

40761



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA
DE MÉXICO

ESCUELA NACIONAL DE ESTUDIOS PROFESIONALES
CAMPUS ARAGÓN

"LA PROTECCIÓN JURÍDICA DE LA BIODIVERSIDAD EN
MÉXICO FRENTE A LOS PRODUCTOS
BIOTECNOLÓGICOS DE USO AGRÍCOLA"

T E S I S
QUE PARA OBTENER EL GRADO DE:
MAESTRA EN DERECHO
P R E S E N T A :
DIANA ALFARO MARTINEZ

DIRECTOR DE TESIS
DR. FRANCISCO SERGIO RAMÍREZ JIMÉNEZ

MÉXICO

2004



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.

*A la Memoria de
Doña Margarita Jiménez
por todo el amor que recibí*

AGRADECIMIENTOS

La presente investigación se enriqueció en cada una de sus etapas, por los valiosos comentarios de un considerable número de personas, de las más diversas áreas del conocimiento, a quienes agradezco su tiempo, ayuda, comentarios, motivación e interés.

*A mis padres **Rosa Martínez Jiménez y Pablo Alfaro García** por todo su amor y confianza en nosotros.*

*A mis hermanos **Liliana, Daniel y Adrián**, por su entusiasmo y todas las horas en que escucharon pacientemente mis desordenadas ideas, ayudándome a ordenarlas y confrontarlas con la realidad.*

*A mis **familiares y amigos** por todo su apoyo y cariño.*

*A la **Universidad Nacional Autónoma de México y a mi querida Escuela Nacional de Estudios Profesionales Aragón**, por la grandiosa experiencia de estudiar la Maestría en Derecho como estudiante de tiempo completo, al ser una de sus becarias.*

*A la **Secretaría de Educación, Cultura y Bienestar Social del Estado de México como al Consejo Mexiquense de Ciencia y Tecnología**, por mi ingreso al programa de becas complementarias de marzo a agosto de 2003.*

*Al **Dr. Emilio Aguilar Rodríguez**, titular de la División de Estudios de Posgrado de la Escuela Nacional de Estudios Profesionales Aragón, por todo su respaldo y confianza.*

*Al **Dr. Manuel Becerra Ramírez** ex titular de la Coordinación del Programa de Posgrado en Derecho de la Universidad Nacional Autónoma de México por todas las facilidades y sus estimulantes comentarios el tiempo que fui estudiante del programa.*

*A todos mis **profesores de la Maestría** por todas sus enseñanzas dentro y fuera de los salones de clases.*

*Al **Ing. Felipe Escudero Ganem**, investigador en biotecnología vegetal de la Universidad Autónoma del Estado de Morelos por su asesoría, comentarios y revisión de los contenidos en biotecnología de la Tesis.*

*Al **Lic. Julio César Ponce**, gracias por la ayuda y observaciones al trabajo de investigación.*

En especial a dos personas fundamentales en esta etapa de mi formación:

Al Mtro. Sergio Rosas Romero, por mostrarme una nueva perspectiva del derecho, la investigación. Gracias por todo el impulso, el ánimo y la confianza para estudiar la maestría.

Al Mtro. Saúl Cifuentes López, gracias por la asesoría, los consejos y la confianza. por acercarme al reencuentro con mis propios compromisos e ideales con la causa que he decidido guiará mi conducta y que ambos compartimos, la protección de lo ambiental; pero sobre todo por brindarme tu amistad.

A los miembros del Sínodo:

Dr. Gaudencio Delgado Flores, gracias por creer y confiar no sólo en el valor jurídico-social de esta investigación, sino además en mis propias capacidades, comentarios que conservo en mi más alta estima.

Dr. Rubén López Rico, gracias por sus enseñanzas y su gran calidez humana en todo momento, en especial el día de la entrevista para el ingreso a la Maestría.

Mtro. Francisco Ferrer Vega, si de alguien he aprendido, valores, competencias y sobre todo la alegría de ser, es de usted; gracias por compartir con nosotros no sólo sus conocimientos sino además su persona.

Mtro. Fernando Sebastián Miranda Espinoza, gracias por sus comentarios, que siempre han sido valiosos y alentadores durante la realización de esta investigación.

En especial al Dr. Francisco Sergio Ramírez Jiménez, responsable del Programa de Posgrado en Derecho de la Escuela Nacional Autónoma de México, por toda la ayuda, tiempo y confianza así como la motivación constante para alcanzar los mejores resultados, gracias por Dirigir la presente Tesis, el resultado final es en gran medida resultado de sus comentarios y consejos.

ÍNDICE

ABREVIATURAS, LATINISMOS Y SIGLAS	V
INTRODUCCIÓN	VIII

CAPÍTULO PRIMERO AMBIENTE, BIODIVERSIDAD Y EL HOMBRE

1.1. El Ambiente	1
1.1.1 Los Ecosistemas	16
1.1.2 Factores Bióticos y Abióticos	24
1.1.3 El Equilibrio Ecológico	27
1.1.4 La Biodiversidad	37
1.2. El Ser Humano	47
1.2.1. La Adaptación	50
1.3. La Satisfacción Alimentaria y la Agricultura	61
1.3.1 La Alimentación	61
1.3.2 La Agricultura	67
1.3.3 Situación Mundial	69
1.3.4 Situación en México	72

CAPÍTULO SEGUNDO LA BIOTECNOLOGÍA APLICADA A LA AGROINDUSTRIA Y SUS PRINCIPALES PROBLEMÁTICAS

2.1 La Biotecnología	82
2.1.1 Desarrollo	87

2.1.2 Organismos Genéticamente Modificados	92
2.1.3 Técnicas	95
2.1.4 Aplicación	102
2.1.5 Situación Actual	104
2.2 La Biotecnología Agrícola	110
2.2.1 Aplicación	111
2.3 Los OGMs de uso agrícola	113
2.3.1 Cultivos de OGMs	115
2.3.2 Los Peligros de Contaminación	119
2.3.3 Los Riesgos de Transferencia Genética	124
2.3.4 La Erosión Genética	125
2.4 Los OGMs de uso agrícola y el desarrollo sostenible.....	126
2.5 Bioética y Biotecnología de uso Agrícola	135

CAPÍTULO III

LA PROTECCIÓN JURÍDICA A LA BIODIVERSIDAD EN ÁMBITO INTERNACIONAL Y DERECHO CONSTITUCIONAL COMPARADO, FRENTE A LOS PRODUCTOS BIOTECNOLÓGICOS DE USO AGRÍCOLA

3.1 Ámbito Internacional	142
3.1.1 Conferencia de Estocolmo	145
3.1.2 Conferencia de Rio de Janeiro	150
3.1.3 Organización Mundial para la Alimentación y la Agricultura	156
3.1.4 Unión Europea	168
3.1.5 Organización para la Cooperación y Desarrollo Económicos	177
3.2 Derecho Constitucional Comparado	180
3.2.1 Brasil	183
3.2.1.1 Intereses Difusos	186
3.2.1.2 Acciones Colectivas	188

3.2.2 Colombia	191
3.2.3 Costa Rica	193
3.2.4 Ecuador	195
3.2.5 Venezuela	202

CAPÍTULO IV

ANÁLISIS DEL MARCO JURÍDICO APLICABLE A LA PROTECCIÓN DE LA BIODIVERSIDAD EN MÉXICO FRENTE A LOS BIOTECNOLÓGICOS DE USO AGRÍCOLA

4.1 Constitución	205
4.1.1 La Protección del Ambiente como Interés Difuso	216
4.2 Tratados Internacionales	219
4.2.1 Convenio sobre Diversidad Biológica	219
4.2.2 Protocolo de Cartagena sobre Seguridad de la Biotecnología	227
4.3 Marco Jurídico Administrativo Federal conforme a su Ámbito de Aplicación	246
4.3.1 Secretaria de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación	251
4.3.1.1 Ley Federal de Variedades Vegetales	251
4.3.1.2 Ley Federal de Sanidad Vegetal	252
4.3.1.3 Ley Federal de Sanidad Animal	254
4.3.1.4 Ley sobre Producción, Certificación y Comercio de Semillas	254
4.3.1.5 Ley del Desarrollo Rural Sustentable	256
4.3.1.6 NOM-056-FITO-1995	259
4.3.2 La Secretaria del Medio Ambiente y Recursos Naturales	262

4.3.2.1 Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente.....	263
4.3.2.2 Ley General de Vida Silvestre	274
4.3.2.3 Reglamento de la LGEEPA en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental	282
4.3.3 Secretaría de Salud	283
4.3.3.1 Ley General de Salud	283
4.3.3.2 Reglamento de Control Sanitario de Productos y Servicios	285
4.3.3.3 Reglamento de Insumos para la Salud.....	287
4.3.3.4 Reglamento de la LGS en Materia de Publicidad	289
4.3.3.5 Reglamento de la LGS en Materia de Investigación para la Salud	290
4.3.4 La Comisión Intersecretarial de Bioseguridad y Organismos Genéticamente Modificados.....	294
4.4 Código Penal Federal	301
PROPUESTAS	305
CONCLUSIONES	312
GLOSARIO	324
FUENTES	334

ABREVIATURAS, LATINISMOS Y SIGLAS

ADN	Ácido desoxirribonucleico
ADNr	Ácido desoxirribonucleico recombinante
ANP	Área Natural Protegida
ARN	Ácido ribonucleico
Bt	Bacillus thuringiensis
Cfr.	Confróntese
CIBIOGEM	Comisión Intersecretarial de Bioseguridad y Organismos Genéticamente Modificados
CICOPLAFEST	Comisión Intersecretarial para el Control del Proceso y Uso de Plaguicidas, Fertilizantes y Sustancias Tóxicas
CONACYT	Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología
CRETIB	Corrosividad, Reactividad, Explosividad, Toxicidad, Inflamabilidad y Características Biológicas e infecciosas.
DGSV	Dirección General de Sanidad Vegetal
D.O.F.	Diario Oficial de la Federación
EMPRES	Sistema de Prevención de Emergencias, Enfermedades y Plagas Transfronterizas de los animales y plantas de la FAO

FAO	Organización Mundial de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación
I+D	Investigación para el Desarrollo
IG	Ingeniería Genética
IUCN	Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza
INE	Instituto Nacional de Ecología
Infra	Abajo
LGEEPA	Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente
LGS	Ley General de Salud
NOM	Norma Oficial Mexicana
OCDE	Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos
OGM	Organismo Genéticamente Modificado
OGMs	Organismos Genéticamente Modificados
OMG	Organismo Modificado Genéticamente
OMC	Organización Mundial del Comercio
OMS	Organización Mundial de la Salud
ONU	Organización de las Naciones Unidas
Op. Cit.	Obra Citada
OVM	Organismo Vivo Modificado
OVMs	Organismos Vivos Modificados
p.	Página
PNUMA	Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente

pp.	Páginas
PESA	Programa Especial para la Seguridad Alimentaria de la FAO
PROFEPA	Procuraduría Federal de Protección al Ambiente
SAGARPA	Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación
SE	Secretaría de Economía
SEMARNAP	Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales y Pesca
SEMARNAT	Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales
SEP	Secretaría de Educación Pública
SHCP	Secretaría de Hacienda y Crédito Público
ss.	Siguientes
SSA	Secretaría de Salud
Supra	Arriba
TLCA	Tratado de Libre Comercio de América del Norte
UNAM	Universidad Nacional Autónoma de México

INTRODUCCIÓN

La Tercera Revolución Industrial, ha dado origen a la llamada **sociedad del riesgo**, ahora el peligro constante y eminente ya no sólo procede de la naturaleza, sino también de las **decisiones de otros**.

El determinar las líneas de investigación como la aplicación de las nuevas tecnologías pertenece a una pequeña elite de científicos, concentrados en los países desarrollados, investigaciones que son patrocinadas primordialmente por capital privado procedente de grandes transnacionales comerciales. Una de las nuevas tecnologías es justamente la **biotecnología moderna**, que gracias a sus avances en Ingeniería Genética, ahora es capaz de diseñar nuevos organismos, modificando su ácido desoxirribonucleico, recombinándolo con el de otros organismos de la misma especie o de otra, estos últimos conocidos como **transgénicos**.

Los Organismos Genéticamente Modificados, de especies vegetales domesticadas, implican su liberación en el ambiente y por lo tanto la interacción con los elementos bióticos y abióticos. La toma de decisiones para la liberación y comercialización de los biotecnológicos de uso agrícola la ejerce un grupo reducido de gobernantes. El ciudadano común se enfrenta a situaciones de **potencial peligro** para su salud o su entorno **por decisiones ajenas**, es aquí donde a de entrar la protección del Derecho; pero lamentablemente el **Derecho no se actualiza con la misma rapidez con la que avanzan las altas tecnologías**.

Uno de los peligros por la liberación de Organismos Genéticamente Modificados en el ambiente, es la **afectación a la biodiversidad** a sus tres niveles: genético, de especies y de ecosistemas. **Nuestro país** es uno de los doce países megadiversos y centro de origen de varias especies vegetales domesticadas, por tal razón es considerado como una **reserva de germoplasma** en beneficio de la humanidad.

Los **objetivos** primordiales de la investigación se centraron en realizar un análisis de la eficacia del marco jurídico aplicable a los Organismos Genéticamente Modificados de uso agrícola, para determinar si es el adecuado para la protección de la Biodiversidad; participando de esta forma en la discusión sobre este particular asunto en la doctrina ambiental nacional.

El **propósito** que se planteó desde un inicio fue el establecer en líneas generales, aquellas modificaciones necesarias para conformar un marco jurídico nacional adecuado para la protección de la biodiversidad ante el uso de productos biotecnológicos agrícolas, y contribuir con nuestras apreciaciones al desarrollo de una doctrina ambiental nacionalista.

La presente investigación giró entorno a dos suposiciones:

Primera: la diversidad biológica se ha venido perfilando por las ciencias ecológicas y por el Derecho Ambiental, como un valor jurídico a proteger para el sostenimiento de los equilibrios y estabilidad del ecosistema, y con ello propiciar condiciones que hagan posibles todas las formas de vida. Y un estudio comparado de Derecho Ambiental, revelará la existencia de diferentes grados de protección a la Biodiversidad frente a las consecuencias y riesgos de los productos biotecnológicos de uso agrícola, y señalará el nivel real de la protección jurídica que en el país se otorga a la Diversidad Biológica.

Segunda: existe un marco jurídico nacional aplicable a los Organismos Genéticamente Modificados de uso agrícola, que desde nuestro particular punto de vista, este marco jurídico aplicable tiene diferentes insuficiencias para la protección a la Biodiversidad. Es incompleto, asistemático, contradictorio, presenta lagunas, se encuentra inconvenientemente disperso.

Para comprobar las hipótesis anteriores durante la investigación se utilizaron los **Métodos Lógicos**: deductivo, inductivo, analítico y sintético, de igual forma los **métodos exegético, de derecho comparado e histórico**, enfocándonos en realizar **un trabajo sistémico**. Para la recopilación de la información se acudió a la **técnica documental**, pero también a la **investigación empírica**, acudiendo a conferencias, foros, ponencias, cursos y entrevistas con especialistas en el tema, así como al asesoramiento para la comprensión de los temas.

El **modelo metodológico** se basó en la **Teoría General de Sistemas**, que en forma muy general consistió en: identificar los elementos del sistema y su jerarquía entre sí, es decir su estructura e identificar las interrelaciones entre los elementos del sistema con su ambiente.

En cuanto al tema en particular, no existe una o unas teorías aplicables. En nuestro auxilio recurrimos los **conocimientos del Derecho Ambiental** mexicano y el de otros países. Ante la carencia de teorías específicas, para el trabajo de análisis nos apoyamos en todos aquellos aportes que podemos encontrar en los **instrumentos internacionales** estudiados.

Es importante señalar que debido a la naturaleza compleja de nuestro objeto de estudio "el ambiente" que por sus características es un objeto: **multidisciplinar, interdisciplinar y transdisciplinar**. Nos auxiliamos de la Teoría General de Sistemas que tiene entre sus objetivos la integración de la ciencia, basándose en el descubrimiento de **isomorfismos** de: conceptos, leyes y modelos de diferentes

disciplinas científicas, minimizando la repetición con el fin de promover la unidad de la ciencia.

Aun cuando la Teoría General de Sistemas ha sido cuestionada por no contemplar los factores de poder y a la historia, (pensamos que con el tiempo y gracias a sus múltiples seguidores, algún día se podrá dar respuesta a estos cuestionamientos) nuestra confianza en esta teoría, en este momento, nos lleva a pensar que contiene los elementos teóricos como conceptuales que permitan dar una mayor y mejor comprensión del objeto de estudio de nuestra investigación. La postura que sostenemos es la **funcionalista**.

Toda vez que nuestro tema de investigación alude a la biotecnología, siendo resultado de la última revolución científica, hemos recurrido a la **Teoría del Riesgo** de Niklas Luhmann y de la **Sociedad del Riesgo** de Ulrich Beck y de Walter Buckley.

La presente investigación se divide para su exposición en cuatro capítulos, propuestas y conclusiones, el **Primer Capítulo: AMBIENTE, BIODIVERSIDAD Y EL HOMBRE**, tiene como objeto la comprensión de la realidad natural; se analizó la **relación hombre-naturaleza** la cual ha ido evolucionando en el transcurso del tiempo y actualmente nos presenta una crisis, y la aparición del paradigma emergente del "Desarrollo Sostenible". Para finalizar se estudia la situación de la satisfacción alimentaria y la agricultura, a nivel mundial y nacional, en donde se expone la **grave situación socio-económica del campo en México**.

El **Capítulo Segundo: LA BIOTECNOLOGÍA APLICADA A LA AGROINDUSTRIA Y SUS PRINCIPALES PROBLEMÁTICAS**; se estudió la **biotecnología moderna**, perteneciente a la Tercera Revolución Industrial; para comprender el impacto en la sociedad, el ambiente y en el derecho de las nuevas tecnologías tomando entre nuestras referencias a la teoría de la "**Sociedad del**

Riesgo". Delimitando aun más nuestra investigación, posteriormente nos enfocamos a la biotecnología agrícola, donde se presentan los riesgos y peligros por la liberación en el ambiente de los Organismos Genéticamente Modificados.

De igual forma al ser el campo mexicano donde se concentra la mayor pobreza del país y casi un tercio de la población nacional, se analizó la relación existente entre los Organismos Genéticamente Modificados de uso agrícola y el Desarrollo Sostenible. El capítulo termina con un estudio entre la **Bioética** y la Biotecnología.

En el **Tercer Capítulo: LA PROTECCIÓN JURÍDICA DE LA BIODIVERSIDAD EN EL ÁMBITO INTERNACIONAL Y DERECHO CONSTITUCIONAL COMPARADO, FRENTE A LOS PRODUCTOS BIOTECNOLÓGICOS DE USO AGRÍCOLA**, fue realmente enriquecedor el conocer la percepción y regulación de los Organismos Genéticamente Modificados, en otros lugares del planeta; se descubrieron **seis formas diferentes de proteger al ambiente**; la existencia de derechos y obligaciones tanto individuales como colectivas; la protección de la biodiversidad como un bien colectivo; los intereses difusos; las acciones colectivas, así como el reconocimiento de otorgar mayor poder de decisión a la población, lo cual se mantiene acorde con la nueva era que estamos viviendo

En el **Cuarto Capítulo: ANÁLISIS DEL MARCO JURÍDICO APLICABLE A LA PROTECCIÓN DE LA BIODIVERSIDAD EN MÉXICO FRENTE A LOS BIOTECNOLÓGICOS DE USO AGRÍCOLA**, se presentó el incompleto, asistemático, contradictorio y disperso marco legal en la materia. Lo que nos impactó aun más fue la **ausencia del Derecho al Ambiente Equilibrado** en nuestra Constitución, ya que si consideramos lo redactado en el párrafo cuarto del artículo 4º constitucional, éste no otorga ningún derecho diferente a los existentes antes de la reforma y adición de dicho párrafo, consideramos consagra más el

Derecho a la Protección de la Salud, un derecho de segunda generación de Derechos Humanos, que el disfrutar de el “Derecho a un Ambiente Equilibrado” reconocido como derecho de tercera generación; pero actualmente existe la propuesta de considerarlo como un derecho de primera generación.

En base a los contenidos presentados a lo largo del trabajo, y a nuestro juicio, con el fin de lograr la protección integral de la biodiversidad en nuestro país frente a los riesgos y peligros, procedentes de la liberación en el ambiente de los Organismos Genéticamente Modificados de uso agrícola, en las PROPUESTAS encontramos: **una metodología**, para el estudio y comprensión de la complejidad de “lo ambiental”, que impulse el desarrollo de la doctrina del Derecho Ambiental, y con el tiempo la construcción de un paradigma emergente que permita la modelización de un órgano sistémico jurídico para la protección del ambiente; **algunas líneas generales para la conformación de un marco jurídico en materia ambiental**; y finalmente, **dos reformas Constitucionales** que hagan posible la consagración del **derecho a un ambiente ecológicamente equilibrado**, para todos los habitantes de nuestro país, del párrafo cuarto del artículo 4º Constitucional, la segunda consistente en una adición a la **fracción XXIX-G del artículo 73 Constitucional**, facultando al Congreso de la Unión para legislar en **materia de bioseguridad**.

Las CONCLUSIONES que arroja la presente investigación, por la complejidad de los contenidos analizados se clasificaron en: **científico ambientales, socio-económicas, científico tecnológicas y jurídicas**. Donde se presentan los criterios y razonamientos con las que **quedaron totalmente acreditadas las dos hipótesis de la presente investigación**.

CAPÍTULO I

AMBIENTE, BIODIVERSIDAD Y EL HOMBRE

1.1. El Ambiente 1.1.1. Los Ecosistemas. 1.1.2 Factores Bióticos y Abióticos. 1.1.3 El Equilibrio Ecológico. 1.1.4. La Biodiversidad. 1.2. El Ser Humano. 1.2.1. La Adaptación. 1.3. La Satisfacción Alimentaria y la Agricultura. 1.3.1 La Alimentación. 1.3.2 La Agricultura. 1.3.3 Situación Mundial. 1.3.4 Situación en México.

1.1 El Ambiente

Definir y delimitar que es el ambiente a la luz del derecho o de las ciencias ambientales, no es una labor sencilla, primero porque definir un concepto consiste en incluirlo en otro que sea más extenso, o en varios que se intercepten justo en el concepto que queremos definir; "... Wittgenstein constató el carácter limitante y finito de toda definición y de todo término con que intentemos representar la realidad"¹; y justo el ambiente es uno de los conceptos más generales, extensos y con mayor movilidad que existen además que dentro del ambiente se encuentra el concepto más indefinible y con mayor movilidad de todos, nos referimos al "ser"². En el interés por estudiar el ambiente se incluyen ciencias como: la biología, la física y la química; disciplinas sociales entre las que encontramos al derecho, la sociología, la psicología y la antropología, además de la misma filosofía.

¹ Martínez Miguelez Miguel. El Paradigma Emergente: Hacia una Nueva Teoría de la Racionalidad Científica. España: Gedisa Editorial, 1993. p 104.

² Es en el Ambiente el lugar donde se desarrolla la vida; donde se ubica el mundo real; el de los objetos ideales, y ante la actual crisis ambiental se ha originado una nueva ética (bioética); como se puede observar en el ambiente se encuentran las cuatro estructuras ónticas del "ser": la de las cosas, de las ideas, de los valores y de la vida, estructuras que estudia la filosofía, a través de la ontología. Cfr. García Morente, Manuel. Lecciones Preliminares de Filosofía. México, Editores Mexicanos Unidos, 2000. pp 267 y ss

Por su complejidad el "ambiente" tanto como fenómeno y objeto de estudio, tiene las características de ser multidisciplinar³, interdisciplinar⁴ y transdisciplinar⁵; que bajo el amparo de las ciencias que se han ocupado de su estudio se ha mantenido en constante evolución la visión del ambiente; a tal punto que actualmente, forma parte fundamental de un nuevo paradigma⁶ emergente el **paradigma del desarrollo sostenible**⁷, con la pretensión de enfrentar la actual crisis ambiental.

La idea que se tiene del ambiente, procedente de diversas ciencias y disciplinas sociales, proporciona un saber parcial y fragmentado; situación que se refleja en nuestro lenguaje común. El Diccionario de la Real Academia de la Lengua Española⁸ define "Ambiente" como: "Cualquier fluido que rodea un cuerpo; Aire o atmósfera; Condiciones o circunstancias físicas sociales, económicas etc.

³ "La **multidisciplina** se refiere más bien al análisis que de un fenómeno particular de la realidad se realiza a través de las visiones particulares de las ciencias." Miranda Vera, Clara, Filosofía y Medio Ambiente una aproximación Teórica, México, Ediciones Taller Abierto, 1997, p. 86

⁴ "La **interdisciplina** se ha formalizado en la Teoría General de Sistemas, que pretende una integración en las ciencias naturales y sociales, al "... elaborar principios unificadores que corren "verticalmente" por el universo de las ciencias [isomorfismos], esta teoría nos acerca a la meta de la unidad de la ciencia. Esto puede conducir a una integración, que hace mucha falta, en la instrucción científica." Cfr Bertalanffy, Ludwig von, Teoría General de Los Sistemas, México, Fondo de Cultura Económica, 2002, pp 38

"la **interdisciplinación** exige respetar la interacción entre los objetos de estudio de las diferentes disciplinas y lograr la integración de sus aportes respectivos en un todo coherente y lógico." Martínez Miguelez, Miguel, Op Cit p 119.

⁵ "La **Transdisciplina** se refiere al nivel conceptual de integración del conocimiento obtenido desde la ciencias particulares, a partir de la cual se puede incluso diseñar un método de análisis... una articulación de carácter teórico- conceptual hacia el análisis de sistemas complejos de la realidad, y que se manifiesta a su vez en una complejización de tipo cognoscitiva." Miranda Vera, Clara Op Cit pp 89 y 90 Ejemplo la Ecología

Una de las pretensiones de Bertalanffy, se centraron en que la Teoría General de los Sistemas, fuera metodológicamente "un importante medio de controlar y estimular la transferencia de principios de uno a otro campo, y ya no habrá que repetir o triplicar el descubrimiento de los mismos principios en diferentes terrenos entre sí." Bertalanffy, Ludwig von, Op Cit p. 83. Esta teoría como podemos observar ofrece grandes posibilidades para alcanzar la unificación de la Ciencia

⁶ "Paradigma forma latina del nombre griego que señala un modelo. El paradigma científico. El concepto fue redescubierto por Khun, utilizado para caracterizar, más que definir, el marco conceptual y metodológico en que son planteados y sucesivamente resueltos los problemas de las investigaciones científicas, constituyendo un todo más o menos coherente mediante el que el investigador se relaciona con sus objetivos de estudio." Runes, Dagobert D., Diccionario de Filosofía, México Editorial Grijalbo, 2000, p 280

Vease Infra El tema del desarrollo sostenible será tratado ampliamente en el apartado 2.4 Los OGMs de uso agrícola y el desarrollo sostenible

⁸ Vigésima segunda edición <http://buscon.rae.es/diccionario/drae.htm>

de un lugar, una colectividad o una época; Grupo, estrato o sector social; Disposición de un grupo social o de un conjunto de personas respecto de alguien o algo.”

De las definiciones anteriores se aprecian una clara dispersión del conocimiento, con cinco acepciones diferentes, donde el ambiente puede ser desde: un fluido; el aire o atmósfera; condiciones físicas, sociales o económicas; un grupo o una disposición. El punto de partida común es que ese “ambiente” es lo que rodea algo, es decir a un ente o a un ser, por lo tanto hay tantos ambientes como seres, desde una partícula rodeada de su ambiente, hasta el universo como el mayor ambiente que se contiene a sí mismo.

Al ambiente también se le asocia o se utiliza como sinónimo de: naturaleza⁹, entorno¹⁰, mundo¹¹, medio¹², medio ambiente¹³, contexto¹⁴, ecología¹⁵ o ecosistema¹⁶. Esta variedad en el lenguaje, es una manifestación clara de que aun no existe una representación generalmente aceptada para el ambiente, además que no se han establecido los límites de esa realidad llamada ambiente.

De los términos anteriores y una vez consultados en el Diccionario de la Real Academia de la Lengua podemos deducir lo siguiente:

⁹ Significa “Esencia y propiedad característica de cada ser”

¹⁰ De acuerdo con el Diccionario de la Real Academia de la Lengua damos algunas definiciones que se ajustan al propósito del presente trabajo.

Entorno significa Ambiente, lo que rodea.

¹¹ Significa “Conjunto de todas las cosas creadas, el planeta que habitamos...”

¹² Significa “Espacio físico en que se desarrolla un fenómeno determinado, Conjunto de circunstancias culturales, económicas y sociales en que vive una persona o un grupo humano; Sector, círculo o ambiente social. Conjunto de circunstancias o condiciones exteriores a un ser vivo que influyen en su desarrollo y en sus actividades.”

¹³ Significa “conjunto de circunstancias culturales, económicas y sociales en que vive una persona, conjunto de circunstancias exteriores a un ser vivo.”

¹⁴ Significa “Entorno físico o de situación, ya sea político, histórico, cultural o de cualquier otra índole, en el cual se considera un hecho.”

¹⁵ Significa “Ciencia que estudia las relaciones de los seres vivos entre sí y con su entorno; Parte de la sociología que estudia la relación entre los grupos humanos y su ambiente, tanto físico como social. Defensa y protección de la naturaleza y del medio ambiente.”

¹⁶ Significa “Comunidad de los seres vivos cuyos procesos vitales se relacionan entre sí y se desarrollan en función de los factores físicos de un mismo ambiente.”

- a) **Naturaleza** es un término aun más general e incluyente que ambiente, que implícitamente se refiere al ambiente, el cual tiene su propia naturaleza o esencia. Lo natural es aquello que no ha sido hecho por el hombre.
- b) **El entorno** es sinónimo de ambiente.
- c) **El mundo** al igual que la naturaleza se refiere a los entes, y al planeta (tierra) como ente, el cual contiene tanto a los entes como sus respectivos ambientes.
- d) **Medio** es sinónimo de ambiente, y contempla igual el factor humano como sus circunstancias: culturales, económicas y sociales.
- e) **Medio ambiente**¹⁷, sólo contempla el ambiente humano y de los seres vivos, pero no de entes inanimados, como es el caso de medio, de ambiente o de entorno; es un concepto aun más limitativo que el de ambiente.
- f) **Ccontexto**, involucra exclusivamente al medio humano, ya que al referirse al entorno en que se considera un hecho, es indudable que se requiere de un ser humano que considere ese entorno.
- g) **Ecología** no es sinónimo de ambiente, éste es incluido en el término de ecología. A diferencia de la "naturaleza", ecología no se refiere tanto a los entes sino a las relaciones de estos con su ambiente, de esta definición se deduce la existencia de otros seres vivos en el ambiente.

¹⁷ Raúl Brañes señala que la expresión "medio ambiente" fue difundida como una secuela de la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Humano, celebrada en la Ciudad de Estocolmo en 1972, en la cual se fue desplazando el interés del "medio humano" hacia el "medio" en general " por lo que se estimó necesario sustituir la expresión española "medio humano" por otra más apropiada. Pero, en vez de sustituirla por "medio" o "ambiente", se prefirió acuñar por razones que desconocemos la nueva expresión "medio ambiente", que en nada contribuía a hacer explícita la idea de "medio" o "ambiente" en general y que, en cambio, se prestaba para las numerosas críticas que se le han hecho adquiriendo a través de su uso una cierta legitimidad, que la propia Real Academia Española ha reconocido, como se puede ver en la 20ª edición (1984) de su Diccionario, en la que "medio ambiente" aparece incorporado como una expresión de la lengua española que denota el "conjunto de circunstancias físicas que rodean a los seres vivos" y por extensión, el "conjunto de circunstancias físicas, culturales, económicas, sociales etc. Que rodean a las personas" centró su interés en el medio humano y no en el medio en general, por lo que se estimó necesario sustituir " Cfr. Brañes, Raúl, Manual de Derecho Ambiental Mexicano, 2ª edición, Mexico, Fondo de Cultura Económica, 2000, p. 20.

- h) **Ecosistema**, es una comunidad que se desarrolla en un ambiente determinado, por lo que existe lugar y tiempo en el ambiente. En el ecosistema los factores físicos del ambiente son determinantes en el desarrollo de los seres vivos. Con esta definición se establece que el ambiente contiene factores físicos además de otros seres vivos.

En síntesis el "ambiente", se encuentra contenido en los conceptos de naturaleza, mundo, ecología y ecosistema; de estos se deduce que el ambiente tiene elementos abióticos y bióticos. Los conceptos de contexto y medio ambiente son más limitados que el de ambiente, el primero es exclusivo del entorno humano y el segundo de los seres vivos, pero ambos nos proporcionan un elemento social en el ambiente; finalmente ambiente es sinónimo de entorno y medio.

Ahora bien cuál es el término o concepto correcto para el derecho y las ciencias ambientales así como su definición.¹⁸

Las ciencias ambientales definen al ambiente como: "Todas las condiciones y factores externos, orgánicos e inorgánicos que rodea a un organismo, esto incluye a los demás organismos de su misma clase y también los de otras clases"¹⁹. De esta forma el ambiente se compone por factores²⁰ externos orgánicos e inorgánicos que rodean a los organismos, esta es una definición donde se excluyen los elementos no orgánicos que pueden tener también su ambiente, ni contempla las circunstancias sociales.

¹⁸ La problemática por definir los alcances del ambiente es extensivo a otras áreas del conocimiento por ejemplo en la educación para el ambiente existe la discusión de si se trata "educación ambiental" o "educación para el desarrollo sostenible". I Foro Nacional sobre la Incorporación de la Perspectiva Ambiental en la Formación Técnica y Profesional, México, Universidad Autónoma de San Luis Potosí, 2003

¹⁹ Enkerlin, Ernesto C. y otros. Ciencia Ambiental y Desarrollo Sostenible, México, Thomson Editores, 2000, p 657

²⁰ Es importante establecer desde este momento la diferencia entre "elemento", "factor" y "circunstancia" elemento forma parte de los componentes de algo, "factor" se identifica con la acción de hacer con las causas de un resultado así se le considera sinónimo de "concausa", comprendida como la causa de algún efecto juntamente con otra causa, por lo que no se puede hablar de un solo factor, sino de dos o más factores que influyen en el resultado o producto; circunstancia a su vez es el conjunto de accidentes de tiempo, lugar o modo que está unido a la sustancia de algún hecho o dicho. Cfr. Diccionario de la Real Academia de la Lengua Española 22ª edición, y en Pimentel Álvarez, Julio, Diccionario Latin-Español, México, Editorial Porrúa, 1999.

Podemos considerar que la definición anterior es incompleta al no reflejar la totalidad del fenómeno ambiental. Una alternativa la propone Clara Elisa Miranda Vega, consistente en cambiar el término "ambiente" por "lo ambiental", el cual lo plantea como una cualidad diferenciada de la realidad, producto del desarrollo histórico del mundo material y es a la vez una cualidad en constante desarrollo, "... lo ambiental como tal no existe, existe como categoría, como abstracción que logra tener en la realidad, múltiples expresiones concretas".²¹

Lo ambiental lo define como "aquella categoría que expresa el resultado de las formas concretas de relación sociedad-naturaleza que se dan históricamente, en correspondencia con el nivel de desarrollo de la actividad práctica social que la direccionan. De ahí que lo ambiental contenga a su vez las formas históricas en que se despliega la relación medio ambiente-desarrollo y en ese sentido, una vez que lo ambiental corresponde a un nivel de relaciones materiales mucho más complejas que aquellas formas que le preceden (relaciones abiógenas y relaciones ecológicas)".²²

Lo ambiental tiene contemplado los elementos de la naturaleza inorgánica, de naturaleza orgánica y el social con su inherente historicidad, con su respectiva escala de valores en la relación sociedad-naturaleza.

A través de la historia, el hombre, al ir descubriendo las leyes de la naturaleza las fue incorporando a su dinámica social, logrando avances tecnológicos con los que logró cambiar a la naturaleza; impactándola de tal forma, que hoy en día son visibles sus estragos en los problemas ambientales, que exigen una nueva racionalidad respecto a la relación hombre-naturaleza.

Otra propuesta que es sumamente interesante, es la de la **Teoría General de los Sistemas**, en la cual busca la integración de la ciencia mediante una metodología interdisciplinar. Para poder comprender el origen y la preocupación

²¹ ibidem p 124

²² ibidem p 129

de esta teoría, hay que conocer un poco sobre la forma en que se ha desarrollado la ciencia.

De esta forma tenemos que cada comprensión de la realidad que tenemos la expresamos²³ por medio de representaciones y conceptos, el sentido o significado que tiene para nosotros esas representaciones, es gracias que las mismas, forman parte de una red de relaciones inteligibles existente dentro de una determinada estructura, así cada persona crea su propio contexto dentro de sus capacidades y aptitudes.

De igual forma cada ciencia o disciplina estudia la realidad, hasta hoy en día las ciencias se basaron, en una concepción que podemos denominar "paradigma de la simplicidad", consistente en aquel "paradigma que pone orden en el universo, y persigue al desorden. El orden se reduce a una ley, a un principio. La simplicidad va a lo uno y ve a lo múltiple, pero no puede ver que lo Uno puede, al mismo tiempo, ser Múltiple".²⁴ Paradigma que se nutrió de dos premisas básicas: el modelo newtoniano y el dualismo cartesiano.

La visión determinista o atomista de la ciencia, contribuyó a la búsqueda de las leyes de la naturaleza, que fuesen válidas en todo momento y espacio, fomentando el estudio unidisciplinario y reduccionista, "...disipando la aparente complejidad de los fenómenos, a fin de revelar el orden simple al que obedecen"²⁵ lo que ocasionó un escaso contacto entre las diferentes disciplinas.

En el primer cuarto del siglo XX, se comienza a estudiar lo indeterminado, un aparente desorden el orden universal, "la teoría del caos", donde ni la física estadística, podría delimitar la certidumbre para comprender el comportamiento de fenómenos naturales, la incertidumbre se hacía presente, el universo se reconocía como un sistema caótico con una creciente entropía²⁶, descubrimientos que han

²³ Martínez Miguelez Miguel. Op.Cit p 102 y 103

²⁴ Morin Edgar Introducción al Pensamiento Complejo. España, Editorial Gedisa, 1994, p. 89

²⁵ Ibidem, p 21

²⁶ La entropía se fundamenta en la segunda ley de la Termodinámica "... es la parte "no aprovechable de la energía" La energía disipada no puede recuperarse sin una introducción

contribuido a la creación de una nueva visión de la ciencia como una totalidad, dando inicio al "paradigma de la complejidad", "el espíritu de nuestro tiempo está ya impulsándonos a ir más allá del simple objetivismo y relativismo... una nueva racionalidad, está emergiendo y tiende a integrar dialécticamente las dimensiones empíricas, interpretativas y críticas de una orientación teórica que se dirige hacia la actividad práctica, una orientación que tiende a integrar el "pensamiento calculante" y el "pensamiento reflexivo"²⁷ que conduzca a una ciencia integradora verdaderamente interdisciplinaria, un nuevo paradigma emergente "... que permita integrar, en un todo coherente y lógico, el creciente flujo de conocimientos revolucionarios procedentes de las más diversas disciplinas y que entran en un conflicto irreconciliable cuando son procesados e interpretados con los viejos modelos"²⁸ mostrando la verdadera dimensión de la realidad.

El pensamiento complejo aspira a un conocimiento con el aspecto de multidimensionalidad, capaz de proporcionar nuevos conceptos, saberes y descubrimientos, por lo que la integración de la ciencia es una exigencia de nuestro tiempo, los mecanismos empleados van desde la multidisciplinaria, la interdisciplina y la transdisciplina.

Caso contrario se ha mantenido en la filosofía, que no recorta la realidad sino que tiene como objeto de estudio la totalidad del ser, "... mientras que las ciencias particulares son los sectores parciales del ser, provincias recortadas del continente total del ser."²⁹

adicional de energía La Entropía del universo siempre aumenta." Murphy, James T. y Robert C. Smoot. Física Principios y Problemas. México, Editorial Compañía Continental, 1990. p 183. Se le conoce como la muerte térmica del universo

* todo sistema físico desde el momento en que realiza un trabajo o una transformación, queda sometido al segundo principio de la termodinámica, es decir, experimenta un incremento de su entropía La entropía tiene que ser considerada, a partir de Boltzmann y de Gibbs, no solamente como una degradación de la energía calorífica, sino como un incremento del desorden..." Morin, Edgar. Sociología España Editorial Tecnos, Grupo Ayala, 2000, p 96

²⁷ Martínez Miguelez, Miguel. Op Cit p 17

²⁸ Ibidem p 100

²⁹ García Morente, Manuel. Op Cit p 18

La Teoría General de Sistemas³⁰ procura reemplazar la anterior técnica analítica y atómica con una orientación más totalista y un enfoque sintético que no tolera un análisis fragmentado. La ontología sistémica³¹ comprende una realidad que no es una yuxtaposición de elementos sino que sus partes constituyentes forman una totalidad organizada con fuerte interacción entre sí, constituyendo un "sistema", su estudio y comprensión requiere de una metodología estructural sistémica, que permita el análisis de esa estructura dinámica. Lo esencial del sistema son las relaciones existentes entre sus partes, por lo que las variables son múltiples. Entre los sistemas existen niveles en la jerarquía; como es una teoría inacabada, no hay una clasificación absoluta, pero el modelo más popular es el proporcionado por Boulding^{32 33} quien los clasifica por niveles de complejidad.

De acuerdo con la Teoría General de Sistemas, el ambiente "se refiere al área de sucesos y condiciones que influyen sobre el comportamiento de un sistema. En lo que a complejidad se refiere, nunca un sistema puede igualarse con el ambiente y seguir conservando su identidad como sistema. La única posibilidad de relación entre un sistema y su ambiente implica que el primero debe absorber selectivamente aspectos de éste."³⁴

El ambiente se concibe igualmente como un sistema, con "un conjunto o reunión de elementos, de estados o de hechos más o menos diferenciables, al margen de que estas discriminaciones se realicen en términos de relaciones, o propiedades especiales o temporales."³⁵ El ambiente ofrece una gran variedad de relaciones e interrelaciones entre sus elementos lo que se conoce como

³⁰ Buckley Walter, La Sociología y la Teoría Moderna de los Sistemas, 2ª edición, Argentina, Amorrortu Editores, 1973, p. 67 y 68

³¹ Martínez Miguelez, Miguel, Op Cit p. 116 y ss

³² Apud Sanabria, Angel A., Teoría General de Sistemas, España, Publicaciones de Ingeniería de Sistemas ISDEFE, 1995 p. 73

³³ Véase Tabla 1

³⁴ Arnold, Marcelo y Francisco Osorio, "Introducción a los Conceptos Básicos de la Teoría General de Sistemas" Cinta Moebio Revista Electrónica de Epistemología de Ciencias Sociales, No. 3, Abril de 1998, Facultad de Ciencias Sociales, Universidad de Chile,

<http://rehue.csociales.uchile.cl/publicaciones/moebio/03/frames45.htm>

³⁵ Buckley, Walter, Op Cit p. 100 y 101

constricción, permitiendo así el desarrollo y elaboración del sistema adaptativo y del conocimiento de la naturaleza.

Una vez planteada la definición del concepto de ambiente dentro de la Teoría General de Sistemas, cabe preguntar si ésta puede ser aplicada al Derecho. Ramón Martín Mateo, afirma que:

El Derecho Ambiental no se entiende si no es a partir de la comprensión sistemática de la realidad en que incide... Los sistemas a los que nos enfrentamos tienen las siguientes características:

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

Los sistemas ambientales, son materiales, físicos-químicos, suministran los elementos necesarios para que se den las condiciones necesarias para que la vida se mantenga y evolucione, de lo que se trata la biología.³⁶

Es claro que la postura de este autor es sistémica, siendo de su interés los sistemas orgánicos o ecosistemas y los ambientes de éstos, "Lo que a nosotros nos preocupa es la interacción del continente [ambiente] y contenido [sistema] funcionando aquél como medio provisor de elementos bióticos básicos..."³⁷, por lo que se incluyen todos los sistemas que sostienen la vida en el planeta y mantiene una postura abierta a todos los elementos ambientales.

En México de acuerdo con Raúl Brañes, "El ambiente debe ser entendido como un sistema, vale decir, como 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... el ambiente debe ser considerado como un todo,... "holísticamente"... pero ... ese

³⁶ Manual de Derecho Ambiental. 2ª edición. España, Editorial Trivium, 1998, p. 24.

³⁷ Ibidem p 25

“todo” no es “el resto del Universo”, pues algo formará parte del ambiente sólo en la medida en que pertenezca al sistema ambiental de que se trate³⁸, encuadrándose perfectamente a la Teoría General de Sistemas³⁹, la cual compartimos totalmente, el ambiente lo constituirán el conjunto de las variables que interactúan directa o indirectamente sobre el sistema y no pertenecen al sistema.

El mismo autor, señala que los sistemas son “numerosos y variados. Cada uno de ellos cuenta con su propio sistema de ambiente ... El concepto de ambiente, en consecuencia, se define teniendo en cuenta el conjunto de sistemas de ambientes que tiene que ver con todas la formas de vida posibles⁴⁰, lo que incluye los diferentes niveles de sistemas, y por lo tanto una postura similar a la de Ramón Martín Mateo.

Otro autor que mantiene una postura sistémica es Jesús Quintana Valtierra, quien define al ambiente “... como un sistema, esto es como un conjunto de elementos que interactúan entre sí. En la inteligencia de que dichas interacciones provocan a su vez, la aparición de nuevas propiedades globales, inherentes a los elementos aislados que constituyen el sistema... la palabra ambiente es usada para aludir, en términos generales, a todos los sistemas posibles dentro de los cuales se integran los organismos vivos. A su vez, estos organismos se presentan como sistemas⁴¹”.

Los tres autores mencionados tienen una postura sistémica, consideran al ambiente como un sistema; los sistemas que les ocupan son los sistemas ambientales, los que sostienen la vida en el planeta.

³⁸ Op Cit p 20

³⁹ Raul Brañes señala que la definición de sistemas es la proporcionada por el padre de la Teoría General de los Sistemas. Ludwig von Bertalanffy. Véase Nota al pie número 4, Ídem.

⁴⁰ Ibidem p 23

⁴¹ Derecho Ambiental Mexicano, Lineamientos Generales, México, Editorial Porrúa, 2000, pp. 5 y 6

En opinión de Saúl Cifuentes López,⁴² la postura de Brañes, en razón a su amplitud de contenido, dentro de la teoría del Derecho Ambiental, se sitúa dentro de la concepción amplia, las otras divisiones son: la concepción restringida y la concepción intermedia.

La **concepción amplia** del concepto jurídico del ambiente, "se conforma por aquellas opiniones según las cuales, el ambiente deberá extenderse a algo más allá de los sistemas naturales, e incluir a otros componentes de tipo social – cultural – histórico."⁴³, en este punto diferimos ya que consideramos que Raúl Brañes, al limitar su definición de ambiente a los sistemas ambientales, ya no se encuadra dentro de esta postura.

En cambio acordamos totalmente cuando, el mismo autor, ubica dentro de la postura amplia a María del Carmen Carmona Lara, por señalar que el "medio ambiente es la síntesis de la evolución del concepto de ecosistema y nos hace referencia a la puesta en práctica del enfoque totalizante. Cuando se habla de medio ambiente, se habla del ecosistema más el ser humano; no solamente los factores físicos que encierran en el concepto medio ambiente, sino que se hace también referencia a la coacciones con los otros hombres a las relaciones interindividuales, intercomunidades, sociales, es decir nos lleva a los análisis económico, político, social y cultural."⁴⁴

El riesgo que conlleva una concepción jurídico amplia de ambiente es que se incluyen una amplia gama de realidades como la salud humana, el patrimonio histórico, cultural o el ambiente urbano, "ignorando los límites reales de las cosas y a partir de ésta intentamos un tratamiento jurídico integral, lo único que comprobaríamos es la banca rota de cualquier tipo de protección jurídica".⁴⁵

⁴² "Notas sobre el Concepto Jurídico de Ambiente", en Cifuentes López, Saúl y otros, Protección Jurídica al Ambiente, Tópicos del Derecho Comparado México, Editorial Porrúa, 2002, pp 12 y ss

⁴³ Ibidem, p 13

⁴⁴ Derechos en Relación con el Medio Ambiente México, Universidad Nacional Autónoma de México 2001 p 21

⁴⁵ Cifuentes López Saúl. "Notas sobre el Concepto Jurídico de Ambiente", Op.Cit. p. 23.

La **concepción restringida**, gira en torno a la idea que jurídicamente el ambiente sólo debe incluir determinados elementos naturales o del ambiente, el iniciador de esta postura fue Martín Mateo, quien criticó las concepciones amplias, "considerándolas infructuosas declaraciones de principios que obstaculizan... Este autor, en un trabajo relativamente reciente [1998] ... pasa a la concepción intermedia del ambiente"⁴⁶, a quien identificamos a favor de la Teoría Sistémica. Esta versión restringida con el fin que se tenga una adopción inmediata del derecho, se definen cuales son elementos del ambiente de interés, como suelo, agua o atmósfera, esta visión es la menos difundida.

En la **Concepción Intermedia** se ubican "las ideas que representan el justo medio de las otras concepciones... el ambiente debe ser considerado el conjunto de las bases naturales de todas las formas de vida, incluido por supuesto el género humano, y busca armonizar la protección al ambiente con el desarrollo económico... elementos y factores naturales que se vinculan de manera sistémica"⁴⁷ esta noción se centra en el ecosistema natural; esta postura la comparte Saúl Cifuentes, quien en su opinión la definición de Raquel Gutiérrez Nájera de Derecho Ambiental se sitúa dentro de esta concepción. En nuestro criterio y respecto al concepto de ambiente, que es el que estamos analizando, no el de Derecho Ambiental que será retomado posteriormente en la presente investigación, se ubica mejor en la postura amplia, ya que define al ambiente como "El conjunto de los elementos naturales o inducidos por el hombre que interactúan en un espacio y tiempo determinados"⁴⁸, se refiere a todos los ambientes posibles y no sólo a los ambientales.

La definición de ambiente, que contempla la legislación mexicana la proporciona el 3º de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en su fracción I. " Ambiente: el conjunto de elementos naturales y artificiales o inducidos por el hombre que hacen posible la existencia y desarrollo

⁴⁶ *ibidem* p 17

⁴⁷ *ibidem* p 18

⁴⁸ Introducción al Estudio del Derecho Ambiental, 2ª edición, México, Editorial Porrúa, 1999, p.

de los seres humanos y demás organismos vivos que interactúan en un mismo espacio y tiempo determinados;”

Consideramos que el concepto proporcionado por nuestra legislación, es parcial y aun cuando se vislumbra una postura sistémica al delimitar su interés por los sistemas ambientales; en la definición se excluyen los elementos naturales y artificiales o inducidos por el hombre que no son positivos para el desarrollo o no hacen posible la vida de los organismos, los cuales no se pueden eliminar por voluntad humana, éstos son una realidad y están presentes en el ambiente, así tenemos las catástrofes naturales o los efectos nocivos de la contaminación de origen humano.

Para finalizar, consideramos que la definición de **ambiente** proporcionada por la Teoría General de Sistemas, es la que mejor se ajusta a la realidad compleja del ambiente y respondiendo a la inquietud desatada por la integración de la ciencias a través de la interdisciplina y también, permite la comprensión del ambiente como un sistema y la implementación de una metodología para su comprensión y análisis; esta definición es avalada en el derecho ambiental por el español Ramón Martín Mateo, en México por Raúl Brañes y Jesús Quintana Valtierra; y aun cuando Saúl Cifuentes López, no lo menciona consideramos mantiene una postura sistémica, al señalar la vinculación de los elementos y factores naturales del ambiente en manera sistémica.

Respecto a las definiciones de Carmona Lara y Gutiérrez Nájera, de ambiente consideramos son a nuestro parecer, demasiado amplias e imprecisas y en ambas se incluye el “ser” y su “ambiente”, como si se tratara de un solo ente, “el ambiente”.

NIVEL	DESCRIPCIÓN Y EJEMPLOS	TEORÍA Y MODELOS
Estructuras estáticas	Átomos, moléculas, cristales, estructuras biológicas microscópicas	Formulas estructurales de la química, cristalografía, descripciones anatómicas
Dinamia de sistemas de relojería	Relojes, máquinas convencionales, sistemas solares	Mecánica newtoniana y relativista
Mecanismos autorregulados	Termostatos, servomecanismos, mecanismos orgánicos homeostáticos	Cibernética; teorías de la realimentación y de la información
Sistemas abiertos	Células y organismos e general	Extensión de la física a sistemas automantenidos por un flujo de materia (metabolismo): comienza de la vida celular. Análisis de la información almacenada en un código genético
Organismos de bajo nivel	Organismos vegetales de diferenciación creciente; distinción de la reproducción y del individuo funcional	Modelos y Teorías escasos
Animales	Importancia creciente del flujo de información; procesos de aprendizaje; comienzo de la conciencia	Teorías de los autómatas y de la regulación
Hombre	Simbolismo: pasado y futuro; distinción entre el yo y el mundo, conciencia del yo, el lenguaje	Teoría del simbolismo; uso no formalizado de la lógica borrosa
Sistemas socio-culturales	Poblaciones y organismos; comunidades culturales humanas	Leyes estadísticas y dinámicas de las poblaciones; sociología, historia y economía. Teoría de los sistemas culturales
Sistemas simbólicos	Lenguaje, lógico formal, matemáticas, ciencias, artes, ética. Imaginación	Algoritmos simbólicos matemáticos, gramática, música.

Tabla 1. Clasificación de los sistemas (Boulding)

1.1.1. Los ecosistemas

La palabra ecosistema se compone del término griego “eco” que significa casa, morada o ámbito vital y por “sistema” considerado como: el “ conjunto de cosas que relacionadas entre sí ordenadamente contribuyen a determinado objeto.”⁴⁹ Con estas dos definiciones se destaca la casa del sistema, ahora bien de qué tipo de sistemas. La definición de ecosistema señala al mismo como: la “comunidad de los seres vivos cuyos procesos vitales se relacionan entre si y se desarrollan en función de los factores físicos de un mismo ambiente”.⁵⁰

Así se limita el ecosistema, a los sistemas compuestos por seres vivos, apreciándose tres elementos: 1) la relación entre los seres vivos del sistema ; 2) los factores físicos del ambiente; y 3) un desarrollo por parte de los seres vivos dependiendo de los factores físicos del ambiente. Como podemos apreciar es un concepto que incluye sólo a los factores físicos de los abióticos, faltando los químicos y no contempla el factor y elemento social del ambiente.

La ciencia que estudia los ecosistemas se llama ecología, rama de la biología que fue establecida como disciplina independiente por el biólogo alemán Ernest H. Haeckelen el año de 1869, quien la definió como: “... el estudio de las relaciones de un organismo con su ambiente inorgánico y orgánico... consideraba que un organismo ... presentaba relaciones de tipo positivo o “amistoso” y de tipo negativo o “enemistosas” con las plantas y animales con las plantas y animales con los que convivía ”⁵¹. la ecología es un área del conocimiento que sintetiza conocimientos de diversas disciplinas, para comprender las relaciones de los seres vivos y su medio ambiente.

⁴⁹ Diccionario de la Real Academia de la Lengua Española. Op. Cit

⁵⁰ Idem

⁵¹ Vazquez Torre Guadalupe. Ecología y Formación Ambiental. México, McGraw-Hill Interamericana de México. 1993. p 5 y ss

"El concepto más importante para el estudio de la ecología es el de ecosistema."⁵²; definido como "la unidad fundamental de la biosfera que representa un nivel de organización que funciona como un sistema en el que se manifiesta conjuntamente los factores abióticos –físicos y químicos-, así como los factores bióticos (los que provienen de los seres vivos).⁵³ En esta definición no se establece el elemento social de la realidad ambiental.

El término ecosistema fue creado en 1935 por ecólogo Sir Arthur George Tansley, quien lo definió como "un sistema total que incluye no sólo los complejos orgánicos sino también el complejo total de factores que constituyen lo que llamamos medio ambiental"⁵⁴; en esta definición no se tenía contemplado la complejidad social.

El funcionamiento de un ecosistema dependerá del intercambio de energía, entre los organismos vivos y su estructura, es decir, las cadenas alimenticias y los ciclos de la materia físicos, químicos o los biológicos que ocurren dentro del ecosistemas; esto es importante porque antes que se conociera la interdependencia de los sistemas ecológicos, se pensaba que el daño o devastación del ambiente de un lugar no afectaría a otros, pero se ha demostrado todo lo contrario; un ejemplo es el cambio climático. La energía del ecosistema se utiliza una y otra vez, pero el flujo de energía que se mantuvo durante miles de años, se ha alterado una vez más, pero esta vez es en gran medida a la acción del hombre.

El auge de la ecología a principios del siglo pasado impulsó dentro de las ciencias sociales a las escuelas de la ecología humana y de la ecología cultural, así se introdujo el término "ecosistema" en la sociología y en la antropología, para identificar a las comunidades humanas mas su medio ambiente físico.

⁵² Ibidem p 154

⁵³ Ibidem p 288

⁵⁴ En Brañes Raul Op.Cit p 61

La **ecología humana** se enfoca a la especie humana como un organismo en relación con su ambiente, ubicándolo dentro del ecosistema como una comunidad biótica. Su estudio se refiere a todas las "... las relaciones entre los seres humanos y su ambiente (que incluye factores tales como el clima y el suelo) y de los intercambios energéticos con otras especies vivas: plantas, animales y diferentes grupos de personas. Si adoptamos el punto de vista más amplio posible, la ecología humana trata de toda la especie humana y de sus relaciones extraordinariamente complejas con los demás componentes del mundo, orgánico e inorgánicos ... estudia la cultura de cada grupo humano se haya adaptada a los recursos naturales del ambiente, y a la existencia de otros grupos humanos."⁵⁵

De acuerdo con Clara Elisa Miranda Vera⁵⁶, la ecología humana percibe a la sociedad en el contexto de su vitalidad biológica, como una especie más, y no en su diferenciación cualitativa, de ahí que su análisis de las interrelaciones con el medio ambiente físico se enfocan en categorías propias de la ecología. Es decir falta el elemento social.

La **ecología cultural** es entendida por su principal exponente Julian Steward, "como la disciplina que estudia los procesos adaptativos por el medio de los cuales la naturaleza de la sociedad y un número imprescindible de factores culturales son afectados por el ajuste básico a través del cual el hombre utiliza un determinado medio ambiente."⁵⁷ Su objetivo se centraba en demostrar el determinismo medioambiental, pero la complejidad social es tal que dos comunidades con condiciones similares se pueden desarrollar de formas muy distintas.

Los ecosistemas donde se encuentra el hombre existen elementos cualitativos que co-evolucionan, siendo la naturaleza inorgánica, la naturaleza orgánica y la social, juntos interaccionan en un ecosistema.

⁵⁵ Campbell Bernal Ecología Humana, España, Salvat Editores, 1985, pp. 9 y 10.

⁵⁶ Op.Cit p 81

⁵⁷ Sandoval Palacios, J. M., Citado por Miranda Vera, Clara Elisa en, Ídem

Dentro de la Teoría General de Sistemas, se define a un **sistema** como "complejos de elementos en interacción"⁵⁸. Y dependiendo de los complejos de elementos de los sistemas se pueden establecer tres tipos distintos "... (1) de acuerdo con su número; (2) de acuerdo a sus especies; (3) de acuerdo con las relaciones entre elementos..."⁵⁹ en los casos (1) y (2) los elementos son considerados aisladamente, siendo en forma sumativa y constitutivas en el segundo, en ambos casos estamos ante sistemas lineales; en cambio en el caso (3) no sólo hay que conocer los elementos sino las relaciones entre ellos tratándose de sistemas no-lineales.

En los **sistemas lineales** "... básicamente son "agregados", por la poca interacción entre sus partes: se pueden descomponer en sus elementos y recomponer de nuevo... el determinismo está siempre presente ... el sistema está compuesto de partes independientes."⁶⁰

En cambio en los **sistemas no-lineales** la relación entre sus partes y su comportamiento "... puede ser impredecible, violento y dramático, un pequeño cambio en un parámetro puede hacer variar la solución poco a poco y, de golpe, variar a un tipo totalmente nuevo de solución; estos sistemas deben ser captados desde adentro y su situación debe evaluarse paralelamente con su desarrollo. Prigogine afirma que el mundo no-lineal contiene mucho de lo que es importante en la naturaleza el mundo de las estructuras disipativas."⁶¹

Esto nos lleva a otra clasificación de los sistemas en relación con su ambiente, nos referimos a los **sistemas cerrados** y los **sistemas abiertos**, éstos últimos tienen estructuras disipativas.

Un **sistema cerrado** es "... cuando ningún elemento de afuera entra y ninguno sale fuera del sistema. Estos alcanzan su estado máximo de equilibrio al

⁵⁸ Bertalanffy, Ludwig von, *Op. Cit.* p 33

⁵⁹ *Ibidem* p 54

⁶⁰ Martínez Miguelez, Miguel, *Op. Cit.* p 116

⁶¹ *Ibidem*, pp 116 y 117

igualarse con el medio (entropía, equilibrio). En ocasiones el término sistema cerrado es también aplicado a sistemas que se comportan de una manera fija, rítmica o sin variaciones, como sería el caso de los circuitos cerrados.⁶² Y se rigen bajo el principio de la segunda ley de la Termodinámica, es decir con una creciente entropía, su evolución le lleva hacia la máxima uniformidad y mínima variedad como la pérdida de estructuras. Este tipo de sistemas existen "...sólo en el mundo de los modelos pero no hay objetos reales que tengan esas características"⁶³ prácticamente se puede considerar como el único y auténtico sistema cerrado al "universo", el cual carece de ambiente, al contenerse a sí mismo.

Los **sistemas abiertos**, los cuales son sistemas no-lineales, se definen como: aquellos que "...importan y procesan elementos (energía, materia, información) de sus ambientes y esta es una característica propia de todos los sistemas vivos. Que un sistema sea abierto significa que establece intercambios permanentes con su ambiente, intercambios que determinan su equilibrio, capacidad reproductiva o continuidad, es decir, su viabilidad ...)"⁶⁴.

Todos los organismos vivos son considerados como sistemas abiertos y estructuras disipativas, lo que les permite un continuo flujo de energía, no ajustándose a la segunda ley de la Termodinámica, es decir, una evolución hacia la mayor entropía; sino exportan entropía a su entorno y absorben de su ambiente entropía negativa o negantropía. "El metabolismo le permite al sistema permanecer en un estado de equilibrio, en el que siempre está "trabajando". Un alto grado de equilibrio es absolutamente necesario a los fines de la autoorganización: los organismos vivientes son sistemas abiertos que funcionan continuamente lejos del equilibrio."⁶⁵

⁶² Arnold Marcelo y Francisco Osorio, Op Cit

⁶³ Sanabna Angel A. Op Cit p 46

⁶⁴ Arnold Marcelo y Francisco Osorio, Op Cit

⁶⁵ Martínez Miguelez. Miguel. Op Cit p 150 y 151

En los sistemas abiertos orgánicos⁶⁶ el ambiente es tan fundamental como el sistema, el sistema y su ambiente constituyen subpartes o subsistemas⁶⁷ de un sistema más amplio, a medida que se asciende en la escala de niveles de los sistemas abiertos, éstos son cada vez más abiertos y autónomos, comprometidos a un intercambio más amplio y de mayor variedad con su ambiente

De lo anterior es de apreciar que un ecosistema es un sistema abierto compuesto de múltiples subsistemas, el concepto de sistema se ajusta a lo ambiental, que dependiendo de su nivel de complejidad se incorporaría el elemento social dentro del ecosistema.

Respecto a la doctrina del Derecho Ambiental, Raúl Brañes⁶⁸, se inclina por la definición de ecosistema proporcionada por Tasley, como un sistema complejo total que incluye no sólo los complejos orgánicos sino también el complejo total de factores que constituyen lo que llamamos medio ambiente; definición sistémica de corte ecologista.

Por su parte Raquel Gutiérrez Nájera, define ecosistema como: "la unidad de interacción de los organismos vivos entre sí y éstos con el ambiente, en un espacio y tiempo determinados."⁶⁹ Definición que proporciona la legislación mexicana.

María del Carmen Carmona Lara concuerda con la definición de Tasley aunada a la proporcionada por Marcos Kaplan, señala que el ecosistema son "aspectos sociopolíticos del medio ambiente", también como un conjunto más o menos complejo, homogéneo y organizado de relaciones recíprocas que vincula especies vivientes entre sí con el medio en que habitan."⁷⁰ Esta definición como observamos mantiene la misma postura amplia que en su definición de ambiente.

⁶⁶ Cfr Buckley Walter Op Cit pp 83 y 84

⁶⁷ Los subsistemas son conjuntos de elementos y relaciones que responden a estructuras y funciones especializadas dentro de un sistema mayor Cfr Arnold, Marcelo y Francisco Osorio, Op Cit

⁶⁸ Op Cit p 61

⁶⁹ Op Cit p 354

⁷⁰ Op Cit p 25

Para Ramón Martín Mateo, los ecosistemas están integrados por organismos que interactúan entre sí y con el medio que los rodea, considera que los ecosistemas son infinitos, por lo que lo relevante para el derecho es la alteración externamente inducida a los grandes sistemas de la hidrosfera, atmósfera y la litosfera; agua, aire y suelo.

Pensamos que la definición, que mejor se ajusta a la realidad sistémica es la proporcionada por Jesús Quintana Valtierra⁷¹, quien señala a los ecosistemas como: sistemas abiertos, siendo la unidad básica de estudio de la ecología; representando el nivel más alto de integración la biosfera, como resultado de la interrelación e interconexión de todos los ecosistemas, partiendo de unidades de menor a mayor complejidad. Como características de los ecosistemas señala: 1) son sistemas abiertos; 2) están formados por elementos bióticos como abióticos (físicos-químicos); 3) poseen componentes que interactúan estableciendo mecanismos de retroalimentación; 4) presentan interacciones de redes tróficas e informacionales; 5) están estructurados jerárquicamente y 6) cambian con el tiempo resultado de la evolución de sus elementos. De las características señaladas podemos observar una combinación entre la Teoría General de Sistemas y la Ecología, las características 1), 3) y 5) son características de los sistemas abiertos, la 2) de la Ecología; las 4) y 6) son una combinación de ambas Teorías.

Quintana Valtierra no contempla el elemento social, menciona sólo los factores bióticos y abióticos, incluye al hombre como un macroconsumidor constituido en sociedad, como una especie de alto impacto regulador y modificador del ecosistema, pero no como un elemento cualitativo en la relación sociedad-naturaleza, tal como lo hace Clara Elisa Miranda Vera.⁷²

La legislación mexicana define al ecosistema como: "la unidad funcional básica de interacción de los organismos vivos entre sí y de éstos con el ambiente,

⁷¹ Cfr. Op. Cit. pp 2-5

⁷² Cfr. Op. Cit. p. 173 y ss

en un espacio y tiempo determinado" (artículo 3º fracción XII de la LGEEPA). Esta definición hace referencia al ambiente de las áreas en estado silvestre o natural, no incluye al hombre y su elemento social, es una concepción de corte ecologista.

Es de observarse que el concepto de **ambiente**, proporcionado por nuestra legislación si incluye al hombre y los elementos artificiales e inducidos por éste, manteniendo una postura intermedia con una visión de antropocentrismo moderado. En cambio la definición de *ecosistema* proporcionado por la LGEEPA es restringida al no contemplar al hombre y a la tecnósfera, lo que refleja una postura biocentrista ecologista. Lo que demuestra una inconsistencia teórica y de posturas a la hora de definir los términos y principios ambientalistas que se plasman en nuestra legislación.

Consideramos que el ecosistema es un sistema abierto, donde confluyen elementos bióticos, abióticos y sociales, de las definiciones proporcionadas ninguna establece el valor cualitativo del elemento sociedad-naturaleza en el ecosistema, elemento que si es contemplado por la LGEEPA en su concepto de ambiente.

Ahora el problema principal que surge respecto a estas características, siguiendo la doctrina de sistemas, consiste en delimitar que tipo de sistemas son de interés para el Derecho, que postura es la más adecuada; una amplia donde prácticamente todo acto humano sería objeto de estudio del Derecho Ambiental; una restringida en la cual se redujeran ecosistemas en sus subsistemas, fragmentando la realidad ambiental. En este sentido coincidimos en que lo mejor es una postura intermedia como señala Saúl Cifuentes; concordamos con que los ecosistemas, aun cuando existe el elemento social en el ambiente, éste debe ser limitado y no extenderse a toda actividad humana, concretándose sólo aquellas que deriven de la relación sociedad-naturaleza; es por ello que los ecosistemas de nuestro interés son aquellos donde se desarrollan los sistemas ambientales, que constituyen el soporte de los elementos naturales como de los factores bióticos y abióticos que permiten del desarrollo de la vida en el planeta.

Consideramos que el objeto de estudio y protección del Derecho Ambiental no es tanto el ambiente sino los ecosistemas y todos los sistemas ambientales que en ellos confluyen; constituidos como sistemas abiertos donde implícitamente el ambiente es tan importante como el sistema para su desarrollo, por tener un intercambio continuo de energía, materia e información con sus respectivos ambientes.

1.1.2 Factores Bióticos y Abióticos.

De acuerdo con la postura ecológica, en un ecosistema se manifiestan factores abióticos, divididos en físicos y químicos; y factores bióticos, que se refieren a las interacciones entre los seres vivos entre sí y con el ecosistema.

Los **factores abióticos físicos** más importantes son⁷³: la luz solar, la temperatura, el clima, la altitud y la latitud, la atmósfera, presión atmosférica y el agua.

La **luz solar** es la fuente principal de energía en un ecosistema, la intensidad de la radiación varía según el ángulo de incidencia, siendo mayor en el ecuador. Otra variación importante es resultado de la inclinación de la tierra y su trayectoria alrededor del Sol. La luz solar tiene un efecto térmico y materia prima para el proceso de fotosíntesis. En los sistemas acuáticos la cantidad de luz solar es parcialmente filtrada se calcula una profundidad máxima de 200 metros para la para la fotosíntesis marina.

La **temperatura** tiene su fuente de la luz solar, consiste en la intensidad de la energía expresada en calor (grados centígrados, Fahrenheit, Kelvin etc). Los organismos tienen un límite de resistencia al incremento de temperatura, y las especies se han adaptado mediante la evolución a cierta variación en los cambios de temperatura de su ecosistema. La temperatura es un factor que limita la distribución de las especies puede incidir o afectar funciones de supervivencia.

⁷³ Vázquez Torre, Guadalupe Ana María. Op Cit pp. 10 y ss.

La energía solar y la forma en que ésta incide en la superficie terrestre influyen sobre la temperatura, el movimiento de rotación condiciona el padrón de corrientes de aire, y en consecuencia las precipitaciones pluviales, aunado todo a los efectos de altitud, latitud y efectos geológicos como las montañas, ocasionan la diversidad de **climas** que inciden en la distribución y desarrollo de las especies y ecosistemas.

La **latitud** y la **altitud**, los aumentos progresivos causan efectos térmicos por cada grado de aumento en la latitud o por cada 100 metros de elevación se disminuye 0.5 ° C.

La **atmósfera** y la **presión atmosférica**, el aire es una mezcla gaseosa que contiene 79% nitrógeno, 20% de oxígeno y 0.03 de bióxido de carbono, por cada 300 metros que se asciende la presión baja 24 mm. de mercurio. La presión es la fuerza por unidad de área⁷⁴, una presión atmosférica normal (1 atmósfera) soporta una columna de mercurio de 760 mm de altura.

Los **factores abióticos químicos**, se constituyen por los compuestos químicos que proporcionan nutrientes a los seres vivos del ecosistemas, los cuales son proporcionados principalmente por el sustrato sea acuático o terrestre, sus efectos químicos representan la principal fuente de materias primas para desarrollar el proceso fotosintético, es decir el inicio de la producción alimenticia del ecosistema. El sustrato terrestre lo compone el suelo derivado de la erosión de las rocas o roca madre, y contiene todas las reservas de materiales orgánicos, minerales, agua y oxígeno que se requiere para el funcionamiento del ecosistema. Otros factores químicos son el oxígeno y el anhídrido carbónico, sustancias que claves para la fotosíntesis y la respiración de los organismo.

Los organismos vivos dependen de los recursos que les brinda su ambiente, obteniendo la materia y energía que necesitan. Los nutrientes que los organismos necesitan se encuentran en forma pura o combinada, entre estas

⁷⁴ Murphy, James T. Op Cit p 223

sustancias químicas principales se encuentran: el carbono, hidrógeno, oxígeno, nitrógeno, fósforo y azufre conocidos como **macronutrientes**, otros complementarios son el hierro, zinc y el cobre.

Los macronutrientes se obtienen gracias de la acción de los ciclos biogeoquímicos, donde intervienen los componentes geológicos, los biológicos y los procesos químicos, estos ciclos vitales y esenciales para todos los organismos vivos, se pueden alterar al deteriorarse los ecosistemas, por ejemplo el ciclo de carbono, al quemar grandes cantidades de hidrocarburos se incrementa la concentración de dióxido de carbono ocasionando el efecto invernadero, y así ha sucedido con el ciclo del nitrógeno al agotar el nitrógeno de los suelos cultivables, empobreciendo la tierra por sobreexplotación no permitiendo que se recuperen.

Los **factores bióticos** son todos los seres vivos del ecosistema, que se pueden agrupar en dos categorías: productores y consumidores, a los primeros también se les llama autótrofos, son aquellos que pueden sintetizar sus propios alimentos en base a sustancias inorgánicas y energía externa procedente del sol, proceso conocido como fotosíntesis como en las plantas; a los consumidores también se les conoce como heterótrofos, consumen sus alimentos de los productores u otros consumidores.

Los consumidores se clasifican en primarios herbívoros; secundarios carnívoros, terciarios carnívoros que se alimentan de los consumidores secundarios; los omnívoros que se alimentan de todo tipo de alimento, los que en la escala evolutiva muestran el mayor nivel de adaptabilidad para la obtención de sus alimentos, al consumir tanto vegetales como carne, justo en este grupo se ubica el ser humano. Finalmente están los descomponedores también llamados detritívoros o degradadores. Como podemos resumir los factores bióticos componen la cadena alimenticia del ecosistema.

Estos elementos bióticos y abióticos de los ecosistemas sostienen los factores que permiten el desarrollo de la vida en el planeta, entre éstos y su

ambiente existen innumerables interrelaciones, si un elemento se altera, al ser parte de un sistema, ocasionará alteraciones a los otros elementos.

1.1.3 El Equilibrio Ecológico

Equilibrio, procede del latín⁷⁵ "aequilibrium", significa igualdad perfecta; de las acepciones proporcionadas por el Diccionario de la Real Académica de la Lengua, optamos por la siguiente: armonía entre cosas diversas. Y Ecológico es aquello que tiene referencia con la ecología⁷⁶, que es la ciencia que estudia la relación entre los seres vivos entre si y con su ambiente. De esta forma el "equilibrio ecológico" se refiere a la armonía de los ecosistemas.

El equilibrio ecológico del ecosistema es conocido en la ecología como homeostasis, que significa⁷⁷ "estado estable", y consiste en la "capacidad del propio ecosistema por medio de su propia autorregulación para mantener su estabilidad"⁷⁸. Los ecosistemas tienen la capacidad de amortiguar o compensar los cambios para dar constancia y continuidad a su funciones y mantener su estructura. Sin embargo la capacidad de autorregularse, actualmente es sobrepasada por los cambios artificiales derivados de la tecnósfera.

De acuerdo con la Teoría General de Sistemas, en todo sistema cerrado existe una creciente entropía, pero en cambio, "En un sistema abierto es termodinámicamente posible el aumento de orden y la disminución de entropía... Un sistema abierto consigue tender "activamente" hacia un estado de mayor organización, es decir, pasar de un estado de orden inferior a otro de orden superior"⁷⁹. El sistema abierto se alimenta de entropía negativa a costa de su ambiente.

⁷⁵ Cfr. Pimentel Alvarez Julio Op. Cit p 36

⁷⁶ Idem

⁷⁷ Enkerlin Ernesto C. y otros Op. Cit p 102

⁷⁸ Vasquez Torre, Guadalupe Ana, Op. Cit p 291

⁷⁹ Bertalanffy Ludwig von Op. Cit p 156

El sistema abierto se autorregula⁸⁰ gracias a la especialización de sus partes, resultando irremplazables, su pérdida puede llevar a la desintegración del sistema. El equilibrio del sistema es el equilibrio de las fuerzas antagónicas dentro del sistema, donde existe una permanente reorganización⁸¹, la organización tiende a regenerarse sin cesar para compensar el incremento de entropía que genera el trabajo. La regeneración mantiene la homeostasis del sistema, a pesar de la constante renovación de sus componentes, por lo tanto no existe un estado de equilibrio como en los sistemas cerrados, sino de desequilibrios permanentes compensados sin cesar.

Los ecosistema como sistemas abiertos complejos tienen cierta tolerancia al desorden, no sólo en su interior sino también en sus comportamientos, este desorden está ligado a la flexibilidad del sistema. "Este puede absorber los desórdenes internos (enfermedades), sufrir las perturbaciones externas (agresiones) y conseguir limitar, o sea anular los daños."⁸² El sistema será capaz de cambiar su estructura con el fin de conservar su identidad; "El aparente "equilibrio" hallado en un organismo no es un verdadero equilibrio incapaz de producir trabajo; es un seudo equilibrio dinámico, mantenido constante a cierta distancia del equilibrio genuino..."⁸³

El orden dinámico en los sistemas abiertos ayuda a mantener estados uniformes, donde "la composición del sistema se mantiene constante a pesar del continuo intercambio de componentes. Los estados uniformes... son equifinales"⁸⁴ significa que se puede llegar a la misma meta por distintas vías.

Pero aun así la resistencia de los sistemas complejos, frente agresiones externas, tiene un límite y de ser rebasado provocarán en el sistema una mutación o catastrofe. Por tal razón hablar de equilibrio ambiental en un ecosistema es

⁸⁰ Ibidem, p 72

⁸¹ Cfr Morin Edgar Sociología Op Cit p 99

⁸² Ibidem p 101

⁸³ Bertalanffy, Ludwig von, Op Cit p 130

⁸⁴ Ibidem p 165

sumamente delicado, en apariencia puede aparentar estar intacto ante el daño, y continuar “funcionando normalmente” cuando en su estructura interna se realiza un gran esfuerzo para sostenerse que de no conseguirlo originaría un daño con efectos irreversibles.⁸⁵

La LGEEPA define en su artículo 3º fracción XIV el equilibrio ecológico como: “La relación de interdependencia entre los elementos que conforman el ambiente que hace posible la existencia, transformación y desarrollo del hombre y demás seres vivos;”

Como sabemos el desarrollo del hombre dependerá en gran medida en que cubra sus necesidades, siendo éstas el objeto de estudio de la economía pero el impacto al ambiente por crear satisfactores es del interés de la *economía ambiental* la cual se define como: “la disciplina encargada de investigar qué tan irreversibles han sido los cambios que el hombre ha ocasionado sobre la tierra y el medio ambiente en el incesante consumo de recursos naturales que realiza⁸⁶, por ello su objeto de estudio son las crecientes necesidades humanas y la relación que existe entre las formas de satisfacerlas con los recursos que el ambiente proporciona, así como la forma en que se distribuyen las riquezas que satisfacen las necesidades sociales, fisiológicas y psíquicas.

Así tenemos que para cubrir las diversa necesidades humanas se han de crear bienes y servicios, utilizando los recursos que proporciona el ambiente, pero que en dicho proceso es alterado el ecosistema, que al ser un impacto negativo, repercute en todos los seres vivos, alterando los ciclos naturales y dañando de igual forma al hombre

⁸⁵ Un hecho que puede ejemplificar este aparente funcionamiento, es el caso de las computadoras cuando estas comienzan a cometer errores cada vez más frecuentes hasta que es insostenible el sistema y hay que reiniciar todo el sistema

⁸⁶ García Paez Benjamín, Economía Ambiental, México, UNAM-Facultad de Economía UNAM, 2000 p 75

Por ello el desequilibrio ecológico consiste en: "La alteración de las relaciones de interdependencia entre los elementos naturales que conforman el ambiente, que afecta negativamente la existencia, transformación y desarrollo del hombre y demás seres vivos" (artículo 3º fracción XII de la LGEEPA).

Nuestro planeta tiene características propias que han hecho posible la vida. La humanidad hoy en día está consciente de que el deterioro ambiental representa una pérdida de calidad de vida. Los progresos y la industria han ocasionado alteraciones que modifican profundamente las condiciones naturales del ambiente. Por ello, la utilización de los recursos naturales debe ir siempre asociada con una evaluación de los recursos existentes.

La relación hombre-naturaleza ha cambiado en el transcurso del tiempo, y es posible distinguir niveles⁸⁷:

1. **La utilización del medio material para la subsistencia del grupo:** son las relaciones básicas del uso de la naturaleza como: la recolección, la ganadería, la minería y la pesca, y a nivel de la producción: la artesanía y la producción industrial en sus múltiples variedades y grados de desarrollo.
2. **El tipo o modalidad de organización social que los grupos se han dado y que define su relación con la naturaleza:** es decir las clases sociales y diferentes oficios.
3. **El nivel de las prácticas y de los conocimientos que los grupos han generado en torno a su hacer sobre la naturaleza:** desde el conocimiento tradicional hasta el construido por la ciencia moderna.
4. **La esfera relativa a las concepciones de la sociedad y su funcionamiento.**
5. **El nivel de reflexión filosófica y metacientífica, es la forma en que el hombre comprende a la naturaleza,** los pueblos que aun tienen

⁸⁷ Wuest, Teresa (coordinadora). Ecología y Educación. Elementos para el análisis de la dimensión ambiental en el currículum escolar. México: UNAM, 1992, pp. 57 y ss.

contacto directo con el ambiente, es decir el primer nivel, ejemplo los campesinos, tienen mayor respeto por la misma naturaleza.

- 6. Las cosmovisiones o explicaciones globales del mundo, de la naturaleza y de la sociedad:** por ejemplo durante el siglo XX y la expansión económica no se respetaba a la naturaleza de los países dominados económicamente, sin embargo el daño como se ha demostrado ha afectado a todo el planeta, no sólo en el lugar de origen sino a nivel global como es el caso del cambio climático, el que ha motivado su protección mundial al incitar a los países industrializados a reducir sus emisiones de hidrocarburos y a colaborar junto con los países en desarrollo en la conservación de sus bosques y selvas.

El actual deterioro ambiental refleja una crisis ecológica mundial, que no sólo afecta el presente inmediato sino también a las futuras generaciones. Prácticamente todas las relaciones humanas se relacionan en forma directa o indirectamente con el ambiente, la cosmovisión del hombre moderno y su posición ante la naturaleza es fruto de complejos procesos sociales, económicos, políticos, culturales e ideológicos.

Desde el origen del hombre y salvo en la era neolítica no se había impactado tanto el equilibrio ecológico, como ha sucedido a partir de la Revolución Industrial, por lo que durante casi diez mil años la relación hombre-naturaleza o sociedad-naturaleza se mantuvo en relativo equilibrio. En cambio con la cosmovisión positivista el hombre inicia el control de la naturaleza mediante la ciencia que aunado a la visión capitalista, surge el utilitarismo durante el renacimiento. lo útil se volvió lo verdadero y lo bueno, la naturaleza tuvo un precio un valor por su utilidad al hombre, los criterios políticos buscaban el lucro y la visión global de la unión hombre-naturaleza dejó de ser importante.

Pero la tierra ha mostrado que no es inagotable, el deterioro de la naturaleza producto de la acción humana⁸⁸, desencadena procesos físicos, químicos y biológicos, climáticos, geológicos y la pérdida o deterioro de ecosistemas que afecta a su vez el equilibrio general de regiones ajenas al lugar donde se realiza el daño directamente, que al afectar los elementos naturales, que sostienen la vida en el planeta, ocasionan el aceleramiento de la extinción de especies sin que aparezcan nuevas, procesos que cada vez son más incontrolables. Implicitamente se está afectando la vida humana, el hombre desde su presente, de continuar así, está condenando su futuro, estamos acabando con los recursos que le pertenecen a las siguientes generaciones.

La acción del hombre sobre el ambiente ha alterado en forma nociva las condiciones normales del medio, debido a la presencia de agentes físicos, químicos o biológicos ajenos al mismo. Provocadas principalmente por la urbanización, la industrialización y por la tecnología.

El desarrollo de las sociedades humanas se encuentra estrechamente relacionado con el ambiente⁸⁹, el modelo del desarrollo vigente, así como las consecuencias y las crisis económicas en el mundo dan muestra que el modelo debe ser reestructurado, en una ciencia y tecnología que se base a los criterios de:⁹⁰ mayor aprovechamiento y menor impacto ambiental, con perspectiva a corto, mediano y largo plazo; máximo aprovechamiento de los desperdicios; consideración del interés común, respetando las características culturales, tradicionales de los grupos sociales y la situación de los ecosistemas; y todo con el propósito de enfrentar los problemas actuales.

⁸⁸ Cfr MARTIN MATEO, Ramón La revolución ambiental pendiente. Lección inaugural del curso académico 1999-2000 Universidad de Alicante. Biblioteca Virtual Miguel de Cervantes. <http://www.cervantesvirtual.com/servlet/SirveObras/828828570262510081744682/index.htm>

⁸⁹ Cfr Alfaro Martínez Diana. La dimensión ambiental dentro de investigación en derecho, rumbo al paradigma del desarrollo sostenible. (Ponencia) en el Congreso Nacional e Internacional de Posgrado en Derecho México del 25 al 27 de septiembre de 2002, UNAM, Escuela Nacional de Estudios Profesionales Aragón

⁹⁰ Wuest, Teresa Op Cit pp 26 y ss

Enrique Leff⁹¹ señala que la dimensión ambiental es un proceso social que rebasa el ámbito de las universidades, y las profesiones han de adaptarse a las nuevas demandas de una modernidad capaz de preservar el ambiente y mantener el equilibrio entre el crecimiento económico y la conservación ecológica. El saber ambiental como emergente se plantea ante la problemática global y se encuentra en construcción, las profesiones se han de ambientalizar, como categoría socioambiental y no tanto como biológica, para conseguir dichos saberes se necesita de una colaboración de las ciencias para la reconstrucción de la sociedad.

La toma de conciencia por proteger el ambiente para que persistan los elementos naturales que permiten la vida, ha impulsado el desarrollo de las ciencias ecológicas, que desde las perspectivas éticas y científicas, proponen la participación activa de la sociedad en la conservación y mejoramiento ambiental. Dentro de este movimiento mundial por la conciencia ambiental, el derecho no ha quedado ajeno, y desde 1972, se celebró la **Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Humano**, en Estocolmo, Suecia, declaración publicada en el Diario Oficial de la Federación el 16 de junio de 1972.

Pero no tuvo el impacto que se esperaba por parte de los ambientalistas, y el daño al ambiente ha continuado, pero cada día aumentaba la urgencia de una mayor protección al ambiente que en el ámbito de estrategias políticas no había dado el resultado, hasta veinte años después se celebró la **Conferencia de las Naciones Unidas sobre Medio Ambiente y Desarrollo**, en Río de Janeiro, Brasil, publicada en el Diario Oficial de la Federación el 22 diciembre de 1992, esta conferencia es de suma importancia porque marcó el compromiso mundial por preservar toda forma de vida en el planeta y además el garantizar el desarrollo sostenible, las siguientes generaciones tienen el derecho a un nivel de vida igual o mejor al que actualmente tenemos.

⁹¹ "Ambiente Interdisciplinariedad y Currículum Universitario: La Educación Superior en la Perspectiva del Desarrollo Sostenible", en Alba de, Alicia. Coordinadora. El currículum universitario de cara al nuevo milenio. México. UNAM- Centro de Estudios sobre la Universidad, 1993, pp. 205 y ss

Entre los movimientos de organizaciones no gubernamentales de ambientalistas, los instrumentos internacionales y los tratados comerciales, han ido consolidando la doctrina del Derecho Ambiental, Ramón Martín Mateo considera como características del Derecho Ambiental las siguientes⁹²:

1. **Objeto:** la tutela de los sistemas naturales que hacen posible la vida como son: agua, aire y suelo.
2. **Derecho predominantemente Público:** aunque tiene implicaciones y manifestaciones de Derecho Privado.
3. **Multidisciplinariedad:** lo ambiental es un objeto de estudio de diversas áreas del conocimiento como la física, la química y la biología entre otras, y al interior del Derecho como son el Administrativo, Sanitario, Social, Internacional y Eclesiástico.
4. **Vocación Universalista:** la meta es la conservación y protección de todo el planeta.
5. **Los intereses colectivos:** el beneficio de alcanzar los objetivos del Derecho Ambiental son para todos.
6. **Supraconstitucionalidad:** como es un problema global, los Tratados Internacionales guían las políticas internas de cada país.
7. **Constitucionalización Positiva del Derecho Ambiental:** el reconocimiento del derecho a un medio ambiente adecuado⁹³ dentro de las Constituciones de la comunidad internacional cada día se generaliza más, como un derecho fundamental.

⁹² Cfr. Martín Mateo Ramón, *Manual de Derecho Ambiental Op. Cit.* pp. 63 y ss.

⁹³ En relación al reconocimiento constitucional al "Derecho a un medio ambiente adecuado" aun no existe una opinión generalizada con respecto a cual es el término correcto; otras acepciones son "ambiente sano", "medio ambiente ecológicamente equilibrado", "ambiente sano y ecológicamente adecuado", "ambiente sano, ecológicamente equilibrado y libre de contaminación", "ambiente seguro sano y ecológicamente equilibrado" o "a el medio ambiente adecuado". La Constitución de los Estados Unidos Mexicanos utiliza "derecho a un medio ambiente adecuado" y los doctrinarios mexicanos concuerdan con esta acepción, en nuestra opinión consideramos que no es la correcta, pensamos que de acuerdo con las características del Derecho Ambiental es más adecuado utilizar "ambiente equilibrado" o "ambiente sano". A partir de este momento cuando nos refiramos a "medio ambiente adecuado" lo haremos bajo la advertencia que lo consideramos como sinónimo de "Ambiente equilibrado" o "ambiente sano", en razón de los doctrinarios y legislación de referencia. En el apartado 4.2. **Constitución** Analizaremos esta situación.

Por nuestra parte consideramos que el Derecho Ambiental dentro de sus características están aquellas que comparte con las ciencias ambientales. Nos referimos a que si su objeto de estudio es lo ambiental, la multidisciplina, la interdisciplina y la transdisciplina, proporcionan sus principales características, como una rama del derecho con visión holística, situación que por lo que es diferente de las demás ramas del Derecho. Y aun cuando el resultado perseguido es el proteger y preservar el equilibrio ecológico en el planeta, tiene un eminente carácter de local y regional.

Siguiendo una postura sistémica concordamos con el concepto de Derecho Ambiental de Raúl Brañes⁹⁴, que lo define como "el conjunto de normas jurídicas que regulan las condiciones 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"⁹⁵

De la definición anterior se deduce que el Derecho Ambiental, está dirigido a regular la conducta humana que actúa sobre los sistemas ambientales que tienen las características de acuerdo con Ramón Martín Mateo⁹⁶ de: a) constituir el soporte de la vida, b) de interaccionar con los organismos vivos y c) de tener un ámbito planetario, siendo los elementos materiales, físico-químicos y biológicos que suministran lo necesario para que se den las condiciones necesarias para que la vida se mantenga y evolucione.

Otra denominación para el Derecho Ambiental la propone Sergio Salomón Zarkin Cortés, llamándolo **Derecho a la Protección al ambiente**, el cual pensamos es igualmente correcto y lo define como: aquél que "se ocupa específicamente de normar situaciones y relaciones de la conducta humana que puedan alterar, modificar o incidir de alguna forma en el equilibrio de la

⁹⁴ Definición que es retomada por Quintana Valtierra, Jesús. Op_Cit p. 18 y 19

⁹⁵ Op_Cit p. 29

⁹⁶ Cfr. Op_Cit p. 24

naturaleza"⁹⁷. Pensamos que este autor nos proporciona el valor fundamental que protege el Derecho Ambiental "el equilibrio de la naturaleza" es decir de los ecosistemas, ahora el bien que protege el derecho ambiental son los sistemas ambientales.

Por otra parte las disciplinas ambientales han puesto de relieve, la importancia estratégica de la diversidad biológica, para el mantenimiento de los equilibrios y estabilidad de los sistemas naturales, que a fin de cuentas proporcionan las condiciones de vida de todos los seres, incluido el hombre.

El cubrir las necesidades humanas exige ahora el lograrlo a través de un Desarrollo sustentable entendido como "el proceso evaluable mediante criterios e indicadores de carácter ambiental, económico y social que tiende a mejorar la calidad de vida y la productividad de las personas, que se funda en medidas apropiadas de preservación del equilibrio ecológico, protección del ambiente y aprovechamiento de recursos naturales, de manera que no se comprometa la satisfacción de las necesidades futuras (artículo 3º fracción XI de la LGEEPA).

Para conseguir el equilibrio ecológico y la conservación de todo tipo de vida el Derecho Ambiental a de implementar para que sea efectivo los siguientes medios:⁹⁸

1. **Fomentar la solidaridad**, entre los hombres para que sean cubiertas las necesidades básicas,
2. **Implementar la responsabilidad compartida**, si todos tenemos derecho a un medio ambiente adecuado, obviamente el grado de responsabilidad varía en relación al daño ocasionado,
3. **La conjunción entre intereses colectivos con los individuales**, con el fin de preservar el ambiente y su equilibrio ecológico.

⁹⁷ Derecho a la Protección del ambiente, Mexico, Editorial Porrúa, 2000, p. 30.

⁹⁸ Ideas expresada en el 4to Curso Nacional de Actualización en Derecho Ambiental, el 26 de septiembre del 2001 en la Ciudad de México, por el Mtro. Saul Cifuentes López, Catedrático de la Universidad Nacional Autónoma de México en su Conferencia titulada "Los proyectos de Ley sobre bioseguridad y acceso a los recursos genéticos".

4. **Transpersonalización de las normas jurídicas**, es decir que el objetivo de la norma ambiental no sólo es para proteger a la población actual sino su ámbito va más allá, garantizar un medio adecuado, con los mismos elementos naturales presentes a las siguientes generaciones. Su ámbito de protección incluye elementos naturales.

La visión antropocentrista, donde se consideraba a la naturaleza como absoluta e inagotable, y el hombre estaba para dominar las fuerzas naturales, ha sido rebasada por una visión antropocentrista moderada, su propósito ir más allá del mismo hombre. se habla de una transpersonalización, se protegen especies, aun aquellas que no se relacionen directamente con el hombre, que a fin de cuentas se protegen los elementos naturales, donde se desenvuelve y desarrolla el ser humano.

1.1.4 La Biodiversidad.

La diversidad biológica o biodiversidad se compone por toda manifestación de vida, que "incluye toda la gama de variación y abundancia de genes, organismos, poblaciones, especies, comunidades, ecosistemas y los procesos ecológicos de los que son parte"⁹⁹. La biodiversidad es el resultado de millones de años de adaptación, que con la evolución de las especies se ha manifestado en diferentes formas de vida, proceso en el que han aparecido y desaparecido especies.

La variabilidad biológica es en tres niveles: el genético, por especies y entre los ecosistemas, por lo que existe una amplia gama de manifestación biológica, entre las especies, subespecies, variedades o razas de una misma especie. Esta riqueza biológica por el valor que tiene dentro de la vida del ser humano, se convierte en recurso ambiental cuando satisface una necesidad, cabe distinguir entre recurso natural que son aquellos que son "naturales por que existen objetivamente en la realidad, estos recursos se vuelven "ambientales" en la

⁹⁹ Centro de Estudios del Sector Privado para el Desarrollo Sustentable, del Consejo Coordinador Empresarial. Biodiversidad. Vida Silvestre. CESPEDS.
<http://www.cce.org.mx/cespedes/sistemas/biodiversidad/vidasilvestre/d1.html>

medida en que el hombre los incorpora y le da un contenido "en sí mismo social", ... para satisfacer una necesidad social. Por lo tanto hay recursos identificados y existen otros que aun desconocemos, e incluso, de los identificados pueden existir propiedades aún por descubrir como satisfactores¹⁰⁰ de necesidades.

De los recursos ambientales por su valor se puede dividir en dos rubros¹⁰¹:

1. **El utilitario**, donde se pueden reconocer:

- a) **bienes**, compuesto por animales, plantas, alimentos, medicinas, materias primas, es decir la biodiversidad que se conforma por bienes materiales que satisfacen alguna necesidad humana.
- b) **Servicios ambientales**, que mantienen y sostienen los ciclos regenerativos de la naturaleza, como son la oxigenación, polinización, reciclado de materiales, fijación del nitrógeno, regulación homeostática.
- c) **Información o de investigación**, para el desarrollo de la ciencia, donde se destaca el estudio de la genética, la bioquímica y la ecología.

2. **El ético**, el cual se ha desarrollado a la par de los movimientos a favor del ambiente, aun anteriores a la Cumbre de Estocolmo. Otro de los antecedentes a nivel mundial a favor de la diversidad biológica, lo constituye la *Carta Mundial de la Naturaleza*, proclamada por la Asamblea General de las Naciones Unidas, en su resolución 37/7, el 28 de octubre de 1982, estableciéndose que "Toda forma de vida es única y merece ser respetada, cualquiera que sea su utilidad para el hombre, y con el fin de reconocer a los demás seres vivos su valor intrínseco, el hombre ha de guiarse por un código de acción moral y el hombre dispone de los medios para transformar a la naturaleza y agotar sus recursos y, por ello,

¹⁰⁰ Miranda Vega, Clara Elisa *Op Cit* p 140

¹⁰¹ Cfr Centro de Estudios del Sector Privado para el Desarrollo Sustentable... *Op Cit*

debe reconocer cabalmente la urgencia que reviste mantener el equilibrio y la calidad de la naturaleza y conservar los recursos naturales”¹⁰².

Como se observa se incluyen tanto los factores bióticos como abióticos del ambiente, respecto a la diversidad biológica el principio segundo es aún más preciso al señalar: “No se amenazará la viabilidad genética de la tierra; la población de todas las especies, silvestres y domesticadas, se mantendrá a un nivel por lo menos suficiente para garantizar su supervivencia; asimismo, se salvaguardarán los hábitats necesarios para este fin”¹⁰³. Es una clara exhortación a la conservación de la biodiversidad, no sólo de especies, sino también de los diferentes ecosistemas del planeta, mediante la creación de áreas naturales protegidas jurídicamente.

Anteriormente la protección del ambiente se asociaba más al desarrollo económico de las naciones, como se aprecia con el principio número uno de la *Declaración de la Conferencia de las Naciones Unidas Sobre el Medio Humano, de Estocolmo, Suecia, en 1972, que indica:*

“El hombre tiene el derecho fundamental a la libertad, la igualdad y el disfrute de condiciones de vida adecuadas en un medio de calidad tal que le permita llevar una vida digna y gozar de bienestar, y tiene la solemne obligación de proteger y mejorar el medio para las generaciones presentes y futuras. A este respecto, las políticas que promueven o perpetúan el apartheid, la segregación racial, la discriminación, la opresión colonial y otras formas de opresión y de dominación extranjera quedan condenadas y deben eliminarse”¹⁰⁴.

¹⁰² PNUMA. Carta Mundial de la Naturaleza. Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente. Oficina Regional para América Latina y el Caribe <http://www.rolac.unep.mx/Docamb/esp/cn1982.htm>

¹⁰³ *ibidem*

¹⁰⁴ PNUMA. Declaración de Estocolmo de la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Humano, 1972. Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente, Oficina Regional para América Latina y el Caribe <http://www.rolac.unep.mx/docamb/esp/mh1972.htm>

Por ello la *Carta de la Naturaleza*, significó el reconocimiento del deber moral del hombre por salvaguardar la biodiversidad existente en el planeta, que en gran medida ha sido alterada o disminuida por actividades humanas, como la explotación irracional de agricultura, forestería, agropecuaria, introducción de especies exóticas, tráfico de especies, crecimiento urbano, contaminación de suelo, aire y agua, que disminuyen los ecosistemas, la protección de diversidad biológica, independientemente de su utilidad inmediata en la economía, con un espíritu de solidaridad transhumana.

La biodiversidad cobró mayor importancia en el ámbito internacional a partir de la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo, en Río de Janeiro del 3 al 14 de junio de 1992 que señala en su:

Principio 7

"Los Estados deberán cooperar con espíritu de solidaridad mundial para conservar, proteger y restablecer la salud y la integridad del ecosistema de la Tierra. En vista de que han contribuido en distinta medida a la degradación del medio ambiente mundial, los Estados tienen responsabilidades comunes pero diferenciadas. Los países desarrollados reconocen la responsabilidad que les cabe en la búsqueda internacional del desarrollo sustentable, en vista de las presiones que sus sociedades ejercen en el medio ambiente mundial y de las tecnologías y los recursos financieros de que disponen".¹⁰⁵

De igual forma define la diversidad biológica como: "la variedad de organismos vivos de cualquier fuente, incluidos, entre otras cosas los ecosistemas terrestres y marinos y otros ecosistemas acuáticos y los complejos ecológicos de los que forman y comprende la diversidad dentro de cada país entre las especies y

¹⁰⁵ PNUMA Declaración de Río Sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo, 1992. Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente. Oficina Regional para América Latina y el Caribe. <http://www.rolac.unep.mx/docamb/esp/dr1992.htm>

de los ecosistemas¹⁰⁶. Definición que es retomada por la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente en la fracción IV su artículo 3°.

Nuestro país suscribió dicho convenio el cual fue publicado en el Diario Oficial de la Federación el siete de mayo de 1993, y en su Preámbulo establece:

Conscientes del valor intrínseco de la diversidad biológica y de los valores ecológicos, genéticos, sociales, económicos, científicos, educativos, culturales, recreativos y estéticos de la diversidad biológica y sus componentes, asimismo de la importancia para la evolución y para el mantenimiento de los sistemas necesarios para la vida de la biosfera, es de interés común para toda la humanidad, y que los Estados son responsables de la conservación de su diversidad biológica y de la utilización sostenible de sus recursos biológicos, preocupadas por la considerable reducción de la diversidad biológica como consecuencia de determinadas actividades humanas, se observa que es vital prever, prevenir y atacar las fuentes de las causas de la pérdida o disminución de la diversidad biológica, que es fundamental para la conservación de la diversidad biológica, y en especial cuidado en las condiciones in situ, es decir, las condiciones en que existen recursos genéticos dentro de ecosistemas y hábitat naturales y en caso de las especies domesticadas o cultivadas los entornos en que se hayan desarrollado propiedades específicas

De lo anterior es de observarse que la biodiversidad es de interés común, por lo que su utilización ha de hacerse en forma sustentable para permitir su conservación, detectar las causas de su disminución para prever, prevenir y atacarlas, y que los recursos genéticos sean conservados dentro de sus hábitats naturales

¹⁰⁶ Idem

Uno de los compromisos adquiridos por nuestro país a la ratificación del Convenio sobre Diversidad Biológica, es el de "cada parte contratante debe elaborar un diagnóstico de su biodiversidad con miras hacia una estrategia nacional de conservación y su correspondiente plan de acción" (artículo 6° del Convenio sobre Diversidad Biológica). La Comisión Nacional para el Conocimiento y el Uso de la Biodiversidad, elaboró en 1998 el documento *La diversidad biológica de México: Estudio de País*¹⁰⁷, dando a conocer oficialmente la situación de nuestro país como uno de los doce países megadiversos, que junto con: Australia, Brasil, China, Colombia, Ecuador, Estados Unidos, India, Indonesia, Madagascar, Perú y Zaire; albergan entre el 60 y 70 % de la biodiversidad del planeta.

México concentra entre el 10 y 15 % de la flora y fauna mundial¹⁰⁸, gracias a su diversidad de ecosistemas siendo un total de 8 por lo que ocupa el segundo lugar a nivel mundial; además del cuarto lugar en albergar la mayor cantidad de fauna, flora y hongos. El 10% de las plantas superiores del planeta se localizan en territorio nacional y 40% de ellas son endémicas, es decir exclusivamente habitan en México. Respecto a los reptiles nuestro país alberga 717 de las especies conocidas ocupando el segundo lugar, con 11 %, de las cuales 52 % son endémicas. En mamíferos se ocupa el quinto lugar con 450 especies, equivalente al 12% mundial de las cuales 29 % son endémicas; en anfibios se cuenta con 284 especies, aproximadamente el 7% mundial lo que nos ubica en el cuarto lugar mundial.

Las tres razones para salvaguardar la diversidad biológica de alta prioridad son¹⁰⁹ 1) el uso sustentable de la biodiversidad forma parte de la solución de complejos problemas sociales y económicos; 2) las tasas de deterioro, en sus

¹⁰⁷ Vease CONABIO La diversidad biológica de México Estudio de País, 1998 México, Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, 1998

¹⁰⁸ Vease CONABIO Estrategia nacional sobre biodiversidad de México México, Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, 2000, p 16 y ss.

¹⁰⁹ Ibidem p 22

diversas manifestaciones, van en aumento y 3) la pérdida de la biodiversidad es irreversible.

De continuar el ritmo de deterioro y destrucción de los recursos naturales, nuestro país será uno de los que mayor pérdida de biodiversidad, reportarán en el mundo. Se considera que el 70% del territorio nacional sufre de desertificación, y más del 50% de la cubierta vegetal original del país se ha perdido¹¹⁰. De acuerdo con la CONABIO¹¹¹, una especie extinta será aquella que ya no se encuentra en su área de distribución geográfica debido a múltiples factores, y se considerará como especie desaparecida aquella cuyas poblaciones ya no existen en el territorio del pero siguen presentes en otros países.

Desde el siglo XVII se ha registrado la extinción de 910 especies en el planeta, de éstas 595 son plantas y 315 vertebrados; de las cuales en México se reportan 15 especies de plantas y 32 de vertebrados, por lo que resultan el 5.2 % de las extinciones totales del mundo de los últimos 400 años, datos que son sumamente conservadores, ya que se no se han sumado 300 especies de invertebrados de las cuales no se cuenta con una documentación fehaciente. Se calcula que actualmente desde 1990 existe una tasa del 5.6 anual de extinción de especies en la tierra.

El número de especies extintas en el mundo y en México se observa en el siguiente cuadro¹¹²:

¹¹⁰ Vease Centro de Estudios del Sector Privado para el Desarrollo Sustentable, del Consejo Coordinador Empresarial Op. Cit.

¹¹¹ Vease La diversidad biológica de México Estudio de País, 1998. Op. Cit. p. 173 y ss.

¹¹² Ibidem p 174

Cuadro 5.1. Número de especies de plantas y vertebrados que se han extinguido desde el año 1600 en el mundo y en México		
Grupo	Especies extintas	
	Mundo	México
Plantas	595 (1)	15(2)
Peces	092(3)	19(3)
Anfibios	05(3)	01(4)
Reptiles	21(3)	0(4)
Aves	108(3)	08(5)
Mamíferos	089(3)	04(5)
Total	910(3)	47 (3)
(1) WCMC, 1992; (2) Vovides y Medina, 1994; (3) UICN, 1996; (4) UICN, 1998; (5) Ceballos, 1993		

Las especies en peligro de extinción se enlistan en la Norma Oficial NOM-059-ECOL-2001¹¹³ sobre protección ambiental-especies nativas de México de flora y fauna silvestres-categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-lista de especies en riesgo. Norma que abrogó a la NOM-059-ECOL-1994¹¹⁴, que determinaba las especies y subespecies de flora y fauna silvestres terrestres y acuáticas en peligro de extinción, amenazadas, raras y las sujetas a protección especial, y que establece especificaciones para su protección.

La NOM 059-ECOL-2001 establece cuatro categorías de riesgo de extinción de las especies de flora y fauna silvestres en la República Mexicana siendo:

- 1. Probablemente extinta en el medio silvestre:** Aquella especie nativa de México cuyos ejemplares en vida libre dentro del territorio nacional han desaparecido, hasta donde la documentación y los estudios realizados lo prueban, y de la cual se conoce la existencia de ejemplares vivos, en confinamiento o fuera del territorio mexicano.

¹¹³ Publicada en el D O F 6 de marzo de 2002 SEMARNAT

¹¹⁴ Publicada en el D O F el 16 de mayo de 1994 SEDESOL

2. **En peligro de extinción:** Aquellas especies cuyas áreas de distribución o tamaño de sus poblaciones en el territorio nacional han disminuido drásticamente poniendo en riesgo su viabilidad biológica en todo su hábitat natural, debido a factores tales como la destrucción o modificación drástica del hábitat, aprovechamiento no sustentable, enfermedades o depredación, entre otros. (Esta categoría coincide parcialmente con las categorías en peligro crítico y en peligro de extinción de la clasificación de la IUCN).

3. **Amenazadas:** Aquellas especies o poblaciones que podrían llegar a encontrarse amenazadas por factores que inciden negativamente en su viabilidad, por lo que se determina la necesidad de propiciar su recuperación y conservación o la recuperación y conservación de poblaciones de especies asociadas. (Esta categoría puede incluir a las categorías de menor riesgo de la clasificación de la IUCN).

4. **Sujetas a protección especial:** Aquellas especies o poblaciones que podrían llegar a encontrarse amenazadas por factores que inciden negativamente en su viabilidad, por lo que se determina la necesidad de propiciar su recuperación y conservación o la recuperación y conservación de poblaciones de especies asociadas. (Esta categoría puede incluir a las categorías de menor riesgo de la clasificación de la IUCN).

La norma oficial NOM-059-ECOL-1994, abrogada, incluía 2,421 especies, de las cuales 336 (13.9 %) se encontraban en peligro de extinción, amenazadas 801 (33%), raras 1130 (46.7) y 154 (6.35 %) bajo protección especial. La actual norma ya no señala las especies raras el motivo "Que dada la escasa información existente sobre las especies originalmente listadas como "raras" en la Norma Oficial Mexicana NOM-059-ECOL-1994, insuficiente para determinar si dichas especies se encuentran realmente en riesgo, para efectos de la ley en la materia

se listarán de manera precautoria como "sujetas a protección especial" hasta contar con la información necesaria para reclasificarlas, de conformidad con lo establecido en la presente Norma." (5º Párrafo de "Considerando" NOM-059-ECOL-2001). Se incluyeron los cetáceos en la categoría de "sujetas a protección especial", y se agregó la categoría extintas en el medio silvestre.

Los organismos vivos componentes de la biodiversidad, son considerados sistemas abiertos por la Teoría General de Sistemas, con la cualidad de autorrenovación que al igual que los ecosistemas continúan funcionando en un ambiente cambiante, manteniéndose en condiciones y reparándose a través de la curación y de la regeneración. "Sin embargo, el poder de regenerar estructuras orgánicas disminuye al aumentar la complejidad de los organismos"¹¹⁵

La inestabilidad y movilidad de los sistemas abiertos¹¹⁶ en relación a los antagonismos/complemetariedad, aumenta ante la complejidad viviente, resultando en fenómenos de crisis los cuales siendo desorganizadores pueden suscitar en reorganizaciones evolutivas. "El sistema abierto autorregulador tiende a crear su propio determinismo interno, que tiende hacerle escapar de los riesgos del ecosistema: reciprocamente, tiende a responder de forma aleatoria (a través de sus "libertades") al determinismo del ecosistema"¹¹⁷

El determinismo interno¹¹⁸ aunado a la libertad de responder ante el ambiente, como en caso de ser atacado por un depredador un organismo o sistema autoorganizador constituye su autonomía. Por ello la relación ecológica es organizadora, mientras más complejo es un sistema vivo es más autónomo en sus respuestas pero más dependiente es de su ecosistema, "su independencia es proporcional a su dependencia respecto al ecosistema".

¹¹⁵ Matinez Miguelez, Miguel. Op Cit p 151

¹¹⁶ Morin, Edgar Sociología, Op Cit p 95

¹¹⁷ Ibidem p 97

¹¹⁸ Ibidem pp 97 y ss

Todo organismo mantiene una constante retroalimentación con su ambiente, consistente en "los procesos mediante los cuales un sistema abierto recoge información sobre los efectos de sus decisiones internas en el medio, información que actúa sobre las decisiones (acciones) sucesivas. ..."119 lo que le permite a un sistema adaptativo complejo satisfacer sus rasgos característicos .

Es posible reconocer cuatro propósitos en los sistemas adaptativos complejos, "... cada uno de ellos superior al anterior: 1) Búsqueda de satisfacción inmediata; 2) autopreservación, que puede obligar a desplazar el punto anterior; 3) preservación del grupo; y 4) preservación de un proceso de persecución de metas más allá de un grupo dado. ... estos órdenes de propósitos exigen redes de retroalimentación más elevadas."120

Cada sistema "viene a estar ...relacionado selectivamente con su medio tanto en el aspecto sensorial como en el motriz. ... así ... un sistema adaptativo y su ambiente natural están interrelacionados".121

Concluyendo es de apreciarse que para salvaguardar la biodiversidad es indispensable la conservación del ambiente, específicamente de los ecosistemas, los cambios en el ambiente provocan respuestas en los sistemas adaptativos, desde mutaciones genéticas, supervivencia selectiva o cambios de conducta que por su complejidad son impredecibles.

1.2 El Ser Humano.

El origen del hombre continúa siendo un misterio; existen tantas explicaciones como doctrinas religiosas, y los científicos aun no han llegado a un consenso unánime para apoyar determinada teoría. Los grandes avances y descubrimientos científicos han sido de tal forma que ya es posible hablar de manipulación genética, cada vez son mayores las implicaciones de la

¹¹⁹ Arnold Marcelo y Francisco Osorio. Op. Cit

¹²⁰ Buckley Walter. Op. Cit p 92

¹²¹ Ibidem 101

biotecnología en la vida diaria. Pero aun cuando este siglo es prometedor para la biotecnología, como el anterior lo fue para la física y la química, paradójicamente la diversidad biológica del planeta, su insumo primordial, disminuye aceleradamente sea por extinción o erosión genética en las especies, y no solamente como resultado del proceso natural sino también el ocasionado por el deterioro ambiental, éste, en gran medida como resultado de actividades humanas; por ello en las últimas tres décadas, se ha puesto de manifiesto la importancia del equilibrio ecológico y la protección al ambiente para el mantenimiento de la vida en el planeta.

Actualmente la visión antropocentrista difundida en occidente es fuertemente cuestionada, la versión más difundida y aceptada la proporciona la doctrina Católica que ha proclamado¹²², al hombre como *la criatura más noble que Dios ha puesto sobre la tierra*, compuesto por cuerpo y alma que lo a imagen y semejanza de Dios, sustancia espiritual que dotada al hombre de entendimiento y voluntad libre, con capacidad de conocer a Dios y de poseerle eternamente. Cualidades propias que lo distinguen y lo ubica por encima de resto de los seres vivos del planeta.

De acuerdo con el Génesis¹²³, el hombre, es alma viviente que procede del polvo del suelo, en un mundo dispuesto por Dios para el provecho y beneficio de éste, pero los primeros padres bíblicos, Adán y Eva, fueron expulsados del Edén por comer del fruto prohibido del bien y del mal. Al adquirir de esta forma conciencia del sí mismos y del mundo con plena libertad de voluntad, nace el *Ser Humano*. Se inicia así la historia del hombre, condenado a ganarse el pan con el sudor de su frente, en lucha permanente con las inclemencias de la naturaleza; siempre en busca de satisfactores, creando bienes y servicios a través del trabajo, valiéndose de los recursos que proporciona la naturaleza.

¹²² PAPA PIO X, El Catecismo Mayor, España, Editorial Razón y Fe, 1955, pp 15 y 16

¹²³ Génesis 2 1 - 2 6

La búsqueda constante por el progreso a trazado el rumbo de nuestra especie. Alvin Toffer¹²⁴ señala que son tres periodos de transición, que han sido determinantes en el desarrollo de la humanidad, "la primera ola" como la denomina, es la invención de la agricultura y es tan importante este acontecimiento que si dividiéramos los últimos 50,000 años de existencia del hombre en generaciones de 62 años, estaríamos actualmente por la generación número 800, y de éstas, 650 habrían vivido en la época de las cavernas de las cuales las últimas 60 han podido transmitir su saber a las siguientes generaciones gracias a la escritura, pero sólo las 6 últimas han podido leer textos impresos, y las dos últimas han utilizado el motor eléctrico; "La segunda ola" tiene su origen durante la Revolución Industrial que inicia a finales del siglo XVII, marcando un acelerado paso de la tecnología; pero es en esta generación, la actual, en la que se da una "Gran Ruptura"¹²⁵ entre la sociedad industrial para dar paso a una sociedad posindustrial o caracterizada por una doble revolución en tecnología informática y en biología, es esta "la tercera ola", donde por primera vez desde su creación, la agricultura ha perdido en menos de 30 años su predominio como actividad económica principal en la gran mayoría de las naciones, para dar paso a la economía basada en la tecnología informática; es un largo camino el de la homonización de nuestra naturaleza y el de la naturaleza misma.

Una de las explicaciones sobre la antropogénesis, más aceptada es la evolución, que se constituye por una serie de paradigmas que surgen entorno a la *Teoría de la Evolución de las Especies* de Charles Darwin. En nuestra especie las desigualdades entre los hombres en cuanto a su inteligencia son de carácter cultural. "para cualquier pueblo actual, independientemente de su raza, la conquista de la técnica pertenece al campo de la historia social y no tiene absolutamente nada que ver con la evolución biológica,... la actividad creadora es absolutamente independiente de esa evolución"¹²⁶, nos referimos a la morfológica.

¹²⁴ Cfr. *El "Shock" del Futuro*, Mexico. Plaza & Janes, 1986. pp. 21 y ss.

¹²⁵ Término utilizado por Francis Fukuyama, para indicar el periodo de transición que se está viviendo en los últimos 30 años, en una la sociedad posindustrial. Véase Fukuyama, Francis, *La Gran Ruptura. La naturaleza humana y la reconstrucción del orden social*, España, Editorial Atlantida 1999

¹²⁶ *Ibidem*, pp. 32 y 33

Los hombres gracias a su conciencia tienen una fuente inagotable de posibilidades de su potencial.

Independientemente de la idea o creencia sobre el origen del hombre, es innegable que todos los seres humano, invariablemente, necesitamos para sobrevivir satisfacer nuestros impulsos y cubrir nuestras necesidades básicas como comer o dormir si al hacerlo conseguimos un equilibrio al interior de nuestro organismo, conocido como *homeostasis*, aun con los constantes cambios del ambiente habremos conseguido nuestra *adaptación*.

1.2.1. La Adaptación.

En Biología la adaptación no es otra cosa que la salud, que consiste en la conducta promedio de una especie en su medio ambiente específico, por lo tanto son consideradas como enfermedad las conductas o características que se alejan de la mayoría de los organismos de una especie, lo que puede afectar su *homeostasis*, manifestándose en el fracaso adaptativo, que impide el normal y correcto desempeño de las funciones fisiológicas o internas; pero también en características que muestran mayor adaptabilidad del organismo.

De acuerdo con las teorías evolucionistas, los organismos mejor adaptados de una especie son los que llegan a la vida adulta, por lo que al reproducirse transmiten sus características genéticas a sus descendientes, contribuyendo así a la evolución de su especie, por lo tanto podemos señalar que la adaptación es de dos tipos, una a corto plazo que consiste en la supervivencia diaria de los organismos y la segunda a largo plazo transmitida de una generación a otra, conocida como evolución.

El ser humano, es considerado el ser mejor adaptado y evolucionado de nuestro planeta, si nos referimos a la cantidad de individuos que la habitan y la extensión terrestre que ocupa, pero en ninguna otra especie las condiciones de

vida son tan antagónicas como las existentes entre las comunidades humanas, respecto a la calidad de vida.

Nuestra especie tiene dos realidades, a diferencia del resto de los organismos del planeta: una que escapa de nuestras manos que es la de la naturaleza con leyes propias; y la otra, la nuestra que al crearla altera a la naturaleza, la cual responde de acuerdo con sus leyes universales, por ello la conservación del ambiente es un problema que le interesa al hombre. El universo continúa con o sin el hombre, con extinción de especies o cambios climáticos, aun cuando sean por causa del hombre el universo continuará con su evolución, *la materia no se crea ni se destruye sólo se transforma*, pero si esa transformación afecta a nuestra especie, entonces es asunto de la humanidad.

Dentro de nuestras dos realidades nuestro organismo responde de dos formas para adaptarse¹²⁷: una orgánica o fisiológica que se conoce como 1) *instinto*, y otra totalmente humana que se puede llamar 2) *instinto gregario*, dentro del cual encontramos una amplia gama de niveles¹²⁸:

1. **El instinto:** lo integran todas aquellas respuestas que no requieren ser aprendidas, por ser de carácter genético, adquiridas y desarrolladas durante nuestra evolución, mismas que difieren de una comunidad a otra, debido a que las condiciones geográficas y culturales ofrecen distintas gamas de estímulos, y por lo tanto diversas formas de adaptaciones fisiológicas, por ejemplo: el color de la piel, la resistencia física o los rasgos faciales, no siempre responden a estímulos ambientales, sino también a las preferencias estéticas o funcionales en determinada época.

Nuestro instinto es insuficiente para sobrevivir, la conservación de nuestra especie se debe también a que somos seres sociales; desde que nacemos

¹²⁷ Cfr Dubos René El hombre en Adaptación, México, Fondo de Cultura Económica, 1975, pp 12 y ss

¹²⁸ Cfr Hardesty, Donald L. Antropología Ecológica, España, Ediciones Ballaterra, 1979, pp. 21 y ss

necesitamos de la ayuda y convivencia de otros hombres. Debido a su naturaleza este nivel de adaptación se compone de respuestas lentas, que pueden ser reversibles o irreversibles en el individuo, así encontramos tanto *la aclimatación*¹²⁹, consistente en las respuestas a las variaciones de altitud y de temperatura, la cuales pueden o no ser heredadas, *la plasticidad corporal o homeostasis de desarrollo*, la cual es irreversible, que se lleva a cabo durante el crecimiento del organismo, si la persona realizó actividad física, ésta incidirá sobre su desarrollo físico.

La herencia actual entre los hombres no es determinante para el desarrollo social e histórico de la humanidad. El hombre es un ser acabado fisiológicamente¹³⁰, cuando el ser humano pobló la tierra y quedaron aislados los grupos humanos en regiones geográficas distintas, por lo que cada uno se desarrolló bajo la influencia de condiciones ambientales específicas; reforzando en forma naturalmente las características hereditarias, que por sí solas no pueden desembocar en aptitudes psíquicas innatas. Vygotski mostró que el desarrollo social del niño, contribuye a la formación de actividades que se creían innatas como la memoria lógica, o los actos voluntarios. La aparición de aptitudes en el niño necesitan de un medio social.

2. El instinto gregario: se compone de aquellas conductas o actividades, independientes de los requerimientos biológicos, aprendidas dentro de los grupos humanos, por lo que algunas respuestas a estímulos sean biológicos, sociales o emocionales, son similares entre los habitantes de una misma comunidad; debido a que sus creencias como rituales e ideologías, propias del entorno, se han establecido y transmitido durante la historia de cada grupo social.

Por ello se puede hablar de distintas nacionalidades dentro de nuestro país, de igual forma de una nación habitando en varios países; el pasado común, los ideales, el idioma y la expectativa del futuro de cada nación, son factores que la

¹²⁹ *Ibidem* p 30

¹³⁰ Cfr Luna Alexander "El cerebro y el psiquismo", en Kosik y otros. *El Hombre Nuevo*. España Ediciones Martínez Roca. 1969. pp 38 y 39

distinguen de los demás grupos humanos. Al parecer gran parte de nuestro aprendizaje, consiste en la comprensión de los valores sociales; la apreciación del *ser* y el *deber ser* dentro de la sociedad, nos prepara para la convivencia e interdependencia con nuestro semejantes, sin duda la capacidad de simbolizar es la que separa al hombre del resto del mundo animal.

Pero cada persona responde a los estímulos ambientales en forma exclusiva e individual: su código genético único, sumado a las experiencias y decisiones durante su vida, además de su esperanza en el futuro, son determinantes en su conducta; su cuerpo reacciona al ambiente y su mente, además de éste, a los símbolos e imágenes de lo que aún no sucede, pero siempre correlacionado con su propia historia.

De esta forma encontramos que cada ser humano es una unidad tridimensional, con características: fisiológicas, mentales y sociales; idea mundialmente reconocida como lo demuestra la Organización Mundial de la Salud, OMS, que en su Acta Constitutiva describe a la salud, como: "el estado de completo bienestar tanto físico, mental y social, y no simplemente como la ausencia de enfermedad o invalidez". Por lo tanto el proceso salud-enfermedad forma parte del mismo proceso de adaptación, y el ser humano tiene que cubrir necesidades no sólo fisiológicas como el resto de los seres vivos del planeta, sino además las de carácter emocional como son las intelectuales, estéticas, morales, religiosas y sociales

La naturaleza humana es como se ha señalado un conjunto de relaciones sociales, "... porque incluye la idea de devenir: el hombre deviene, cambia continuamente con la codificación de las relaciones sociales y porque niega al hombre en general... se encuentra en la historia del género humano."¹³¹

¹³¹ Gramsci, Antonio Introducción a la Filosofía de la Praxis, México, Premia Editora, 1983, p. 30

Hora bien si la salud y la enfermedad forman parte del mismo proceso de adaptación, además de que cada hombre responde en forma única a los estímulos ambientales, y considerando que nuestras necesidades son tanto de carácter fisiológico como psicosocial, y que la idea de bienestar cambia de un individuo a otro; entonces el proceso salud-enfermedad o adaptación está condicionado por los elementos del ambiente que rodea al hombre, que de acuerdo a la naturaleza humana los podemos dividir en¹³²:

- a) **Factores Sociales:** donde cada sociedad tiene su propia patología y por lo tanto sus prioridades en materia de Salud Pública.
- b) **Factores Económicos:** que determina la calidad de vida entre los habitantes de la comunidad.
- c) **Factores Culturales:** sobre todo el nivel de conciencia¹³³ sobre los problemas de salud dentro de la población y el acceso al servicio médico, los niveles educativos y culturales son variables entre los grupos sociales, lo que puede incidir en forma positiva o negativa el desarrollo de patologías.

La salud como hemos visto es desigual entre la humanidad, "la distribución de los hombres en diferentes clases sociales, genera una distribución diferente y desigual de las condiciones de su reproducción biológica y social, es decir una distribución desigual e inequitativa de la salud-enfermedad para cada clase social en un momento histórico concreto."¹³⁴ En nuestro país se conjugan una gran variedad de culturas y creencias, con diferentes grados de bienestar económico, por lo que el lugar donde vivamos posibilita una adecuada salud o su deterioro así como las medidas para prevenirlas: el hacinamiento y la desnutrición asociada a condiciones insalubres por falta de servicios para la higiene tanto individual como de la vivienda, son factores que propician el aceleramiento de ciertos

¹³² Martínez Cortes Fernando "El Modelo Biosicosocial de la Enfermedad", Médico Moderno, México Año XXIX, número 12 septiembre, 1991, pp 45-53

¹³³ Cfr. Centros De Integración Juvenil. Cuaderno Temático Educación para la Salud Volumen I México Centros de Integración Juvenil, 1991

¹³⁴ Teclá Jimenez, Alfredo y otros. Enfermedad y Clase Obrera. México, Instituto Politécnico Nacional, 1982, p 61

padecimientos, que generalmente atacan a los habitantes con bajos recursos económicos limitando las oportunidades para un pleno desarrollo de las aptitudes intelectuales, artísticas y espirituales.

La Constitución Mexicana protege el Derecho a la Salud desde dos perspectivas, como un bien jurídico y como un valor humano¹³⁵:

a) La Salud como un Bien Jurídico.

La Salud como un bien jurídicamente tutelado es en virtud de que todo daño que se produzca contra la salud de un individuo mediante un acto jurídicamente calificado como ilícito, será sancionado, por ser un delito o una responsabilidad civil, recordemos que el proceso salud-enfermedad es parte del proceso adaptativo, si una persona recibe un estímulo que no es capaz de asimilar y mantener su equilibrio interno, enferma, por lo que una lesión mortal causada por un cuchillo o contagio intencional de enfermedades incurables son dos ejemplos de estímulos donde el cuerpo no está preparado para adaptarse.

El fundamento Constitucional de este aspecto de la salud no se especifica como derecho a la salud, sino que se deduce de los derechos fundamentales consagrados en los artículos 4º, 16, 17º, 22º. Y 123º.

El artículo 4º. Establece en sus párrafos sexto y séptimo los siguiente:

Los niños y las niñas tienen derecho a la satisfacción de sus necesidades de alimentación, salud, educación y sano esparcimiento para su desarrollo integral.

Los ascendientes, tutores y custodios tienen el deber de preservar estos derechos. El Estado proveerá lo necesario para

¹³⁵ Cfr. Alfaro Martínez Diana, La Necesidad de Reglamentar la Práctica Profesional de las Psicoterapias, Tesis de Licenciatura, ENEP Aragon, UNAM, México, 1998, pp. 11 y ss.

propiciar el respeto a la dignidad de la niñez y el ejercicio pleno de sus derechos.

En base al texto anterior se considera que los menores cuentan con protección Constitucional a su salud, al obligar a sus ascendientes, tutores o custodios a fomentarla.

El artículo 16 señala en su primer párrafo: "Nadie puede ser molestado en su persona, familia, domicilio, papeles o posesiones, sino en virtud de mandamiento escrito de la autoridad competente, que funde y motive la causa legal del procedimiento"; por lo que se considera como acto ilícito quien atente contra una persona sin orden judicial. Este artículo se relaciona con el 17º que indica: "ninguna persona podrá hacerse justicia por sí misma, ni ejercer violencia para reclamar su derecho"; sólo los Tribunales Judiciales administrarán la Justicia; el artículo 22. Determina la prohibición de: "penas de mutilación y de infamia, la marca, los azotes, los palos, el tormento de cualquier especie". Consideramos que los tres anteriores artículos fundamentan el derecho a la salud de los habitantes del país; por lo que las Leyes penales y civiles establecen las sanciones, sea para la restauración del daño o la indemnización respectivamente cuando se atente contra la integridad de una persona.

De igual forma el artículo 123 tutela jurídicamente la salud de los trabajadores, el derecho del trabajo califica los riesgos de trabajo que atentan contra su salud en tres esferas:

1. **Accidentes:** que son los hechos repentinos y observables en la fuente de trabajo, y de fácil identificación.
2. **Enfermedades profesionales:** que generalmente pasan desapercibidas en sus primeros síntomas, y hacen su aparición en forma lenta pero progresiva, y son por causa de la actividad laboral.
3. **Accidentes en el trayecto,** al término de la jornada laboral o al inicio, el trabajador se encuentra durante su camino a casa o al centro de labores

con riesgos de traslado, problemas sociales, asaltos, entre otros factores que pueden perjudicar su salud e integridad.

Las medidas necesarias para la prevención de los accidentes y enfermedades profesionales, son establecidas en los ordenamientos de seguridad, higiene y medio ambiente en el trabajo. Si el trabajador sufre un riesgo será indemnizado según los ordenamientos de Seguridad Social.

b) La Salud un Valor Humano

Si la salud es el estado de completo bienestar físico, mental y social y no solamente la ausencia de enfermedad como lo indica la Constitución de la Organización Mundial de la Salud, el derecho a la protección a la salud, tiene como objeto principal que garantizar el acceso a los servicios que permitan el mantenimiento o restauración de dicho bienestar¹³⁶, así el Estado debe organizar un sistema de Salud Pública, con acciones dirigidas al saneamiento del medio ambiente, y la forma de acceso al Sistema de Servicios de Salud Pública: por lo que las actividades que realiza fomentan la organización y cooperación, con la comunidad en pro de la ecología del lugar; también deberá promover la prevención de enfermedades, accidentes y muertes prematuras entre la población, con planes de educación para la salud, así como la atención médica oportuna para el diagnóstico temprano de enfermedades, mediante la planeación de programas en materia de salud auxiliándose de censos e inventarios de los recursos públicos y privados dentro del área de la salud, además de impulsar la investigación científica, técnica y administrativa como de recursos humanos.

La Salud Pública no es exclusiva de una determinada ciencia; es necesaria la integración y coordinación de diversas ciencias y disciplinas humanas, para el correcto manejo de los recursos humanos y materiales para la elaboración de proyectos de investigación, prevención y tratamiento de enfermedades; al igual

¹³⁶ Soberón Acevedo, Guillermo y otros Derecho Constitucional a la Protección de la Salud, 2ª edición, México, Miguel Ángel Porrúa, Librero-Editor, 1995, pp. 15 y ss.

que para elaborar los proyectos y los mecanismos de acceso a los servicios de salud, y es justamente este aspecto de la Salud el que consagra el artículo cuarto, de la Constitución Mexicana, al establecer *El Derecho a la Protección de la Salud*.

La preocupación por proteger la salud ha existido a la par del ser humano, cada comunidad ha visto la forma para mitigar el dolor y la enfermedad, pero la consagración a nivel constitucional de este derecho se inicia en 1982 cuando el entonces Presidente Miguel de la Madrid Hurtado¹³⁷, envió al Senado de la República, la Iniciativa de Ley para adicionar un tercer párrafo al artículo 4o., Constitucional, para elevar a rango Constitucional el *Derecho a la Protección de la Salud*, en dicha iniciativa se señalan los avances logrados en materia de salud, al igual que se reconocen las grandes carencias en la materia, sobre todo en las zonas rurales, donde algunas comunidades no cuentan con ningún tipo de servicio sanitario.

Cabe señalar que durante el gobierno del presidente Luis Echeverría, se inició una gran campaña para integrar los servicios médicos entre las comunidades indígenas, lo que demostró que existía un gran rechazo hacia los métodos de la medicina, por lo que se intentó la coordinación con los curanderos y parteras empíricas de las comunidades, para que en lo posible fuesen capacitados en las ciencias médicas, con el fin de que ayudasen en el proceso de aceptación de la medicina entre sus poblaciones, y así desplazar en forma gradual la medicina tradicional, el esfuerzo anterior no reportó avances significativos, en cambio propició la descoordinación entre las distintas dependencias y entidades públicas, que actuaban en el campo de la salud generando contradicciones, dispendio de esfuerzos, derroche de recursos y pérdida de tiempo, siempre en perjuicio de México y de los mexicanos.

¹³⁷ Legislatura LIII, Cámara de Diputados del Congreso de la Unión, "Artículo 4º, Tercera Reforma" en Derechos del Pueblo Mexicano, México, a través de sus Constituciones, Volumen II, Tomo I Articulado México. Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, México, Miguel Ángel Porrúa 1987. 169-219 pp

La iniciativa aclara que se optó por la expresión *Derecho a la Protección de la Salud*, porque la salud es una responsabilidad que se comparte entre el Estado, la sociedad y los interesados. Sólo con la participación solidaria, inteligente e informada será posible: conservar, recuperar, incrementar y proteger la salud. Y como garantía social, impone al poder público el deber de disponer de un Sistema Nacional de Salud, obligación que compartirán los Ayuntamientos, Gobiernos Estatales y Gobierno Federal; los cuales para evitar las duplicidades y contradicciones este Sistema deberá ser conducido por una autoridad sanitaria.

La tercera Reforma al artículo 4º, Constitucional es publicada en el Diario Oficial el 3 de febrero de 1983. Introduciendo un nuevo tercer párrafo, desplazando a un cuarto párrafo al que antes aparecía como tercero, quedando el texto de la siguiente forma:

*Toda persona tiene derecho a la protección de la salud. La ley definirá las bases y las modalidades para el acceso a los servicios de salud y establecerá la concurrencia de la Federación y las entidades federativas en materia de salubridad general, conforme a los que dispone la fracción XVI del artículo 73 de esta Constitución.*¹³⁸

¹³⁸ El del artículo 4º Constitucional a sufrido varias reformas, actualmente el texto integro es el siguiente: El varón y la mujer son iguales ante la ley esta protegerá la organización y el desarrollo de la familia / Toda persona tiene derecho a decidir de manera libre, responsable e informada sobre el número y el espaciamiento de sus hijos / Toda persona tiene derecho a la protección de la salud. La ley definirá las bases y modalidades para el acceso a los servicios de salud y establecerá la concurrencia de la Federación y las entidades federativas en materia de salubridad general, conforme a lo que dispone la fracción XVI del artículo 73 de esta constitución. / Toda persona tiene derecho a un medio ambiente adecuado para su desarrollo y bienestar. / Toda familia tiene derecho a disfrutar de vivienda digna y decorosa. La ley establecerá los instrumentos y apoyos necesarios a fin de alcanzar tal objetivo / Los niños y las niñas tienen derecho a la satisfacción de sus necesidades de alimentación, salud, educación y sano esparcimiento para su desarrollo integral / Los ascendientes tutores y custodios tienen el deber de preservar estos derechos. El estado proveerá lo necesario para propiciar el respeto a la dignidad de la niñez y el ejercicio pleno de sus derechos / El estado otorgará facilidades a los particulares para que coadyuden al cumplimiento de los derechos de la niñez

De la reforma anterior es posible determinar:

1) El derecho de toda persona a la protección de la salud, y por lo tanto la obligación del Estado de crear un Sistema Nacional de Salud.

2) El establecimiento de una Ley que regule las bases y modalidades legales para el acceso a la salud, como concurrencia de la Federación y las entidades federativas; fundamento constitucional de la Ley General de Salud.

3) La concretización de la descentralización del Sistema de Salud, con el consiguiente fortalecimiento de las entidades federativas en materia de salud.

El Derecho a la Protección de la Salud consagrado en la Constitución, es un derecho de orden social. Lucio Mendieta y Núñez define al derecho social como "... el conjunto de leyes y disposiciones autónomas que establecen y desarrollan diferentes principios y procedimientos protectores en favor de las personas, grupos y sectores de la sociedad integrados por Individuos económicamente débiles, para lograr su convivencia con las otras clases sociales dentro de un orden justo"¹³⁹

Los derechos sociales como se indica en el párrafo anterior se basan sólo en la consideración social y en la situación económica de las clases débiles, por lo que no son un derecho natural, ya que no sólo responden a un ideal humano sino también a una realidad jurídica, su finalidad es la integración entre las clases de la sociedad equilibrando los antagonismos existentes entre la clase obrera y la tentadora de los bienes producción.

Los servicios médicos también difieren en su calidad en atención a los medios económicos de que dispone el usuario, pero a diferencia de la desigualdad económica, la salud sí es un ideal humano, como se indicó cada sociedad o comunidad tiene su propia patología y los métodos para prevenirla; los avances médicos y las investigaciones a la larga beneficiarán a la humanidad en su conjunto, podríamos decir que la protección a la salud es un derecho social porque

¹³⁹ El Derecho Social, 3ª edición, México, Editorial Porrúa, 1980, p. 59.

responde a una realidad de clase, la de los desprotegidos, que son un grupo vulnerable ante padecimientos prevenibles; pero también es un derecho individual porque las personas deberían tener acceso a los adelantos médicos sin importar su clase social, es claro que a mayor riqueza aumenta la posibilidad de acudir a los mejores servicios de salud en el momento oportuno.

Para puntualizar el derecho social de protección a la salud, no pertenece a una clase determinada de la sociedad o de grupos específicos, sino a la sociedad en general, y como todo derecho social debe ser integrador de las expectativas de la población, que en este caso es acrecentar la calidad de vida en la nación a través de los servicios de salud.

1.3 La Satisfacción alimentaria y la Agricultura.

El ser humano como se ha señalado es un ser tridimensional, con aspectos fisiológicos, mentales y sociales, sus necesidades son específicas dependiendo de cada rubro, pero complementarias entre sí, dando como resultado el estado de bienestar en el hombre, es decir, su salud. En este apartado nos referiremos a una de las principales necesidades fisiológicas de todo organismo viviente, que tiene como función el proceso metabólico, nos referimos a **la alimentación**.

1.3.1 La Alimentación

El metabolismo¹⁴⁰ produce los compuestos que forman la sustancia viva constituyendo la base de todos los procesos vitales del organismo, energía química requerida contenida en las sustancias orgánicas, que se intercambia de un organismo a otro dentro de las cadenas alimenticias en un ecosistema.

Actualmente existe una población mundial de casi 6 mil millones de seres humanos, con una tasa anual de crecimiento del 2%. La preocupación por el

¹⁴⁰ Vease Malin, K. El Hambre en el mundo, Argentina, Editorial Cartago, 1965, pp. 21 y ss.

binomio explosión demográfica-satisfacción alimentaria¹⁴¹ se puso de manifiesto en el trabajo *Ensayos sobre el principio de la población*, de Malthus, donde alertaba sobre el crecimiento de progresión geométrica de la población y del crecimiento de progresión aritmética de los medios de subsistencia. En este trabajo se propusieron medios para el control de la natalidad y formas para aumentar el número de defunciones, que hoy en día serían fuertemente cuestionadas por su falta de humanismo, como el caso de las guerras y posibilitar la aparición de epidemias. Por ejemplo después de la segunda guerra mundial, los neomalthusianos, iniciaron una agresiva campaña a favor del control de la natalidad, comparando la excesiva natalidad más peligrosa que la bomba atómica. Éstas campañas se dirigieron principalmente hacia países en desarrollo y los que recién habían adquirido su independencia, época en que también surgen los derechos de la llamada tercera generación, entre los que destacan el derecho al desarrollo y el derecho al ambiente equilibrado.

En 1996 del 13 al 17 de noviembre se celebró la *Cumbre Mundial sobre la Alimentación*¹⁴², los resultados se plasmaron en dos documentos: la Declaración de Roma sobre la Seguridad Alimentaria, y el Plan de Acción de la Cumbre Mundial sobre la Alimentación. La declaración señala como objetivo inmediato el reducir "... el número de personas desnutridas a la mitad de su nivel actual a no más tarde del año 2015". Se estableció que la pobreza es una de las causas de la inseguridad alimentaria y una de sus soluciones para erradicarlas es el progreso sostenible. Los firmantes asumieron compromisos¹⁴³ que a continuación resumimos de la siguiente forma: erradicar la pobreza y la desigualdad al garantizar un entorno político social y económico propicio, fomentar el acceso igualitario a los alimentos, adoptar políticas que fomenten el desarrollo alimentario sostenible, un comercio de alimentos y productos agropecuarios que permita la seguridad alimentaria, el prevenir emergencias y contingencias alimentarias,

¹⁴¹ Cfr *Ibidem* pp 11 y ss

¹⁴² FAO http://www.fao.org/wfs/index_es.htm

¹⁴³ La seguridad alimentaria consiste en garantizar en forma adecuada alimentos para toda la humanidad así como el proteger los medios necesarios para conseguirlo.

promover la inversión pública y privada para fortalecer la seguridad alimentaria y aplicar el plan de acción.

La ONU estima que habrá aproximadamente 9000 millones de habitantes en el planeta para el año 2050, el grueso de la población habitará en países en desarrollo, concentrada en las ciudades y despoblando las zonas rurales. Se calculó¹⁴⁴ en el 2001 existían 826 millones de personas subnutridas y más de 2000 millones con malnutrición, pero en los últimos datos de la FAO¹⁴⁵ se indicó que la cifra se incrementó a 840 millones, distribuidos de la siguiente forma: 11 millones en los países industrializados, 30 millones en países en transición y 799 millones en el mundo en desarrollo, por lo que la meta de reducir el hambre fijada en la Cumbre Mundial sobre la alimentación de 1996, cada día se ve más lejana.

La problemática de la seguridad alimentaria se centran en: la degradación ambiental, la escasez de los recursos hídricos, la propagación de plagas y enfermedades de las plantas y animales, las preocupaciones por la inocuidad de los alimentos, los efectos de los conflictos bélicos, las catástrofes de origen humano como la contaminación y el cambio climático. Aproximadamente el 50% de los desastres causantes de la escasez de alimentos tiene su fuente en actividades humanas.

La globalización y en especial la cada vez menor ayuda estatal al campo, debido a la generalizada política neoliberal, ha perjudicado y deteriorado la actividad agropecuaria de países en desarrollo. El comercio agrícola con sus regímenes de importación y el costo de cumplimiento de las normas sanitarias o fitosanitarias, ha sido obstáculos insuperables para una gran cantidad de países en desarrollo, sin olvidar que los monocultivos ocasionan con mayor facilidad la propagación de plagas y enfermedades en plantas y animales.

¹⁴⁴ FAO El Estado Mundial de la agricultura y la Alimentación 2001, Organización de Las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación, Italia, 2001 Preámbulo <http://www.fao.org/docrep/003/x9800s/x9800s00.htm>

¹⁴⁵ FAO El Estado de la Inseguridad Alimentaria en el Mundo 2002, Organización Mundial para la Alimentación y la Agricultura, Italia, 2002 <http://www.fao.org/docrep/005/y7352s/y7352s00.htm>

Los principales donantes de alimentos son Japón, el Reino Unido, Estados Unidos y Alemania; y los países que requieren ayuda principalmente se ubican en África Central y Sur, Asia, Oceanía y América Latina.

La subnutrición lleva a que el organismo disminuya su rendimiento físico. Por ejemplo en los niños ocasiona que detengan su crecimiento, aumente la vulnerabilidad a enfermedades, cause apatía y limitar la capacidad de concentración y aprendizaje. La desnutrición a nivel mundial y sus consecuencias tienen su origen principalmente por la falta de tres nutrientes el yodo, el hierro y la vitamina A¹⁴⁶. Se calcula que por la carencia del yodo, existen casi 49,5 millones de personas tienen una lesión cerebral, y 2 millones padecen anemia por falta de hierro y entre 100 y 140 millones de niños sufren carencia de vitamina A, propiciando graves enfermedades visuales, calculando que cada año de 250 mil a 500 mil niños quedarán permanentemente ciegos, y todo por la mala nutrición y carencia de vitamina A¹⁴⁷. La población más vulnerable son los niños menores de cinco años y las mujeres embarazadas.

Los datos sobre los daños ocasionados por la malnutrición son alarmantes, se estima que "cada año, mueren 36 millones de personas, directa o indirectamente, como resultado del hambre y de deficiencias nutricionales. Cada siete segundos muere, en alguna parte del mundo, directa o indirectamente de hambre, un niño de menos de diez días de edad. Más de 2.2 millones de personas mueren cada año de diarrea, sobre todo bebés y niños, como resultado de beber agua contaminada. Sabemos ahora que la malnutrición desventaja a la gente durante toda su vida. Las células encefálicas no se desarrollan, los cuerpos se atrofian, maduran la ceguera y las enfermedades, limitando las posibilidades y condenando a los hambrientos a una existencia marginal. Se reproduce un círculo vicioso de generación en generación, porque cada año decenas de millones de madres desnutridas dan a la luz a bebés atrofiados y malformados a causa de la

¹⁴⁶ "El coste del Hambre" en El Estado mundial de la Agricultura Op. Cit <http://www.fao.org/docrep/003/x9800s/x9800s07.htm#TopOfPage>

¹⁴⁷ FAO El Estado de la Inseguridad Alimentaria en el Mundo 2002. Op. Cit

malnutrición. Esta tragedia silenciosa ocurre diariamente en un mundo que sobreabunda de riqueza. Un mundo que ya produce suficientes alimentos para nutrir a la población mundial de 6.2 miles de millones de personas.¹⁴⁸

El problema actualmente no es la falta de alimentos sino la falta de equidad en la distribución de los mismos. Se calcula que la tierra y los mares serían capaces de producir 40 toneladas de alimentos por persona¹⁴⁹, cien veces más de lo que se necesita; pero en los países en desarrollo las condiciones del campo son precarias, no se dispone de agua, drenaje, maquinaria, combustible, fertilizante, pesticidas, o lugares para el almacenamiento, procesamiento y que decir del transporte. Además que las tierras aptas para cultivo no se encuentran equitativamente distribuidas en el planeta, el mayor problema considerando que en la actualidad pocos países cuentan con los recursos naturales y humanos para ser totalmente autosuficientes, lo que ha dado como resultado una especialización en la división del trabajo entre las naciones, es la mala distribución de la riqueza y por ende de los alimentos en los países en desarrollo.

La Comisión de Derechos Humanos de la ONU aprobó en su resolución 20025, el 21 de abril de 2001 con 52 votos a favor y uno en contra de los Estados Unidos, ***El Derecho a la Alimentación***. En oposición a este derecho se suma la Organización Mundial de Comercio, y el Consenso de Washington insiste en la liberalización, la desregulación, la privatización y la limitación de los presupuestos nacionales de los Estados, modelo que produce muchas veces mayores desigualdades.¹⁵⁰ postura que se ha sostenido: "en la recientemente concluida *Cumbre Mundial de la Alimentación*, celebrada en Roma, del 10 al 13 de junio del

¹⁴⁸ Comisión De Derechos Humanos 58º periodo de sesiones Tema 10 del programa provisional Consejo Económico y Social, Derecho a la alimentación. Organización de las Naciones Unidas. E/CN.4/2002/58 10 de enero de 2002

¹⁴⁹ García Paez Benjamín Op Cit pp 45 y ss

¹⁵⁰ Cfr Jiménez Miguel. "El Derecho a la Alimentación", artículo del 4 de mayo de 2001 http://www.ucm.es/info/solidarios/ccs/articulos/pobreza%20y%20desigualdad/derecho_alimentacion.htm

presente año, [2002] los Estados Unidos, se quedaron solos, entre 182 países, al oponerse al derecho a la alimentación¹⁵¹.

El propósito primordial del reconocimiento del derecho a la alimentación, es combatir el hambre y la desnutrición en el mundo, que no sólo afecta a países en desarrollo, sino también a los desarrollados; la medida que hay que adoptar se expone de forma precisa en el artículo 11 del Pacto Internacional de Derechos Económicos, Sociales y Culturales; el párrafo primero invita a los Estados a "reconocer el derecho de toda persona a un nivel de vida adecuado para sí y su familia, incluso alimentación suficiente, ... y a una mejora de las condiciones de existencia"¹⁵². El párrafo 2 es más preciso, ya que pide que los Estados garanticen el derecho fundamental de toda persona a estar protegida contra el hambre y les pide que adopten

"Individualmente y mediante la cooperación internacional, las medidas, incluidos programas concretos, que se necesitarán para:

a) Mejorar los métodos de producción, conservación y distribución de alimentos mediante la plena utilización de los conocimientos técnicos y científicos, la divulgación de principios sobre nutrición y el perfeccionamiento o la reforma de los regímenes agrarios de modo que se logren la explotación y la utilización más eficaces de las riquezas naturales,

*b) Asegurar la distribución equitativa de los alimentos mundiales en relación con las necesidades, teniendo en cuenta los problemas que se plantean tanto a los países que importan productos alimenticios como a los que los exportan."*¹⁵³

¹⁵¹ Rosset Peter Estados Unidos se opone al derecho a la alimentación en Cumbre Mundial, artículo del primero de julio de 2002, <http://foodfirst.org/media/opeds/2002/cumbremondial.html>

¹⁵² Cfr Comisión De Derechos Humanos 58º periodo de sesiones.

¹⁵³ Ibidem, p 13

La meta de quienes promueven el derecho a la alimentación, consiste en que sea reconocido como justiciable, hasta el punto que los gobiernos sean llamados a rendir cuentas por las violaciones del derecho a la alimentación.

1.3.2 La Agricultura

La agricultura "designa en primer lugar y más precisamente, las técnicas de los trabajos recompensados por las cosechas, pero también los mismos agricultores, las clases agrícolas y su manera de vivir que las distingue de la vida urbana e industrial."¹⁵⁴ El descubrimiento de la agricultura fue la primera revolución tecnológica de la humanidad, se calcula con una antigüedad de 7 a 10 mil años durante la época neolítica en Egipto y Mesopotamia.

La agricultura no sólo permitió la producción de alimentos sino que además dio paso a la civilización. Surgieron así las sociedades agrícolas, que en Europa hasta antes de la revolución industrial habían alcanzado su desarrollo, caracterizándose¹⁵⁵ por ser grupos humanos donde las relaciones sociales descansaban básicamente en el parentesco y el contacto directo. A estas comunidades Ferdinand Tönnies las denominó *Gemeinschaft* (comunidad), pero a partir de la Revolución Industrial muchas de esas comunidades se transformaron en *Gesellschaft* (sociedad), donde las normas y leyes tenían un carácter formal, las relaciones sociales eran impersonales, los individuos ya no dependían del apoyo mutuo, esta sociedad capitalista las relaciones laborales se basan en el salario y el intercambio de mercancías se hace mediante la moneda.

Las especies agrícolas que son aprovechadas por el hombre para la producción de alimentos o insumos, se conocen como especies vegetales domesticadas o cultivadas, las cuales con la selección de semillas que cada comunidad agrícola ha realizado durante miles de años, se mejoraron las especies que alguna vez fueron silvestres. Actualmente también se realiza el mejoramiento

¹⁵⁴ Auge-Laribe M La revolución agrícola México, Unión Tipográfica Editorial Hispano-Americana 1979 p 1

¹⁵⁵ Cfr Fukuyama, Francis, Op Cit p 26 y ss.

de semillas mediante los avances tecnológicos que en su mayoría son patrocinadas por las industrias del ramo.

Muchas especies han variado tanto de sus variedades silvestres que, por ejemplo, el maíz, al igual que el trigo que consumimos, no puede crecer en forma natural ya que es necesaria la intervención del hombre para su germinación.

La desmedida ambición del mayor rendimiento lleva a buscar características deseables para el mercado, pero no siempre compatibles con el ecosistema. Muchas de las plantas domesticadas presenta una gran erosión genética, nos referimos a que, aun como especie no están en peligro de extinción, si han sufrido y siguen presentando erosión genética. Esto es de preocuparse, porque una especie sobre especializada corre mayor riesgo de desaparecer por su baja capacidad de adaptación ante los estímulos ambientales imprevistos, la gran riqueza genética dentro de cualquier especie sea o no domesticada garantiza en gran medida la perpetuidad de su especie en el planeta. Si las organismos complejos pierden complejidad serán menos resistentes frente a las agresiones del ambiente, recordemos los sistemas abiertos complejos.

La riqueza genética de las especies domesticadas en gran medida se mantiene gracias a sus variedades silvestres o criollas que habitan en su lugar de origen donde son especies endémicas, por lo que la conservación de la biodiversidad es fundamental.

México es centro de origen de varias especies cultivadas¹⁵⁶ que son utilizadas para la alimentación o de insumos¹⁵⁷ como son: maíz, cacao, vainilla, frijol, chile, amaranto, camote, aguacate, tomate, papaya, cacahuete, nopal, tuna, café; industriales: hule, guayule, chicle, algodón mexicano, henequén, tule, esponja vegetal, cera vegetal, raíz de amole, jabón de castilla, fruto de coyol, frijoles salarines, medicinales entre las que encontramos: raíz de jalapa, peyote, hongos,

¹⁵⁶ CONABIO. La biodiversidad biológica de México. Estudio del país, 1998. Op. Cit. p. 94.

¹⁵⁷ Cfr. García Rivas, Heriberto. Darivas de México al Mundo, aportaciones a la Cultura Universal Ediciones de EXCELSIOR. México, Cía. Editorial Excelsior., 1965.

cabeza de negra; de ornato, como flores, nardo, orquídeas, dalia, nochebuena, cempoalxóchitl; tintóreas como la semilla de achiote, palo de campeche y el añil; bebidas: pulque, mezcal y tequila. El mantenimiento de la riqueza genética de dichas especies, es de interés de toda la humanidad

1.3.3 Situación Mundial.

Actualmente se calcula que se emplea¹⁵⁸ el 11 por ciento de la superficie terrestre para cultivo, de un total del 25 por ciento que es adecuada para la agricultura, suficiente para alimentar a la población actual y la estimada en los próximos 50 años. El problema es que sólo se ubica en "siete países tropicales de América y del África subsahariana, mientras que en otras regiones y países existe escasez de tierra idónea. En el Cercano Oriente y África del Norte, el 87 por ciento de la tierra idónea ya se estaba cultivando en 1997-99, mientras que en el Asia meridional esa cifra no es inferior al 94 por ciento"¹⁵⁹. Aun cuando la tierra se considera un recurso público renovable¹⁶⁰, es tan lento el proceso de renovación que no se ajustan a las categoría de renovable o no renovable, su degradación excede su tasa natural de regeneración, es decir su homeostasis, significa que la tierra que se pierde por degradación no será reutilizada por las generaciones inmediatas.

La situación actual de la agricultura es resultado de su evolución. La distinción entre países desarrollados y en desarrollo, también se refleja en el panorama regional de la producción de alimentos en el mundo, por ejemplo una hectárea de un sistema agrícola avanzado¹⁶¹ puede producir de 8 a 10 toneladas de cereales, en cambio en los países en desarrollo la productividad puede oscilar

¹⁵⁸ Garcia Paez Benjamin *Op Cit* pp 41 y ss

¹⁵⁹ FAO *Agricultura Mundial. Hacia los años 2015/2030 Informe reducido*, Organización Mundial para Agricultura y la Alimentación 1995. Resumen <http://www.fao.org/DOCREP/004/Y3557S/y3557s03.htm#C>.

¹⁶⁰ Cfr. FAO *El Futuro de Nuestra Tierra. Enfrentando el Desafío*, Organización Mundial para la Agricultura y la Alimentación, Italia, 1999.

<http://www.fao.org/DOCREP/004/X3810S/x3810s04.htm#H>

¹⁶¹ Garcia Paez Benjamin *Op Cit* p 41.

entre 0.5 a 1.5 toneladas del mismo cereal, y el resultado no sólo se debe a factores climáticos o geográficos, sino a la técnica y recursos empleados.

Yolanda Trápaga Delfin¹⁶², señala que el modelo actual es el mismo generado desde los años ochentas, contribuyendo a la base de la hegemonía para algunos de esos países en los mercados internacionales. dentro del modelo se distinguen claramente dos grupos:

1. Economías Autosuficientes y Superavitarias en la Producción de Alimentos:
 - a) Estados Unidos y Canadá.
 - b) Europa Occidental.
 - c) La Cuenca del Pacífico, Japón, Corea del Sur, China, Taiwán, Singapur, Malasia, Indonesia, Tailandia y Filipinas.
2. Economías Deficitarias en la Producción de alimentos:
 - a) Europa Central y del Este.
 - b) América Latina.
 - c) África del Norte y Medio Oriente.
 - d) Asia.
 - e) África Sub-Sahariana.

Los países del primer grupo le han dado gran importancia a la agricultura de cereales. han logrado ser autosuficientes en estos alimentos, colocando ventajosamente en el mercado sus excedentes de cereales, carne y leche. La soberanía alimentaria es fundamental para el ejercicio de la soberanía económica y cultural. Su producción en cereales ha sido tal que entre ellos existen convenios para limitar su producción para no caer en la sobre demanda, como es el caso de los Estados Unidos que en los últimos 10 años ha disminuido su producción de maíz

¹⁶² "Panorama Regional de la Producción de alimentos en el Mundo", en Torres Felipe y otros (coordinadores) *El Reordenamiento Agrícola en los Países Pobres*, México, UNAM, Instituto de Investigaciones Económicas, Programa Universitario de Alimentos, 1996, pp 25-36

En cambio gran parte de los países con déficit alimentario, que paradójicamente sus economías dependen en gran medida de la agricultura, como el caso de América latina, son productoras de frutas tropicales que en su mayoría no cubren sus necesidades en cereales, carne y leche, por tal razón, están sujetos al precio que ofrezcan los compradores, quienes producen cereales siendo ellos quienes imponen el precio de frutas y hortalizas.

Debido a la desigualdad en el desarrollo agrario, esta actividad ha tenido un trato diferenciado dentro de la economía, pero los Estados Unidos, piden reducciones sustanciales o la eliminación de los aranceles; en cambio la Unión Europea propone un planteamiento moderado, reconociendo que la agricultura tiene un carácter multifuncional, considerando como su principal objetivo el de proporcionar bienes públicos, alimentos, y además, el de fomentar la conservación de: el patrimonio cultural; la diversidad agrobiológica; del medio ambiente y del paisaje. La producción agrícola interna tiene también la función para alcanzar los objetivos de la seguridad alimentaria, por lo que se solicita un grado de intervención estatal en la agricultura interna.

Estados Unidos junto con el grupo Cairns¹⁶³, se oponen a la inclusión del concepto de carácter multifuncional de la agricultura para las negociaciones comerciales. Han solicitado la eliminación de trato excepcional de la agricultura en la Organización Mundial de Comercio, OMC, y que las medidas de ayuda interna sean selectivas, transparentes y desconectadas de las cadenas productivas para que no distorsionen la producción y el comercio.

Los países desarrollados importadores netos de alimentos como Japón, Noruega, la República de Corea y Suiza, hacen hincapié en los aspectos internos de la seguridad alimentaria, para reducir la inestabilidad del mercado mundial, las condiciones atmosféricas, o la influencia de los países productores; por lo que la

¹⁶³ El grupo de los Cairns es una coalición de 18 países de exportación agrícolas, que se formó en 1986. Los miembros del grupo son: La Argentina, Australia, Bolivia, el Brasil, Canadá, Chile, Colombia, Costa Rica, Fiji, Guatemala, Indonesia, Malasia, Nueva Zelanda, Paraguay, las Filipinas, África del sur, Tailandia y Uruguay. <http://www.cairnsgroup.org/>

producción interna no es una preocupación comercial. Legitimando así el trato excepcional de la agricultura dentro de la Organización Mundial del Comercio. La comercialización de alimentos y sus lineamientos fueron establecidos en la Ronda Uruguay.

1.3.4 Situación en México.

La agricultura se desarrolló en México¹⁶⁴ alrededor del año 3 400 a.C., en la población del valle de Tehuacan, Puebla, donde se calcula por los hallazgos arqueológicos que la población obtenía un 25 por ciento de sus alimentos de productos cultivados.

Mesoamérica es una zona con gran diversidad de climas, pero son ecosistemas frágiles, con la explotación indebida del terreno puede deteriorarse con facilidad y hasta ocasionar la erosión del suelo. Actualmente nuestro país tiene un grave problema de desertificación del suelo¹⁶⁵, en 1998 la entonces SEMARNAP reportó 16 por ciento de erosión extrema señalando además que el 79% del territorio nacional tiene algún grado de erosión. Las zonas montañosas, el bosque tropical lluvioso, el bosque de pino y encino una vez desmontadas para el cultivo pueden perder su fecundidad rápidamente, ya que se erosionan por la acción del viento y las lluvias. pese a estas condiciones en México prehispánico se cultivaban alimentos suficientes para una población que fluctuaba entre los 18 a 30 millones de habitantes.

En el México prehispánico se destacó el sistema agrario de los aztecas¹⁶⁶, quienes sembraban maíz, frijol, chile, calabaza y maguey; se auxiliaban de la coa o azadón de puntas, que era un palo largo con una ancha piedra terminada en punta y amarrada en un extremo, con el cual abría en la tierra hoyos para

¹⁶⁴ Enkerlin Ernesto C y otros, Op Cit p 83 y ss

¹⁶⁵ Cfr Guevara Sangines, Alejandro, Pobreza y Medio Ambiente en México: teoría y evaluación de una teoría pública México, Instituto Nacional de Ecología-Instituto Nacional de Administración Pública-Universidad Iberoamericana, 2003, p. 3

¹⁶⁶ Cfr García Rivas, Heriberto, Op Cit p 7 y ss

depositar la semilla, todo bajo un régimen comunal agrícola. Los aztecas desarrollaron la agricultura química sobre el agua, que llamaron *Tzinanpoyotl* o agricultura de chinampas.

El sistema agrario posterior se basaría en la Encomienda durante la Colonia, y la Hacienda en el México independiente. La Constitución Política de 1917, establece el sistema ejidal, que dieron origen a dos tipos de tenencia de la tierra: la pequeña propiedad y el ejido. La irrigación, las carreteras y el crédito dieron origen a dos clases de agricultura: los distritos de riego bien comunicados y con crédito, y las enormes áreas de temporal incomunicadas y sin crédito.

Como consecuencia de estos dos factores,¹⁶⁷ los tipos de tenencia y las clases de agricultura, se dio origen a una agricultura altamente heterogénea, con grandes diferencias económicas y sociales. Por un lado unidades altamente tecnificadas y por el otro ejidos de temporal con métodos tradicionales viviendo en la pobreza extrema, que ha caracterizado al campesino mexicano; sin recursos económicos, sin servicios, aislados culturalmente; sin poder acceder al progreso a los servicios de salud y la educación.

El impulso al campo es de suma importancia en México, el 23% de la población económicamente activa está localizada en el sector agrícola¹⁶⁸, en promedio uno de cada tres mexicanos vive en el campo, a diferencia del 3% de los Estados Unidos. La tierra cultivable en México es de 23.1 millones de hectáreas, la cual resulta mínima en comparación con los 187.9 millones de hectáreas de los Estados Unidos.

A pesar de la pobreza nuestro país fue autosuficiente en la producción de alimentos hasta la década de los 70's, pero la falta de apoyo al campo y el

¹⁶⁷ Cfr Alva Gabino De *Op Cit*

http://www.sistema.itesm.mx/va/deptos/ci/articulos/el_pasado_de_la_agricultura_en_mexico.htm

m

¹⁶⁸ Cfr Comisión de Agricultura *¿Cuánta Liberación Aguanta la Agricultura? Impacto del TLCAN en el sector agroalimentario*, México, Cámara de Diputados LVII Legislatura, 2000, p. 5 y 26

crecimiento demográfico aunado a la política de liberación del sector agropecuario, tuvieron como sus vertientes¹⁶⁹ :

- a) La severa reducción de la participación del Estado en la promoción del desarrollo económico sectorial.
- b) La apertura comercial que culminó al incluir completamente al sector agropecuario al Tratado de Libre Comercio de América del Norte.
- c) La reforma de la legislación agraria que suprimió el carácter ejidal y comunal instituido por la revolución mexicana, abriendo múltiples vías para la concentración de la tierra en grandes unidades de producción.

Política que definitivamente ha empeorado la situación del campo mexicano, manteniendo desde 1982 en la actual y aguda crisis que sigue acrecentándose. La poca inversión y subsidio agropecuario a ocasionado que nuestro país no sea autosuficiente en alimentos; la devaluación provocó un crecimiento en los precios de insumos y por lo tanto de los costos reales de producción.

En 1995, se calculó existían diez años de atraso, y con la entrada de México al GATT, hoy OMC, se redujeron los subsidios al campo. Y si a esto le aumentamos que los dos socios de México en el Tratado de Libre Comercio de América del Norte, TLCAN, son líderes en la producción agropecuaria se visualiza un panorama oscuro para la frágil situación del campo mexicano. Se calcula¹⁷⁰ que el 45.9% de las unidades productoras sólo son para el autoconsumo, el 43.4% venden su excedente sólo en mercado local o nacional y sólo el 0.3% de las unidades registra ventas en el mercado internacional, los estados agroexportadores se localizan en Baja California, Jalisco, Estado de México, Michoacán, Nayarit, Sinaloa, Sonora y Tamaulipas.

¹⁶⁹ Cfr. Calva Luis José "La estrategia neoliberal en México y sus efectos en la dinámica agrícola" En El reordenamiento Agrícola en los países Pobres, Op Cit pp 113-124

¹⁷⁰ Grammont Humbert C. "Reestructuración productiva y reorganización social en el campo Mexicano" en El reordenamiento Agrícola en los países Pobres Op Cit pp 177-193.

Ante la pobreza del campo y la tierra improductiva, las políticas gubernamentales, más que apoyar el desarrollo de las comunidades agrarias, se han ido más por medidas políticas de combate a la pobreza alargando la agonía del campo, sin dar soluciones reales para la autonomía del sector agrario, el 50% de los productores del campo no tienen cabida en el modelo neoliberal, es poco probable que sean productores eficientes. La situación del campo es compleja, con un gran atraso económico como tecnológico.

Pero además tenemos el gravísimo problema de la desertificación del suelo y la falta de agua, que en general ha sido mal administrada y en ocasiones no utilizada para lo que fue destinada, por ejemplo: algunos campesinos¹⁷¹ del norte del país obtienen más recursos vendiendo el agua concesionada por la Comisión Nacional del Agua a particulares que el destinarla a cultivos; al final representa un alto costo económico y ecológico para la nación, a cambio de obtener una ganancia inmediata que difícilmente se recupera la inversión para su explotación. De igual forma en ocasiones es difícil el poder ubicar en el mercado el producto agrícola a un precio justo, recordemos la situación de los "piñeros" del Estado de Veracruz, que en el año de 2002, manifestaron durante semanas en la Ciudad de México su inconformidad por su precaria situación.

La distribución del agua no es homogénea en el territorio nacional, aunado a los diferentes niveles de desarrollo económico entre los Estados y en éstos entre las comunidades, resulta en un problema sumamente complejo.

En el uso agrícola las principales problemáticas son¹⁷²:

1. La escasez del recurso
2. La contaminación por lixiviado de fertilizantes y plaguicidas a las cuencas hidrológicas

¹⁷¹ Ideas vertidas en el Primer Foro de Recursos Naturales y Desarrollo Sustentable, los días 3, 4 y 5 de junio de 2002 que organizó la Maestría en Economía de la División de Estudios de Posgrado de la Escuela Nacional de Estudios Superiores Aragón

¹⁷² Hernández José Guadalupe durante el "Módulo III Administración del Recurso Agua" (ponente) en el Diplomado de Gestión Ambiental, México, UNAM Escuela Nacional de Estudios Profesionales Aragón, Diciembre de 2003

3. Falta de infraestructura para tierras de riego y temporal tecnificado.
4. Desperdicio del recurso en zonas tecnificadas.
5. Riego con aguas negras sin tratar.
6. La deforestación y la urbanización que alteran los procesos hidrológicos.
(no se pernea el recurso a los mantos acuíferos).

La agricultura mexicana muestra una fragilización¹⁷³ ecológica, tecnológica, social y económica; con reducida rentabilidad y competitividad a excepción de algunos cultivos de hortalizas y plantaciones forestales como los de zonas de alto rendimiento, en los últimos 3 sexenios neoliberales el PIB agrícola sólo ha crecido el 1 % anual, aun así es posible que nuestro país recupere su soberanía alimentaria; de los 23 millones de hectáreas aptas para el cultivo actualmente sólo se aprovechan 18 millones, de las tierras irrigadas el 53% se ubican en Sonora, Sinaloa y Tamaulipas, lo cual nos habla de una baja infraestructura y una pésima distribución.

La situación del campo mexicano es sumamente compleja e intervienen múltiples variables, los principales problemas de acuerdo con expertos y especialistas en el ramo, por su orden de prioridad tenemos¹⁷⁴:

1. La Sequia
2. El Mercado de los productos agropecuarios.
3. La deficiente Política Ambiental.
4. La Investigación para el Desarrollo.
5. La extensión de las áreas cultivadas.
6. La creciente erosión de suelo.
7. La Política en General
8. La Falta de infraestructura para la irrigación.

¹⁷³ Ramirez Miranda Cesar Adrian, "El Cambio Técnico de la Agricultura Mexicana. Una Perspectiva Regional" Ponencia en Valle Rivera, María del Carmen del. (coordinadora) XXII Seminario de Economía Agrícola del Tercer Mundo. Agricultura y Alimentación frente a los retos Tecnológicos del nuevo Siglo. Mexico. CD. UNAM-Instituto de Investigaciones Económicas, 2003. p. 4

¹⁷⁴ Cfr. Aerni Philipp, La Percepción Pública de la Biotecnología Agrícola en México. Estados Unidos. Cambridge. 2001. p. 10

9. Los gastos del sector agropecuario.
10. La Poscosecha.
11. El Transporte de los productos.
12. Las plagas.
13. Las enfermedades de los cultivos.
14. La fertilidad.
15. Los pesticidas.
16. La tierra.
17. El bajo Rendimiento.
18. Las inundaciones.
19. La calidad.
20. Las variedades.

Del listado anterior los numerales 1, 5, 6, 10, 12, 13, 14, 16, 17, 18, 19. Son atribuibles al ambiente, pero los problemas 2, 3, 4, 7, 8, 9, 11, 15 y 20 siendo los de mayor prioridad a factores humanos, principalmente por las malas decisiones gubernamentales en pro del campo mexicano.

A pesar del negro panorama del campo mexicano, recordemos que la agricultura moderna es más que un factor económico basado en el costo-beneficio¹⁷⁵:

- a) Una agricultura fuerte es productora de soberanía alimentaria, una cuestión fundamental en un entorno globalizado incierto.
- b) Los espacios rurales proveen servicios ambientales.
- c) El medio rural cumple una función residencial para una parte de la población, revirtiendo el proceso de sobrepoblación de las grandes ciudades.
- d) Mantiene la diversidad del paisaje y posibilita la conservación de los recursos naturales
- e) La sociedad rural expresa la diversidad cultural del país.

¹⁷⁵ Cfr Ibidem pp 9 y 10

- f) Absorbe empleo y amortigua el efecto de las crisis en los espacios regionales y comunitarios.

Pero quienes viven en extrema pobreza se ven forzados a degradar el ambiente, entre las razones encontramos¹⁷⁶:

- a) **El presente importa más que el futuro.** Existe urgencia por conseguir satisfactores básicos para sobrevivir, el recurso natural será más rápidamente explotado, probablemente hasta agotarlo; se buscará el rendimiento a corto plazo, no hay tiempo para esperar ganancias de una inversión a largo plazo.
- b) **Falta de capital inicial.** Al encontrarse en estado de subsistencia, los pobres enfrentan restricciones para liberar recursos y utilizarlos en aprovechar mejor sus recursos naturales, y el poner en garantía la tierra para un crédito, cuando ésta es el único activo que se posee se vuelve una situación de alto riesgo, que pocos están dispuestos a correr.
- c) **Poca información y lenta adaptación al cambio tecnológico.** La pobreza impide adquirir una serie de bienes e insumos de la producción, uno de ellos es la información y la capacitación; al tener poco capital humano quienes viven en pobreza extrema les es difícil adaptarse al cambio tecnológico.

La pobreza es un elemento que fomenta la deforestación del suelo, para cambio de usos a agropecuarios, "El cambio de uso de suelo de bosque a agricultura lleva consigo la pérdida de varios valores ambientales. Esto no significa que este valor ambiental siempre sea mayor al de la agricultura, sin embargo, una vez ocupadas las mejores tierras para la agricultura, las tierras marginales son ecológicamente más frágiles. En terrenos con mucha inclinación y en los bosques tropicales es cierto que la deforestación no acompañada de técnicas adecuadas

¹⁷⁶ Guevara Sangines, Alejandro. Op Cit p 29

de conservación de suelos produce erosión y con ello una significativa pérdida de la fertilidad de la tierra. ... la pobreza es un elemento que estimula el uso de suelo forestal hacia usos agropecuarios"¹⁷⁷

Los distritos de riego se han convertido en áreas de desastre ecológico¹⁷⁸, debido a la pérdida de la biodiversidad consecuencia de la práctica reiterada del monocultivo, además de fomentar la propagación de plagas y enfermedades, por lo que se termina abusando de los plaguicidas y herbicidas, acabando de igual forma con la flora y fauna benéfica al cultivo, además que propicia la resistencia genética de los insectos a los insecticidas, por lo que hay que aumentar las dosis contaminando en mayor grado el ambiente. Problemas de Salud Pública y de Equilibrio Ecológico. El problema puede llegar al extremo de ser incosteable e irreversible.

La agricultura mexicana está polarizada, por un lado los productores consumidores de la más alta tecnología, y por el otro el grueso de los campesinos que sólo producen para autoconsumo, es urgente una evaluación del campo pero también del régimen de propiedad.

Es urgente la implementación del "principio de que , *a quien conserva , se le paga* De esta manera, los servicios ambientales que proveen los terrenos de las comunidades pobres les generarán ingresos, con lo cual se lograrían dos objetivos: el abatimiento a la pobreza y la creación de incentivos para que los mismo propietarios aseguren la conservación de los recursos ambientales."¹⁷⁹

El campo también es una fuente de empleo, permite la seguridad alimentaria y por consiguiente la soberanía económica, es una actividad social, en la que se debe desarrollar tecnología propia, económica y adecuada a las diferentes regiones.

¹⁷⁷ *Ibidem*, p 30

¹⁷⁸ Cfr Alva Gabino de. *Op Cit*

¹⁷⁹ Guevara Sanginés, Alejandro. *Op Cit* p 33

La base ecológica comprende un conjunto de limitaciones a la sociedad mexicana:

1. *No se debe tomar para uso humano todo el ecosistema de una región dada. Se debe dejar para la biodiversidad una fracción muy considerable del ecosistema (de un 30 a un 40%), pues sin biodiversidad no habrá paz en la agricultura con plagas y enfermedades. ... El control biológico derivado de la biodiversidad es nuestra mejor defensa; esta biodiversidad se obtiene dividiendo la propiedad agrícola en una serie de lotes que en forma permanente o rotativa se dedicarán a diferentes tipos de producción.*
2. *Una fuerte reducción de la población humana en México deberá ser concomitante con lo anterior. Si queremos tener democracia, desarrollo sostenible, derechos humanos y justicia social, es indispensable que los recursos naturales sean suficientes para todos. Cuando falta casa, vestido y sustento, todos los valores se ignoran y su lugar lo ocupa el darwinismo social: la lucha por la vida, la supervivencia del más apto....*
3. *No se debe caer en el monocultivo, porque éste da entrada a una agricultura inestable por razones tanto sociales como ecológicas. En lo social, el peligro más grande es una inesperada y repentina caída en el precio del producto agrícola; los ejemplos de este problema son frecuentes y muy generalizados. En lo ecológico los problemas son múltiples; entre ellos está la pérdida imperceptible pero continua de suelo y agua; mayor peligro de plagas y enfermedades generalizadas, nula armonía con el ecosistema que demanda diversidad de cultivos como un sucedáneo de la biodiversidad típica de un ecosistema en climax.*
4. *Es necesario reconocer que existen muchas falacias que giran en torno a las "tecnologías de punta", tan frecuentes y recomendadas en estos*

*días. Téngase presente que tales tecnologías fueron desarrolladas por otros pueblos, en otros climas y con medios sociales totalmente diferentes a los nuestros. Las "tecnologías de punta" son la principal causa de la crisis económica y ecológica que agobia a la agricultura mexicana del presente.*¹⁸⁰

Es en lo regional donde se generarán las soluciones reales al campo mexicano, cada región y sobre todo los centros de investigación agrícola deberán evaluar sus recursos y establecer un plan de acción para el desarrollo del campo.

Habrá que considerar actividades alternativas como: la agricultura orgánica, los servicios ambientales, forestales, viveros, criaderos o granjas, como algunas medidas alternativas en la captación de recursos económicos que permitan el desarrollo sostenible en nuestro país con la conservación de la biodiversidad biológica.

¹⁸⁰ Aiva, Gabino de Op.Cit.

CAPÍTULO II

LA BIOTECNOLOGÍA APLICADA A LA AGROINDUSTRIA Y SUS PRINCIPALES PROBLEMÁTICAS

2.1 La Biotecnología. 2.1.1 Desarrollo. 2.1.2 Organismos Genéticamente Modificados. 2.1.3 Técnicas. 2.1.4 Aplicación. 2.1.5 Situación Actual. 2.2. La Biotecnología Agrícola. 2.2.1 Aplicación. 2.3 Los OGMs de uso agrícola 2.3.1 Cultivos de OGMs. 2.3.2 Los Peligros de Contaminación 2.3.3 Los Riesgos de Transferencia Genética. 2.3.4 La Erosión Genética. 2.4 Los OGMs de uso agrícola y el desarrollo sostenible. 2.5 Bioética y Biotecnología.

2.1 La Biotecnología

La palabra *biotecnología*¹⁸¹ se compone por los términos "bio" que significa vida y por el concepto tecnología, que etimológicamente es "arte y tratado"; tratado en latín¹⁸² consiste en la acción de tocar; de esta forma tecnología es la práctica o aplicación de un arte o saber. Biotecnología etimológicamente la podemos comprender como aplicación práctica de los conocimientos relacionados con la vida

La Real Academia de la Lengua Española define a la *biotecnología* como: "El empleo de células vivas para la obtención y mejora de productos útiles, como los alimentos o medicamentos; estudio científico de estos métodos y sus aplicaciones"¹⁸³ La definición anterior a nuestro criterio es incompleta y restrictiva, no toda aplicación de la tecnología implica sólo posibilidades positivas sino también negativas, además el calificativo de utilidad es sumamente relativo y depende de las circunstancias de tiempo, lugar y modo.

¹⁸¹ Cfr. Diccionario de la Real Academia de la Lengua Op. Cit

¹⁸² Pimentel Alvarez Julio Op. Cit

¹⁸³ Op. Cit

Álvaro Bunster define que en sentido amplio, la biotecnología se compone por "... los conocimientos y operaciones tendientes a utilizar, en provecho del hombre, las cualidades y facultades primordiales de la materia viva"¹⁸⁴. De igual forma vemos el gran interés de resaltar el factor de beneficio o de provecho de la biotecnología para el hombre; en gran medida esta preocupación se debe a que las nuevas tecnologías y la curiosidad científica por primera vez en la historia cuentan con un gran potencial de posibilidades¹⁸⁵, quizá más allá de lo creíble, condición con la cual no contaba la tecnología; anteriormente cada nuevo descubrimiento era motivo de esperanza para la solución de problemas, pero no se le limitaba su aplicación, la realidad ya era un límite; en cambio ahora la atención pública hacia los riesgos inherentes de las nuevos conocimientos han provocando el rechazo, desaprobación y condena "... cualquier intento de manipular la materia viva, cuya creación y desarrollo se ha supuesto reservadas a Dios o a oscuras fuerzas sobrehumanas."¹⁸⁶

La biotecnología es una disciplina interdisciplinar, "caracterizada por la reunión de conceptos y metodologías procedentes de numerosas ciencias para aplicarlas tanto a la investigación básica como a la resolución de problemas prácticos y la obtención de bienes y servicios"¹⁸⁷ algunas ramas del conocimiento implicadas son: microbiología, bioquímica, genética, biología celular, química, ingeniería mecánica, ciencia y tecnología de alimentos, electrónica e informática.

Antes de la biotecnología se utilizaba la biotécnica¹⁸⁸ para mejorar la producción de alimentos, mediante injertos o selección de semillas, prácticas

¹⁸⁴ "Biotecnología y Derecho", en Kaplan, Marcos (coordinador), Revolución Tecnológica, Estado y Derecho. Tomo III. Ciencia, Estado y Derecho en la Primeras Revoluciones Industriales. México PEMEX-UNAM Instituto de Investigaciones Jurídicas, 1993, p. 129.

¹⁸⁵ Luhmann, Niklas. Sociología del Riesgo, México, Universidad Iberoamericana, 1991, p. 127

¹⁸⁶ Bunster Alvaro Op Cit p 138

¹⁸⁷ Iañez Pareja Enrique Introducción a la Biotecnología, Instituto de Biotecnología de la Universidad de Granada España <http://www.ugr.es/~eianez/Biotecnologia/introbiotec.htm>

¹⁸⁸ La biotecnica involucra la aplicación de una técnica. La técnica se caracteriza por ser un procedimiento o recurso de que se sirve una ciencia, arte u oficio con el fin de alcanzar un objetivo, pero también se puede conformar por una habilidad o la pericia para utilizar dichos procedimientos o recursos

utilizadas en la agricultura tradicional. En cambio en la biotecnología¹⁸⁹ consiste en un cambio a nivel metabólico como el caso de la fabricación de vino mediante la fermentación utilizando microorganismos a este nivel se le conoce como biotecnología tradicional; la moderna, implica una manipulación a nivel genético en el Ácido Desoxirribonucleico, ADN, en organismos o partes de éstos.

De esta forma "Biotecnología es cualquier técnica que utilice organismos vivos o sus sustancias derivadas de dichos organismos para crear o modificar un producto, mejorar plantas o animales, o desarrollar microorganismos para usos específicos. La biotecnología moderna se refiere a las aplicaciones de los nuevos desarrollos en tecnología de ADN recombinante, técnicas avanzadas de cultivo de células y tejidos e inmunología moderna"¹⁹⁰

Como se ha expuesto los organismos vivos son sistemas abiertos autoorganizados con autonomía, pero también auto-eco-organizadores¹⁹¹, puesto que su ambiente participa en su organización; y en esa retroalimentación con su ambiente se vuelven sistemas adaptativos complejos, con capacidad de buscar su satisfacción inmediata, su autopreservación, la preservación misma del grupo y como consecuencia su evolución. Dos de los procesos fundamentales que permiten a un sistema adaptativo "delinear" en sí mismos parte de la variedad ambiental y adquirir conocimiento práctico del mundo son: 1) la mutación genética y la supervivencia selectiva, 2) la bisexualidad y la heterocigocidad.

Los organismos vivos son capaces de aumentar su complejidad y no necesariamente están condenados a la mayor entropía, gracias al intercambio de información, energía y materia con su ambiente, la retroalimentación podrá provocar cambios en su estructura, pero como sistemas complejos los resultados finales son impredecibles, aun cuando en los niveles inferiores del sistema se

¹⁸⁹ Cfr. Biotecnología, <http://www.portaley.com/biotecnologia/index.shtml>

¹⁹⁰ Véase Recuadro 1 en Trigo, Eduardo J y otros, Biotecnología Agrícola y Desarrollo Rural en América Latina y el Caribe. Implicaciones para el Financiamiento del BID, Estados Unidos, Banco Interamericano de Desarrollo 2002, p 3

¹⁹¹ Buckley, Walter. Op.Cit., p 93 y ss

conforme por subsistemas lineales. La entropía negativa asimilada por el sistema abierto para sostener su complejidad y equilibrio dinámico, es en detrimento de su ambiente.

En sistemas orgánicos existen como en todo sistema abierto una compleja red de relaciones entre sus diferentes compuestos, además de las respuestas que proporciona su ambiente, gracias a esta cualidad los organismos vivos se mantienen en constante equilibrio dinámico, capaces de mutar, y crear nuevas formas de complejidad gracias a la negantropía que absorben del ambiente. La aplicación de la biotecnología en los sistemas vivos, como se puede observar y siguiendo la lógica de los sistemas abiertos, involucra no sólo el sistema alterado sino de igual forma su ambiente.

La definición adoptada para el derecho y la legislación mexicana, la proporciona el artículo segundo del Convenio sobre la Diversidad Biológica, que ha suscrito nuestro país, y que la LGEEPA, en su artículo tercero retoma, así tenemos que la biotecnología es: "Toda aplicación tecnológica que utilice recursos biológicos, organismos vivos o sus derivados para la creación o modificación de productos o procesos para usos específicos".

La definición anterior es demasiado general por lo que se refiere tanto a la biotecnología tradicional como la moderna, así por ejemplo se incluye la fabricación de queso o cerveza. También se incluye un nuevo elemento a la definición los "recursos biológicos", que de acuerdo con la misma LGEEPA son: "Los recursos genéticos, los organismos o partes de ellos, las poblaciones, o cualquier otro componente biótico de los ecosistemas con valor o unidad real o potencial para el ser humano"¹⁹², es importante establecer que los recursos genéticos son aquellos organismos o sus partes que por su utilidad para el hombre existe disposición para explotarlos, por lo que son recursos ambientales, además de ser naturales. prácticamente cualquier organismo se podría encuadrar en el presente o en futuro como recurso genético.

¹⁹² Definición adoptada del Convenio Sobre la Diversidad Biológica

Una definición que se adecua más a la realidad de la biotecnología moderna es proporcionada por el Artículo 3º del Protocolo de Cartagena sobre Seguridad de la Biotecnología del Convenio Sobre la Diversidad Biológica, el cual entro en vigor el 11 de septiembre de 2003:

- i) *Por "biotecnología moderna" se entiende la aplicación de:*
- a. *Técnicas in vitro de ácido nucleico, incluidos el ácido desoxirribonucleico (ADN) recombinante y la inyección directa de ácido nucleico en células u orgánulos, o*
 - b. *La fusión de células más allá de la familia taxonómica, que superan las barreras fisiológicas naturales de la reproducción o de la recombinación y que no son técnicas utilizadas en la reproducción y selección tradicional.*

El apartado a. involucra la manipulación genética directa, lo que implica un proceso sofisticado, el cual sólo puede llevarse a cabo en un laboratorio, estamos frente a los Organismos Genéticamente Modificados, en apartado b. Implícitamente se refiere a los Organismos Genéticamente Modificados Transgénicos.

Las nuevas tecnologías plantean problemas para los cuales no hay precedentes, y el derecho debe o debería avanzar a grandes pasos, para proponer respuestas inmediatas. "El derecho debe hacerse cargo de la elaboración, formalización y regulación de prácticas nacientes o próximas a nacer"¹⁹³

¹⁹³ Kaplan Marcos (coordinador). Revolucion Tecnológica, Estado y Derecho Tomo I. Ciencia, Estado y Derecho en la Primeras Revoluciones Industriales. México. PEMEX-UNAM, Instituto de Investigaciones Jurídicas 1993, p 68

2.1.1. Desarrollo.

La biotecnología moderna es el resultado del avance de las ciencias biológicas, su desarrollo es y ha sido a la par de la historia de la humanidad, desde la antigua Grecia, se tenía la idea que existían una o varias sustancias que eran el origen de todas las cosas, los filósofos de la naturaleza: Tales de Mileto, Anaximandro, Epicuro y Empedocles conformaron la teoría de los cuatro elementos siendo: agua, aire, tierra y fuego, estas teorías sostenían que las cosas pueden cambiar o transmutar, dependiendo de las concentraciones y combinaciones de éstos elementos.

En el medievo se consideraba que los seres vivos eran producto de la creación divina, tanto sus misterios como dinámica era incomprendible para el ser humano, pero Carlos Lineo¹⁹⁴ apoyo la teoría de la creación natural, los resultados de sus investigaciones proporcionaron la idea de una clasificación con un orden concreto. George-Louis Leclere de Bufón fue uno de los primeros en sugerir que las especies sufrían cambios a través del tiempo, hecho que fue afirmado por el médico inglés Erasmo Darwin, quien al no aceptar la fijeza de las especies, sugirió que las especies tenían conexiones históricas unas con otras destacando el papel de la competencia en el desarrollo de las primeras especies.

Jean Laptiste Lamarck, zoólogo, realiza la ley de la herencia al descubrir que los caracteres adquiridos se heredan. Pero fue hasta 1859, cuando Carlos Darwin con su obra *el origen de las especies* explica a través de la selección natural el mecanismo de la evolución a través de mutaciones con mayor capacidad de adaptación al ambiente, que son heredadas a las siguientes generaciones.

La biotecnología moderna inicia propiamente con los descubrimientos de Gregorio Mendel en 1866, cuando publicó el resultado de sus estudios genéticos. En 1871 se aísla el ácido desoxirribonucleico, ADN, del núcleo de una célula.

¹⁹⁴ Cfr. Quintero Rodolfo y otros. Breviarios de la Investigación 14 La Revolución de las Biotecnología, Mexico UAM-X, 1989

Entre 1909 y 1929 Phoebus A. Theodor Levene descubre el ácido ribonucleico, RNA, en los años posteriores continuaron los descubrimientos, se estableció que los genes eran los responsables de la herencia, los cuales se alinean en cromosomas, que dependiendo de su número y ubicación regirán la estructura y funciones metabólicas de la célula y de todo el organismo.

En 1953 se descubre la estructura molecular del ADN, por el químico microbiólogo Suizo, Werner Arer, quien confirmó que esta sustancia era material genético de las células vivas, dividido en sub-unidades que varían dependiendo de cada especie, llamadas genes. Debido a la gran carga genética existen en un determinado organismo no puede ser idéntico a otro salvo los procedentes del mismo gameto, como los gemelos idénticos o los clones, sin embargo entre las especies existen rasgos generales similares.

La manipulación y modificación de los genes propios del organismo o la adición de nuevos genes formados de otros organismos, constituye el fundamento de una nueva ciencia llamada Ingeniería Genética, IG, que es una rama de la genética centrada al estudio del ADN para su manipulación, este ácido tiene la capacidad de hacer copias exactas de sí mismo, con la ayuda del ARN.

Para facilitar la presentación del desarrollo de la biotecnología moderna presentamos la siguiente tabla¹⁹⁵:

DESARROLLO DE LA BIOTECNOLOGÍA	
AÑO	DESCUBRIMIENTO
1972	Se reconoce una secuencia de DNA, cortarla para exportar otras enzimas y recocerlo, duplicando un gen particular e para reintroducir su copia en una bacteria para que produzca una proteína específica
1975	Se crea la primera empresa de ingeniería genética Genetech Incorporated

¹⁹⁵ Elaborada en base a la información obtenida de diversos textos

1979	La hormona Somastostatina, producida normalmente por ciertos tejidos endocrinos del cuerpo humano, se sintetizó utilizando bacterias que contenían un gen artificial.
1980	El Tribunal Supremo de los Estados Unidos de América dictamina la primera patente de un microorganismo vivo no vegetal, obtenido mediante ingeniería genética, a Arand Mohan Chakrabarty
1981	Primer diagnóstico prenatal de una enfermedad humana por medio del análisis de ADN
1982	Se crea el primer ratón transgénico
1983	Se inventa la técnica PCR (reacción en cadena de la polimerasa) que permite copiar genes específicos, técnica de diagnóstico, medicina forense y detección de genes asociados con errores del metabolismo.
1984	Creación de la primera planta transgénica
1986	Agrobacterium tumefaciens y otros contienen un elemento extra-cromosomal denominado plásmido. Que es transferido a la célula e integrada dentro del genoma nuclear. Esta bacteria infecta a un gran número de especies dicotiledóneas entre las más importantes y de las cuales se ha probado transferencia de genes están: Tabaco, Petunia, Jitomate, Papa.
1987	Siguieron la Investigación de la explotación de los beneficios en la manipulación y transferencia de genes en plantas dicotiledóneas
1988	Una ventaja de los vectores binarios es que pueden ser obtenidos con una mayor frecuencia que los cointegrados, sin embargo son menos estables en agrobacterium en ausencia de algún compuesto de selección.
1990	Los genes reporteros funcionan como marcadores de selección por que permiten identificar nuestro inserto (gen de interés) a través de medios de cultivo específicos entre otros sistemas de selección de nuestras células transformadas.
1994	Se comercializa en California el primer vegetal genéticamente modificado, Jitomate.
1995	Se completan las primeras secuencias de genomas de bacterias
1996	Se completa el genoma de un organismo eucariótico, la levadura de cerveza
1997	Se clona el primer mamífero la oveja Dolly
2001	Se publica el mapa provisional del genoma humano.

Los descubrimientos en biotecnología por el tipo de tecnología empleada se pueden dividir en tres grupos: "(i) herramientas moleculares para el fitomejoramiento, incluyendo técnicas específicas tales como la selección asistida por marcadores, (ii) descubrimientos sobre el ADN recombinante, ADNr, que

producen la creación de variedades de cultivos transgénicos u organismos genéticamente modificados (OGM) ; y (iii) Técnicas de diagnóstico¹⁹⁶ utilizada para la identificación de patógenos.

La historia de la humanidad se ha condicionado en gran medida a los avances científicos y tecnológicos. De acuerdo con Alvin Toffer han existido tres momentos decisivos, a los que denomina "Olas" la primera en la época neolítica, la segunda con la revolución industrial y la tercera en los años setentas con el descubrimiento de la informática; otros autores señalan que han sido tres revoluciones industriales¹⁹⁷; la primera, coincide con la "segunda ola", cuando las fuentes de energía fueron el carbón y la máquina de vapor, sustituyendo a las de la "primera ola", las energías animal e hidráulica que eran las principales fuentes desde la era Neolítica. La segunda revolución industrial surge con la invención de la turbina y el motor explosivo, impulsando los medios de transporte terrestre, marítimo y aéreo, se introducen las técnicas y medios de comunicación a distancia (radio, teléfono, televisión).

Por último la tercera revolución industrial, se inicia con las nuevas tecnologías (nuevos materiales, la biotecnología, la electrónica, la robótica, la informática), revolución que coincide con la "tercera ola" de Toffer, se calcula inicia por 1970, otros la ubican después de la segunda guerra mundial, esta revolución se ha llamado también la revolución de la inteligencia¹⁹⁸ o la era de los sistemas apoyada en cuatro pilares básicos de las distintas tecnologías que han incorporado nuevos sistemas a los ya conocidos¹⁹⁹.

- La energía (Sistemas energéticos: recursos naturales renovables y nucleares)

¹⁹⁶ Trigo Eduardo J. Op. Cit p 3

¹⁹⁷ Torron Duran, Ricardo, El Análisis de Sistemas, ISDEFE, Ingeniería de Sistemas, 1997, p 16 y ss

¹⁹⁸ Kaplan, Marcos (coordinador), Revolución Tecnológica, Estado y Derecho, Tomo I: Ciencia, Estado y Derecho en la Primeras Revoluciones Industriales, Op Cit, p. 12.

¹⁹⁹ Torron Durán, Ricardo, Op. Cit 19-21.

- La materia (Sistemas físicos-químicos: nuevos materiales, espacio)
- Los seres vivos (Sistemas vivos: biotecnología y manipulación genética)
- La información (Sistemas de Información: mando y control e inteligencia artificial)

En el nuevo sistema tecnológico, los cuatro pilares básicos se encuentran estrechamente relacionados, la biotecnología se debe mucho a la informática, está a los nuevos materiales y así sucesivamente. Es la nueva época de los sistemas, a la cual el derecho ha de ajustarse para poder dar respuesta a los múltiples problemas generados por la tercera revolución industrial, como sistemas interdependientes la ciencia, la técnica y el derecho se mantienen en una estrecha interrelación a partir de la cual se condicionan y modifican, se restringen o se amplifican.

La biotecnología se divide en tres generaciones²⁰⁰, la primera se limitaba a la utilización del proceso de fermentación; la biotecnología de segunda generación es a partir de la segunda guerra mundial con la utilización intensiva de insumos científicos y de ingeniería, en especial de la microbiología industrial, la bioquímica y la ingeniería industrial; finalmente la tercera generación de la biotecnología la tecnología del ADN recombinante.

Así la primera generación de la biotecnología, tiene su origen después de la "primera ola" de Toffer, y corresponde a la biotecnología tradicional; la segunda generación, posterior a la segunda revolución industrial y anterior a la tercera; la tercera generación de la biotecnología pertenece a la tecnología del ADN recombinante, coincide con la "tercer ola" y la "tercera revolución tecnológica"

"... La normatividad cristaliza y encarna valores socio-históricos más o menos definidos, engendrados a partir de la sociedad y sus fuerzas y estructuras

²⁰⁰ Perez Miranda, Rafael. Op Cit

fundamentales. Los valores median y estructuran los intereses de los actores (clases, grupos, instituciones), las relaciones de fuerzas, las formas de dominación, los conflictos, la racionalidad de conjunto del sistema."²⁰¹

Cuando el derecho no responde a las necesidades emergentes²⁰² de los grandes cambios sociales en forma adecuada entonces provoca un aumento en la tensión normal entre la conducta exigida por el derecho, lo moralmente requerido por la sociedad y la conducta social efectiva.

2.1.2 Organismos Genéticamente Modificados

El ADN, específicamente los cromosomas, son la única sustancia orgánica conocida capaz de auto replicarse. Los adelantos en biotecnología moderna han permitido la manipulación a nivel de ADN de organismos vivos, un Organismo Genéticamente Modificado, OGM, "se define como un organismo (vegetal, animal, microorganismo) en el cual se ha introducido e incorporado de manera estable en el genoma un segmento de ácido nucleico mediante un proceso deliberado y con el propósito de obtener un genotipo definido; la introducción se lleva a cabo de una manera en la que el ácido nucleico no podría haber sido adquirido por el organismo a través de mutaciones, recombinaciones u otros fenómenos de transferencia genética reconocidos como mecanismos que operan en la naturaleza sin la intervención humana."²⁰³

De la definición anterior podemos apreciar:

- a) El OGM, es siempre un sistema orgánico completo.

²⁰¹ Kaplan Marcos (coord.nador). Revolucion Tecnológica, Estado y Derecho Tomo I Ciencia, Estado y Derecho en la Primeras Revoluciones Industriales. Op Cit p 60

²⁰² Ibidem p 67

²⁰³ Vease Nota al pie 5 en Trigo, Eduardo J. Op Cit p 3

- b) En su genoma²⁰⁴ se le ha introducido e incorporado de manera estable un segmento de ácido nucleico, mediante la intervención humana, y que de forma natural jamás lo hubiera adquirido.
- c) El segmento adicionado de ADN, es con el fin de provocar un nuevo genotipo, un ser vivo que no existe en la naturaleza.

De esta forma hablar de un organismo genéticamente modificado, implica referirse a la tecnología de ADN recombinante, ADNr, que no es otra cosa que moléculas de ADN formadas por la unión de segmentos de por lo menos dos fuentes diferentes. Digamos que el OGM, al ser creado, gana complejidad de forma artificial en detrimento del material genético de otro organismo.

La procedencia del material genético para realizar la o las uniones de segmentos de ADNr en un genoma, pueden proceder de uno o varios organismos de la misma especie que se constituye por el "Grupo de individuos con afinidades genéticas y de comportamiento tales, que si se encuentran en el mismo hábitat se reproducen entre si y generan descendencia fértil"²⁰⁵, el término de especie es un poco confuso además que aun existe el debate sobre su definición²⁰⁶ es por ello que actualmente se ajusta mejor el término de población, que "...puede definirse como: el conjunto de individuos que pueden intercambiar material genético a través del proceso reproductivo y generar descendencia fértil"²⁰⁷, comparten un tiempo y lugar, por lo que en proceso de evolución tienen su "banco de genoma", constituido "... por el material genético colectivo de toda la población"²⁰⁸.

La biotecnología moderna ha rebasado las fronteras entre las especies y es por ello que a nivel de ADN, se puede realizar intercambios de material genético entre dos o mas especie, estos organismos genéticamente modificados se

²⁰⁴ Es la totalidad del material genético de un individuo Pérez Miranda, Rafael Op Cit p. 231

²⁰⁵ Enkerlin Ernesto C y otros Op Cit p 661

²⁰⁶ Ibidem p 125

²⁰⁷ Vasquez Torre Guadalupe Ana Maria Op Cit 101

²⁰⁸ Idem

conocen como "transgénicos" que de igual forma pueden contener en su genoma, genes de origen artificial.

Hasta el momento tenemos dos términos expuestos, el primero el género siendo los "organismos genéticamente modificados" y el segundo su especie "transgénicos", de igual forma a los OGMs se les conoce como Organismos Vivos Modificados²⁰⁹, OVMs. Que se le considera a "cualquier organismo vivo que posea una combinación nueva de material genético que se haya obtenido mediante la aplicación de la biotecnología moderna".²¹⁰

Otros organismos que son obtenidos mediante la biotecnología moderna son los "clones", que son: "organismos genéticamente idénticos que proceden via asexual o vegetativa de un ancestro común; todos los individuos del clon tienen un patrimonio genético idéntico"²¹¹. Su ADN se mantiene intacto por lo cual no son OGMs, aunque si pueden proceder de un OGMs.

Los OGMs, han provocado gran conmoción entre la población, durante la primera revolución industrial, cada nuevo descubrimiento era motivo de esperanzas en beneficio del ser humano, por lo que no se limitaba su investigación, pero con ésta, la tercera revolución industrial, se ha iniciado el debate de ponerle un límite a la aplicación de la biotecnología en la investigación, tanto por cuestiones morales como de seguridad. El motivo primordialmente radica en que los organismo vivos tienen la capacidad de reproducirse bajo la orientación de su código genético, sin la necesidad de que se tenga que recurrir en cada caso a un proceso de ADNr, y como sistemas abiertos complejos auto-eco-organizados, pueden independizarse de la voluntad de sus creadores y definir su propio desarrollo.

²⁰⁹ Término utilizado por el Protocolo de Cartagena sobre Seguridad de la Biotecnología del Convenio sobre la Diversidad Biológica. Véase Artículo 3 del Protocolo.

²¹⁰ Fracción XIV de la regla 2ª de las Reglas de Operación de la Comisión Intersecretarial de Bioseguridad y Organismos Genéticamente Modificados. Publicado en el D O F. 13 de noviembre de 2000

²¹¹ Pérez Miranda Rafael. Op Cit p 225

2.1.3 Técnicas

Técnica, procede el latín *technicus* que significa arte, el Diccionario de la Real Academia la define como: lo perteneciente o relativo a las aplicaciones de las ciencias y las artes. También señala las siguientes acepciones: Persona que posee los conocimientos especiales de una ciencia o arte; Conjunto de procedimientos y recursos de que se sirve una ciencia o un arte; o Pericia o habilidad para usar de esos procedimientos y recursos. Técnica de esta forma es la habilidad, los conocimientos, la pericia y la aplicación de los conocimientos de una ciencia o arte; y quien posee estas cualidades es un técnico.

Marcos Kaplan define a la técnica como el "...conjunto de conocimientos empiricos (Know why) y de prácticas (Know how), de objetos instrumentos, herramientas, de máquinas, de formas y procedimientos, de habilidades requeridas, todos elaborados o transformados por los seres humanos... la técnica es aplicación de la ciencia, pero su fin primordial es la producción y la práctica en general, no el conocimiento en sí mismo, como lo es, por lo menos en principio y hasta cierto punto, para la ciencia."²¹²

La técnica es una obra humana²¹³ que permite la adquisición, la conservación, el aumento cuantitativo y la mejora cualitativa de los elementos materiales y espirituales, es la manifestación del espíritu humano sobre la materia y el espíritu.

La biotecnología se auxilia de múltiples técnicas y herramientas, así como del conocimiento interdisciplinar de las ciencias biológicas: microbiología, bioquímica, genética, biología celular, química, ingeniería bioquímica, ciencia y tecnología de los alimentos, electrónica e informática. Sólo en América Latina se

²¹² Kaplan Marcos (coordinador). Revolución Tecnológica, Estado y Derecho. Tomo I: Ciencia, Estado y Derecho en la Primeras Revoluciones Industriales. Op Cit p. 28.

²¹³ Ibidem p. 29

utilizaron²¹⁴ en el 2001, 31 técnicas diferentes de las cuales podemos clasificar en 5 grupos:

1. Técnicas de biología celular.
 - a) Micropropagación.
 - b) Cultivo de anteras.
 - c) Rescate de embriones.
 - d) Fusión de protoplastos.
 - e) Conservación e intercambio de germoplasma in vitro.
 - f) Inseminación in vitro.
 - g) Manipulación e intercambio de embriones.
 - h) Clonación de embriones animales.
 - i) Otras de biología celular.
2. Técnicas de ingeniería genética.
 - a) Técnicas mediadas por *Agrobacterium*.
 - b) Bombardeo con microproyectiles (biobalística).
 - c) Electroporación.
 - d) Microinyección.
 - e) Otras.
3. Técnica de marcadores genéticos.
 - a) RFLP.
 - b) RAPD.
 - c) Marcadores microsatélite.
 - d) AFLP.
 - e) Otras.
4. Técnicas diagnósticas.
 - a) ELISA.
 - b) Anticuerpos monoclonales.
 - c) Sondas de ácido nucleico.
 - d) PCR.
 - e) Otras.
5. Técnicas microbianas.

²¹⁴ Trigo, Eduardo J. Op. Cit p. 18 y ss.

- a) Formulaci3n de agentes de control biol3gico.
- b) Formulaci3n de fertilizantes biol3gicos.
- c) Fermentaci3n, procesado de alimentos.
- d) Hormonas de crecimiento animal.
- e) Manipulaci3n del rumen.
- f) Dise1o de vacunas.
- g) Otras.

Para los objetivos de este trabajo, nos interesan las t3cnicas que se relacionen con los OGMs., de uso agr3cola, aquellas que tienden a la Transformaci3n y Mejora molecular. Nos referimos las t3cnicas de la Ingenier3a Gen3tica. Por ejemplo a trav3s de la t3cnica de diagn3stico por Reacci3n en Cadena de la Polimerasa²¹⁵, PCR, que nos permite producir *in vitro* grandes cantidades de una secuencia de ADN concreta sin recurrir a t3cnicas m3s laboriosas y tardadas como la clonaci3n en un organismo hu3sped. Pero hemos de aclarar que dentro de la biotecnolog3a como ciencia interdisciplinar existe estrecha relaci3n entre las diferentes disciplinas y t3cnicas empleadas.

La Ingenier3a Gen3tica, IG, como se indic3 anteriormente se sustenta en la manipulaci3n y modificaci3n de los genes propios del organismo o la adici3n de nuevos genes formando OGMs., es una rama de la gen3tica basada en el estudio del ADN para su manipulaci3n. Entre sus principales t3cnicas encontramos: T3cnicas mediadas por *Agrobacterium*, Bombardeo con microproyectiles (biobal3stica), Electroporaci3n y Microinyecci3n.

A. Transformaci3n Mediada por *Agrobacterium tumefaciens*. es la principal t3cnica empleada por la Ingenier3a Gen3tica, su origen remonta a 1970 y fue hasta 1984 cuando se obtuvieron las primeras plantas transg3nicas de tabaco.

²¹⁵ Ja1ez Pareja Enrique "Introducci3n a la Biotecnolog3a" Curso de Doctorado, Biotecnolog3a, 3tica y sociedad Espa1a Universidad de Granada
<http://www.ugr.es/~ejaez/Biotecnologia/introbiotec.htm>

Además de ser muy eficaz es la menos agresiva para la inducción de genes extraños a las plantas, logrando una transformación genética viable para desarrollar nuevas características de la planta como: ser resistente a plagas, provocar crecimiento acelerado o desarrollo y crecimiento con poca agua.

Como estas características podemos nombrar muchas más, pero antes de seguir hay que mencionar sobre la técnica de inducción de genes llamada *Agrobacterium tumefaciens* (*A. Tumefaciens*), que sólo presenta transformación en un número de especies de dicotiledóneas como el tabaco, la petunia, el tomate, la papa etc. Y en algunas especies de las monocotiledóneas como la caña, el maíz y el trigo.

Agrobacterium proviene del latín y significa **bacteria agrícola**. Esta bacteria ocasiona una enfermedad denominada "agalla del cuello", caracterizada por la formación de voluminosas agallas, en el cuello del tallo y raíces; los investigadores al estudiar las consecuencias que ocasiona la bacteria en las plantas descubrieron, que contenía un plásmido²¹⁶ (el cual contiene un elemento extracromosomal llamado Plásmido Ti: inductor de tumores) éste actúa sobre las células vegetales ocasionando una transformación a nivel genético insertando genes de bacteria a células vegetales.

Para poder aplicar la técnica de *Agrobacterium* esta bacteria se somete al siguiente proceso²¹⁷:

Se obtiene el gen específico que deseamos insertar en el vegetal, existen diferentes procedimientos para obtener el gen deseado y es a través, de una genoteca, una biblioteca genómica, conseguir el gen en un instituto, o obtenerlo en

²¹⁶ "Pequeño círculo de ADN bacteriano separado del cromosoma bacteriano único (las células procariotas poseen un único cromosoma) capaz de replicarse por sí mismo. Los plásmidos se encuentran también, ocasionalmente, en determinados hongos y vegetales" Pérez Miranda, Op. Cit. p. 238

²¹⁷ Vazquez Martinez, Otmaro. Estudiante de Maestría, en la Universidad Autónoma de Chapingo. "¿Que es el *Agrobacterium*?" Investigación para su Tesis de Maestría en la Universidad Autónoma de Chapingo, México 2001

laboratorio. Una vez que tenemos nuestro gen aislado debemos insertarlo en la bacteria en este caso *Agrobacterium*.

Para insertar el gen en la bacteria se necesita identificar el sitio de inserción en el plásmido de bacteria. Posteriormente se hace un corte con enzimas de restricción y se inserta la secuencia, una vez insertada se transfiere a una cepa bacteriana que lo incorpora a su genoma, "una vez que se clonó nuestra secuencia en la cepa bacteriana, esta se purifica en medio de selección con antibiótico para identificarla y así determinar si asimilo el gen, las bacterias que sobrevivan esta purificación son aquellas que lo contienen. Se aísla la cepa bacteriana con las condiciones pertinentes para que se replique y conserve la secuencia genética insertada." ²¹⁸

una vez asimilado la bacteria reestructura su ADN a esto se le llama transcripción. Se aísla la bacteria con las condiciones pertinentes para que se replique o done.

Una vez que se clonó se purifica con un transformador o antibiótico para saber si asimilo el gen, las bacterias que sobrevivan esta purificación son aquellas que contienen el gen.

a) Obtención del Explante: Se obtienen discos de hojas de 6mm de diámetro de plantas no infectadas, es preciso determinar que estos explantes pueden ser del tallo, raíz, hipocotilo o cualquier otra parte de la planta; posteriormente se coloca el explante en un cultivo con fitohormonas para promover la competencia de las células a la transformación.

b) Infección: Una vez extraído el explante del cultivo con fitohormonas, se procede a sumergirlo en otro cultivo denominado Medio de infección el cual contiene a la bacteria transformante y las células vegetales a transformar, la

²¹⁸ Proceso consultado con Felipe Escudero Ganem, Investigador en biotecnología vegetal, de la Universidad Autónoma del Estado de Morelos, entrevista realizada el 18 de octubre de 2003.

relación entre las bacterias y las células vegetales dan como resultado la infección de las células vegetales por el *Agrobacterium* y por ende la transferencia de nuestra secuencia de interés de este a la célula vegetal. En esta etapa se da el intercambio de genes bacterianos en la planta gracias a nuestro Plásmido que es el vehículo de transformación, dando lugar a que el gen se inserte en el genoma vegetal, este pueden ser identificado gracias un marcador genético que se encuentra incluido en nuestra construcción. Todo este procedimiento consiste en sumergir el explante en el medio de infección con nuestra cepa de *A. tumefaciens* durante un tiempo determinado agitándolo suavemente para facilitar la infección.

c) Cultivo Mixto o co-cultivo: Posteriormente se retiran los discos del cultivo bacteriano y se colocan sobre discos de papel filtro absorbente estéril y se cultivan durante 2 o 3 días, después se colocan nuevamente en otro medio de cultivo adecuado para ambos organismos en cajas de petri, en este medio se dan las condiciones adecuadas para la regeneración de brotes.

d) Purificación: Al finalizar el periodo de cultivo mixto se procede a transferir los explantes a un medio de selección adicionado con algún antibiótico. Por ejemplo: carbenicilina (500mg/ml) para controlar el desarrollo de la bacteria incubándolo bajo condiciones controladas de foto periodo y temperatura durante 2 o 3 semanas evaluando respuesta y crecimiento del explante (en esta etapa se eliminan tanto las bacterias como las células no transformadas).

Es evidente que el proceso de inducción de genes para dar una nueva característica a la planta, cuenta con pasos específicos para su elaboración sin necesitar materiales complicados y permite la investigación al proceso; hacemos notar que los otros procesos deben contar con equipo y material costoso, además de un presupuesto fijo para su investigación y desarrollo lo que nos detiene a desarrollarlos de manera eficiente en México.

B. Bombardeo con microprojectiles (biobalística): Técnica desarrollada en 1984 por Sanford,²¹⁹ utilizada por la ingeniería genética, aunque no representa una forma eficaz de introducir el gen extraño a la célula, es de considerarse como una de las técnicas utilizadas; aunque no muy recomendable ya que al realizarse se experimenta una lisis (ruptura de célula), lo que puede provocar una mal formación de un organismo genéticamente modificado, o en casos extremos la muerte de la célula. Para ello se utilizan micro partículas de oro o tungsteno a las cuales se les ha adherido nuestra secuencia genética, estas son disparadas con una pistola llevando la carga genética consigo. Al penetrar directamente la pared y la membrana celular evitan la degradación del gen extraño por las nucleasas naturales de la célula con lo que se espera que alguna de ellas llegue al núcleo celular descargando ahí nuestro gen de interés y esperando su integración al genoma vegetal. Este es un método un tanto azaroso que ha dado buenos resultados con algunas especies y que se ha utilizado con mayor frecuencia para medir la expresión transitoria de las construcciones genéticas.

C. Electroporación: Técnica basada en la Electroforesis²²⁰, consistente en provocar micro poros en la membrana celular mediante la estimulación con campos magnéticos por medio de electricidad, a través de los cuales podemos introducir nuestro material genético.

D. Microinyección: Consiste en inyectar en una célula vegetal una solución de ADN²²¹, se realiza bajo control de microscópico y con microcapilares. Resulta poco efectiva porque las puntas de los microcapilares se rompen o se obstruyen con facilidad además se necesitan inyectar al menos 1000 células, una a una, para tener la seguridad de que al menos una de ellas ha incorporado el material genético

²¹⁹ Carrasco J.F. "Plantas Transgénicas" Butlletí Centre de la Natura del Bacerlonés Nord., IV (3): Sta. Coloma de Grament. 1999. en <http://www.xtec.es/jcarrasc/transw.htm>

²²⁰ Escudero Gamen Felipe Op. Cit.

²²¹ Carrasco J.F. Op. Cit.

2.1.4 Aplicación

La biotecnología moderna, gira en torno a las siguientes líneas de investigación:²²²:

1. **Genómica:** *caracterización molecular de todas las especies;*
2. **Bioinformática:** *estructuración de los datos extraídos del análisis genómico en formatos accesibles;*
3. **Transformación:** *introducción de genes simples que confieren rasgos potencialmente útiles a especies de plantas, ganado, peces y árboles que pasan entonces a denominarse organismos transgénicos o modificados genéticamente;*
4. **Mejora molecular:** *identificación y evaluación de rasgos deseables por medio de programas de mejora que utilizan la selección asistida por marcadores;*
5. **Diagnóstico:** *uso de la caracterización molecular para proporcionar identificaciones más precisas y rápidas de patógenos;*
6. **Tecnología de vacunas:** *uso de la inmunología moderna para desarrollar vacunas a partir del ADN recombinante que mejoran el control de enfermedades letales.*

La biotecnología moderna permite en base a los seis puntos clave: 1) Caracterización molecular de las especies, 2) obtener información sobre la complejidad de los seres vivos a nivel genético; 3) la creación de OGMs.; 4) la mejora de especies, con características deseables; 5) Identificación de agentes patógenos y 6) desarrollo de vacunas a partir de ADNr.

Las expectativas en la biotecnología son innumerables. El conseguir la seguridad alimentaria en el mundo, combatir los daños causados por la contaminación, conseguir nuevas formas de optimización de la energía, una

²²² Trigo, Eduardo J y otros. Op Cit p 3

industria limpia, la cura de enfermedades o hasta lograr alargar la vida con la fortaleza de la juventud; en términos generales las podemos dividir en:

- a) Aplicaciones terapéuticas: productos farmacéuticos, antibióticos, vacunas, hormonas o terapias génicas.
- b) Diagnósticos en: salud humana, agricultura y ganadería, calidad de alimentos o calidad ambiental.
- c) Alimentación: mejora en los procesos de obtención de alimentos y bebidas, nuevos alimentos o bebidas, nutracéuticos para la mejora de la salud o aditivos alimentarios.
- d) Medio ambiente: tratamiento de residuos urbanos, agrícolas e industriales, biorremedio y biorreparación, producción de energía a partir de biomasa.

En materia de conservación del ambiente, las técnicas modernas de biotecnología además de permitir obtener información sobre la complejidad y variabilidad del contenido genético de los organismos, tienen las siguientes aplicaciones²²³:

- a) Identificación individual, sexo y paternidad.
- b) Parentesco.
- c) Especiación, hibridación, introgresión.
- d) Filogenia de especies, macroevolución.
- e) Aplicaciones en biología de conservación: al atender los cambios genéticos que afectan a la supervivencia de especies amenazadas y proporcionar información utilizable para la mejor gestión de las especies amenazadas.

Las aplicaciones de la biotecnología moderna son ilimitadas y así como se esperan descubrimientos importantes para el bien de la humanidad, de igual forma

²²³ Cfr. Jordano Barbudo, Pedro. Utilidad y aplicaciones de Técnicas Moleculares en Ecología y Conservación de Especies. España, Estación del Doñana, CSIC, <http://ebd10.ebd.csic.es>

es motivo de preocupación por los riesgos latentes de su desarrollo y aplicación. Se teme que así como puede ayudar a resolver los problemas ambientales, de igual forma conlleve a una catástrofe ecológica; la manipulación de células madres de especies vegetales como de animales, la clonación de seres humanos, la experimentación con embriones humanos, la creación de nuevas sustancias como fármacos o químicos, el consumo de alimentos transgénicos, la liberación de OGMs al ambiente; son algunos de los temas en el centro de las controversias suscitadas por la biotecnología moderna.

2.1.5 Situación Actual

La tercera revolución industrial presenta nuevos desafíos, amenazas y oportunidades, además de mayor dependencia en las soluciones de la ciencia y de aparatos técnicos, pero las nuevas tecnologías se reparten en forma desigual en el mundo, diferenciándose entre los países y dentro de estos entre los grupos sociales

La biotecnología ofrece grandes posibilidades de solución a muchos problemas que afectan a los países en desarrollo, pero la investigación es sumamente costosa, son los países desarrollados los que realizan la investigación de punta, siguiendo las tendencias de sus demandas, problemas y circunstancias que difícilmente coinciden con las condiciones de los países en desarrollo. El progreso científico y técnico endógeno o autónomo ideal en un mundo sistémico es prácticamente difícil, costoso y fuera de las posibilidades de los países con economías en transición.

En los Estados Unidos, líder mundial en la investigación y producción biotecnológica, se invirtieron en 1999²²⁴ más de 3 mil millones de dólares en la investigación y desarrollo, y el sector industrial invirtió 9 mil millones de dólares.

²²⁴ Solleiro Jose Luis, "Perspectivas Económicas de la Biotecnología en el Contexto Internacional" Mercado de Valores Transgénicos ¿Un Camino Viable?, Mexico, Año LX 11/12, 2000 pp 17 y ss

En 1997 se emplearon 140 mil personas que generaron ingresos superiores a los 18 mil millones de dólares.

La autonomía científica y técnica fundamental para lograr un desarrollo integral en México y en general en los países latinoamericanos se podría alcanzar mediante²²⁵:

- a) Tránsito de tecnología y ciencia a partir de compra de patentes a través de la corporación transnacional.
- b) Los países latinoamericanos necesitan realizar investigación sobre problemas propios que no son de interés de los países desarrollados.
- c) Imitación, copia y el trasplante de ciencia y técnica exógenas, que reporten resultados positivos.
- d) Mejorar la educación e impulsar la investigación y la innovación.
- e) La renuncia de la autonomía científica y técnica implica renunciar a las posibilidades del desarrollo.

Los incisos a) y c) son de difícil implementación debido a su costo, y en muchos de los casos son tecnología protegidas mediante patente, lo atractivo de la biotecnología moderna es justo los derechos de propiedad, lo que estimula el interés de las empresas por las investigaciones en biotecnología, realizando inversiones significativas que dan en un tiempo relativamente corto grandes beneficios, de esta forma "Los intereses económicos influyen en la definición de las líneas de investigación"²²⁶, que generalmente no van orientadas al desarrollo de los países pobres.

La implementación del inciso b) sería justamente lo ideal, que se relaciona con el d) para la formación de recursos humanos; recordemos que los ecosistemas, subsistemas de la biosfera, presentan sus propias características y problemas, en América latina sólo tres países cuentan con el potencial para poder

²²⁵ Cfr Kaplan Marcos (coordinador), Revolución Tecnológica, Estado y Derecho, Tomo I, Ciencia, Estado y Derecho en la Primeras Revoluciones Industriales, Op Cit pp 15 y ss.

²²⁶ Pérez Miranda Rafael, Op Cit p 34

desarrollar su propia investigación biotecnológica²²⁷ nos referimos a Brasil, Argentina y México, podríamos incluir de igual forma a Cuba. Es en nuestro país donde el gobierno tiene mayor participación en la investigación en comparación con Argentina y Brasil.

La capacidad de las instituciones públicas de investigación en América latina es sumamente limitada. La biotecnología moderna requiere de una investigación de tipo horizontal, es decir interdisciplinar, el desarrollo integral de la investigación es fundamental, "la mayoría de las organizaciones que intervienen en trabajos sobre biotecnología lo hacen como parte de amplios acuerdos de redes de colaboración"²²⁸ nacional e internacional. Difícilmente las multinacionales invertirán fuertes sumas en investigación para el desarrollo y combate a la pobreza; es necesaria la inversión de los gobiernos en la investigación en general.

La investigación industrial se ha orientado por las condiciones ambientales de los países desarrollados, nos referimos a en su mayoría a climas templados, por ejemplo: la agricultura tropical no ha sido de su interés, existiendo un vacío científico en ecosistemas propios de países en desarrollo; la capacidad de investigación científica de nuestro país ha de tener un enfoque regional, donde las funciones del sector público y opciones de políticas para el desarrollo de la biotecnología sean²²⁹.

- a) Promoción y apoyo para la investigación básica y estratégica; destinada a mejorar la eficiencia y ámbito de las actividades del desarrollo de la tecnología en su conjunto.
- b) Capacidades de investigación básica y estratégica, transgénica y genómica, tanto del sector público como privado.
- c) Programas de productos básicos nacionales con capacidades integrales de producción

²²⁷ Trigo Eduardo J y otros. Op. Cit pp 34 y 35

²²⁸ Ibidem p 44

²²⁹ Ibidem p 70

- d) Apoyo a los sistemas nacionales e instituciones de ciencia y tecnología para el desarrollo de infraestructuras y recursos humanos.
- e) Mecanismos de financiamiento para proyectos de una o varias instituciones participantes.

Pero no sólo la falta de equidad en las nuevas tecnologías entre los países, es resultado de la tercera revolución industrial, otra es el riesgo y peligro latente que representan, actualmente se habla de la sociedad del riesgo. "... el término riesgo refiere a decisiones con las que se vincula el tiempo, aunque el futuro no se puede conocer suficientemente; ni tan siquiera el futuro que se produce a través de las decisiones personales."²³⁰ Una decisión puede o no producir posibles daños, la seguridad es un anhelo, una ficción social. En cambio se habla de peligro²³¹ cuando el daño hipotético es causado desde el exterior, no media decisión, el peligro se atribuye al entorno.

Cuando se toma una decisión no se puede evitar el riesgo, pero se puede contemplar la prevención, que se entiende como "...la preparación contra daños futuros, la cual hace disminuir, o bien la probabilidad de su aparición, o bien su magnitud. Se puede poner en práctica el mecanismo de la prevención tanto en caso de peligro como de riesgo."²³²

En la Teoría General de Sistemas el ambiente del sistema perdura simultáneamente con el sistema, los procesos homeostáticos operan ante las variaciones de las condiciones del ambiente; "... la valoración de los riesgos, siempre es dependiente del presente, dicha valoración se puede reflejar en los horizontes temporales del pasado y futuro. No existe ningún punto de vista objetivo para una valoración correcta... la valoración del riesgo siempre difiere tras la consumación del daño o del beneficio."²³³

²³⁰ Luhmann, Niklas "El concepto de Riesgo" en Beriaín, Josexo, (coordinador), Las consecuencias perversas de la modernidad, España, Editorial Anthropos, 1996, p. 135.

²³¹ Ibidem p 144

²³² Ibidem p 150

²³³ Ibidem P 165

“... la sociedad de riesgo se origina allí donde *los sistemas de normas sociales fracasan en relación a la seguridad prometida ante los peligros desatados por la toma de decisiones.*”²³⁴ Gran número de los peligros actuales: ecológicos, químicos o genéticos son el resultado de decisiones; no son atribuibles a la naturaleza. Los sistemas normativos no cumplen con las exigencias actuales de los constantes adelantos tecnológicos en las esferas de la física, la química y la biológica.

La implementación de la biotecnología, constituye una decisión de quien tiene tal poder, de someter a la sociedad y a los sistemas naturales en peligro, por malas decisiones, los procesos técnicos puede conducir a resultados irreversibles y a errores. “La evolución misma, que ha conducido a la extinción de la mayoría de las especies que de algún momento ha aparecido sobre la faz de la tierra, igual que las técnicas primitivas, ha desencadenado modificaciones irreversibles.”²³⁵

Digamos que los procesos de la técnica tradicional pueden detenerse, pero los de las altas tecnologías pueden alcanzar autonomía, como el caso de los OGMs, o requerir que sean a prueba de errores mediante la implementación de sistemas de seguridad por ejemplo en una núcleo eléctrica. Pero los sistemas por su grado de complejidad se vuelven impredecibles, el sistema de control aumenta el riesgo, esto significa:

- a) Que la investigación misma es de más riesgo que la aplicación posterior de sus resultados “... porque los riesgos y las posibilidades de evitarlos deben ser primero objeto de un examen y estudio”²³⁶
- b) “los resultados con *riesgos domesticados* son liberados para su aplicación general sin que haya posibilidad de controlar si el cambio de contexto encierra a su vez riesgos (sencillamente porque hay menos

²³⁴ Beck Ulrich, “Teoría de la sociedad del Riesgo” en Beriain, Josexo, (coordinador), Op. Cit. p 206

²³⁵ Luhmann Nicklas, Sociología del Riesgo, Op. Cit. p 136.

²³⁶ Ibidem p 139

expertos, menos técnicos capaces de una improvisación especializada, o también porque en tal caso la técnica debe funcionar sin problemas de ninguna índole por periodos más largos de tiempo)²³⁷

La técnica misma contiene un riesgo por no ser parte de la naturaleza, pero por su complejidad, la alta técnica, se ha vuelto un factor más del ecosistema, aunado a los bióticos y abióticos, parte del factor social, pero por su desigualdad en el mundo la tecnología presenta diferentes peligros: locales, regionales y mundiales. Mientras más tecnificada es una sociedad, mayor detrimento representa para el ambiente (recursos ambientales) y mayor su dependencia a la tecnología, provocando mayores peligros y reacciones extremadamente inestables.

Respecto al peligro de la biotecnología desde los años 70s se desarrolló a la par que la ingeniería genética la bioseguridad²³⁸, precisamente por el temor de los riesgos al aplicar las nuevas tecnologías, y hasta los años 80s los OGMs permanecieron confinados en los laboratorios, la bioseguridad se centra en los aspectos de evaluación del riesgo para la salud, el ambiente y la biodiversidad de los OGMs. Se entiende por bioseguridad como "el conjunto de conocimientos que facilitan la evaluación de riesgos, así como la legislación y regulación necesarias para autorizar el uso seguro de procesos biotecnológicos y productos genéticamente modificados. ... La bioseguridad es un tema altamente complejo por lo que se necesita de alta competencia científica, organización y una serie de principios que den coherencia y sentido a las actividades y decisiones"²³⁹

²³⁷ Idem

²³⁸ Solleiro Jose Luis y otros "Regulación de Organismos Genéticamente Modificados", Ponencia en Valle Rivera Maria del Carmen del, XX Seminario Internacional de Economía Agrícola del Tercer Mundo. El Desarrollo Agrícola y Rural en el Proceso de Mundialización Económica desde la perspectiva del Tercer Mundo, CD, Mexico, UNAM, Instituto de Investigaciones Economicas, 2000 pp 2 y ss

²³⁹ Ibidem p 5 y 6

Luhmann sugiere para atacar el problema.²⁴⁰

- a) Reducir la dependencia de la sociedad respecto a la técnica;
- b) Dirigir la atención a la investigación y la organización a los modos informales y en sí mismos menos riesgosos de la relación concreta con la técnica instalada; y finalmente,
- c) Ahorrarse el temor exagerado y la agitación, no provocando con ello un mal preventivo.

El peligro expone a la sociedad a un problema el cual no ha provocado, por ello el papel del derecho es fundamental en la sociedad del riesgo, para salvaguarda del interés común, y fincar responsabilidades, así como mecanismo de control para aumentar la certeza de seguridad. El peligro de la ciencia se funda en verdades, el potencial de la biotecnología moderna supera lo razonable, por eso la preocupación de varios sectores sociales para exigir un límite a la investigación con ADNr, es con el propósito de disminuir el peligro por malas decisiones de los gobernantes.

Pero tampoco hay que caer en el pánico irracional, la credibilidad de la información, en la sociedad es fundamental para no ser víctimas del "mal preventivo", que detenga y paralice el potencial de la biotecnología.

2.2 La Biotecnología Agrícola

El Departamento de Agricultura de los Estados Unidos define a la biotecnología agrícola como: "un conjunto de técnicas científicas, entre ellas la ingeniería genética, que se utilizan para crear, mejorar o modificar plantas, animales y microorganismos. Empleando técnicas convencionales, como la reproducción selectiva, los científicos han procurado durante cientos de años mejorar las plantas y los animales para el beneficio humano. Las técnicas modernas permiten ahora a los científicos movilizar los genes (y por lo tanto sus

²⁴⁰ Ibidem p 145

características favorables) en formas que antes no eran posibles, y con mayor facilidad y precisión." ²⁴¹

La definición anterior incluye tanto a la biotecnología tradicional como moderna, y al espectro de las tres generaciones de la biotecnología, además de incluir no sólo a las plantas sino también a los animales y microorganismos, por lo que se refiere más a la biotecnología aplicada a las ciencias agropecuarias que a la agricultura.

Otra definición más especializada señala "La biotecnología agrícola comprende un conjunto de herramientas que, una vez incorporadas al proceso de investigación y desarrollo (I+D) agrícola, puede mejorar la eficiencia y eficacia de la I+D para la creación de nuevas tecnologías."²⁴² La definición anterior es demasiado general, al referirse a conjunto de herramientas comprende todo tipo, no especifica que se trate de las herramientas de la biotecnología, fija como propósito de la biotecnología agrícola la creación de nuevas tecnologías destinadas a la agricultura.

Pero siguiendo el mismo criterio que la definición de biotecnología²⁴³, definimos a la biotecnología agrícola como: Cualquier técnica que utilice organismos vivos o sus sustancias derivadas de dichos organismos para crear o modificar un producto, mejorar plantas o desarrollar microorganismos para usos agrícolas. La biotecnología agrícola moderna se refiere a las aplicaciones de los nuevos desarrollos en tecnología de ADN recombinante, técnicas avanzadas de cultivo de células y tejidos e inmunología moderna.

2.2.1 Aplicación

Los usos aplicables a la biotecnología agrícola se fincarán sobre las líneas de investigación de la biotecnología, pero en lo aplicable a la agricultura. La

²⁴¹ Embajada de Estados Unidos de America en Colombia Biotecnología Agrícola
<http://usembassy.state.gov/colombia/wwwsbt02.shtml>

²⁴² Trigo Eduardo J y otros Op Cit p 7

²⁴³ Cfr Recuadro 1 en Ibidem p 3

biotecnología agrícola inició formalmente con el descubrimiento de las leyes de Mendel, pero como ya habíamos mencionado su avance principal fue durante la década de los ochentas y los primeros productos de consumo humano fueron autorizados a principios de la década de los noventas en Estados Unidos. Una de las promesas de la biotecnología agrícola es la seguridad alimentaria, basándose en la mejora genética para el control de plagas y enfermedades.

Concretamente entre las aplicaciones y expectativas de la biotecnología agrícola se encuentran²⁴⁴:

- a) Sustitución de agroquímicos y otros agentes, agresivos al ambiente, principalmente por medio de efectos transitorios o compuestos biodegradables con menor impacto ambiental.
- b) Eliminación de aditivos contaminantes con potencial cancerígeno, degenerativo o con otros impactos en la salud.
- c) Desarrollo de nuevas variedades vegetales o animales de más fácil procesamiento agroindustrial.
- d) Desarrollo de nuevas técnicas, materiales y procedimientos biológicos que reduzcan las pérdidas alimentarias por almacenamiento, transformación y distribución.
- e) Aumento de la productividad, sin necesidad de aumentar áreas de cultivo.
- f) Mejorar la calidad de los cultivos y de su valor nutritivo.
- g) Aumento de la resistencia a enfermedades y plagas, por lo consiguiente reducción del uso de pesticidas tóxicos.
- h) Mayor tolerancia de las variedades existentes con alto rendimiento a sequías, inundaciones, salinidad, metales pesados, y otros riesgos bióticos y abióticos.
- i) Uso de sustancias no comestibles de los cultivos alimenticios. (alcohol de combustión y carburante industrial).

²⁴⁴ Cfr. Solleiro, José Luis. "Perspectivas Económicas de la Biotecnología en el Contexto Internacional" Mercado de Valores Transgénicos ¿Un Camino Viable?, Op. Cit. pp. 25.

La investigación en biotecnología se desarrolla en países industrializados, y en su mayoría es patrocinada con capital privado, centrándose en la obtención de semillas de plantas que resistan los productos agrarios que las mismas compañías fabrican, como herbicidas o insecticidas.

2.3 Los Organismos Genéticamente Modificados de Uso Agrícola

Entre los OGMs, de uso agrícola, los que representan mayor peligro²⁴⁵ son los Transgénicos, aquellos organismos que han sido alterados insertándoles genes de uno u más organismos diferentes a su especie o genes artificiales, por ejemplo a el maíz Bt. De esta forma tenemos a los OGMs como el género y a los Transgénicos como especie.

Los transgénicos, han llamado la atención, por considerarse un potencial peligro tanto a la salud humana o animal, como para la biodiversidad en sus tres niveles: genético, especies o en los ecosistemas.

La FAO en el 2001²⁴⁶ reportó que los productos Genéticamente Modificados disponibles en el mercado son:

- a) **Maíz**, con resistencia a insectos por inserción genética del *Bacillus thuringiensis*, Bt, el beneficio lo obtendrán los agricultores al disminuir gastos la compra de insecticidas.
- b) **Soja**, con tolerancia a herbicidas gracias al gen *Streptomyces* spp.
- c) **Algodón**, resistente a insectos por inserción genética del *Bacillus thuringiensis*.
- d) **Escherichia coli** K 12, que produce quimosina, se suministra a las Vacas y es con el fin de incrementar la producción de queso.

²⁴⁵ Retomamos el concepto de "peligro" de Niklas Luhmann. Cfr. "El concepto del Riesgo" Op Cit p. 144

²⁴⁶ Vease Cuadro 1 y 2 en FAO. Los organismos modificados genéticamente, los consumidores, la inocuidad de los alimentos y el medio ambiente. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. Italia. 2001
http://www.fao.org/DOCREP/003/X9602S/x9602s05.htm#P0_0

- e) **Claveles**, con alteración del color.

Entre los productos que se están elaborando actualmente son: Uvas Bt; Tilapias con hormonas del crecimiento Solla ártica, procedente del Salmón; Álamos *Streptomyces spp* resistentes a herbicidas; Salmón con Solla ártica, para el aumento de crecimiento; Eucalipto para la elaboración de pasta y papel; Arroz con adicción de vitamina "A"; y Ovejas para la producción de leche enriquecida.

La lista anterior sólo es referente a los transgénicos, en cambio entre las especies cultivables que se han modificado, mediante la Ingeniería Genética, aproximadamente 80 especies de plantas, como ejemplo mencionamos los siguientes²⁴⁷:

- a) **Hortalizas y legumbres:** alfalfa, apio, berenjena, brócoli, calabaza, col, coliflor, chicharo, chile, espárrago, haba, lechuga Mostaza Nabo, Orozuz, pepino, pimiento, rábano, tomate, zanahoria.
- b) **Productos industriales:** abedul, abeto álamo, algodón, amapola, canela, caña de azúcar, chicle, clavel colza, crisantemo, dedalera, enredadera, eucalipto, gerbera, girasol, gladiola, impomea, lino, loto, madagascar, ñame, orquidea, pervinca, petunia, pino, remolacha, rosa, tabaco, trébol y tulipán.
- c) **Frutas:** chicoria, arándano, cacahuete, camote, ciruela, pasa, chabacano, frambuesa, fresa, kiwi, manzana, melón, melón almizclero, nuez, papaya, pera y uva.
- d) **Alimentos:** arroz, cebada, centeno, frijol, maíz, papa, soya trigo y yuca.
- e) **Investigación:** Arabidopsis.

²⁴⁷ Solleiro Jose Luis, "Perspectivas Económicas de la Biotecnología en el Contexto Internacional" Mercado de Valores Transgénicos ¿Un Camino Viable?, Op.Cit p. 22.

De los cultivos de OGMs²⁴⁸ en 1998, el 70% fueron especies resistentes a herbicidas, el 29 % a insectos y en el 1 % se encontraban los resistentes a herbicidas e insectos y otros es decir con mejoras de otro tipo.

2.3.1 Cultivos de OGMs

El primer cultivo significativo fue en 1996²⁴⁹ con una extensión de 1.7 millones de hectáreas, en los Estados Unidos, desde entonces se ha ido incrementando alcanzando 41.5 millones de hectáreas en 1999 en el mundo. La gran aceptación de este tipo de productos por parte de los campesinos norteamericanos es su por rendimiento, alcanzando una exención del 25% del área cultivada en Estados Unidos²⁵⁰.

Los países que cultivan OGMs en 1999, fueron con el 70% de las hectáreas cultivadas Estados Unidos, seguido de Argentina con el 17 %, Canadá con el 10%, China con el 1% y 12 % restante entre Australia, Sudáfrica, México, España, Francia, Portugal, Rumania y Ucrania.

Las especies sembradas son: Soya en el 54% de las hectáreas cultivadas de OGMs., Maiz, 28%, Algodón 9%, Canola 8.7% y el resto 0.3 % entre papa, calabaza y papaya.

El año de 2002 *The International Service for the Acquisition of Agri-biotech Applications*²⁵¹ señaló un incremento por sexto año consecutivo en el cultivo comercial de OGMs, en 1996 constaba de 1.7 millones de hectáreas y en el 2002 se cultivo una superficie de 58.7 millones de hectáreas, del 2001 al 2002 el aumento fue del 12 por ciento.

²⁴⁸ Covantes Liza "Organismos Transgénicos sus implicaciones Ambientales y su Presencia en México" Mercado de Valores Transgénicos ¿Un Camino Viable?, México, Año LX 11/12, 2000, p 64

²⁴⁹ Solleiro Jose Luis, "Perspectivas Económicas de la Biotecnología en el Contexto Internacional" Mercado de Valores Transgénicos ¿Un Camino Viable? Op_Cit p. 19 y ss.

²⁵⁰ Solleiro Jose Luis y otros, "Regulación de Organismos Genéticamente Modificados", Ponencia Op_Cit p 7

²⁵¹ <http://www.isaaa.org/>

Los Estados Unidos sigue manteniéndose a la cabeza con 39 millones de hectáreas, con un total del 66 por ciento del área cultivada en el mundo, le sigue Argentina con 13.5 millones siendo el 23 por ciento, Canadá con 3.5 millones sumando el 6 por ciento y finalmente China con el 2.1 hectáreas, que representan el 4 por ciento; estos países suman el 99 por ciento de la superficie sembrada en el 2002 de transgénicos en el mundo. Las principales especies cultivadas en estos países fueron soya con el 62 %, seguido del maíz con el 21 %, algodón con el 12 % y canola con el 5%. El rasgo principal continúa siendo la tolerancia al herbicida, con un total del 75 % de los cultivos, seguida por un 17 % por plantas resistentes de insectos integradas con la bacteria Bt, con ambos rasgos los cultivos ocupan el 8 %.

Estos datos sólo comprueban, que aun cuando la biotecnología representa grandes esperanzas para el desarrollo sostenible, la investigación en semillas mejoradas que resistan el clima, la sequía, con mayores nutrientes son mínimas. Los cultivos se concentran en cuatro países, los cultivos responden a plantaciones altamente industrializadas, además que el 91% de las semillas transgénicas²⁵² las vendió una sola empresa "Monsanto". Los Cultivos de transgénicos no son un fenómeno global, son "... una exitosa campaña de mercadeo, básicamente a cargo de una sola compañía que promueve los transgénicos en algunos cultivos industriales de exportación de pocos países"²⁵³

Otra situación respecto a los resultados de las investigaciones de OGMs, son patentables, lo que permite gozar sin discriminación del lugar de la invención, el campo de la tecnología o el hecho de que los productos sean importados o producidos en país, lo que fomenta prácticamente un monopolio por parte de los países desarrollados, en especial de compañías privadas, cuando las especies domesticadas en su mayoría proceden de países en desarrollo, siendo este un bien de la comunidad y de la humanidad. Una mínima mejora imposibilita al país

²⁵² Cfr. Aznar Molina Luis Armando. "Uso y Acceso de Tecnologías para los Pequeños Productores Rurales". Ponencia en Valle Rivera, María del Carmen del. (Coordinadora). XXII Seminario de Economía Agrícola del Tercer Mundo Agricultura y Alimentación frente a los retos Tecnológicos del nuevo Siglo Op Cit p 4

²⁵³ Idem

de origen el utilizarla sin pagar a quien patentó el “descubrimiento”; en muchas ocasiones se valen del conocimiento empírico de las comunidades, para guiar sus líneas de investigación.

En México fue en 1988 cuando se aprobó la primera liberación de un OGM²⁵⁴, se trató de un tomate resistente a insectos, en Guasave, Sinaloa, permiso otorgado a *Campbells Sinalopasta*. La segunda autorización se otorgó hasta 1992, a un tomate con Bt.; el número de ensayos a partir de ese año se ha ido incrementando y hasta el primero de junio del 2003 se habían autorizado un total 248 ensayos de OGMs., de los cuales 12 corresponden al 2003. La compañía estadounidense Monsanto encabeza la lista con 79 autorizaciones de las 248; el mayor cultivo de OGMs en nuestro país es de algodón, pero también se ha autorizado, alfalfa, calabacita, calabaza, canola, cártamo, clavel, chile, jitomate, limón, lino, maíz, melón, papa, papaya, piña, plátano, soya, tabaco, tomate y trigo.

Los Estados donde se cultivan OGMs en nuestro país son: Baja California, Baja California Sur, Campeche, Chiapas, Chihuahua, Coahuila, Colima, Estado de México, Guanajuato, Hidalgo, Morelia, Nayarit, Sinaloa, Sonora, Tamaulipas y Veracruz.

En nuestro país la opinión pública respecto a los OGMs, se divide en tres grupos, de acuerdo con la encuesta realizada por: el Centro para el Desarrollo Internacional de la Universidad de Harvard, el Departamento de Sociología de la Universidad Autónoma Metropolitana y el Instituto de Ingeniería de la Universidad Nacional Autónoma de México, en el año 2000²⁵⁵:

- a) El **primer grupo**, se constituye principalmente por **Organismos no Gubernamentales**, ONG's, mantienen una actitud crítica, no ven ningún potencial en la biotecnología para la agricultura y consideran los riesgos

²⁵⁴ Servicio Nacional de Sanidad Inocuidad y Calidad Agropecuaria, "Regulación de organismos genéticamente modificados de uso agrícola" México 2003

<http://web2.senasica.sagarpa.gob.mx/xportal/inocd/trser/Doc403/>

²⁵⁵ Cfr Aerni, Philipp *Op. Cit* pp 34 y ss

demasiado altos. El debate lo encabeza *Greenpeace*, con campañas contra los OGMs, y en general de la biotecnología.

- b) El **segundo grupo**, es el **más numeroso y plural** conformado principalmente por representantes de organismos Gubernamentales, del poder Legislativo, del Sector Privado, la Académica y Organizaciones Internacionales. Los encuestados de este grupo representan una actitud moderada que va desde una actitud muy favorable hasta una actitud ligeramente crítica. Pero existe un consenso en que la biotecnología tiene un cierto potencial para resolver algunos problemas importantes en la agricultura mexicana, como el de la sequía.
- c) El **tercer grupo**, concentra a representantes de casi todos los diferentes **grupos institucionales** (gubernamentales), son quienes están más a favor de la ingeniería genética. Considerando a la biotecnología como un factor para alcanzar el desarrollo sostenible además de confiar en su inocuidad en la salud humana y en el equilibrio ecológico.

La gran mayoría de los encuestados no rechazan ni aceptan completamente la biotecnología y a los OGMs, la opinión pública no está tan polarizada como en otros países, los actores principales del debate son considerados por un lado el Gobierno y por el otro la Academia, siendo esta última la que cuenta con la mayor credibilidad y confianza de los encuestados. Por lo que en la medida que se involucren las universidades e institutos de investigación en el debate sobre los OGMs mayor será a nuestro parecer el interés de la población en el tema, ya que estará informada, pero con información que considerará verídica, propiciando su participación y opinión, en cambio la falta de credibilidad en la información genera mayor apatía y falta de interés.

2.3.2 Los Peligros de Contaminación

Debido a que casi en su totalidad los biotecnológicos de uso agrícola han sido desarrollados, con el fin de que los OGMs sean resistentes a herbicidas e insecticidas, es de nuestro interés como se altera el equilibrio ambiental y en consecuencia la biodiversidad por el uso de estos productos, considerados básicamente como contaminantes, que son: "Toda materia o energía en cualesquiera de sus estados físicos y formas, que al incorporarse o actuar en la atmósfera, agua, suelo, flora, fauna o cualquier elemento natural, altere o modifique su composición y condición natural" (artículo 3º fracción VII de la LGEEPA); y da como consecuencia la contaminación entendida como la "...presencia en el ambiente de uno o más contaminantes o de cualquier combinación de ellos que cause desequilibrio ecológico." (artículo 3º fracción VI de la LGEEPA).

Dentro de las sustancias consideradas como contaminantes, algunas representan mayor riesgo al medio ambiente, a estos materiales se les da en nombre de: Materiales peligrosos, considerados como: "Elementos, sustancias, compuestos, residuos o mezclas de ellos que, independientemente de su estado físico, represente un riesgo para el ambiente, la salud o los recursos naturales, por sus características corrosivas, reactivas, explosivas, tóxicas, inflamables o biológico-infecciosas." (artículo 3º fracción XXII de la LGEEPA).

Las características señaladas de los materiales peligrosos, de la definición proporcionada por la LGEEPA, es decir: Corrosividad, Reactividad, Explosividad, Toxicidad, Inflamabilidad, y Características biológicas e infecciosas, se le conoce como el Código CRETIB, tal y como lo señala la Norma Oficial Mexicana NOM-052-ECOL-1993. Esta norma oficial mexicana establece las características de los residuos peligrosos, el listado de los mismos y los límites que hacen a un residuo peligroso por su toxicidad al ambiente. fue publicada el 22 de octubre de 1993.

Las consecuencias de los materiales y residuos peligrosos, son de forma inmediata para: aquellas personas que se encuentran en contacto directo con las sustancias; para el ambiente del lugar donde son liberadas en forma accidental o intencional; y el daño en forma indirecta cuando es impactado el ambiente y que con el tiempo traerá consecuencias como la pérdida de la biodiversidad, de recursos naturales como tierras de cultivo o en forma global como el cambio climático. En relación a la Salud humana los daños son de dos tipos²⁵⁶:

1. **Tóxicos**, principalmente generan alteraciones al sistema nervioso central, al atacar las células nerviosas, estas sustancias se les conoce como *neurotoxinas*, y provienen de las actividades industriales y de la agricultura, con los pesticidas, fertilizantes, metales pesados, dioxinas, pero también puede provenir de fuentes naturales.
2. **Cancerígenos**, generan el crecimiento incontrolable de cáncer en ciertas células, multiplicándose rápidamente, producido por compuestos químicos, radiación o virus, la carcinogénesis se considera a largo plazo entre 10 a 40 años

En relación al medio ambiente, el impacto podrá ser de los siguientes tipos:

1. **Impacto primario**, que se origina con una acción directa y es de fácil observación, o medición.
2. **Impacto secundario**, indirecto o inducido, se desprende de la acción pero no se inicia directamente por la misma.
3. **Impacto a corto plazo**, tiene efectos significativos en corto tiempo.
4. **Impacto acumulativo**, los efectos se van sumando, el resultado es paulatino y lento, por lo que suele restársele importancia.
5. **Impacto inevitable**, no puede evitarse y corresponde a la actividad efectuada y requiere de corrección inmediata de acciones correctivas, como la creación de una zona habitacional.

²⁵⁶ Enkerlin, Ernesto C. y otros. Op Cit pp. 380 y ss.

6. **Impacto irreversible**, provocan una degradación al ambiente que rebasan la capacidad de amortiguación y recuperación de las condiciones originales.
7. **Impacto residual**, los efectos persisten en el ambiente por lo que requiere de la aplicación de medidas de atenuación que consideren el uso de la mejor tecnología disponible.
8. **Impacto reversible**. Sus efectos pueden ser mitigados, de forma que se establezcan las condiciones preexistentes a la realización de la acción.

Los plaguicidas químicos como "sustancias tóxicas utilizadas para matar o controlar plagas como malas hierbas, insectos que amenazan los cultivos agrícolas o transmiten enfermedades a los seres humanos, hongos, roedores y otros organismos nocivos, lo cual ha traído consigo beneficios indudables desde diversas perspectivas, ya sea sanitarias, fitosanitarias, sociales y económicas."²⁵⁷ Pero su uso intensivo y descuido, produce empobrecimiento del suelo, de la biodiversidad y contaminación tanto de suelo como de agua.

A la biodiversidad la afectan los plaguicidas químicos de dos maneras:²⁵⁸

Directamente: al matar o interferir con procesos biológicos de organismos indiscriminadamente no sólo las plagas, por lo que se reduce la biodiversidad de especies y el tamaño de las poblaciones. Los impactos directos comprenden una variedad de efectos agudos o inmediatos, que incluyen los producidos por su acumulación a través de las cadenas alimentarias.

Indirectamente: la biodiversidad se ve afectada por la muerte de plantas expuestas a herbicidas, en las cuales suelen vivir, reproducirse o alimentarse insectos y hongos que son la fuente de alimento de numerosas especies de aves y mamíferos. Al reducirse la abundancia de una gran variedad de plantas, insectos y hongos, se disminuye también el número de aves y mamíferos.

²⁵⁷ INE Características de Peligrosidad Ambiental de Plaguicidas, Manual de Trabajo, México, Instituto Nacional de Ecología, 2000 p 185

²⁵⁸ Cfr Ibidem p 186

De conformidad con el Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación Ambiental en su Capítulo II, señala que las siguientes obras o actividades requerirán previamente de autorización por parte de la SEMARNAT en materia de Impacto Ambiental y en relación con el tema de investigación, la salud y los agroquímicos, encontramos a "... f) Industria química n) aprovechamientos forestales en selvas tropicales y especies de difícil regeneración, ñ) plantaciones forestales, o) cambios de uso del suelo de áreas forestales, así como en selvas y zonas áridas ... obras y actividades en humedales, manglares, lagunas, ríos, lagos y esteros conectados con el mar, así como en sus litorales o zonas federales, s) obras en áreas naturales protegidas, ... actividades acuícola que puedan poner en peligro la preservación de una o más especies o causar daños a los ecosistemas, y v) Actividades agropecuarias que puedan poner en peligro la preservación de una o más especies o causar daños a los ecosistemas."

Tal y como es de observarse la industria agroquímica, primero produce materiales peligrosos tanto para la salud humana como para el equilibrio ambiental y es una industria regulada por las leyes ambientales mexicanas, debido a la especificidad de los agroquímicos, en nuestro país la Comisión Intersecretarial para el Control del Proceso y Uso de Plaguicidas, Fertilizantes y Sustancias Tóxicas, CICOPLAFEST, es la encargada de regular la producción, importación y uso de agroquímicos.

La CICOPLAFEST, fue creada a través del decreto publicado en el *Diario Oficial de la Federación* el día 15 de octubre de 1987, en el que se establecen las bases de coordinación que las secretarías de Comercio y Fomento Industrial, Agricultura y Recursos Hidráulicos, actualmente SAGARPA, Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología, actualmente SEMARNAT, a través del Instituto Nacional de Ecología, INE, y la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente PROFEPA; así como por la Secretaría de Salud; que deberán observar en relación con plaguicidas, fertilizantes y sustancias tóxicas.

La Comisión Intersecretarial tiene como objetivo principal realizar actividades coordinadas de regulación y control de plaguicidas, fertilizantes y sustancias tóxicas, así como agilizar la expedición de registros y autorizaciones de importación de los mismos, asegurando que los productos cumplan con los requisitos internacionales de calidad, al mismo tiempo que evita el uso en México de sustancias de alto riesgo que puedan causar daño al ambiente o a la salud de la población.

La CICOPLAFEST considera a los OGMs resistentes a plagas, como plaguicidas de Control genético, en su Catálogo Oficial de plaguicidas, el cual no constituye una Norma Oficial.²⁵⁹

De conformidad con la NOM-045-SSA1-1993 "Plaguicidas. Productos para uso agrícola, forestal, pecuario, de jardinería, urbano e industrial. Etiquetado" publicada el 20 de octubre de 1995, la etiqueta de estos productos debe incluir advertencias sobre el uso del producto, contenido (ingredientes), precauciones y advertencias de uso, primeros auxilios y país de origen del producto.

La reglamentación de estos productos es compleja y en nuestro país ha quedado evidente la falta de observancia de la legislación, quedándose en buenas intenciones, es necesaria la mayor capacitación del personal responsable de la aplicación de las leyes. Así como una mayor información a los usuarios de agroquímicos como de los consumidores sobre el riesgo que implican a la salud y al equilibrio ecológico, el derecho a la protección de la salud y del equilibrio ecológico es una responsabilidad compartida, pero serán las autoridades las encargadas de establecer los criterios para el uso de estos productos, pero la presión de una sociedad informada es un impulso para la creación de normatividad para la protección de la población.

²⁵⁹ Cfr Ibidem p 93

2.3.3 Los Riesgos de la Traslferencia Genética

Los transgénicos vegetales al ser liberados al ambiente, ya sea en cultivos experimentales o comerciales, como todo ser vivo continúan con sus ciclos naturales como son la reproducción. Por lo cual al tener cambios a nivel genético esas características pueden ser transferidas a vegetales de su misma población y especie, hecho que es bastante común entre las plantas, resultando una probable contaminación de las especies criollas o silvestres de la planta domesticada genéticamente modificada.

Las variedades transgénicas insecticidas, pueden afectar a insectos beneficiosos para las cosechas y aun a lo largo de la cadena trófica, las toxinas Bt activas pueden acumularse y persistir en el entorno especialmente en suelos. Con la probabilidad de aparición de resistencia al Bt en las poblaciones de insectos de plaga. Los riesgos de las transferencias son superiores en las zonas de origen²⁶⁰ y de diversificación, por lo que hay que asegurarse que la transferencia de genes no afecte el banco de germoplasma, incluidas las malas hierbas y las especies silvestres afines.

Además los insectos que consuman los OGMs con Bt pueden volverse resistentes a la ampicilina, y transferir dicha resistencia a otros organismos patógenos, aumentando los riesgos a la salud. En cuanto al ambiente puede ocasionar una dispersión incontrolada de la descendencia de la planta genéticamente modificada, tratándose de transgénicos en la transferencia del transgen a otras variedades silvestres aparentadas, inducir la resistencia a los productos transgénicos por parte de agentes patógenos y plagas. Un problema de nuestro tiempo consiste en cada vez es la reducción de las fronteras no solamente en la sociedad sino también entre los ecosistemas, se altera el sistema por agentes externos a los cuales no se puede responder de forma correcta para

²⁶⁰ Cfr FAO 2 Organismos Modificados genéticamente, los consumidores, la inocuidad de los alimentos y el medio ambiente Organización Mundial para la Agricultura y la Alimentación, Italia, 2001

conseguir su homeostasis, resultando en catástrofes al interior del sistema complejo adaptativo, ser vivo, provocando su colapso o mutación.

2.3.4 La Erosión Genética

La erosión genética, es un fenómeno natural, resultado de la selección del más fuerte y la transferencia de sus genes, pero por acción del hombre este fenómeno se puede acelerar, como sucedió con la revolución verde, que al usar grandes cantidades de insumos como agroquímicos, insecticidas y herbicidas así como los monocultivos, contribuyeron al aceleramiento de la erosión genética de las plantas de cultivo, lo cual las vuelve vulnerables ante las plagas.

Debido a que las semillas genéticamente modificadas, están diseñadas para que respondan bajo ciertos estímulos de la misma forma, las diversas respuestas que proporciona la amplia variedad de las especies silvestres, en las cuales la naturaleza ha proporcionado esas diferencias aún entre los organismos de la misma especie con el objetivo de la perpetuación, pese a los cambios imprevistos en las condiciones del ambiente como el clima. Los OGMs son muy similares, por lo que dentro de la especie existe una erosión genética además de ser impredecible el total de estímulos a los que estarán expuestos.

Lo ideal para conservar la variedad genética es el multicultivo y la rotación de especies cultivables, lo cual genera una pérdida en la ganancia y en la competitividad de mercados. El mayor consumidor de productos agrícolas latinoamericanos, Estados Unidos, es un mercado que le gusta la uniformidad del producto, mismo tamaño, color, sabor etcétera.

Pero si consideramos que la mayoría de los cambios en los OGMs es para que resistan herbicidas o insecticidas se ha comprobado que el abuso de estos productos, provoca²⁶¹ un desplazamiento de la flora de malas hierbas, ya que se

²⁶¹ Cfr "Las cuestiones ambientales y los cultivos modificados genéticamente" en: FAO 2 Organismos Modificados genéticamente, los consumidores, la inocuidad de los alimentos y el medio ambiente Op Cit

someten a una fuerte presión de selección para desarrollar biotipos que resistan los herbicidas, otros genes se propagan a otros lugares mediante el polen a otras especies silvestres que desarrollaran resistencia a los herbicidas pero además de una erosión genética de la misma especie.

2.4 Los OGMs de uso Agrícola y el Desarrollo Sostenible

El ser humano como se ha indicado produce bienes y servicios para satisfacer sus necesidades. Siendo actualmente una de las principales causas de la crisis ambiental el alto grado de consumismo, sobre todo en los países desarrollados, provocando sociedades compulsivas, en la cuales ya no puede distinguirse entre demanda y necesidad²⁶², en detrimento de la satisfacción de lo más necesario. El establecer el límite entre una necesidad natural y una necesidad superflua han sido tema de interés de grandes filósofos como Platón, Santo Tomás y Marx, sólo por citar algunos, quienes coinciden en que son alimento, habitación y vestido. Pero el problema no son estas necesidades básicas que satisfacen una realidad natural como el alimento, los bienes superfluos por sí mismos no son nocivos, sino lo son en la medida en que existen otras personas que carecen de lo indispensable, es riqueza subsidiada por la pobreza, la sociedad del consumo se define como "un sistema social en el que las organizaciones mercantiles suscitan en sus posibles clientes demandas no necesarias, para ofrecerles después el modo de satisfacerlas."²⁶³

Ante los problema que enfrenta la humanidad entre el desarrollo económico y el deterioro ambiental, los ambientalistas proponen un *paradigma emergente*, con una perspectiva ambiental "*el paradigma del desarrollo sostenible*".

El desarrollo sostenible o sustentable, se formuló en 1987²⁶⁴ como: "... el desarrollo que satisface las necesidades actuales de las personas sin

²⁶² Liano Cifuentes, Carlos, Los Fantasmas de la Sociedad Contemporánea, México, Editorial Trillas, 1995 pp 12 y 13

²⁶³ Ibidem p 41

²⁶⁴ Por la Comisión Mundial sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo, conocida como la Comisión Brundtland en el documento "Nuestro Futuro Común"

comprometer la capacidad de las futuras generaciones para satisfacer las suyas.²⁶⁵ El desarrollo sostenible es un esfuerzo compartido, “basado en la diversidad social, en la diversidad cultural y en la diversidad biológica”²⁶⁶. La meta es alcanzar un equilibrio entre el ambiente y el desarrollo.

En 1992 fue aprobado por la *Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo* el *Plan 21*, también conocido como *Agenda o Programa 21*. Donde se reconoce²⁶⁷ que una de las funciones primordiales de las ciencias consiste en suministrar la información necesaria con el fin de mejorar la formulación y selección de las políticas relativas al medio ambiente y al desarrollo. Para lograrlo es indispensable el acrecentar el conocimiento de las ciencias, que reevalúen y promuevan nuevas formas de explotación de los recursos naturales que permitan el desarrollo sostenible, para lograrlo es necesaria una cooperación interdisciplinaria y multidisciplinaria, pero sin descartar los conocimientos tradicionales de diversas culturas que se han caracterizado por vivir en armonía con su ambiente y recursos naturales en la satisfacción de sus necesidades.

La Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente define al Desarrollo Sostenible en su artículo tercero fracción XI como: “El proceso evaluable mediante criterios e indicadores del carácter ambiental, económico y social que tiende a mejorar la calidad de vida y la productividad de las personas, que se funda en medidas apropiadas de preservación del equilibrio ecológico, protección al ambiente y aprovechamiento de recursos naturales, de manera que no se comprometan la satisfacción de las necesidades de las generaciones futuras.”

Desarrollo es el avance en una serie de valores que la sociedad considera deseables entre los que podemos encontrar entre otros²⁶⁸:

²⁶⁵ Banco Mundial, <http://www.worldbank.org/depweb/spanish/whatis.htm>

²⁶⁶ Enkerlin, Ernesto C y otros, *Op. Cit.* p 499

²⁶⁷ Cfr “Capítulo 35 La Ciencia para el Desarrollo Sostenible y Capítulo 36, Fomento de la Educación, la Capacitación y la Toma de Conciencia”, en ONU *Plan 21* <http://www.un.org/esa/sustdev/agenda21sp/capitulo35.htm>

<http://www.un.org/esa/sustdev/agenda21sp/capitulo36.htm>

²⁶⁸ Guevara Sanginés, Alejandro. *Op. Cit.* p 13.

- a) Producto Interno Bruto
- b) Reducción de la pobreza
- c) Reducción de la desigualdad
- d) Respeto a los derechos de las minorías
- e) Respeto a los derecho humanos
- f) Acceso a la justicia
- g) Nutrición
- h) Salud
- i) Educación
- j) Vivienda
- k) Seguridad
- l) Acceso a la recreación y cultura.

La transición a una sociedad sostenible implica el fomentar una cultura ambientalista, a través de la modificación de actitudes, la adquisición de valores y técnicas que sean concordantes con el desarrollo sostenible; donde la educación tiene un papel fundamental en dicha transformación, por lo que es necesario revisar, evaluar y actualizar los programas de estudio para establecer un enfoque multidisciplinario en la elaboración del diagnóstico ambiental como base para el aprovechamiento de los recursos naturales en función de los aspectos socioculturales y demográficos de cada comunidad. La búsqueda de los nuevos conocimientos y la capacitación de los docentes, ha de promoverse en los centros nacionales o regionales para la investigación y la educación interdisciplinaria de ciencias involucradas en el estudio del medio ambiente y del desarrollo.

Recientemente como resultado del *Simposio Regional sobre Ética y Desarrollo Sustentable*, celebrado en Bogotá, Colombia, en mayo de 2002, se emitió el *Manifiesto sobre la Ética para la Sustentabilidad*²⁶⁹, que señala a la crisis ambiental actual como el resultado de que la crisis de los modelos económico,

²⁶⁹ Cfr Formacion Ambiental, México, Órgano informativo de la Red de Formación Ambiental para América Latina y el Caribe. Organización de las Naciones Unidas, Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente. Volumen 14, Número 30, enero-junio 2002.

tecnológico y cultural. Para lograr el desarrollo sustentable hay que reconocer los límites y potenciales de la naturaleza como parte de la complejidad ambiental, promover la responsabilidad colectiva, la equidad social, la justicia ambiental y la calidad de vida de generaciones presentes y futuras, con la coexistencia de derechos colectivos e individuales.

En la ética de la sustentabilidad, se requiere de un saber comprender las complejas interacciones entre la sociedad y la naturaleza, ya no es funcional pensar globalmente y actuar local, como lo proponía el documento "nuestro futuro común" ahora se trata de incorporar lo heterogéneo, lo diverso y singular de las culturas, de reconstruir el mundo hacia una visión global y un pensamiento de la complejidad que permita recuperar lo sencillo de la complejidad de lo local ante lo global, de lo diverso ante lo único, y de lo singular ante lo universal promoviendo la dignidad humana.

"El valor fundamental de todo ser vivo es la perpetuación de la vida. El mayor valor de la cultura es su apertura hacia la diversidad cultural, la construcción de la sustentabilidad está suspendida en el tiempo... el futuro sustentable sólo será posible en un mundo en el que la naturaleza y la cultura continúen co-evolucionando."²⁷⁰

En el "Compromiso de Johannesburgo por un Desarrollo Sostenible"²⁷¹ se reafirma el compromiso de alcanzar el desarrollo sostenible, reconociendo que la protección al ambiente, el desarrollo social y el desarrollo económico son los tres pilares del desarrollo sostenible, los cuales fueron adoptados desde el Programa 21, en 1992, para alcanzarlo es necesario el respeto de los derechos humanos, las libertades, la paz y la seguridad. Los seres humanos como se reconoció en la Cumbre de Río, tienen derecho a una vida saludable y productiva en armonía con la naturaleza, entre los pueblos del mundo existe la esperanza colectiva de un desarrollo sostenible

²⁷⁰ *Ibidem* p 14

²⁷¹ ONU Cumbre Mundial sobre el Desarrollo Sostenible, 25 de agosto al 4 de septiembre 2002. Documento Político, A/CONF 199/L6 GE 02-638

La ética de la sostenibilidad está en permanente renovación, la preservación de la vida implica la armonía de los mundos de vida de las personas y las culturas, se nutre de la pluralidad, en un dialogo intercultural y transgeneracional de saberes, rumbo a un futuro sustentable.

Conseguir el Desarrollo sostenible exige sentar una base de equidad de dos formas: "1) equidad dentro de una misma generación,... 2) equidad entre generaciones, ya que la generación presente debe heredar a las generaciones futuras al menos aquellos elementos físicos, humanos y naturales para posibilitarles sus propias necesidades."²⁷²

Cada generación para satisfacer sus propios recursos cuenta con un acervo, capital (físico, humano y natural), que le es heredado por la generación anterior, mas lo que ella misma genere, por lo que si se quiere que la siguiente generación tenga el mismo nivel de vida se le debe heredar el mismo capital.

El capital natural tiene niveles criticos que de ser rebasados, provocarían pérdidas irreversibles o incluso eventos catastróficos, esos niveles criticos tienen una tasa de sustitución cero, por ello es importante conservarlos. Recordemos el equilibrio dinámico de los sistemas abiertos.

El valor de los recursos naturales, en ocasiones no refleja su costo real debido a distorsiones a su valor, las cuales provienen básicamente de tres fuentes²⁷³: los fallos de mercado, fallos en la política gubernamental y la pobreza.

- a) **fallos de mercado**, muchos bienes y servicios de la naturaleza no tienen mercado, por lo que no hay un precio que refleje cuánto cuesta conservarlos o cuantos beneficios generan. Es como si no costara nada destruirlo, provocando una sobre utilización y agotamiento sin la existencia de incentivos para reinvertir en ellos.

²⁷² Guevara Sangines Alejandro. Op.Cit p 12

²⁷³ Ibidem pp 15 y ss

Tenemos tres razones fundamentales: 1) El acceso abierto de los recursos naturales, lo que genera una falta de derechos de propiedad; 2) Los derechos de propiedad colectivos, sobre los recursos naturales no están organizados, conocida como la tragedia de los comunes; y 3) Cuando resulta difícil o costoso medir la utilización o alteración del recurso, el cual se supera si el daño ambiental llega a ser muy alto.

La solución consiste en definir la propiedad sobre los recursos naturales, sean individuales o colectivos; reforzar la organización de los propietarios de recursos colectivos y finalmente desarrollar forma de evaluación siguiendo el principio el que contamina paga.

- b) **Fallos de gobierno**, es cuando se indica a la sociedad que los recursos naturales cuestan menos de lo que el mercado indica, ejemplos: precios de garantías y subsidios de actividades agropecuarias; subsidios a insumos que generan contaminación como combustibles, plaguicidas y fertilizantes; protección comercial sesgada en contra de la actividad forestal o a favor de cultivos que compiten con el bosque por el uso de suelo; subsidio al agua; inversión en infraestructura pública sin consideraciones sobre el daño ambiental.

c) **La pobreza**

El mantener subsidios de los recursos naturales, conlleva a una sobreexplotación, las externalidades las sufre toda la nación, el mantener la conservación en las comunidades representa de igual forma un detrimento a la economía en perjuicio de comunidades, que no reciben ningún beneficio de los recursos ambientales aumentando la pobreza, la cual causa mayor deterioro ambiental. Lo ideal es mejorar el acceso de las comunidades a los activos productivos mediante

- a) **Definición de los derechos de propiedad de los recursos naturales a favor de los más pobres.** "Un recurso que por su condición de libre acceso, o por el bajo riesgo legal que implica explotarlo, crea incentivos para que dicha explotación se realice de manera acelerada. Sin embargo, si se establecen y se hacen cumplir legalmente los derechos de propiedad de manera permanente a favor de las poblaciones que habitan la zona, se puede estimular la conservación de los recursos y la explotación racional de los mismos"²⁷⁴
- b) **Acceso al crédito.** Los proyectos silvícolas y de conservación ambiental generalmente tiene plazos de maduración que son superiores a otro tipo de proyectos que los pobres pudieran tener en perspectiva.
- c) **Elevar el retorno de los activos que los pobres poseen.** Bajo el principio "al que conserva se le paga", así se reduce la pobreza y se estimula la conservación del ambiente.
- d) Mejorar las oportunidades de empleo para los pobres.
- e) Asegurar a los pobres el acceso a servicios educativos y de capacitación.
- f) Complementar los recursos productivos de los pobres con transferencias, subsidios que ofrezcan una alternativa para contrarrestar el deterioro ambiental al aliviar la necesidad inmediata de consumo de la población pobre.

"Las políticas de reducción de la pobreza, mejoramiento del medio ambiente y manejo eficiente de los recursos naturales son centrales para alcanzar un desarrollo económicamente eficiente y más equitativo."²⁷⁵

Ahora para finalizar cabría analizar, dos situaciones: 1) que tan viable es la agricultura en nuestro país para lograr un desarrollo sostenible, 2) los OGMs, actuales representan una solución ante los problemas agrícolas del país de desarrollo.

²⁷⁴ *Ibidem*, pp 43 y ss

²⁷⁵ *Ibidem* p 159

De acuerdo con Ernesto S. Maurer²⁷⁶ 85% de las áreas boscosas del Valle de México han desaparecido, cada año se pierde entre el 2 al 3 % de bosque en el país, de seguir así en menos 30 años nos quedaremos sin bosque. En cambio hay países como Chile que incrementan sus bosques y con una sola especie exportan, México cuenta con más de 100 especies forestales y no exporta ninguna e importa 6,000 millones de dólares en productos forestales.

La situación geográfica de México, demasiado accidentada, no es del todo apta para la agricultura pero sí para bosque, el 25% del territorio es ideal para el bosque y otro 25% puede condicionarse, de acuerdo con estos datos nuestro país podría ser una potencia en productos forestales, pero en cambio tiene 40 millones de pobres concentrados en el campo de subsistencia.

Entre las causas que provocan la pérdida de bosque se encuentran: la deforestación clandestina, la "extracción hormiga" de leña para combustible, pero la más nociva de todas es el Cambio de Uso de Suelo, para uso agrícola o habitacional. Cada vez son más los campesinos mexicanos que quieren sustituir el bosque para siembra, la solución fomentar las actividades forestales que sean sustentantes del hombre, el bosque podría producir en México 28 millones de metros cúbicos para aserrio en forma permanente, actualmente solo se aprovecha una cuarta parte y se importa más del 50 por ciento, el resto se tala clandestinamente. Se pierden anualmente 12,000 kilómetros cuadrados de bosque y sólo se reforesta la doceava parte.

La propuesta es que el bosque sea un negocio para el campesino de esta forma lo cuidará y fomentará, trayendo beneficios colaterales, captura de carbono, agua, ecoturismo, servicios forestales, artesanías, trabajo, etcétera.

²⁷⁶ Presidente del Patronato del megaproyecto Bosque de los Árboles de Navidad, en su ponencia "El bosque sacralizado y el bosque productivo" presentada en el XI Congreso Internacional Ambiental del Consejo Nacional de Industriales Ecologistas de México, celebrado en la Ciudad de México, del 9 al 11 de septiembre de 2003. CD Memoria Técnica XI Congreso Internacional Ambiental de CONIECO

Con lo anterior aunado a lo manifestado por Guevara Sanginés, y lo expuesto en el Capítulo primero, relacionándolo con los OGMs y el Desarrollo sostenible, consideramos:

El combate a la pobreza del campo mexicano, se podría solventar con proyectos de desarrollo integrales a mediano y largo plazo, por lo que se requiere tomar medidas urgentes, la pobreza aumenta y el deterioro ambiental también.

Los proyectos integrales pueden fijarse en establecer fuentes de empleo, fomentando, donde la agricultura no sea apta la silvicultura y la fruticultura, actividades menos agresivas al 50% del territorio nacional, además que se combatiría el grave problema de desertificación y erosión que sufre más del 70 % del suelo mexicano. Una medida económica para la viabilidad de estos proyectos de desarrollo a mediano y largo plazo, es implementar "A quien conserva, se le paga" parte de la riqueza que subsidia el medio ambiente mediante externalidades de la industria, a de regresar a su origen.

Los OGMs, actuales de uso agrícola han sido diseñados para climas y condiciones ambientales distintas a nuestro país, principalmente para el tipo de clima y suelo templado de los Estados Unidos, cabría preguntarnos valdrá la pena extender este tipo de cultivos, donde nuestro país es centro de origen de especies domésticas y las cuales pueden verse contaminadas, recordemos el caso de contaminación del maíz criollo en Oaxaca por maíz Bt, el cual ha ocasionado un daño ambiental que puede ser irreversible. Los mexicanos habremos de asumir el peligro ambiental a la biodiversidad y economía por malas decisiones de gobierno.

El 70 por ciento de los OGMs están diseñados para resistir herbicidas, los cuales pueden ocasionar un uso indiscriminado de estas sustancias tóxicas provocando un deterioro ambiental, tanto en el suelo como en otros factores abiótico, como contaminación del agua y en los factores bióticos, disminución de la biodiversidad vegetal vía cadena alimenticia de especies de animales.

Las condiciones locales y regionales de los ecosistemas, proporcionan un país mega diverso con un extraordinario banco de recursos genéticos, por ello nuestro país, como prioridad de desarrollo ha de promover la investigación endógena para el desarrollo, D+I. Plantas que se ajusten a las necesidades ambientales y de desarrollo de nuestro país (sequía, salinidad, biorremediación, auto polinización, tolerancia a metales, fijación de nitratos, control de maduración, resistencia a insectos tropicales, construcción de proteínas, nutrientes, etcétera) y no sólo a intereses económicos, (resistencia a herbicidas que venden la mismas compañías productoras de semillas).

Otra medida de protección de las áreas naturales es la implementación de un mercado de bonos de bióxido de carbono²⁷⁷, CO₂, que se refiere a las transacciones de compra-venta de derechos de emisión realizadas por dos países que pueden realizarse en forma privada o a través de diferentes esquemas nacionales, este tipo de contratos se prevén en el Protocolo de Kioto; pero para su implementación se exige además de haber firmado el Protocolo: establecer una autoridad nacional; contar con un sistema de monitoreo nacional de CO₂ y realizar inventarios de emisiones. Como podemos ver el mercado de bonos de CO₂ no se puede establecer sin la participación institucional por lo que se requiere de una planeación integral.

2.5 Bioética y Biotecnología de uso Agrícola

El término ética proviene de las raíces griegas "ethos", que significa costumbre y del sufijo "ica", perteneciente a, etimológicamente ética es lo que se relaciona a la costumbre. Formalmente la ética es una rama de la filosofía, que estudia la bondad o malicia de los actos humanos en el plano moral.

²⁷⁷ Oropeza Literas Adriana Subdirectora de CESPEDS, en su Conferencia "Necesidades institucionales para la implementación exitosa de un mercado de bonos de CO₂ en México. XI Congreso Internacional Ambiental del Consejo Nacional de Industriales Ecologistas de México. Ibidem

Los actos humanos son aquellos donde interviene la voluntad, el hombre tiene la condición de libertad de elección cuando adquiere plena consciencia de sus actos, psicológicamente la madurez se presenta alrededor de los 20 años, jurídicamente en nuestro país una persona alcanza su mayoría de edad a los 18 años. Durante el proceso de los actos humanos intervienen²⁷⁸:

- a) La conciencia, cuando nos damos cuenta de algo;
- b) La deliberación, al examinar los pros y contras del acto;
- c) La decisión, la que debe ser espontánea, es decir, que no intervenga la violencia para hacer o no el acto, es aquí donde se perfecciona el acto voluntario, y
- d) La ejecución, que puede o no llevarse a cabo dependiendo de la decisión, por lo que todo hombre es responsable de sus actos voluntarios.

Cuando los actos voluntarios se realizan con la intención de alcanzar un fin determinado, se llaman actos morales, siendo determinantes para su ejecución los valores personales y los existentes en la sociedad ya que intervienen como medio de presión en la toma de decisión, el ser humano es también un ser social; los valores desde un enfoque psicológico se consideran cualquier tipo de preferencia, actitud o reforzador, conscientes que llevan a una persona a actuar con el fin de satisfacer sus necesidades personales o sociales, si el acto es en forma inconsciente no es un valor aunque ocasione una conducta.

Éticamente los valores no son sustantivos sino adjetivos, son entidades cuya esencia es la valencia. hay cosas valiosas por ser fuente de valores, "la objetividad de la realidad valiosa "no es mera objetividad, sino *actualización* de la realidad misma en cuanto a su valor", es decir, de la realidad como algo "de suyo".²⁷⁹ Xavier Zubiri reconoce la objetividad de los valores pero rechaza la independencia

²⁷⁸ Alatorre Padilla *Ética* Mexico S/E 1967, pp 22 y ss

²⁷⁹ Ruiz L. Luis Enrique. "La Ética de los Valores de Max Scheler vista por Xavier Zubiri", Colombia *Logos*, Mayor-Agosto 1996
http://www.hemerodigital.unam.mx/ANUIES/lasalle/logos/71/sec_7.htm

entre las cosas y los valores, tal como lo había establecido Max Scheler, nos parece interesante esta postura ya que nos indica a los valores como un acto de estimación ante la presencia de la realidad, tenemos el elemento espacial y temporal del bien valioso, Zubiri señala: "El amante no se enamora de las cualidades de una persona sino de la realidad misma de ésta. Es cierto que casi nadie llegaría a amar a una persona sino por la vía de sus valores.... los valores son un *ratio cognoscendi* del amor, pero no su *ratio essendi*"²⁸⁰ Es tan importante la persona como su manifestación.

Tratando de hacer una analogía con la Teoría General de Sistemas, los valores son parte las manifestaciones del sistema sobre su entorno, conocidas como salidas, pero la esencia reside en el sistema. Los valores no son objetivos, atemporales y hegemónicos, son resultado de la dinámica del sistema. Cada comunidad humana como sistema abierto desarrollara sus propios valores, pero existirán en todas las comunidades humanas valores mundialmente reconocidos, como la vida, la salud, la educación. (un sistema adaptativo complejo tendrá funciones que mantendrá con el fin de conseguir la homeostasis del sistema).

Dentro de los valores existirá una jerarquía, los criterios de Scheler²⁸¹ son:

- a) Durabilidad del valor, de fugaces a eternos.
- b) Divisibilidad, de divisibles a integros.
- c) La fundación, si un valor "A" funda a un valor "B", será más valioso el "A".
- d) La profundidad, se refiere al grado de satisfacción.
- e) La relatividad, de relativo a absoluto.

Así se pueden dividir bajo estos criterios los valores de menor a mayor valor: económicos, vitales, intelectuales, estéticos, morales y religiosos.

²⁸⁰ Idem

²⁸¹ Patiño G. Susana "Max Scheler y la Objetividad del Valor" en El Profesor como transmisor de valores, México ITESM Campus Monterrey, Centro de Valores Éticos, 1994, pp 85-88. <http://www.mty.itesm.mx/dhcs/centros/cvep/fundamentos/scheler.html>

La bioética involucra una conducta orientada a la conservación de la vida, por ello puede identificarse como una manifestación de biofilia²⁸², la cual se ha desarrollado prácticamente en todas las culturas de la antigüedad. La bioética se ha identificado prácticamente con la ética del médico, pero a partir de 1970 se ha ampliado su campo que va desde lo ecológico hasta lo clínico, la investigación con seres humanos o animales, siendo una confluencia entre la ética y la ciencia. "La bioética tiene como problemática las cuestiones acerca de la vida y la muerte, pero también plantea el problema de hasta donde llega la libertad de investigación"²⁸³

Actualmente a la bioética se le ha dado una nueva orientación, al relacionarse con las nuevas tecnologías, en especial en donde intervengan organismos vivos en sus procesos, como el caso de la biotecnología. Los avances científicos han llegado a tal punto que el hombre tiene grandes posibilidades tanto para bien como para mal, sólo hay que pensar en las armas biológicas, pero las posibilidades se han ampliado hasta permitir el manipular organismos a nivel genético, alterándose su naturaleza, es el caso de los organismo genéticamente modificados, y son los transgénicos los que han levantado grandes polémicas, sobre todo en el tema de su liberación en el ambiente por sus potenciales riesgos y peligros al equilibrio ecológico.

Distinguir los límites de lo correcto de lo inmoral, no es fácil, la realidad se encuentra borrosa²⁸⁴ y uno de esos fantasmas es justo la creciente "sociedad permisiva", su característica es justamente negar la trascendencia de las leyes morales, y seguir la planificación del hombre al margen de las mismas. Los convencionalismos son vistos como fruto del artificio de la sociedad que van en

²⁸² Término utilizado para nombrar el sentimiento de amor por la vida. En su nivel más básico es la tendencia a vivir que manifiesta todo ser vivo. En el ser humano el amor a la vida se desarrolla en una sociedad donde hay seguridad, justicia, libertad y estímulo a la creatividad, se opone a la necrofilia o amor a la muerte. Fromm identifica a la sociedad industrial con el surgimiento del *homo mechanicus* que tiene más fascinación por la muerte, los accidentes, el sadismo, la ingeniería, la televisión, el radio, artefactos electrónicos, la brutalidad, las armas de destrucción masiva y una orientación de convertir lo orgánico en inorgánico mediante la tecnología. En lugar de una orientación biofilia de amor a la naturaleza. Cfr. Fromm, Erick, El corazón del Hombre, México: Fondo de Cultura Económica, 2002.

²⁸³ López Herrera, Agustín. "Implicaciones Éticas de la Ingeniería Genética", El Mercado de Valores, Transgénicos, ¿Un camino viable?, México, Año LX 11/12 2000, p. 72.

²⁸⁴ Llano Cifuentes, Carlos. Op. Cit. p. 11 y ss.

contra de la libertad de decisión, su reflexión popular es “¿qué tiene de malo?”... al parecer cada quien tiene derecho de hacer lo que sea, es claro que las normas morales y éticas no son un problema de votación, por vía democrática no se realiza la ciencia; la verdad no pertenece a la voluntad del hombre sino a la realidad.

La sociedad promotora del individualismo²⁸⁵ fomenta la desaparición de la relación entre libertad personal y el compromiso comunitario, muchos científicos o empresarios se encuentran “sin límites”. Las normas también ayudan a cohesionar a la sociedad, el “capital social” se conforma por el conjunto de valores y normas informales compartidas entre los miembros de un grupo, que permiten la cooperación entre los mismos; es lo que permite a sus miembros confiar. Pero actualmente quién confía en que las personas cuidarán de los recursos naturales, evitarán contaminarlo o informar la realidad de sus experimentos o actividades sólo por su “reciprocidad moral con la sociedad”. Resulta difícil determinar donde termina la moral y empieza el interés egoísta de las personas.

La Ingeniería Genética, esta bajo la mira de diversos organismos públicos y privados, incluyendo a la sociedad civil, se comienza hablar de una “gen-ética” y se considera que dentro de las distintas naciones existen principios universales a los cuales deben ajustarse la investigación genética, en 1993 un “Comité Internacional de Bioética con el objeto de elaborar una Declaración sobre el Genoma Humano y la Protección de los Derechos Humanos, y organismos como la Organización para la Cooperación y Desarrollo Económico, OCDE, se han centrado junto con la FAO en establecer la bioética en relación a la inocuidad de los alimentos.

De esta forma tenemos que frente a la elaboración, producción y distribución de los productos biotecnológicos, sean implementados nuevos caminos para dar solución a problemas sociales y ecológicos que competen a nuestro mundo porque su problemática atañe a cada individuo integrante de la sociedad.

²⁸⁵ Fukuyama, Francis Op.Cit pp 34 y ss

Las nuevas tecnologías han impulsado fuertemente criterios a favor y en contra de su producción y consumo, no obstante hay que reconocer la participación social.

En la biotecnología moderna, convergen tres actitudes²⁸⁶: 1) Una actitud de avance ante de la genética; 2) una actitud de reflexión a través de la bioética; y 3) una actitud de protección a través del derecho.

El avance de la genética reside en su gran potencial, sus posibilidades son tan ilimitadas que ha despertado la inquietud social por limitar su investigación y aplicación bajo el respaldo de la ética; pero las consecuencias y peligros de la biotecnología rebasa las decisiones del ciudadano común. La determinación de líneas de investigación como su conocimiento pertenece a una elite de científicos, concentrados primordialmente en los países desarrollados. Investigaciones patrocinadas en su gran mayoría por las grandes corporaciones transnacionales; la toma de decisiones para su aplicación, liberación y comercialización de los productos biotecnológicos la ejerce un grupo aun más reducido de gobernantes. El ciudadano común se enfrenta a una situación de peligro por decisiones ajenas, el cual aumentará si son erróneas; es aquí donde se ha de centrar la tercera actitud, la de protección a través del derecho.

Con la Tercera Revolución, la Ciencia afecta al derecho en sus principales actores, componentes y procesos, en especial los siguientes

- *Instituciones, como formas y redes constitutivas de la organización social.*
- *Valores, como juicios sobre la necesidad o conveniencia de determinados comportamientos.*

²⁸⁶ Cfr. Muñoz De Alba Mendrano, Marcia. "Genética, Bioética y Derecho: La trilogía del Siglo XXI" en Velasco-Suarez M y otros (Editores), Bioética 2002, V Congreso Nacional Latinoamericano y del Caribe de Bioética Mexico, Comisión Nacional de Bioética, 2002, p. 193.

- *Principios jurídicos, inspiradores o rectores de determinada regulación.*
- *Normas generales y particulares, como decantación o cristalización de experiencias en las soluciones de casos, y como ligazón de supuestos de hechos y consecuencias jurídicas.*
- *Ramas de Derecho sustantivo y de Derecho procedimental.*
- *Formas de almacenamiento, suministro o acceso a la información jurídica.*
- *Autoridades como fuentes de derecho.*
- *Sujetos titulares de derecho, litigantes en conflictos.*
- *Personal del derecho: jueces, abogados, legisladores, policía, otros administradores y ejecutores de la ley.*
- *Organizaciones: legislativas, judiciales, policiales, administrativas, despachos privados.*
- *Recursos: financieros, de infraestructura, información y su procesamiento y comunicación.*
- *Casos litigiosos que requieren solución.*
- *Proceso y procedimientos para la solución de litigios.*
- *Decisiones de los casos.*
- *Debate jurídico de tipo argumentativo y razonado.*
- *Motivaciones y fundamentos de las decisiones.*²⁸⁷

Las nuevas tecnologías y los riesgos inherentes a estas, se vuelven un factor decisivo para una mayor participación activa del Estado y del sector público, como de quienes representan intereses colectivos o comunes. La sociedad.

²⁸⁷ Kaplan, Marcos "Trasformaciones del Derecho Público" en KAPLAN, Marcos (coordinador), Revolución Tecnológica, Estado y Derecho Tomo IV Ciencia, Estado y Derecho en la Tercera Revolución, Op Cit 1993 pp 207 y 208

CAPÍTULO III

LA PROTECCIÓN JURÍDICA A LA BIODIVERSIDAD EN ÁMBITO INTERNACIONAL Y DERECHO CONSTITUCIONAL COMPARADO, FRENTE A LOS PRODUCTOS BIOTECNOLÓGICOS DE USO AGRÍCOLA

3.1 Ámbito Internacional, 3.1.1 Conferencia de Estocolmo, 3.1.2 Conferencia de Rio de Janeiro, 3.1.3 Organización Mundial para la Alimentación y la Agricultura, 3.1.4 Comunidad Europea, 3.1.5 Organización para la Cooperación y Desarrollo Económicos, 3.2 Derecho Constitucional Comparado, 3.2.1 Brasil, 3.2.1.1 Intereses Difusos. 3.2.1.2 Acciones Colectivas. 3.2.2 Colombia, 3.2.3 Costa Rica, 3.2.4 Ecuador, 3.2.5 Venezuela.

3.1. Ámbito Internacional

El estudio del deterioro ambiental y sus consecuencias en la población, se ha desarrollado a la par del interés por la salud humana, por ello la estrecha relación entre el **Derecho a la Protección de la Salud** con el **Derecho de Protección al Ambiente**. El primer país que retomó dentro de su política estatal la protección de sus recursos naturales fue Estados Unidos de América,²⁸⁸ al establecer el primer parque nacional de *Yellowstone* en 1872; otro antecedente lo encontramos en la Constitución Italiana al establecerse en 1947, en su artículo 9º, la tutela del paisaje, *paesaggio*, junto con la tutela del patrimonio histórico y artístico. En el caso del concepto *paesaggio*²⁸⁹ algunos autores han sostenido que se trata de una consideración global que comprende el conjunto del territorio, flora, fauna y en general el medio ambiente en que vive el hombre.

Pero el gran impulso lo proporcionan los movimientos ecologistas de los años 60's, que en gran medida se concretizan en 1972, al celebrarse la

²⁸⁸ Gutierrez Najera Raquel *Op.Cit* p 63

²⁸⁹ Cienfuegos Saigado, David. "Constitución y Medio Ambiente", *Revista Electrónica de Derecho Mexicano* numero 16- Mayo, 2000 http://vlex.com/mx/redm/N@umero_16_-_Mayo_2001/4

Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Humano, en Estocolmo, Suecia²⁹⁰, entre sus principios fundamentales se encuentran el fomentar el saneamiento del ambiente para contribuir al mejoramiento de la salud humana. Lamentablemente el impacto no fue el esperado, el daño al ambiente continuó y cada día aumentaba la urgencia de una mayor protección al ambiente, que en el ámbito de las estrategias políticas no había dado el resultado esperado; veinte años después se celebró la *Conferencia de las Naciones Unidas sobre Medio Ambiente y Desarrollo*, en Río de Janeiro, Brasil²⁹¹, esta conferencia es de suma importancia porque marcó el compromiso mundial por preservar toda forma de vida en el planeta, además de garantizar el desarrollo sostenible y el reconocimiento de las siguientes generaciones a tener un nivel de vida igual o mejor al que actualmente tenemos.

Las conferencias antes citadas, fueron un gran impulso para el Derecho Ambiental como una rama autónoma dentro de la Ciencia Jurídica, que de acuerdo con Peter Sand²⁹², el Derecho Ambiental ha recorrido cuatro periodos históricos:

- A) *El primero busca proteger la salud física del hombre, Se le puede llamar elemental y está orientado principalmente a evitar riesgos o accidentes (primary protection, risk-oriented).*
- B) *El segundo se halla dirigido hacia un ejercicio correcto y mesurado del derecho subjetivo, en bien de la naturaleza (use allocation o use oriented)*
- C) *El tercero pretende conservar los recursos naturales y su correcta utilización (resource conservation o resource oriented).*
- D) *El cuarto y último se consagra al control y protección de los ecosistemas (system oriented)*

²⁹⁰ Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 16 de junio de 1972.

²⁹¹ Diario Oficial de la Federación el 22 diciembre de 1992

²⁹² Cfr. Cit por Cabrera Acevedo, Lucio El Derecho de Protección al Ambiente, México, UNAM-Instituto de Investigaciones Jurídicas, 1981, p. 39

Lucio Cabrera²⁹³ las identifica como cuatro tipos jurídicos que pueden coexistir en un momento y país determinado:

En la primera etapa su fin primordial es **la protección legal de la salud** es decir considera a la salud como un valor humano²⁹⁴, derecho consagrado en el artículo 4º Constitucional en su tercer párrafo, y se destaca la gran importancia que tiene el ambiente en la salud humana.

La segunda etapa se compone por el **uso de los derechos subjetivos sobre la naturaleza** por lo que se establecen normas jurídicas correspondientes a proteger ciertos recursos naturales no renovables, se condicionan y limitan las concesiones sobre la explotación de los renovables, se establecen normas para el control de la contaminación, corresponde igual al derecho de protección a la salud y a su vez a proteger los recursos .

En la tercera etapa **conservación y correcta utilización de los recursos naturales**, donde se limitan aun más los derechos subjetivos, el Estado interviene para establecer niveles mínimos de conservación y se fijan niveles óptimos de explotación para su conservación y renovación de los recursos; de igual forma se establecen áreas para conservación; se rige el uso de sustancias peligrosas al ambiente como fertilizantes e insecticidas; se determinan formas para evitar la erosión de los suelos.

En la cuarta etapa **control y protección de los ecosistemas**, se intenta proteger el equilibrio de los ecosistemas y sus elementos que lo componen a nivel nacional e internacional.

²⁹³ Cfr Ibidem

²⁹⁴ Véase supra 1 2 1 La Adaptación

3.1.1 Conferencia de Estocolmo

La Conferencia de las Naciones Unidas Sobre el Medio Humano, consideramos abarca la primera y segunda etapas del derecho ambiental, su fin primordial era el medio ambiente humano, saneamiento del ambiente para proteger y fomentar la salud entre las comunidades, así mismo el establecer controles sobre el deterioro ambiental asociado con la pobreza y las enfermedades. Se reunió del 5 al 16 de junio de 1972, en su declaración señala: "la necesidad de un criterio y unos principios comunes que ofrezcan a los pueblos del mundo inspiración y guía para preservar y mejorar el medio humano",²⁹⁵ de sus siete proclamaciones podemos destacar que:

El hombre es obra y artifice del medio que lo rodea, el cual le da el sustento material y le brinda la oportunidad de desarrollarse intelectual, moral, social y espiritualmente, es decir de alcanzar su bienestar o salud integral. Gracias a la ciencia y tecnología el hombre a adquirido el poder de transformar cuanto lo rodea, tanto su ambiente natural como la creación de uno artificial, esenciales para el goce de los derechos humanos fundamentales, incluso el derecho a la vida.

Se reconoce que el poder del hombre para cambiar el ambiente, pueden causar daños incalculables tanto para el ser humano como para su medio, siendo algunos ya visibles como: "los niveles peligrosos de contaminación del agua, el aire, la tierra y los seres vivos; grandes trastornos del equilibrio ecológico de la biosfera; destrucción y agotamiento de recursos insustituibles y graves deficiencias, nocivas para la salud física, mental y social del hombre, en el medio por él creado, especialmente en aquel en que vive y trabaja" (Proclamación número 3).

En los países en desarrollo, la mayoría de los problemas ambientales están motivados por el subdesarrollo, y en los países desarrollados generalmente por la

²⁹⁵ Declaración de la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Humano, Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente, Oficina Regional para América Latina y el Caribe, <http://www.rolac.unep.mx/docamb/esp/mh1972.htm>

industrialización y el desarrollo tecnológico, ambos deben salvaguardar y mejorar su ambiente.

Se debe tener cuidado con las consecuencias, que por ignorancia o indiferencia puede causar daños inmensos e irreparables al medio terráqueo del que dependen nuestra vida y bienestar. El elevar la calidad del medio es crear una vida satisfactoria, "... el hombre debe aplicar sus conocimientos a forjar, en armonía con ella, un medio mejor. La defensa y el mejoramiento del medio humano para las generaciones presentes y futuras se ha convertido en meta imperiosa de la humanidad, que ha de perseguirse al mismo tiempo que las metas fundamentales ya establecidas de la paz y el desarrollo económico y social en todo el mundo..." (Proclamación número 6); es de observarse la gestación de lo que será más tarde el Desarrollo Sostenible.

Los ciudadanos, comunidades, empresas e instituciones, en todos los planos, deben aceptar su responsabilidades y participar equitativamente en la labor común, su aportación para alcanzar el medio ambiente del futuro. El preservar y mejorar el medio humano es en beneficio del hombre y su prosperidad.

Con lo anterior es de apreciarse que los temas de la Conferencia se enfocaron principalmente al **derecho al desarrollo**, bajo los principios de los derechos de solidaridad, con el fin de elevar la calidad de vida de las personas; donde la contaminación, la explosión demográfica, el subdesarrollo, la devastación y la pobreza se asociaban al deterioro ambiental con repercusiones directas sobre el ser humano. Es clara su visión antropocentrista pero también se observa la gestación de lo será: el Desarrollo Sostenible; el estudio de Impacto ambiental; como el de la responsabilidad y reparación de daños debidos a la contaminación; la cooperación internacional; la adopción de normas por parte de los Estados para prever daños, salvaguardar y mejorar el medio. Lo cual queda confirmado en su apartado **II Principios**, que en relación al tema de la presente investigación son de destacarse los siguientes principios:

Principio 1

El hombre tiene el derecho fundamental a la libertad, la igualdad y el disfrute de condiciones de vida adecuadas en un medio de calidad tal que le permita llevar una vida digna y gozar de bienestar, y tiene la solemne obligación de proteger y mejorar el medio para las generaciones presentes y futuras....

Se inicia el camino hacia lo que será el desarrollo sostenible, rumbo a una visión antropocentrista moderada y transpersonalizada, características del actual Derecho Ambiental, pero aún no es clara la separación entre el Derecho a la Protección a la Salud y el Derecho a la Protección al Ambiente.

Principio 2

Los recursos naturales de la Tierra, incluidos el aire, el agua, la tierra, la flora y la fauna y especialmente muestras representativas de los ecosistemas naturales, deben preservarse en beneficio de las generaciones presentes y futuras mediante una cuidadosa planificación u ordenación, según convenga

Nuevamente el inicio del desarrollo sostenible y de la protección de la biodiversidad, aunque así no lo especifique, recordemos que el desarrollo sostenible se basa en tres pilares: la protección de la biodiversidad, la diversidad cultural y el desarrollo económico. En el principio 4 también es de apreciarse la misma situación.

Principio 4

El hombre tiene la responsabilidad especial de preservar y administrar juiciosamente el patrimonio de la flora y fauna silvestres y su hábitat, que se encuentran actualmente en grave peligro por una combinación de factores adversos. En consecuencia, al planificar el

desarrollo económico debe atribuirse importancia a la conservación de la naturaleza, incluidas la flora y la fauna silvestres.

Principio 6

Debe ponerse fin a la descarga de sustancias tóxicas y de otras materias y a la liberación de calor, en cantidades o concentraciones tales que el medio no pueda neutralizarlas, para que no se causen daños graves o irreparables a los ecosistemas. Debe apoyarse la justa lucha de los pueblos de todos los países contra la contaminación.

En 1972 no se habla de biotecnología, pero sí del daño ambiental causado por la tercera revolución industrial que iniciaba; se reconoce la capacidad limitada de carga de los sistemas ambientales y de las consecuencias irreversibles en caso de romperse el homeostasis del ecosistema.

Principio 17

Debe confiarse a las instituciones nacionales competentes la tarea de planificar, administrar o controlar la utilización de los recursos ambientales de los Estados con miras a mejorar la calidad del medio

La ciencia y la técnica comienzan a influir en el Derecho, apuntan hacia una mayor participación estatal, para la conservación de los recursos naturales, **la sociedad del riesgo se hace presente.**

Principio 18

Como parte de su contribución al desarrollo económico y social, se debe utilizar la ciencia y la tecnología para descubrir, evitar y combatir los riesgos que amenazan al medio, para solucionar los problemas ambientales y para el bien común de la humanidad.

Nuevamente la génesis del desarrollo sostenible, la mayor participación del Estado para promover la investigación ambiental, así como el carácter global de los problemas ambientales.

Principio 20

Se deben fomentar en todos los países, especialmente en los países en desarrollo, la investigación y el desarrollo científicos referentes a los problemas ambientales, tanto nacionales como multinacionales. A este respecto, el libre intercambio de información científica actualizada y de experiencia sobre la transferencia debe ser objeto de apoyo y asistencia, a fin de facilitar la solución de los problemas ambientales; las tecnologías ambientales deben ponerse a disposición de los países en desarrollo en unas condiciones que favorezcan su amplia difusión sin que constituyan una carga económica excesiva para esos países.

Es de observar que las diferencias de los avances tecnológicos, de la tercera revolución industrial, se ha polarizado cada vez mas, entre los países el conocimiento científico.

Principio 21

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

Existe un fuerte matiz de propiedad de los recursos naturales y de la infranqueable soberanía de las naciones, no se menciona la presión económica de la certificación de industria limpia.

Para finalizar la **Conferencia de las Naciones Unidas sobre Medio Ambiente Humano**, no contempla la protección jurídica a la Biodiversidad; no es un instrumento vinculante, sino una firma de declaraciones en pro de mejorar la calidad de vida de los diferentes Estados, a través de la conservación del medio ambiente sano, al promover además el desarrollo económico y la cooperación internacional.

No se mencionan los productos biotecnológicos de uso agrícola, pero es importante para nuestro trabajo, porque es justo en esta Conferencia donde encontramos: los antecedentes Desarrollo Sostenible, que implicará posteriormente la protección a la biodiversidad; el énfasis de la creación de normas ambientales en los países participantes y el reconocimiento internacional de la importancia del ambiente en la vida y desarrollo del hombre.

3.1.2 Conferencia de Río de Janeiro

En 1992, veinte años después de la Conferencia de Estocolmo, se celebró del 3 al 14 de junio la **Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo**, en Río de Janeiro, Brasil. También se le conoce como la Cumbre de la Tierra. Consideramos que dentro del derecho ambiental además de abarcar las primeras dos etapas las cuales consideramos sucesivas y acumulativas permite avanzar junto con la Carta de la Tierra²⁹⁶, diez años antes, a las etapas tercera y cuarta del derecho ambiental.

En su Declaración²⁹⁷, firmada el 14 de junio de 1992 señala como su objetivo el establecer una alianza mundial nueva y equitativa mediante la creación de nuevos niveles de cooperación entre: los Estados, los sectores claves de las sociedades y las personas. Procurando alcanzar acuerdos internacionales en los que se respeten los intereses de todos, se proteja la integridad del sistema ambiental y de desarrollo mundial. Reconociendo la naturaleza integral e

²⁹⁶ Véase Supra 1 1 4 La Biodiversidad

²⁹⁷ Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente, Oficina Regional para América Latina y el Caribe <http://www.rolac.unep.mx/docamb/esp/dr1992.htm>

interdependiente de la tierra, como un solo sistema, la Biosfera. Consta de 27 principios, de los cuales para el objeto de la presente investigación se destacan los siguientes:

Principio 2

De conformidad con la Carta de las Naciones Unidas y los principios del derecho internacional, los Estados tienen el derecho soberano de aprovechar sus propios recursos según sus propias políticas ambientales y de desarrollo, y la responsabilidad de velar porque las actividades realizadas dentro de su jurisdicción o bajo su control no causen daños al medio ambiente de otros Estados o de zonas que estén fuera de los límites de la jurisdicción nacional.

El aprovechamiento y protección de la biodiversidad corresponde a cada país, pero:

Principio 7

Los Estados deberán cooperar con espíritu de solidaridad mundial para conservar, proteger y restablecer la salud y la integridad del ecosistema de la Tierra. En vista de que han contribuido en distinta medida a la degradación del medio ambiente mundial, los Estados tienen responsabilidades comunes pero diferenciadas. Los países desarrollados reconocen la responsabilidad que les cabe en la búsqueda internacional del desarrollo sostenible, en vista de las presiones que sus sociedades ejercen en el medio ambiente mundial y de las tecnologías y los recursos financieros de que disponen.

Principio 8

Para alcanzar el desarrollo sostenible y una mejor calidad de vida para todas las personas, los Estados deberían reducir y eliminar las

modalidades de producción y consumo insostenibles y fomentar políticas demográficas apropiadas.

Básicamente los países desarrollados tienen un alto consumo de los recursos ambientales, que francamente en muchas situaciones llega a ser superfluo, pero los países en desarrollo tienen altos índices de explosión demográfica, se calcula por parte de la ONU, que en el año 2020 habrá 8000 millones de habitantes de los cuales 6 700 vivirán en países en desarrollo, el problema será garantizar la seguridad alimentaria sin poner en riesgo el Desarrollo Sostenible.

Principio 9

Los Estados deberían cooperar en el fortalecimiento de su propia capacidad de lograr el desarrollo sostenible, aumentando el saber científico mediante el intercambio de conocimientos científicos y tecnológicos, e intensificando el desarrollo, la adaptación, la difusión y la transferencia de tecnologías, entre éstas, tecnologías nuevas e innovadoras.

La cooperación internacional, sería fundamental para alcanzar la seguridad alimentaria en un futuro inmediato, pero no es sencillo, la gran parte de la investigación se encuentra en los países desarrollados y auspiciada por capital privado; descubrimientos que terminan siendo patentados, dejando en clara desventaja a los países en desarrollo, no fue hasta el año del 2000 que la FAO²⁹⁸ obtiene la primera patente, que se le haya otorgado a la ONU, se trata de un proceso para embotellar agua de coco con sus propiedades de sabor y nutricionales, un beneficio potencial para países en desarrollo.

Principio 10

El mejor modo de tratar las cuestiones ambientales es con la participación de todos los ciudadanos interesados, en el nivel que

²⁹⁸ <http://www.fao.org/UNFAO/s/wmain-s.htm>

corresponda. En el plano nacional, toda persona deberá tener acceso adecuado a la información sobre el medio ambiente de que dispongan las autoridades públicas, incluida la información sobre los materiales y las actividades que encierran peligro en sus comunidades, así como la oportunidad de participar en los procesos de adopción de decisiones. Los Estados deberán facilitar y fomentar la sensibilización y la participación de la población poniendo la información a disposición de todos. Deberá proporcionarse acceso efectivo a los procedimientos judiciales y administrativos, entre éstos el resarcimiento de daños y los recursos pertinentes.

Existe un actual debate sobre la información que se debe proporcionar al consumidor respecto a los productos transgénicos, de su inocuidad a la salud o al ambiente, las posturas que sobresalen son la de Estados Unidos y la de la Unión Europea, el primero se niega la información en la etiqueta de contenido de OGMs en los productos y la segunda sostiene su obligatoriedad.

La información sobre la biotecnología, ha llamado más la atención en el público en lo relacionado a los transgénicos, olvidándose de sus otras aplicaciones como son en la industrial o en la medicina. Realmente pocas personas se encuentran informados como para poder emitir un juicio.

Principio 11

Los Estados deberán promulgar leyes eficaces sobre el medio ambiente. Las normas, los objetivos de ordenación y las prioridades ambientales deberían reflejar el contexto ambiental y de desarrollo al que se aplican. Las normas aplicadas por algunos países pueden resultar inadecuadas y representar un costo social y económico injustificado para otros países, en particular los países en desarrollo.

Después de la Cumbre de Río se comenzó a consagra en varios países, a nivel constitucional la garantía de disfrutar de un ambiente sano, entre los países participantes.

Principio 13

Los Estados deberán desarrollar la legislación nacional relativa a la responsabilidad y la indemnización respecto de las víctimas de la contaminación y otros daños ambientales. Los Estados deberán cooperar asimismo de manera expedita y más decidida en la elaboración de nuevas leyes internacionales sobre responsabilidad e indemnización por los efectos adversos de los daños ambientales causados por las actividades realizadas dentro de su jurisdicción, o bajo su control, en zonas situadas fuera de su jurisdicción.

En el presente trabajo en el Capítulo IV se analizará el marco legal que regula la protección de la biodiversidad frente a los productos biotecnológicos de uso agrícola en nuestro país.

Principio 14

Los Estados deberían cooperar efectivamente para desalentar o evitar la reubicación y la transferencia a otros Estados de cualesquiera actividades y sustancias que causen degradación ambiental grave o se consideren nocivas para la salud humana.

Ante el desconocimiento certero de la inocuidad de los biotecnológicos al ambiente, es indispensable que el gobierno mexicano mantenga una postura de reserva. cabe mencionar que en forma inexplicada se introdujo maíz Bt al país, ocasionando la actual contaminación de maíz criollo en Oaxaca, lo que marca una clara falta de cuidado en las aduanas mexicanas.

Principio 15

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.

Este principio es el fundamento del Protocolo de Cartagena sobre Seguridad de la Biotecnología, instrumento que será analizado posteriormente.

Principio 17

Deberá emprenderse una evaluación del impacto ambiental, en calidad de instrumento nacional, respecto de cualquier actividad propuesta que probablemente haya de producir un impacto negativo considerable en el medio ambiente y que esté sujeta a la decisión de una autoridad nacional competente.

El estudio de Impacto Ambiental es una medida contemplada en la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección Ambiental.

Principio 24

La guerra es, por definición, enemiga del desarrollo sostenible. En consecuencia, los Estados deberán respetar las disposiciones de derecho internacional que protegen al medio ambiente en épocas de conflicto armado, y cooperar en su ulterior desarrollo, según sea necesario.

Consideramos, este principio se relaciona con la biotecnología debido a la utilización de armas biológicas que además de sus consecuencias letales para el hombre, obviamente también dañan el ambiente. Por lo que:

Principio 25

La paz, el desarrollo y la protección del medio ambiente son interdependientes e inseparables.

La Cumbre de Río, ha significado el mayor impulso en la protección del ambiente a nivel mundial, basado en el paradigma del desarrollo sostenible, y con fuertes matices de protección de las comunidades indígenas de América Latina, la llamada deuda ecológica del mundo desarrollado con los países en desarrollo o a las llamadas también economías en transición, la firma del Convenio Sobre Diversidad Biológica y el Plan 21, son mecanismos políticos con el fin de alcanzar equidad y equilibrio entre los habitantes del mundo.

3.1.3 Organización Mundial para la Alimentación y la Agricultura

La Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación, FAO, tiene su origen en 1945, su finalidad es elevar los niveles de vida y nutrición, mediante el impulso de la productividad agrícola y mejorar las condiciones de la población rural mundial. Es uno de los organismos más grandes del sistema de las Naciones Unidas, especializada a fomentar la agricultura, la silvicultura, la pesca y el desarrollo rural, actualmente cuenta con 183 miembros y una organización miembro siendo la Unión Europea.

La preocupación por la alimentación y la agricultura a nivel mundial tienen su antecedente inmediato en 1943, cuando representantes de 44 países se reunieron en *Hot Springs*, Virginia, en los Estados Unidos, y se comprometen a fundar una organización dedicada a la alimentación y a la agricultura, pero formalmente en 1945 se establece la FAO; celebrándose en *Québec*, Canadá, su primer periodo de sesiones, se estableció su sede en *Washington*, D.C, Estados Unidos hasta 1951, para ser trasladada a Roma, Italia.

En 1960 se inicia la Campaña Mundial contra el hambre para movilizar apoyo no gubernamental, actualmente la FAO cuenta con Telefood, campaña que se dedica a ayudar a personas que pasan hambre para ayudarse a sí mismos. En 1962 se crea la Comisión del Codex Alimentarius, donde cooperan tanto la FAO como la Organización Mundial de la Salud, OMS, creada para establecer normas alimentarias, la cual actualmente ha tenido el difícil papel de determinar la

inocuidad de los alimentos procedentes de Organismos Genéticamente Modificados.

En 1974 se celebra la Conferencia Mundial de la Alimentación, en Roma, Italia, donde se recomienda la adopción de un compromiso internacional sobre seguridad alimentaria mundial. Dos años después la FAO establece el Programa de Cooperación Técnica para brindar respuesta en situaciones de urgencia.

En 1986 del 16 de octubre se adopta el **Día mundial de la Alimentación**, en 1986 se establece el sistema AGROSTAT actualmente FAOSTAT, que es la base de datos estadísticos de la FAO.

Es de destacarse la marcha del Programa Especial para la Seguridad Alimentaria (PESA), dirigido a países de bajos ingresos y con déficit de alimentos al igual que el Sistema de Prevención de Emergencias, Enfermedades y Plagas Transfronterizas de los animales y plantas (EMPRES) en 1994; ya que en materia de los Organismos Genéticamente Modificados como se indicó es un fenómeno que tiene altas expectativas para lograr la seguridad alimentaria; pero también es visto como un riesgo a la bioseguridad al ser liberados en el ambiente. En 1996 se celebra la cumbre Mundial sobre la Alimentación, en 1998 se adopta el Convenio para normar el comercio de plaguicidas y otras sustancias peligrosas.

En el año de 2001 se aprueba el Tratado Internacional sobre los Recursos Fitogenéticos para la Alimentación y la Agricultura, es importante ya que la biodiversidad vegetal depende de estos recursos. Actualmente no está vigente ya que faltan países por ratificarlo.

En 1996 retomando la Cumbre Mundial sobre la Alimentación se acordó el reducir para el año de 2015 el número de 840 millones de personas con hambre en el mundo, a no más de la mitad de esta cifra. De acuerdo con los indicadores actuales la FAO estima que esa meta no se alcanzará antes del 2030, por lo que

en el 2002 se celebró la Cumbre Mundial de la Alimentación: cinco años después, entre sus desafíos señala:

14. Subrayamos la necesidad de disponer de alimentos nutricionalmente adecuados e inocuos y resaltamos la necesidad de prestar atención a las cuestiones nutricionales como parte integrante de los esfuerzos para promover la seguridad alimentaria. ...

16. Reafirmamos la importante función del Codex Alimentarius, la Convención Internacional de Protección Fitosanitaria (CIPF) y la Oficina Internacional de Epizootias (OIE) para proporcionar normas eficaces, con fundamento científico e internacionalmente aceptadas sobre inocuidad de los alimentos y sanidad vegetal y animal, así como para facilitar el comercio agrícola y alimentario internacional en su capacidad de órganos normativos reconocidos por el Acuerdo sobre Medidas Sanitarias y Fitosanitarias (MSF) de la OMC.

24. Nos comprometemos a trabajar en un espíritu de cooperación y solidaridad para reforzar las actividades comprendidas en el mandato de la FAO que permiten a los países en desarrollo y los países con economías en transición hacer frente a los problemas de la inocuidad de los alimentos, sacar mayor provecho de los beneficios de la investigación y las tecnologías y responder con eficacia a los desafíos y las oportunidades que presenta la globalización, en particular en relación con la agricultura y la seguridad alimentaria. Nos comprometemos también a ayudar a esos países, en especial a sus productores de alimentos, a tomar decisiones informadas sobre los conocimientos científicos y técnicos necesarios en relación con estas nuevas tecnologías orientadas a la reducción de la pobreza y el hambre y a lograr el acceso a ellos.

25. Pedimos a la FAO que promueva ... La introducción de nuevas tecnologías de eficacia probada, incluida la biotecnología, debería

*realizarse de forma inocua y adaptada a las condiciones locales para contribuir al aumento de la productividad agrícola en los países en desarrollo. Estamos resueltos a estudiar, compartir y facilitar el uso responsable de la biotecnología con miras a hacer frente a las necesidades de desarrollo.*²⁹⁹

La importancia de la FAO, ha sido el mitigar el hambre mundial, combatiendo la pobreza la búsqueda es la seguridad alimentaria, definida como "el acceso de toda población en todo momento a los alimentos necesarios para llevar una vida activa y saludable."³⁰⁰ una de las prioridades de la FAO es fomentar la agricultura sostenible y el desarrollo rural.

La Conferencia es el órgano rector de la FAO, se reúnen sus miembros cada dos años, entre sus principales funciones consisten en determinar; las políticas de la organización, aprobar el presupuesto, revisar las actividades realizadas por la organización, aprobar el programa de labores y hacer recomendaciones a los miembros y organizaciones internacionales sobre las materias de su competencia. De igual forma la conferencia elige a un Consejo, que es el órgano ejecutivo de la Conferencia, formado por 49 Estados Miembros. Actualmente su Director general es el Dr. Jacques Diouf, elegido en 1994 y reelecto por otro sexenio a partir del 2000.

La FAO consta de ocho departamentos: Administración y Finanzas, Agricultura, Económico y Social, Pesca, Montes, Asuntos Generales e Información, Desarrollo Sostenible y Cooperación Técnica. Cuenta con 78 oficinas en los países.

²⁹⁹ http://www.fao.org/DOCREP/MEETING/005/Y7106s/Y7106S07.htm#P1382_147249

³⁰⁰ <http://www.fao.org/UNFAO/s/wmain-s.htm>

La financiación de la organización se divide en dos categorías generales:

1. **El Programa Ordinario**, abarca las actividades internas, comprendidos el apoyo a las actividades de campo, la asesoría a los gobiernos en materia de políticas y planificación, y una amplia gama de proyectos de desarrollo. Lo financian los Estados Miembros de la FAO, que contribuyen de conformidad con niveles establecidos por la Conferencia. Para el bienio 2000-2001 la Conferencia aprobó un presupuesto de 650 millones de dólares EE UU.
2. **El Programa de Campo**, que Campo ejecuta las estrategias de desarrollo de la FAO proporcionando asistencia principalmente a través de proyectos realizados por lo general en cooperación con los gobiernos de los países y otras organizaciones. En 1999, alrededor del 77% de los fondos del Programa de Campo procedieron de fondos fiduciarios y el 9% del Programa de Desarrollo de las Naciones Unidas. La FAO aporta cerca del 13% a través de su Programa de Cooperación Técnica y el 1% a través de su Programa Especial para la Seguridad Alimentaria ambos financiados con el presupuesto del Programa Ordinario.

Desde 1994 la FAO se ha sometido en el proceso más significativo de reestructuración desde su creación, con el fin de descentralizar sus actividades, racionalizar sus actividades, para reducir gastos, destacando en:

1. Mayor énfasis en la seguridad alimentaria.
2. Traslado de personal de la Sede al campo.
3. Mayor concentración de expertos en los países en desarrollo y de los países en transición.
4. Extensión de los enlaces con el sector privado y las organizaciones no gubernamentales.
5. Mayor acceso electrónico a las bases de datos estadísticas y documentos de la FAO.

De esta forma la FAO brinda ayuda práctica a los países en desarrollo mediante asistencia técnica, con un enfoque integral que comprende consideraciones ambientales, sociales y económicas en la formulación de proyectos de desarrollo. También recopila, analiza, interpreta y difunde información relacionada con la nutrición, los alimentos, la agricultura, la silvicultura y la pesca; funciona como centro coordinador de información y proporciona a los agricultores, los científicos, los responsables de la planificación de los gobiernos, los comerciantes y las organizaciones no gubernamentales la información necesaria para tomar decisiones racionales en materia de planificación, inversiones, comercialización, investigación y capacitación. Proporcionando asesoría tanto de política agrícola, de planificación, administrativas y jurídicas necesarias para el desarrollo, mediante la elaboración de estrategias nacionales para el desarrollo rural, la seguridad alimentaria y la mitigación de la pobreza.

La FAO como órgano de las Naciones Unidas, proporciona un foro imparcial donde todos los países pueden reunirse a fin de discutir y formular políticas para las principales cuestiones alimentarias y agrícolas. La FAO aprueba normas internacionales y contribuye a formular convenios y acuerdos internacionales. Además, realiza importantes conferencias, reuniones técnicas y consultas de expertos.

La postura de la FAO respecto a los Organismos Genéticamente Modificados, la emitió oficialmente en la Declaración de la FAO sobre Biotecnología, publicada en marzo del 2000³⁰¹, en ocasión de la reunión del *"Grupo de Acción de la Comisión del Codex Alimentarius para Elaborar Normas y Directrices de los Alimentos Derivados de la Biotecnología"* que se celebró en Japón.

³⁰¹ -FAO Statement on Biotechnology" <http://www.fao.org/biotech/stat.asp>

La biotecnología se reconoce por ofrecer instrumentos para el desarrollo sostenible de la agricultura, la pesca y la actividad forestal, como de las industrias alimentarias, contribuyendo a satisfacer las necesidades alimentarias de la creciente población mundial. Mediante múltiples técnicas usados en la agricultura y en la producción de alimentos.

La FAO reconoce que la utilización de la biotecnología puede dar mayores rendimientos en las tierras marginales de países, donde no se pueden cultivar alimentos suficientes para alimentar sus poblaciones. O mejorar la calidad y consistencia de los alimentos, así la eficiencia del mejoramiento genético como por ejemplo la resistencia a sequías de los cultivos.

Pero de igual forma se reconocen los riesgos potenciales que plantea la biotecnología clasificándolos en dos categorías:

1. **Los efectos en la salud humana y en los animales**, el transferir toxinas de una forma de vida a otra puede crear toxinas o transferir compuestos alergénicos de una especie a otra.
2. **Las consecuencias ambientales**, como el desarrollo de malas hierbas más agresivas, de parientes silvestres con mayor resistencia a las enfermedades, trastornar el equilibrio ecológico o pérdida de biodiversidad, como consecuencia del desplazamiento de cultivos tradicionales por cultivos modificados genéticamente.

La FAO apoya la evaluación con base científica que determine objetivamente los beneficios y riesgos de cada organismo modificado genéticamente, por lo que es necesario evaluar los posibles efectos en la biodiversidad, al medio ambiente y de la inocuidad de los alimentos y la medida en que los beneficios del producto o procesos compensan los riesgos calculados, con la contribución potencial de las biotecnologías para incrementar el suministro de alimentos y superar la inseguridad alimentaria y la vulnerabilidad.

La FAO considera que hay que hacer lo posible para conseguir que los países en desarrollo en general y los agricultores con pocos recursos, en particular, se beneficien más de la investigación biotecnológica, manteniendo a su vez su acceso a una diversidad de fuentes de material genético. La FAO propone que se atienda esta necesidad mediante mayor financiamiento público y un diálogo entre los sectores público y privado.

La FAO está tratando constantemente de determinar los beneficios potenciales y los riesgos posibles asociados con la aplicación de tecnologías modernas para incrementar la productividad y la producción de plantas y animales. No obstante, los responsables de la formulación de políticas en relación con estas tecnologías siguen siendo los mismos gobiernos de los Estados miembros.

Como podemos observar la postura de la FAO era moderadamente optimista, la biotecnología controlada permitiría alcanzar la seguridad alimentaria, gracias a la cooperación internacional y la transferencia de tecnología sobre todo hacia los más pobres, pero la realidad económica ha mostrado que no es así, por ello al año siguiente en 2001, la FAO publica *Los organismos modificados genéticamente, los consumidores, la inocuidad de los alimentos y el medio ambiente*, mostrando una postura con mayor reserva al señalar en el preámbulo de dicho documento³⁰²: que se reconoce el potencial de las contribuciones de los productos genéticamente modificados pero no hay que pasar por alto los riesgos potenciales en lo que respecta a la inocuidad de los alimentos y los peligros imprevisibles para el medio ambiente, o las consecuencias perjudiciales a largo plazo, como la reducción de la biodiversidad mediante la pérdida de cultivos tradicionales. Como que también todas las nuevas tecnologías pueden ser instrumentos utilizados tanto para fines buenos como malos, y gran parte de los promotores de la tecnología pertenecen al sector privado de los grandes productores que residen en países desarrollados, y justo para que los beneficios sean más equitativos con los países en desarrollo sugiere, es necesario modificar

³⁰² Cfr. http://www.fao.org/DOCREP/003/X9602S/x9602s01.htm#P0_0

el sistema actual de derechos de propiedad intelectual y otros obstáculos a la pronta transferencia de las biotecnologías modernas.

Señala también que los países que obtienen productos modificados genéticamente deben tener una política de regulación clara y responsable, un órgano oficial que garantice que se lleve a cabo un análisis científico de los riesgos y que se tomen todas las medidas de seguridad posible, sometiendo estos productos y sus derivados a un ensayo antes de su distribución y seguimiento posterior, respetándose los derechos humanos a una alimentación suficiente y a una participación democrática en el debate y las decisiones finales acerca de las nuevas tecnologías, así como el derecho a una elección con conocimiento de causa.

Giovanni Sartori³⁰³, establece la diferencia entre estar informado y tener conocimiento. La información no es conocimiento y no lleva a comprender las cosas: se puede estar informadísimo de muchas cuestiones, y a pesar de ello no comprenderlas, solamente da nociones. Actualmente el cúmulo de información a ocasionado el aumento de la **subinformación**, es decir de la información totalmente insuficiente y de la **desinformación** que significa la distorsión de la información, noticias falseadas que inducen a engaño al que las escucha. Con el fenómeno de la globalización la información se distorsiona aun más, fragmentando la visión de la realidad, por lo que se reduce el número de personas que verdaderamente se encuentran en situación de informar y emitir un juicio sobre la conveniencia de los OGMs.

La normatividad ha de evolucionar con la misma rapidez que lo hace la biotecnología, se necesitan más estudios para evaluar los riesgos y las ventajas de la biotecnología, los consumidores de todo el mundo influirán en el debate respecto a la decisión de los Organismo Genéticamente Modificados.

³⁰³ Homo Videns, La Sociedad Teledingida Mexico, Altea, Taurus, Alfaguara, 1999, pp. 79 y ss

La evaluación del riesgo implica:

...dos elementos: i) el peligro, factor intrínseco (por ejemplo un agente biológico, químico o físico, o una propiedad de un alimento, capaz de provocar un efecto nocivo para la salud) que indica el daño si se produce el suceso; y ii) la probabilidad o posibilidad de que se produzca el suceso. Por consiguiente, en lo que respecta a los productos químicos, se considera que el riesgo es el peligro multiplicado por las posibilidades de exposición; en lo que respecta a la cuarentena, es el daño potencial causado por la plaga multiplicado por las posibilidades de introducción, etc.

La evaluación de riesgos es un proceso basado en conocimientos científicos que consta de las siguientes fases: i) determinación del peligro; ii) caracterización del peligro; iii) evaluación de la exposición; y iv) caracterización del riesgo. Por consiguiente, se estudian los peligros, y la posibilidad de que se produzcan esos peligros, y se construyen modelos para predecir el riesgo. Esas predicciones pueden verificarse también posteriormente, por ejemplo mediante estudios estadísticos (epidemiológicos).³⁰⁴

La gestión de riesgos que consiste la implementación de opciones normativas y consultando a los interesados así como teniendo en cuenta los resultados del riesgo ambiental, tiene como finalidad la protección de la bioseguridad, pero es claro de acuerdo a la FAO que es más difícil el cuantificar el peligro para el medio ambiente que el de la salud misma, además que el ambiente es un bien común, lo cual dificulta su protección al ser un bien difuso.

Se indica que es posible que pasen años o decenios³⁰⁵ antes que se comprendan las consecuencias de los nuevos elementos biológicos en los ecosistemas, entre los que se encuentran:

³⁰⁴ http://www.fao.org/DOCREP/003/X9602S/x9602s06.htm#P0_0

³⁰⁵ http://www.fao.org/DOCREP/003/X9602S/x9602s07.htm#P0_0

1. **Efectos imprevistos sobre la dinámica de poblaciones** en el medio receptor como resultado de los efectos sobre especies no destinatarias, por cambios de uso de suelo o en prácticas agrícolas.
2. **Efectos imprevistos en la biogeoquímica**, sobre todo en las repercusiones de las poblaciones microbianas del suelo que regulan el flujo de nitrógeno, fósforo y otros elementos.
3. **La transferencia de material genético** a otras poblaciones domesticadas o criollas mediante la polinización, cruzamientos mixtos, la dispersión o la transferencia microbiana.

Por la dificultad de medir las consecuencias por la liberación de OGMs en el ambiente, no se pueden generalizar los resultados de un lugar para la totalidad del planeta, cada ecosistema es único, por ello las pruebas realizadas por ejemplo en los Estados Unidos sobre la inocuidad de los OGMs no son determinantes en suelo mexicano.

En las conclusiones del documento en comentario³⁰⁶, señala que el público no ha sido debidamente informado acerca de la aplicación de la tecnología genética como de sus posibles riesgos a la salud y al ambiente, y ante la desconcertante variedad de reclamaciones, réplicas, discrepancias científicas, tergiversaciones de la investigación que presentan los medios de información, el público está perdiendo fe en los científicos y en los gobiernos, realmente hay poca información comprensible para el público en general y el estar informado no necesariamente significa estar instruido para la toma de decisiones. Por ello los Estados tiene la obligación de proteger la autonomía de los individuos y su capacidad para participar en foros públicos donde se toman decisiones.

Tal es la controversia desatada respecto a la inocuidad de los productos genéticamente modificados, que ni aun en lo que respecta a la salud humana, por el consumo de estos productos se ha resuelto, ni siquiera la implementación

³⁰⁶ <http://www.fao.org/DOCREP/003/X9602S/x9602s08.htm#TopOfPage>

obligatoria de la etiqueta ecológica que señale si el producto alimentario proviene o no de productos genéticamente modificados, la Comisión del Codex Alimentarius en su 25º periodo extraordinario de sesiones, celebrada del 13 al 15 de febrero de 2003 señala en el documentos conclusivo en su numeral:

72. El Codex continuará ocupándose todavía de temas como el etiquetado informativo ya que, en este ámbito, el Codex ha demostrado ser en algunos casos un valioso foro de deliberaciones internacionales y estos debates pueden dar lugar, con el paso del tiempo, a una convergencia de opiniones. En lo que se refiere al etiquetado de los alimentos, asigna mayor prioridad a los aspectos relacionados con la salud, como el etiquetado nutricional, las declaraciones de propiedades saludables y los alérgenos que a cuestiones no relacionadas con la salud, como el etiquetado sobre el país de origen o de contenido religioso y cultural.

Recomendación 3. *Al determinar su programa de trabajo para el establecimiento de normas, el Codex debe seguir las siguientes prioridades:*

- 1. normas que tengan un impacto en la salud del consumidor y en la inocuidad;*
- 2. normas sobre productos que respondan a necesidades expresadas por los países en desarrollo;*
- 3. normas sobre productos que respondan a necesidades expresadas por los países desarrollados; y*
- 4. etiquetado informativo sobre cuestiones no relativas a la salud e inocuidad³⁰⁷.*

³⁰⁷ <http://www.fao.org/docrep/meeting/005/y7871s/y7871s00.htm#b>

3.1.4 Unión Europea

Europa es un ejemplo de la descentralización del poder, primero al interior de los diferentes países, y posteriormente en el continente mismo con una cooperación internacional, siendo una de las más singulares con el fin de salvaguarda de los derechos fundamentales y la paz, pero también en defensa del continente ante la globalización.

La Unión Europea ha sido un instrumento para la transformación estructural de la organización política europea, nace con la finalidad de servir a los objetivos de la paz y de la prosperidad, primero fueron los tratados de la comunidad europea en relación con el carbón y el acero; después la energía atómica, y siguiendo el de la Comunidad Económica Europea, los posteriores tratados de la Unión Europea en 1992 y de Ámsterdam en 1997, finalmente los de Niza en el 2000. Los Estados Europeos se protegen así, de los nuevos desafíos de la globalización de la producción, del comercio y de las finanzas, un solo Estado sería incapaz de hacerle frente.

El Estado comunitario, se define por su carácter permeable de su soberanía, desde el punto de vista jurídico frente al carácter estanco del Estado precomunitario³⁰⁸.

La Unión carece de una administración directa y se sirve de las administraciones de los Estados miembros para la ejecución de su derecho, que goza de primacía sobre el derecho interno de los Estados, es aplicable directamente en el seno de los Estados miembros a través de reglamentos, deja que los Estados los incorporen mediante un acto normativo concreto, sus principios son la primacía y la aplicabilidad directa, caracteres fundamentales del derecho comunitario.

³⁰⁸ PÉREZ CALVO, Alberto "Algunos cambios estructurales en los actuales Estados Europeos" en SERNA DE LA GARZA, José María (coordinador) Federalismo y Regionalismo, México, UNAM, Instituto de Investigaciones Jurídicas, 2002, pp. 388 y ss.

La Unión Europea dispone de dos organismos para producir su derecho, los tratados y el derecho producido por las instituciones de la unión, derecho originario y derivado respectivamente, también dispone de un tribunal de justicia para hacer respetar las normas comunitarias.

La competencia de la Unión Europea se divide en:

a) Tratados funcionales, que perseguían un mercado común con objetivos inmediatos como son:

1. La supresión de barreras aduaneras en los intercambios comerciales.
2. La libre circulación entre las comunidades de mercancías, capitales, personas y servicios.
3. Llevar una política de aproximación de legislaciones nacionales en todo lo que fuera necesario para la consecución del mercado común.
4. El desarrollo de políticas favorecedoras de la integración económica de los Estados miembros, en agricultura, pesca, comercio y transporte.
5. Libre competencia.

b) El Acta Única Europea de 1987, donde se añadieron nuevas políticas en investigación, medio ambiente y tecnología.

c) El Tratado de la Unión Europea de 1992, donde se estableció la creación de una ciudadanía europea, basada en la identidad democrática, y se emprendieron nuevas políticas en visados, educación, cultura, salud pública, protección de consumidores, redes traes-europeas, industria y cooperación al desarrollo.

Los pilares de la Unión Europea son tres: el comunitario, el de política exterior y seguridad común, aunado a la cooperación judicial en materia civil y penal.

Los Estados miembros participan en la toma de decisiones comunitarias en: el Consejo Europeo integrado por los jefes de Estado y de gobierno de los Estados miembros; el Consejo de Ministros formados por los ministros de los gobiernos; el Parlamento Europeo, elegido por los ciudadanos de los Estados; la Comisión y el Tribunal de justicia, constituidos por comisarios o jueces nombrados de común acuerdo por los países miembros.

El Estado como podemos observar ya no es una entidad aislada, sino un Estado permeable, cuyos perfiles van haciéndose más difusos y sus elementos tradicionales de pueblo y territorio son compartidos por la estructura superior de la Unión Europea, su poder soberano se auto limita a favor de la nueva estructura. El Estado es democrático y su voluntad depende de los ciudadanos.

Los retos son para quienes se muestran a favor de una **Federación Europea** y otros en una **Europa de Regiones**, cual parece menos posible, debido que implicaría la desaparición de países. La función básica de la Unión Europea, es la legitimación de la democracia de las instituciones europeas y sus actuaciones.

Respecto a los OGMs, existen países que los cultivan, en otros lugares los apoyan en "Suiza... en un referéndum se pronuncio a favor de la biotecnología. No obstante existe una postura de cautela hacia esta tecnología y hay un fuerte movimiento social en contra de las técnicas derivadas de la ingeniería genética que sin embargo, no siempre es respaldado de manera extensiva por los consumidores"³⁰⁹

La Unión Europea³¹⁰ reconoce que no tiene el liderazgo en biotecnología y que sus esfuerzos en investigación se encuentran fragmentados, además que la

³⁰⁹ Chauvet, Michell. "Biotecnología: Entre la Reflexión Europea y el Pragmatismo de Estados Unidos ¿Qué posición adopta México?" ponencia, en Valle Rivera, María del Carmen del, XX Seminario Internacional de Economía Agrícola del Tercer Mundo. El Desarrollo Agrícola y Rural en el Proceso de Mundialización Económica desde la perspectiva del Tercer Mundo. Op Cit. p. 2.

³¹⁰ Ibidem p. 4 y ss

iniciativa privada invierte menos que la del los Estados Unidos. Pero cuenta con mecanismos de participación pública e información a la población porque considera importante el diálogo para el intercambio de la mejores prácticas entre los actores y los sectores interesados, por lo que intervienen todos los sectores dando origen a una legislación horizontal, pero fue necesario el implementar una legislación horizontal para garantizar un enfoque coherente y racional y garantizar mediante una autoridad que los permisos para el uso de OGMs, el deslinde de responsabilidades y la restauración en caso de daño.

Por lo anterior la Directiva 2001/18/CE del Parlamento Europeo y del Consejo de 12 de marzo de 2001, publicó en el Diario Oficial de las Comunidades Europeas, la Directiva sobre la liberación intencional en el medio ambiente de organismos modificados genéticamente y por la que se deroga la Directiva 90/220/CEE del Consejo.

En el documento indicado el Parlamento Europeo y el Consejo de la Unión Europea, en los Considerandos señalan:

(4) Los organismos vivos liberados en el medio ambiente en cantidades grandes o pequeñas, con fines experimentales o como productos comerciales, pueden reproducirse en el medio ambiente y atravesar fronteras nacionales, afectando por tanto a otros Estados miembros; los efectos de dichas liberaciones en el medio ambiente pueden ser irreversibles

(5) La protección de la salud humana y del medio ambiente exigen que se preste la atención debida al control de los riesgos derivados de la liberación intencional en el medio ambiente de organismos modificados genéticamente (OMG).

(10) Para disponer de un marco legislativo global y transparente, es necesario garantizar que la Comisión o los Estados miembros consulten

al público durante la preparación de medidas y de que estén informados de las medidas que se tomen durante la aplicación de la presente Directiva.

(11) La comercialización cubre también las importaciones; no pueden importarse en la Comunidad productos que sean o contengan OMG cubiertos por la presente Directiva si no se ajustan a sus disposiciones.

(13) La presente Directiva tiene debidamente en consideración la experiencia internacional en este ámbito y los compromisos comerciales internacionales en este sector y debe respetar los requisitos que establece el Protocolo de Cartagena relativo a la Bioseguridad de la Convención relativa a la Diversidad Biológica. Lo más pronto posible y, en todo caso, antes de julio de 2001, la Comisión, en el contexto de la ratificación del Protocolo, presentará las propuestas apropiadas para su aplicación.

(19) Antes de una liberación debe efectuarse una evaluación del riesgo para el medio ambiente. Asimismo, dicha evaluación debe tener en cuenta debidamente los posibles efectos acumulados a largo plazo asociados con la interacción con otros OMG y el medio ambiente.

(24) La introducción de OMG en el medio ambiente debe realizarse de acuerdo con el principio "paso a paso"; ello supone la reducción del confinamiento de los OMG y que su liberación se aumente de forma gradual, paso a paso, pero sólo en caso de que la evaluación de las etapas anteriores en términos de protección de la salud humana y del medio ambiente revele que puede pasarse a la siguiente etapa.

(25) Ningún OMG que sea producto o componente de producto y que esté destinado a ser liberado intencionalmente debe poder ser comercializado sin haberlo sometido previamente a pruebas

satisfactorias en la fase de investigación y desarrollo en los ecosistemas que pudieran verse afectados por su utilización.

(47) Ninguna autoridad competente debe dar su aprobación a menos que se haya probado que la liberación sea segura para la salud humana y el medio ambiente. (artículo 1º)³¹¹.

El objetivo (artículo 1º) es aproximar las disposiciones legales, reglamentarias y administrativas de los Estados miembros y proteger la salud humana y el medio ambiente adecuado cuando:

- *se produzcan liberaciones intencionales en el medio ambiente de organismos modificados genéticamente para cualquier otro propósito distinto del de su comercialización en la Comunidad.*
- *se comercialicen organismos modificados genéticamente como productos o componentes de productos en la Comunidad.*

Se excluyen los OGMs mediante Mutagénesis y Fusión de células vegetales, que puedan intercambiar material genético mediante métodos tradicionales de multiplicación. (anexo I-B) La liberación intencional consisten en "...cualquier introducción deliberada en el medio ambiente de un OMG o de una combinación de OMG para la cual no se empleen medidas específicas de confinamiento con el fin de limitar su contacto con el conjunto de población y el medio ambiente y proporcionar a éstos un elevado nivel de seguridad" (artículo 2º) por lo que aquellos que sean introducidos pero mediante transporte no serán considerados.

³¹¹ Los artículos citados corresponden a la Directiva 2001/18/CE del Parlamento Europeo y del Consejo de 12 de marzo de 2001 en comento

La norma que autorice el procedimiento de la liberación de OMG deber contener (artículo 5):

- a) **Una evaluación** específica del riesgo medioambiental de conformidad con el Anexo II de la presente Directiva y basada en el tipo de información especificada en el Anexo III, sin perjuicio de cualesquiera otros requisitos adicionales previstos en dicha norma.
- b) **Una autorización expresa** previa a la liberación.
- c) **Un plan de seguimiento** de conformidad con las disposiciones pertinentes del Anexo III, con vistas a detectar los efectos de los OMG sobre la salud humana o el medio ambiente.
- d) Los requisitos oportunos del **tratamiento de las novedades**, información al público, datos sobre resultados de la liberación e intercambios de información al menos equivalentes a los previstos en la presente Directiva y en sus medidas de desarrollo.

Además de la evaluación de los riesgos para el medio ambiente que supongan dichas sustancias y compuestos se efectuará en coordinación con las autoridades nacionales y comunitarias mencionadas en la presente Directiva. Y la deberá disponer los procedimientos que garanticen la conformidad de la evaluación específica del riesgo medioambiental y la equivalencia con las disposiciones de la presente Directiva, y deberá hacer referencia a ésta.

El procedimiento ordinario de autorización incluirá sumado a lo anterior (artículo 6º):

1. Deberá presentar el interesado una notificación a la autoridad competente del Estado miembro en cuyo territorio vaya a realizarse la liberación.

2. La notificación a que se refiere el apartado 1 incluirá:

a) un expediente técnico que proporcione la información especificada en el Anexo III necesaria para llevar cabo la evaluación del riesgo para el medio ambiente de la liberación intencional de OMG o de una combinación de éstos y, en particular:

- i) información general que incluya la relativa al personal y su formación,
- ii) información relativa a los OMG,
- iii) información relativa a las condiciones de liberación y al posible entorno receptor,
- iv) información sobre la interacción entre los OMG y el medio ambiente,
- v) un plan de seguimiento, de conformidad con las partes pertinentes del Anexo III, para determinar los efectos de los OMG sobre la salud humana y el medio ambiente,
- vi) información sobre el control, los métodos de reparación, el tratamiento de residuos y los planes de actuación en caso de emergencia,
- vii) un resumen del expediente;

b) la evaluación del riesgo para el medio ambiente y las conclusiones exigidas en la sección D del Anexo II, junto con todas las referencias bibliográficas e indicaciones relativas a los métodos utilizados

3. El notificador podrá remitirse a datos o resultados de notificaciones efectuadas previamente por otros notificadores, siempre que la información, los datos y los resultados no sean confidenciales o que

dichos notificadores hayan dado su consentimiento por escrito, o podrá presentar información complementaria que considere pertinente.

4. La autoridad competente podrá aceptar que las liberaciones de un mismo OMG o de una combinación de OMG en un mismo lugar o en diferentes lugares con la misma finalidad y dentro de un periodo definido puedan notificarse en un único documento de notificación.
5. La autoridad competente comunicará al notificador la fecha de recepción de la notificación y, tras tomar en consideración si procede las observaciones que otros Estados miembros hubieran hecho de conformidad con el artículo 11, le dará una respuesta por escrito en un plazo de 90 días desde la recepción de la notificación.
 - a) indicando que se ha cerciorado de que la notificación se ajusta a la presente Directiva y que puede procederse a la liberación, o bien
 - b) indicando que la liberación no cumple los requisitos de la presente Directiva y que, por tanto, se rechaza la notificación
6. Para calcular el plazo de 90 días mencionado en el apartado 5, no se tendrán en cuenta los periodos de tiempo en los que la autoridad competente:
 - a) haya estado esperando la información adicional que hubiera solicitado al notificador, o
 - b) esté realizando una encuesta o consulta públicas con arreglo a lo establecido en el artículo 9. Esta encuesta o consulta públicas no deberá prolongar en más de 30 días el periodo de 90 días a que se refiere el apartado 5.
7. Si la autoridad competente requiriere la notificación de nuevos datos, tendrá que justificarlo simultáneamente.

8. El notificador sólo podrá efectuar la liberación cuando haya recibido la autorización escrita de la autoridad competente y de conformidad con las condiciones que se hubieren fijado en ésta.
9. Los Estados miembros garantizarán que no se comercialice ningún material derivado de OMG que hayan sido liberados de manera intencional en los términos de la Parte B, salvo si se hace de conformidad con la Parte C.

En la misma directiva se resalta el valor de consultar e informar a público, de la liberación de OGM, que tenga lugar en su territorio, y cualquier cambio en la liberación deberá ser notificado como la información adicional. En la fase de comercialización de estos productos el artículo 21 señala que se adoptarán el etiquetado de estos productos, a sí como rastreo, o traza, pero esta situación aun no ha quedado reglamentada en la Unión Europea.

3.1.5 Organización para la Cooperación y Desarrollo Económicos

La Organización para la Cooperación y Desarrollo Económicos³¹², OCDE, es una organización internacional intergubernamental que reúne a los países más industrializados de economía de mercado. Su fin es intercambiar información y armonizar políticas con el objetivo de maximizar su crecimiento económico y coadyuvar a su desarrollo y al de los países no miembros.

La OCDE cuenta con 30 miembros que son:

1. Europa: Alemania, Austria, Bélgica, Dinamarca, España, Finlandia, Francia, Grecia, Hungría, Irlanda, Islandia, Italia, Luxemburgo, Noruega, Países Bajos, Polonia, Portugal, Reino Unido, República Checa, República Eslovaca, Suecia, Suiza y Turquía.

³¹² <http://www.rtn.net.mx/ocde/ocde.html>

2. América del Norte: Canadá, Estados Unidos y México desde 1994.
3. Pacífico: Australia, Japón, Nueva Zelanda y República de Corea (Sur).

Sus antecedentes se ubican en 1948, con la Organización para la Cooperación Económica Europea que tuvo el objetivo de administrar el Plan Marshall para la reconstrucción europea. En 1960, el Plan Marshall había cumplido su cometido y los países miembros acordaron invitar a Estados Unidos y a Canadá en la creación de una organización que coordinara las políticas entre los países occidentales. La nueva organización recibió en nombre de Organización para la Cooperación y Desarrollo Económicos y su sede se encuentra París, Francia.

Sus objetivos son promover las políticas tendientes a:

- *Realizar la mayor expansión posible de la economía y el empleo y un progreso en el nivel de vida dentro de los países miembros, manteniendo la estabilidad financiera y contribuyendo así al desarrollo de la economía mundial.*
- *Contribuir a una sana expansión económica en los países miembros, así como no miembros, en vías de desarrollo económico.*
- *Contribuir a la expansión del comercio mundial sobre una base multilateral y no discriminatoria conforme a las obligaciones internacionales.*³¹³

Los países miembros tienen como compromisos; el promover la eficiente utilización de los recursos económicos, el desarrollo de recursos; fomentar la investigación y favorecer formación profesional, con el fin de conseguir políticas que promuevan el crecimiento económico; la estabilidad interna y externa para evitar situaciones que pongan en peligro su economía o la de otros países, facilitando el intercambio de bienes y servicios como la liberación de los movilizaciones de capitales o de inversión.

³¹³ ibidem

El órgano de gobierno de la OCDE³¹⁴ es el Consejo, constituido por representantes permanentes de cada país miembro, el cual determina el programa de trabajo y el presupuesto de la Organización también aprueba las decisiones, que son legalmente vinculantes, como las recomendaciones, con carácter de voluntad política y realiza el seguimiento diario de la Organización, el Secretario General de la OCDE preside el Consejo.

*El Secretariado reúne información estadística y política de los gobiernos de los países miembros y la procesa para su comparabilidad, realiza análisis y formula prospectivas, efectúa estudios de políticas, organiza reuniones, provee servicios de traducción, prepara directorios y otros materiales de referencia, da seguimiento a los acuerdos alcanzados entre los países miembros y publica la mayor parte de esta información.*³¹⁵

En nuestro país desde 1996 existe el Centro de la OCDE³¹⁶, con el fin de incrementar la visibilidad del trabajo de la OCDE en México y América Latina. El Centro también promueve el acercamiento de los gobiernos federales y locales, así como el Congreso a los diferentes estudios que la OCDE.

La OCDE, desde los años ochentas, a sido determinante la dirección de la biotecnología, en colaboración con la Organización de las Naciones Unidas, específicamente con el Programa para el Desarrollo y el del Medio Ambiente, ha realizado múltiples investigaciones, siendo actualmente el mayor productor de documentos relacionados al desarrollo y economía del mundo, con 300 publicaciones anuales.

En estos últimos veinte años la biotecnología se ha desarrollado en forma impresionante, y la OCDE con sus directrices políticas para sus miembros, en ciencia, industria, agricultura, salud, ambiente, educación, desarrollo comercio, patentes etc. ha sido determinante. A tal punto que en 1993 estableció un grupo

³¹⁴ <http://www.rtn.net.mx/ocde/estruc.html>

³¹⁵ [Ibidem](#)

³¹⁶ <http://www.rtn.net.mx/ocde/ocdemex.html>

interno para la biotecnología y facilitar la cooperación y coordinación con varios programas. El objetivo principal, el proporcionar la ayuda política de los países miembros, principalmente en el áreas de la salud pública, el desarrollo sostenible e industrial, y de los bio-recursos, como el que conforman tanto la diversidad cultural, los bancos de germoplasmas y la biotecnología; pero también la OCDE realiza investigaciones en biotecnología para el desarrollo sostenible que proporcioné las directrices para la industria y los gobiernos al poner en práctica nuevas tecnologías y sus procesos.

La participación de la OCDE en la agricultura ha sido fundamental al certificar de semillas que posteriormente son comercializadas, bajo las normas de certificación y calidad que el organismo implementa, por lo que también los Organismos Genéticamente Modificados, su cultivo y cosecha como comercialización, es tema de interés de la OCDE, que también ha manifestado su preocupación sobre la contaminación del suelo cultivable debido al exceso de agroquímicos, recordemos que los OGMs, en su mayoría son para resistir estos productos, que venden las mismas compañías que los elaboran, e invierten en la investigación biotecnológica de uso agrícola.

3.2. Derecho Constitucional Comparado

En este apartado de Derecho Constitucional Comprado, respecto a la protección de la biodiversidad en ámbito internacional frente a los productos biotecnológicos de uso agrícola, nos hemos ajustado al estudio y análisis de los siguientes países de América Latina, siendo: Brasil, Colombia, Costa Rica, Ecuador y Venezuela, países que al igual que nuestro país son megadiversos, con excepción de Costa Rica; con poblaciones indígenas, con usos, tradiciones y costumbres propias; además de ser países en vía de desarrollo, únicamente nuestro país como se ha señalado pertenece a la OCDE; todos estos países incluido el nuestro tienen un sistema presidencialista, basado en el derecho positivo.

El fin primordial del derecho a la protección al Ambiente es la conservación de todo tipo de vida en el planeta, mediante la protección de los sistemas ambientales. El primer antecedente que se tiene a nivel constitucional y anterior a la Cumbre de Estocolmo en 1972, como se mencionó fue la Constitución italiana de 1947 en su artículo noveno.

El Derecho a la Protección del Ambiente pertenece a los Derechos Humanos de Tercera Generación, como parte de los derechos de solidaridad, a lado de los derechos a la libre determinación y el desarrollo económico, recordemos que la primera generación se refiere a los derechos civiles y políticos y reconocidos en la Declaración Universal de los Derechos del Hombre; la Segunda eminentemente de carácter social, económico y cultural, considera tanto derechos individuales como colectivos, y surge a principios del siglo XX, en esta generación se encuentra el *derecho a la salud*.

La tercera generación de Derechos Humanos surge después de la segunda guerra mundial en los procesos de descolonización en la sociedad internacional como los derechos de solidaridad, se le ha dado diversas denominaciones: derecho a un medio ambiente adecuado, derecho a un medio ambiente ecológicamente adecuado; derecho a gozar de un ambiente sano; derecho a un ambiente sano y ecológicamente equilibrado; derecho a un medio ambiente sano, ecológicamente equilibrado y libre de contaminación; derecho individual y colectivamente a disfrutar de una vida y de un ambiente seguro, sano y ecológicamente equilibrado, derecho al ambiente.

En algunos casos³¹⁷ el derecho al ambiente sano es una obligación del Estado garantizar este derecho, en otros la obligación es tanto del Estado como de la Sociedad, en ocasiones la sociedad civil no cuenta con medios de defensa específicos que puedan ejercer para hacer efectivo su derecho al ambiente.

³¹⁷ González Márquez, José Juan, La Responsabilidad por el Daño Ambiental en México. El paradigma de la reparación, México, UAM-Azcapotzalco, Miguel Ángel Porrúa, 2002, p. 33.

Sands³¹⁸ resume después de analizar cincuenta constituciones que de algún modo reconocen este derecho como se observa a continuación:

- a) *Las que exigen del Estado la protección y preservación del ambiente: China, Guinea Ecuatorial, Alemania, Grecia, Honduras, México, Mozambique, Namibia, Países Bajos, Nigeria, Panamá, Paraguay, Filipinas, Rumania, Taiwan, Tailandia y Emiratos Árabes Unidos.*
- b) *Las que declaran la responsabilidad del Estado y de los ciudadanos: Alhaninl, Bahrai, Bulgaria, Etiopía, Guatemala, India, Irán, Papúa, Nueva Guinea, Sri Lanka, Suecia y Tanzania.*
- c) *Aquellas en las cuales la obligación se impone sólo a los ciudadanos: Argelia, Bolivia, Haití, Rusia y Vanuatu.*
- d) *Las que declaran que un individuo tiene derecho individual, junto a obligaciones individuales y colectivas de los ciudadanos, para salvaguardar el medio ambiente: Corea, Polonia, Portugal, España y Yugoslavia.*
- e) *Las que proveen una combinación de obligaciones del Estado y ciudadanos, junto con un derecho individual: Brasil, Chile, Colombia, Ecuador, Nicaragua, Perú, Turquía y Vietnam.*

Respecto a esta clasificación consideramos que tanto Brasil, Colombia como Ecuador además de cuentan con un derecho colectivo, por lo que incluiríamos una nueva clasificación:

- f) *Las que proveen una combinación de obligaciones del Estado y ciudadanos, junto con un derecho individual y colectivo: Brasil, Colombia, Ecuador y Venezuela.*

³¹⁸ Cit por ibidem, p 34

3.2.1 Brasil

En Brasil la protección a la biodiversidad se sustenta en el "derecho a un medio ambiente ecológicamente equilibrado", consagrado en el artículo 225 de la CONSTITUIÇÃO DA REPÚBLICA FEDERATIVA DO BRASIL, del 5 de octubre de 1988, que señala³¹⁹:

CAPÍTULO VI DEL MEDIO AMBIENTE

Art. 225. Todos tienen derecho a un medio ambiente ecológicamente equilibrado, bien de uso común del pueblo y esencial para una sana calidad de vida, imponiéndose al Poder Público y a la colectividad el deber de defenderlo y preservarlo para las generaciones presentes y futuras.

El término utilizado es "medio ambiente", y como se señaló en el primer capítulo del presente trabajo, es el concepto formulado después de la Cumbre de Estocolmo para referirse al ambiente humano que no incluye ecosistemas sin el factor humano, pero recordemos que la definición de ambiente es una situación aun no resuelta; la intención del artículo va más allá del concepto y posteriormente agrega "ecológicamente equilibrado" entonces estamos frente ecosistemas y su homeostasis, de esta forma el espíritu del artículo es la defensa propiamente de "lo ambiental", compuesto por sus elementos: abióticos, bióticos y social. Posteriormente señala el objetivo de conseguir el equilibrio ecológico: "para una sana calidad de vida", se asocia a la salud y calidad de vida como resultado del ambiente, de quienes "del pueblo" tanto para las presente como las futuras generaciones, y por lo tanto es un deber de todos tanto de "Poder Público" como de la "colectividad". El artículo continúa e indica:³²⁰

³¹⁹ <http://www.georgetown.edu/pdba/Constitutions/Brazil/brazil88.html>

³²⁰ El subrayado en nuestro

1o. Para asegurarla efectividad de este derecho, incumbe al poder público:

- I. *preservar y restaurar los procesos ecológicos esenciales y procurar el tratamiento ecológico de las especies y ecosistemas;*
- II. *preservar la diversidad y la integridad del patrimonio genético del País y fiscalizar a las entidades dedicadas a la investigación y manipulación de material genético;*
- III. *definir en todas las unidades de la Federación, espacios territoriales y sus componentes para ser objeto de especial protección, permitiéndose la alteración y la supresión solamente a través de ley, prohibiéndose cualquier uso que comprometa la integridad de los elementos que justifican su protección;*

Las tres fracciones anteriores contemplan la defensa de los sistemas ambientales en estado natural, establece la protección del patrimonio genético y la fiscalización de las entidades dedicadas a la manipulación genética, así como el establecimiento de espacios territoriales para su protección.

- IV. *exigir, en la forma de la ley, para la instalación de obras o actividades potencialmente causantes de degradación significativa del medio ambiente, un estudio previo del impacto ambiental, al que se dará publicidad;*
- V. *controlar la producción, la comercialización y el empleo de técnicas, métodos y sustancias que supongan riesgos para la vida, para la calidad de vida y para el medio ambiente;*
- VI. *promoverla educación ambiental en todos los niveles de enseñanza y la conciencia pública para la preservación del medio ambiente;*

Fracciones enfocadas en la prevención, por ello del estudio de impacto ambiental de actividades degradantes del ambiente, o de productos que pongan en peligro la vida, la calidad de vida y el medio ambiente, es decir en todo lo

referente al ambiente. Y como medida de preservación promoverá la educación ambiental.

VII. proteger la fauna y la flora, prohibiéndose, en la forma de la ley, las prácticas que pongan en riesgo su función ecológica, provoquen la extinción de especies o sometan a los animales a la crueldad.

Fracción con la misma tesitura de las primeras fracciones, protección a la biodiversidad y añade la prohibición de actividades que sometan a los animales a la crueldad. Los siguientes párrafos hacen hincapié en el control de las actividades que tienen al uso y aprovechamiento de los recursos naturales, así como medidas para su protección, contempla de igual forma los deberes, obligaciones y sanciones correspondientes:

2o. Los que explotasen recursos minerales quedan obligados a reponer el medio ambiente degradado, de acuerdo con la solución técnica exigida por el órgano público competente, en la forma de la ley.

3o. Las conductas y actividades consideradas lesivas al medio ambiente sujetan a los infractores, personas físicas o jurídicas, a sanciones penales y administrativas, independientemente de la obligación de reparar el daño causado.

4o. La floresta Amazónica brasileña, la Mata Atlántica, la Sierra del Mar, el Pantanal Mato Grossense y la zona Costera son patrimonio nacional, y su utilización se hará en la forma de la ley, dentro de las condiciones que aseguren la preservación del medio ambiente, incluyendo lo re referente al uso de los recursos naturales.

5o. Son indisponibles las tierras desocupadas o las adquiridas por los Estados, a través de acciones discriminatorias, necesarias para la protección de los ecosistemas naturales. Este párrafo se relaciona con la fracción III del primero párrafo

6o. Las fábricas que operen con reactor nuclear deberán tener su localización definida en ley federal, sin la cual no podrán instalarse.

La Constitución de Brasil contempla la "acción popular" donde cualquier ciudadano puede exigir la anulación de un acto lesivo del patrimonio público o de una entidad en donde participe el Estado; incluyendo el medio ambiente y quedando el actor, salvo mala fe comprobada, de las costas judiciales y gastos. (artículo 5º fracción LXXIII).

Los recursos naturales son propiedad de la Unión, de acuerdo con el artículo 20, y es de competencia común entre la Unión, los Estados, el Distrito Federal y los Municipios: el proteger el medio ambiente, combatir la contaminación, preservar las florestas, la fauna, la flora y fomentar la producción agropecuaria, y una ley fijara Una Ley complementaria fijará las normas para la cooperación entre la Unión, y los Estados, el Distrito Federal y los Municipios, con vistas al equilibrio del desarrollo y del bienestar en el ámbito nacional (artículo 23)

Las leyes de responsabilidad por daños al medio ambiente, a los bienes y derechos valor artístico, estético, histórico, turístico y paisajístico, compete a la Unión, los Estados y al Distrito Federal (artículo 24). La acción para promover la demanda y la acción civil pública del medio ambiente corresponde al Ministerio Público de la Unión (artículo 129), o de el de los Estados (artículo 128)

El sistema de salud le corresponde colaborar en la protección del medio ambiente, incluyendo el del trabajo (artículo 200).

3.2.1.1 Intereses Difusos

Como podemos observar en Brasil el "derecho a un medio ambiente ecológicamente equilibrado" se le reconoce como un interés difuso y un derecho colectivo. La protección al ambiente es de tan especial naturaleza, que una de sus principales características y cualidades es que se trata de proteger un bien proindiviso, que no le pertenece a una persona en particular y no hay un

titular del derecho determinado, sino que los beneficiarios de tal derecho somos toda la población y globalmente toda la humanidad.

Los intereses difusos, como derechos sustantivos pertenecen a los derechos de tercera generación, por corresponder a toda a una comunidad de personas indeterminadas e indeterminables por lo que los titulares son indeterminados y ligados por circunstancias de hecho, como cuando se contamina el aire con gas tóxico. De estos intereses difusos se diferencian³²¹: los derechos colectivos, que son transindividuales de naturaleza indivisible de que sea titular un grupo, categoría o clase de personas ligadas entre sí o a la parte contraria por una relación jurídica básica, ejemplo las víctimas de un fraude; los intereses o derechos homogéneos, entendidos que tienen un origen común, donde existe una relación previa de carácter jurídico, como el caso de los vecinos a una industria que contamina el aire.

La violación de los intereses difusos o también conocidos como diseminados afectan a todos los integrantes de una comunidad o de varias, características que plantean una seria dificultad de tipo procesal en cuando a la defensa jurisdiccional de estos intereses, es ésta la preocupación de la actual generación de derechos humanos. Los modelos para resolver los problemas de legitimación son³²²:

- a) Ombusman.
- b) El denunciante o fiscal privado (Inglaterra).
- c) Organizaciones no Gubernamentales registradas para esos efectos (Argentina y Costa Rica).
- d) *Class Actions* (Estados Unidos).

³²¹ Artículo 81 fracciones II y III del Código de Protección al Consumidor de Brasil. El derecho brasileño es uno de los más avanzados en acciones colectivas, superando las posturas norteamericanas y europeas a criterio de Lucio Cabrera Acevedo. Cfr. El Amparo Colectivo Protector del Derecho al Ambiente y de otros Derechos Humanos, México, Editorial Porrúa, 2000.

³²² Cfr. Sabsay Daniel. "El "Amparo Colectivo" Consagrado por la Reforma Constitucional de 1994" Cuadernos de Análisis Jurídico, Argentina, No. 7, abril, 1997, Ediciones Felipe González Morales, pp. 387-405

- e) Acciones Populares (Colombia).
- f) Acciones Colectivas (Brasil y Ecuador).
- g) Amparo Colectivo (Argentina).

3.2.1.2 Acciones Colectivas

Las acciones colectivas, por parte de una comunidad, tiene su origen en los Estados Unidos en la figura de *Class action*, en el año de 1938, regulado por el *Common Law*, y es un procedimiento civil donde se le permite bajo ciertos límites a una persona o asociación que ejerzan una acción, sea para cobrar daños y perjuicios o para impedir una violación a derechos humanos, sus requisitos son las siguientes³²³:

1. Que por el número de interesados (grupo) sea imposible o impráctico hacerlo en forma individual.
2. Existencia de hechos o derechos comunes para todo el grupo.
3. Que la acción o excepciones sean comunes para todos los miembros.
4. Que el representante proteja de forma adecuada los intereses del grupo.

Las *Class action* son útiles para proteger derechos del consumidor, contra monopolios, el ambiente, posible daños ambientales o económicos y derechos humanos. Por su utilidad práctica se pueden dividir en dos: las que tienen como fin reclamar el pago de daños y perjuicios *Damage class actions*; las *injunctive class actions*, que buscan dar órdenes, prohibiciones o suspensión de actos que puedan dañar derechos de cierto grupo.

Otros país que ha retomado las *class action* para que puedan ser ejercidas por un grupo o comunidad en derecho, pero bajo sus propias características es Brasil, que en 1985 promulgó la **Ley de Acción Civil Pública**, para proteger el ambiente, al consumidor, las propiedades y derechos de valor artístico, histórico,

³²³ Cabrera Acevedo, Lucio. El Amparo Colectivo Protector del Derecho al Ambiente y de Otros Derechos Humanos. México. Editorial Porrúa, 2000, p. 21.

escénico, turístico y que posteriormente se extendió a todos los derechos difusos o colectivos, actualmente las acciones colectivas ha sufrido varias reformas y se incluyen en el Código de Protección al Consumidor y en la Ley sobre Acción Civil Pública.

La acción colectiva se define como “la acción [que] es presentada por un demandante con representación y legitimación para demandar colectivamente, para proteger un derecho que pertenece aun grupo de la población (objeto del litigio), al cual obliga la sentencia en su conjunto (res judicata)”³²⁴, sus elementos son³²⁵:

1. **El demandante con representación**, su legitimación procede por pertenecer al grupo.
2. **El grupo o asociación**, que puede ser pequeño o abarcar a toda la humanidad.
3. **El efecto de la cosa juzgada**, es decir que beneficia a todos los miembros del grupo,³²⁶ por lo que tiene efectos *erga omnes* contrario a la Formula Otero.
4. **Interés Jurídico ampliado**, para no proteger sólo el derecho subjetivo del actor sino su interés legitimo para defender los intereses y derechos difusos de los miembros del grupo.

La Constitución Brasileña de 1988, dio legitimación para iniciar el *mandato de seguranza*, a partidos políticos, sindicatos y a asociaciones con existencia de más de un año, y tiene como propósito dictar por un juez una orden o prohibición dirigida al funcionario público para que haga o se abstenga de hacer algo bajo la amenaza de sanciones penales.

³²⁴ Gidi, Antonio. Acciones de Grupo y “Amparo Colectivo” en Brasil. La protección de Derechos Difusos, Colectivos e Individuales Homogeneos. <http://www.law.upenn.edu/fac/agidi/Accionesdegrupo.doc>

³²⁵ Cabrera Acevedo, Lucio. El Amparo Colectivo Protector del Derecho al Ambiente y de Otros Derecho Humanos Op Cit pp 2 y ss

³²⁶ En Brasil en caso de que la sentencia se contra el grupo sólo afecta a quienes demandaron en cambio en los Estados Unidos se aplica a todos sin distinción.

Otra modalidad de las acciones colectivas la encontramos en el artículo 43 segundo párrafo de la Constitución Argentina, reforma de 1994, que a la letra señala: "Toda persona puede interponer acción expedita y rápida de amparo. Contra todo acto u omisión... que en forma actual o inminente lesione, restrinja, altere o amenace, con arbitrariedad o ilegalidad manifiesta, derechos o garantías reconocidos por esta Constitución... Podrán interponer esta acción [amparo] contra cualquier forma de discriminación y en lo relativo a los derechos que protegen al ambiente, a la competencia, al usuario y al consumidor, así como a los derechos de incidencia colectiva en general, el afectado, el defensor del pueblo y las asociaciones que propendan a esos fines, registradas conforme a la ley, la que determinará los requisitos y formas de su organización".

Si en Brasil se establece la acción colectiva de carácter civil y el *mandato de seguranza* contra actos de autoridades, en Argentina tenemos la modalidad del Amparo Colectivo, y nos indica quienes están legitimados para ejercerlo.

Como podemos observar con la actual estructura de nuestro sistema legal, no se permiten las acciones colectivas o amparos colectivos. La necesidad de que la población participe activamente cuando son violados sus derechos al pertenecer a un grupo, ha sido retomado por varios países.

En nuestro país, el proyecto de Reforma de la Ley de Amparo, en su fracción primera indica: "El juicio de amparo se seguirá siempre a instancia del titular de un derecho o de un interés legítimo, siempre que el acto reclamado viole las garantías o los derechos previstos en el artículo 103..."

De aprobarse dicha ley se estaría garantizando que quien tenga un interés legítimo, como es la conservación del ambiente pueda solicitar el amparo de la justicia federal contra actos de autoridad, pero no se resuelve el asunto de representación del grupo y del efecto *erga omnes*. Y no se puede ejercer contra particulares.

3.2.2 Colombia

Colombia presenta en cuestión ambiental el "derecho a gozar de un ambiente sano" y lo consagra en el Capítulo III De los Derechos Colectivos y el Ambiente, de la Constitución Política de Colombia, promulgada el julio 6 de 1991.³²⁷

ARTICULO 79. Todas las personas tienen derecho a gozar de un ambiente sano. La ley garantizará la participación de la comunidad en las decisiones que puedan afectarlo.

Es deber del Estado proteger la diversidad e integridad del ambiente, conservar las áreas de especial importancia ecológica y fomentar la educación para el logro de estos fines.

El **derecho a gozar de un ambiente sano** se refiere al equilibrio dinámico de los ecosistemas, sano recordemos es igual a homeostasis, que en los ecosistemas es dinámico como en todos los sistemas abiertos adaptativos, por lo que consideramos es un término correcto.

Al igual que en la Constitución de Brasil se indica la obligación de que "la ley garantizará la participación de la comunidad en las decisiones que puedan afectarlo", y esto lo hará a través de las "acciones populares" contemplada en el artículo 88 de la Constitución Colombiana, por lo que de igual forma este derecho es de carácter colectivo y lo califica de interés colectivo.

El segundo párrafo señala el deber del Estado de proteger la biodiversidad e integridad del ambiente, conservar áreas naturales y fomentar la educación como medida de prevención.

³²⁷ Constitución Política de Colombia <http://www.senado.gov.co/Senado/decripc/Desconst.htm>

El artículo 89 legitima a cualquier persona a reclamar a nombre propio, la protección de sus derechos individuales, de grupo o colectivos frente a la acción u omisión de las autoridades públicas.

El desarrollo sostenible es la base sobre la cual se planeará y manejará el aprovechamiento de los recursos naturales, el Estado debe de igual forma prevenir el deterioro de los factores ambientales, imponer las sanciones legales y exigir la reparación de los daños, asimismo cooperará con otras naciones para la protección de los ecosistemas situados en zonas fronterizas (artículo 80).

Respecto a la protección de la biodiversidad y en especial de los recursos genéticos señala en su artículo 81 segundo párrafo "El Estado regulará el ingreso al país y la salida de él de los recursos genéticos, y su utilización, de acuerdo con el interés nacional."

La protección de los recursos naturales y la conservación de un ambiente sano es una obligación no sólo del Estado sino también de los ciudadanos (artículo 95). El procurador General de la Nación entre sus funciones tendrá la de: Defender los intereses colectivos, en especial el ambiente (artículo 277).

La Contraloría General de la República, realizará el control fiscal de la valoración de los costos ambientales (artículo 267) y de presentar ante el Congreso de la República un informe anual sobre el estado de los recursos naturales y el ambiente (artículo 268).

En el Departamento de Archipiélago de San Andrés, Providencia y Santa Catalina que se podrá: limitar el ejercicio de los derechos de circulación y residencia, establecer controles a la densidad de la población, regular el uso del suelo y someter a condiciones especiales la enajenación de bienes inmuebles con el fin de proteger la identidad cultural de las comunidades nativas y preservar el ambiente y los recursos naturales del Archipiélago (artículo 310).

Dos medidas de sumo interés para destinar recursos económicos a la conservación del ambiente son:

1. La fijación de un porcentaje de los tributos gravados a la propiedad por los municipios para destinarlo a las entidades "a las entidades encargadas del manejo y conservación del ambiente y de los recursos naturales renovables, de acuerdo con los planes de desarrollo de los municipios del área de su jurisdicción" (artículo 317).

2. Creación de un Fondo Nacional de Regalías, cuyos recursos se destinarán a las entidades territoriales en los términos que señale la ley. Estos fondos se aplicarán a la promoción de la minería, a la preservación del ambiente y a financiar proyectos regionales de inversión definidos como prioritarios en los planes de desarrollo de las respectivas entidades territoriales (artículo 361).

3.2.3 Costa Rica

La Constitución Política de la República de Costa Rica³²⁸ del 7 de noviembre de 1947, consagra dentro de su **Título V Derechos y Garantías** el derecho a "un medio ambiente sano y ecológicamente sano"³²⁹:

Artículo 50.- El Estado procurará el mayor bienestar a todos los habitantes del país, organizando y estimulando la producción y el más adecuado reparto de la riqueza

Toda persona tiene derecho a un ambiente sano y ecológicamente equilibrado. Por ello, está legitimada para denunciar los actos que infrinjan ese derecho y para reclamar la reparación del daño causado.

El Estado garantizará, defenderá y preservará ese derecho. La ley determinará las responsabilidades y las sanciones correspondientes.

³²⁸ <http://www.nexos.co.cr/cesdepu/nbdp/copol2.htm>

³²⁹ Reforma Constitucional 7412 de 3 de junio de 1994

Consideramos que los términos “ambiente sano y ecológicamente equilibrado” es redundante, ambiente sano se refiere como se indicó a la homeostasis del sistema y el equilibrio ecológico es la homeostasis del ecosistema. Pensamos la intención es contemplar el ambiente humano, al referirse a sano y al natural al considerar el ecosistema. Estamos frente a lo ambiental con sus tres factores, el abiótico, el biótico y el social.

Al igual que las Constituciones de Brasil y Colombia señala que toda persona está “legitimada para denunciar los actos que infrinjan ese derecho y para reclamar la reparación del daño causado” pero no señala que se trate de un derecho e interés colectivo, por lo que quien está legitimada para reclamar este derecho es quien se ve afectado directamente, situación distinta en Brasil y Colombia con sus acciones colectivas y populares respectivamente. Pero en el tercer párrafo del mismo artículo 50 señala que el “El Estado garantizará, defenderá y preservará ese derecho. La ley determinará las responsabilidades y sanciones correspondientes”. En una reforma constitucional 7607 del 29 de mayo de 1996 al artículo 46 estipula en su párrafo quinto:

Artículo 46.- Son prohibidos los monopolios de carácter particular, y cualquier acto, aunque fuere originado en una ley, que amenace o restrinja la libertad de comercio, agricultura e industria.

...

Los consumidores y usuarios tienen derecho a la protección de su salud, ambiente, seguridad e intereses económicos, a recibir información adecuada y veraz, a la libertad de elección, y a un trato equitativo. El Estado apoyará los organismos que ellos constituyan para la defensa de sus derechos. La ley regulará esas materias.

Observamos que el Estado apoyará a los organismos civiles que se constituyan para defender sus derechos de consumidores y usuarios, incluido el de su ambiente, así la ley legitimará a grupos organizados con tales fines.

El Estado de Costa Rica ejerce soberanía completa y exclusiva sobre su territorio, además de una jurisdicción especial el mismo con el fin de proteger, conservar y explotar con exclusividad todos los recursos y riquezas naturales existentes en las aguas, el suelo y el subsuelo de esas zonas, de conformidad con aquellos principios (artículo 6°).

Un aspecto importante sobre el ambiente el reconocimiento de valor estético, y su protección está entre los fines culturales de la república (artículo 89).

Para suscribir contratos administrativos que no sean expresamente atribuido al conjuntamente al Presidente y Primer Ministro, que implique la explotación de recursos o riquezas nacionales del Estado, deberá ser sometidos ante la Asamblea Legislativa (artículo 140).

3.2.4 Ecuador

La Constitución Política de la República del Ecuador, del 5 de junio de 1998³³⁰, el derecho a un ambiente sano, ecológicamente equilibrado y libre contaminación lo establece dentro de los derechos civiles:

Art. 23 - Sin perjuicio de los derechos establecidos en esta Constitución y en los instrumentos internacionales vigentes, el Estado reconocerá y garantizará a las personas los siguientes:

.....

6. *El derecho a vivir en un ambiente sano, ecológicamente equilibrado y libre de contaminación. La ley establecerá las restricciones al ejercicio de determinados derechos y libertades, para proteger el medio ambiente.*

La frase "un ambiente sano, ecológicamente equilibrado y libre de contaminación", pensamos es redundante pero con mucha buena intención; hablar

³³⁰ <http://www.cajpe.org.pe/RIJ/bases/legisla/ecuador/consecu.HTM#1>

de ambiente sano es estar frente a un ecosistema equilibrado, y si es equilibrado no hay contaminación³³¹, respecto a señalar que “La ley establecerá las restricciones al ejercicio de determinados derechos y libertades, para proteger el medio ambiente” vemos claramente una participación más activa del Estado frente a los peligros ambientales, la sociedad del riesgo así lo exige.

Situación que se confirma en el artículo 3º al señalar “Son deberes primordiales del Estado:

Fortalecer la unidad nacional en la diversidad.

Asegurar la vigencia de los derechos humanos, las libertades fundamentales de mujeres y hombres, y la seguridad social.

Defender el patrimonio natural y cultural del país y proteger el medio ambiente.

Preservar el crecimiento sustentable de la economía, y el desarrollo equilibrado y equitativo en beneficio colectivo.

Erradicar la pobreza y promover el progreso económico, social y cultural de sus habitantes.

Garantizar la vigencia del sistema democrático y la administración pública libre de corrupción.”

El reconocimiento de la diversidad cultural, muestra a su sociedad como un sistema social complejo que de acuerdo con Edgar Morin³³² ha de ajustarse su estudio y comprensión a un paradigma complejo como el de la Teoría General de Sistemas, donde son tan importante la estructura, las relaciones entre los elementos del sistema, como su relación con el ambiente.

³³¹ La contaminación es la presencia en el ambiente de uno o más contaminantes que causa desequilibrio ecológico Cfr Artículo 3 fracciones VI y VII de la LGEEPA.

³³² Cfr. Sociología Op Cit

El mismo artículo tercero hace referencia al desarrollo sustentable, en el artículo 32 señala que para hacer efectivo el derecho del medio ambiente " las municipalidades podrán expropiar, reservar y controlar áreas para el desarrollo futuro, de conformidad con la ley".

La Constitución de Ecuador como se ha visto contempla el derecho "a un ambiente sano, ecológicamente equilibrado y libre de contaminación" como un derecho civil. Pero además como un derecho colectivo:

Capítulo 5

De los derechos colectivos

Sección segunda

Del medio ambiente

Art. 86.- El Estado protegerá el derecho de la población a vivir en un medio ambiente sano y ecológicamente equilibrado, que garantice un desarrollo sustentable. Velará para que este derecho no sea afectado y garantizará la preservación de la naturaleza.

Se declaran de interés público y se regularán conforme a la ley:

La preservación del medio ambiente, la conservación de los ecosistemas, la biodiversidad y la integridad del patrimonio genético del país

La prevención de la contaminación ambiental, la recuperación de los espacios naturales degradados, el manejo sustentable de los recursos naturales y los requisitos que para estos fines deberán cumplir las actividades públicas y privadas.

El establecimiento de un sistema nacional de áreas naturales protegidas, que garantice la conservación de la biodiversidad y el mantenimiento de los servicios ecológicos, de conformidad con los convenios y tratados internacionales.

La protección del derecho a un medio ambiente sano y ecológicamente equilibrado es de obligación del Estado, así como la preservación de los ecosistemas, en su tercer párrafo encontramos además la preservación de la biodiversidad y la integridad del patrimonio genético del país. La ley tipificará las infracciones y determinará los procedimientos par establecer responsabilidades administrativas, civiles y penales (artículo 87).

Señala de igual forma que "Toda decisión estatal que pueda afectar al medio ambiente, deberá contar previamente con los criterios de la comunidad, para lo cual ésta será debidamente informada. La ley garantizará su participación" (artículo 88). Este artículo consideramos representa un gran avance para la protección del ambiente y de la biodiversidad, será desde lo local como realmente se podrá proteger y alcanzar el desarrollo sostenible, las decisiones horizontales y la descentralización del poder de decisión, reducirán los peligros de la sociedad.

De las constituciones analizadas es la única que en expresamente hace referencia a los OGMs:

Art. 89.- El Estado tomará medidas orientadas a la consecución de los siguientes objetivos:

Promover en el sector público y privado el uso de tecnologías ambientalmente limpias y de energías alternativas no contaminantes.

Establecer estímulos tributarios para quienes realicen acciones ambientalmente sanas.

Regular, bajo estrictas normas de bioseguridad, la propagación en el medio ambiente, la experimentación, el uso, la comercialización y la importación de organismos genéticamente modificados.

Tal como lo señala la FAO, hay que incrementar las medidas de control y de seguridad respecto a los OGMs, Ecuador es un país con una gran biodiversidad, que puede verse afectada por la transferencia genética de OGMs.

Este artículo además establece la línea de tecnología limpia y estímulos para quienes realicen acciones sanas. Este artículo se complementa con el 91 que señala:

Art. 91.- El Estado, sus delegatarios y concesionarios, serán responsables por los daños ambientales, en los términos señalados en el Art. 20 de esta Constitución.

Tomará medidas preventivas en caso de dudas sobre el impacto o las consecuencias ambientales negativas de alguna acción u omisión, aunque no exista evidencia científica de daño.

Sin perjuicio de los derechos de los directamente afectados, cualquier persona natural o jurídica, o grupo humano, podrá ejercer las acciones previstas en la ley para la protección del medio ambiente.

Este artículo otorga el derecho y la legitimación de accionar a cualquier persona afectado o no, individual o en grupo para exigir el derecho al medio ambiente sano, pero además la obligación del Estado y sus funcionarios públicos de cumplir con su obligación de tomar medidas preventivas, aun cuando no exista evidencia científica, estamos frente al principio precautorio de la Cumbre de Río, y además de reducir los peligros por malas decisiones y reducir el daño en quienes no tienen el poder de decisión.

El derecho sobre la diversidad es del Estado y es propiedad inalienable e imprescriptible del Estado los recursos naturales no renovables (artículo 247). Con el fin de garantizar ese derecho se podrán expropiar, reservar y controlar áreas para el desarrollo futuro (artículo 32).

En relación con la ciencia y tecnología, el estado fomentará el manejo sustentable de los recursos naturales (artículo 80). Y en el caso de los pueblos indígenas que al igual que en nuestro país habitan en zonas con altos índices de germoplasma y conocimientos ancestrales, señala en su artículo 84, el respeto de su tierras, el participar en el uso, usufructo, administración y conservación de los

recursos renovables que se hallen en sus tierras. Y algo importantísimo el "ser consultados sobre planes y programas de prospección y exploración de los recursos no renovables que se hallen en sus tierras y que puedan afectarlos ambiental o culturalmente". Este artículo es en defensa de la biodiversidad, del desarrollo sostenible y de la cultura. El desarrollo sostenible como lo mencionamos se sustenta sobre tres pilares, la biodiversidad, la diversidad cultural y el desarrollo económico.

De acuerdo con la Teoría del Riesgo y la tercera revolución industrial, el derecho se ha visto afectado, la tendencia es a dar mayor poder de decisión al Estado y en especial al derecho administrativo con el fin de reducir el peligro, las garantías individuales se desplazan sin anularse por los derechos colectivos e intereses difusos. El deterioro ambiental y las decisiones sobre el asunto son de interés de todos, la Constitución de Ecuador consideramos se encuentra adecuada a la nueva realidad ambiental, lo cual lo podemos observar nuevamente en el siguiente precepto:

CAPÍTULO 4

De los regímenes especiales

Art 238 - Existirán regímenes especiales de administración territorial por consideraciones demográficas y ambientales. Para la protección de las áreas sujetas a régimen especial, podrán limitarse dentro de ellas los derechos de migración interna, trabajo o cualquier otra actividad que pueda afectar al medio ambiente. La ley normará cada régimen especial.

Los residentes del área respectiva, afectados por la limitación de los derechos constitucionales, serán compensados mediante el acceso preferente al beneficio de los recursos naturales disponibles y a la conformación de asociaciones que aseguren el patrimonio y bienestar familiar. En lo demás, cada sector se regirá de acuerdo con lo que establecen la Constitución y la ley.

La ley podrá crear distritos metropolitanos y regular cualquier tipo de organización especial.

Se dará preferencia a las obras y servicios en las zonas de menor desarrollo relativo, especialmente en las provincias limítrofes.

En México cuántos lugares necesitarían un régimen especial, la situación ecológica del país donde de seguir el mismo ritmo de deforestación en menos de 30 años no quedaría ni una hectárea de bosque, El artículo anterior muestra claramente la intención de lograr un desarrollo sostenible.

Art. 243.- Serán objetivos permanentes de la economía:

El desarrollo socialmente equitativo, regionalmente equilibrado, ambientalmente sustentable y democráticamente participativo.

La conservación de los equilibrios macroeconómicos, y un crecimiento suficiente y sostenido.

El incremento y la diversificación de la producción orientados a la oferta de bienes y servicios de calidad que satisfagan las necesidades del mercado interno.

La eliminación de la indigencia, la superación de la pobreza, la reducción del desempleo y subempleo, el mejoramiento de la calidad de vida de los habitantes, y la distribución equitativa de la riqueza.

La participación competitiva y diversificada de la producción

Se ha discutido que lo mejor en las economías en desarrollo es fomentar las economías domésticas y fomentar el mercado interno, la globalización no sólo polariza la economía sino también el conocimiento, aumentando la dependencia y la división en el trabajo. El modelo de desarrollo de los países industrializados es además de inalcanzable para muchos países y pobladores e insostenible para el ambiente.

Respecto a la agricultura la Constitución de Ecuador establece:

Art. 267.- El Estado garantizará la propiedad de la tierra en producción y estimulará a la empresa agrícola. El sector público deberá crear y mantener la infraestructura necesaria para el fomento de la producción agropecuaria.

Tomará las medidas necesarias para erradicar la pobreza rural, garantizando a través de medidas redistributivas, el acceso de los pobres a los recursos productivos.

Proscribirá el acaparamiento de la tierra y el latifundio. Se estimulará la producción comunitaria y cooperativa, mediante la integración de unidades de producción.

Regulará la colonización dirigida y espontánea, con el propósito de mejorar la condición de vida del campesino y fortalecer las fronteras vivas del país, precautelando los recursos naturales y el medio ambiente.

De la situación expuesta sobre el problema agrario en nuestro país, las medidas redistributivas, el acceso de los pobres a los recursos naturales, la colonización dirigida, y una real infraestructura agropecuaria, serían de mucha ayuda. Claro que enfocándonos a la realidad de la geografía nacional, fomentar los servicios ambientales, "a quien conserva, se le paga" actividades de silvicultura, hortalizas y agroforestería. La Constitución de Ecuador a nuestro punto de vista se muestra bastante versada en protección del ambiente y de sus recursos genéticos.

3.2.5 Venezuela

Para finalizar este estudio comparado analizaremos la Constitución de la República Bolivariana de Venezuela, del 20 de diciembre de 1999, en materia de protección al ambiente específicamente a la biodiversidad.

En su Capítulo IX de los Derechos Colectivos establece:

Artículo 127. Es un derecho y un deber de cada generación proteger y mantener el ambiente en beneficio de sí misma y del mundo futuro. Toda persona tiene derecho individual y colectivamente a disfrutar de una vida y de un ambiente seguro, sano y ecológicamente equilibrado. El Estado protegerá el ambiente, la diversidad biológica, los recursos genéticos, los procesos ecológicos, los parques nacionales y monumentos naturales y demás áreas de especial importancia ecológica. El genoma de los seres vivos no podrá ser patentado, y la ley que se refiera a los principios bioéticos regulará la materia.

Es una obligación fundamental del Estado, con la activa participación de la sociedad, garantizar que la población se desenvuelva en un ambiente libre de contaminación, en donde el aire, el agua, los suelos, las costas, el clima, la capa de ozono, las especies vivas, sean especialmente protegidos, de conformidad con la ley.

El derecho a “disfrutar de un ambiente seguro, sano y ecológicamente equilibrado”, presenta dos situaciones, primero el ambiente seguro, prácticamente no es posible en una sociedad de riesgo, toda decisión implica un riesgo y la tercera revolución industrial un peligro, así que es un término cuestionable en esta época; la seguridad absoluta no existe, pero si se puede reducir los riesgos y peligros. El ambiente sano es equivalente al ecológicamente equilibrado. Al igual que la constitución de Ecuador se le reconoce su doble naturaleza de derecho individual como colectivo.

Establece de igual forma la defensa de la diversidad biológica, los recursos genéticos y los procesos ecológicos así como las áreas naturales. Algo que no habíamos visto en la Constituciones anteriores es que el genoma de los seres vivos no podrá ser patentado.

Las patentes de organismos vivos se lleva a cabo en los Estados Unidos y algunos países europeos³³³, se considera que no deberían patentarse toda vez que son descubrimientos y no creaciones humanas, aun cuando sean transgénicos se utiliza ADN que procede de la naturaleza, en países maga diversos y en desarrollo resulta sumamente desventajoso, toda vez que no se cuenta con la tecnología para la investigación, pueden patentarse recursos genéticos por personas ajenas al país. Es por ello que en países como México se otorga el derecho de explotación exclusiva comercial por un plazo no inferior de 15 años, pero no se otorgan patentes.

Más adelante se indica que el Estado desarrollará una política de ordenación del territorio atendiendo a las realidades ecológicas, geográficas, poblacionales, sociales, culturales, económicas, políticas, de acuerdo con las premisas del desarrollo sustentable, que incluya la información, consulta y participación ciudadana. Una ley orgánica desarrollará los principios y criterios para este ordenamiento (artículo 128).

Las actividades que sean susceptibles de generar daños a los ecosistemas deberán ser previamente acompañadas de estudios de impacto ambiental. Las actividades que afecten los recursos naturales tienen la obligación de preservar el equilibrio ambiental (artículo 129).

La soberanía de los recursos naturales pertenece al Estado, y tiene la responsabilidad de proteger la biodiversidad y el ambiente, atendiendo a la naturaleza propia de cada región y asegurando el desarrollo humano, en forma armónica y sustentable. Los municipios tiene la obligación de proteger el ambiente y de cooperar con el saneamiento ambiental. Se podrá limitar las actividades humanas cuando esté en juego la protección al ambiente (artículos: 6º, 15, 112, 178 y 299).

³³³ Cfr. Pérez Miranda, Rafael, Op Cit. p.49 y ss.

CAPÍTULO IV

ANÁLISIS DEL MARCO JURÍDICO APLICABLE A LA PROTECCIÓN DE LA BIODIVERSIDAD EN MÉXICO FRENTE A LOS BIOTECNOLÓGICOS DE USO AGRÍCOLA

4.1 Constitución, 4.1.1. La Protección del Ambiente como Interés Difuso, 4.2 **Tratados Internacionales**, 4.2.1 Convenio sobre Diversidad Biológica, 4.2.2 Protocolo de Cartagena sobre Seguridad de la Biotecnología, **4.3 Marco Jurídico Administrativo Federal conforme a su Ámbito de Aplicación**. 4.3.1. **Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación**. 4.3.1.1 Ley Federal de Variedades Vegetales 4.3.1.2 Ley Federal de Sanidad Vegetal 4.3.1.3 Ley Federal de Sanidad Animal. 4.3.1.4 Ley sobre Producción, Certificación y Comercio de Semillas 4.3.1.5 Ley del Desarrollo Rural Sustentable 4.3.1.6 NOM-056-FITO-1995 Por la que 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, **4.3.2 La Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales**, 4.3.2.1 Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente, 4.3.2.2 Ley General de Vida Silvestre, , 4.3.2.3 Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental, **4.3.3 Secretaría de Salud**, 4.3.3.1 Ley General de Salud, 4.3.3.2 Reglamento de Control Sanitario de Productos y Servicios, 4.3.3.3 Reglamento de Insumos para la Salud, 4.3.3.4 Reglamento de la Ley General de Salud en Materia de Publicidad, 4.3.3.5 Reglamento de la Ley General de Salud en Materia de Investigación para la Salud, **4.3.4 La Comisión Intersecretarial de Bioseguridad y Organismos Genéticamente Modificados**, **4.4 Código Penal Federal**.

4.1 Constitución.

El desarrollo del derecho ambiental en nuestro país a sido de tipo sectorial, es decir primero se establecieron leyes específicas que protegían determinados elementos del ambiente, como agua, suelo, la caza, la contaminación o declaración de áreas naturales para después promulgase leyes propiamente ambientales.

La incorporación de la perspectiva ambiental a nivel constitucional se ha dado en distintos momentos y desde varias perspectivas siendo de acuerdo con González Márquez las siguientes³³⁴:

- a) Desde la perspectiva del aprovechamiento de los recursos naturales (artículo 27).
- b) Como facultad del Consejo de Salubridad General para adoptar medidas para prevenir y combatir la contaminación ambiental (artículo 73 fracción XVI base cuarta).
- c) Con relación al desarrollo económico (artículo 25).
- d) Como materia sujeta al reparto de competencias propio de un sistema federal (artículos 27 y 73 fracción XXXIX-G).
- e) Como derecho subjetivo público (artículo 4º).

Constituyendo lo que "se ha dado en llamar constitucionalismo ambiental al conjunto de disposiciones que desde el Código Fundamental norman aspectos relacionados con el medio ambiente y su protección, sea que lo hagan directamente o sólo de manera indirecta. Algunos otros autores han preferido hablar de "ecologismo jurídico-constitucional" u "ordenación constitucional del medio ambiente"³³⁵ o las bases constitucionales del derecho ambiental.

A nuestro parecer la dimensión ambiental a nivel constitucional en el derecho mexicano lo encontramos materialmente en los artículos 2º, 3º, 4º, 25º, 27º, 28 y 73º fracciones XIII y XVI y formalmente en los artículos 27, 73 fracción XXIX G, 115 y 122.

Artículo 2º en términos generales, consagra el derecho de los pueblos indígenas al desarrollo sostenible, pero como dimensión ambiental encontramos en su apartado A. el reconocimiento de la libre determinación y autonomía de las comunidades indígenas para fracción "V Conservar y mejorar el hábitat y

³³⁴ Cfr. Op. Cit. pp. 65 y ss.

³³⁵ Cienfuegos Salgado, David. Op. Cit. sin página.

preservar la integridad de sus tierras en términos establecidos en esta Constitución”

Artículo 3º en su fracción II respecto a los criterios que orientarán la educación que imparta el Estado inciso b) “Será nacional, en cuanto sin hostilidades ni exclusivismos atenderá a la comprensión de nuestros problemas, al aprovechamiento de nuestros recursos naturales.”

Artículo 4º en su cuarto párrafo que señala: “toda persona tiene derecho un medio ambiente adecuado para su desarrollo y bienestar.”

Artículo 25 en su primer párrafo que indica: “corresponde al estado la rectoría del desarrollo nacional para garantizar que este sea integral y sustentable, que fortalezca la soberanía de la nación y su régimen democrático y que, mediante el fomento del crecimiento económico y el empleo y una más justa distribución del ingreso y la riqueza, permita el pleno ejercicio de la libertad y la dignidad de los individuos, grupos y clases sociales, cuya seguridad protege esta Constitución.”

Artículo 27 en todo su contenido respecto a “...la propiedad de las tierras y aguas comprendidos dentro de los límites del territorio nacional, corresponden originariamente a la nación, la cual ha tenido y tiene el derecho de transmitir el dominio de ella a los particulares, constituyendo la propiedad privada.” La nación tendrá el derecho de imponer las modalidades a la propiedad privada, y el aprovechamiento de los recursos basado en el beneficio social y cuidar su conservación, como hemos mencionado todo el artículo se relaciona con el ambiente, y es el fundamento constitucional de la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente junto con el artículo 73 fracción XXIX-G.

Artículo 28 en su párrafo 4º “No constituirán monopolios las funciones que el Estado ejerza de manera exclusiva en las siguientes áreas estratégicas: ... petróleo y demás hidrocarburos; petroquímica básica; minerales radioactivos y generación de energía nuclear; electricidad y las actividades que expresamente señalen las leyes que expida el Congreso de la Unión...”

Artículo 73 establece las facultades del Congreso en sus fracciones XIII, "Para dictar leyes según las cuales deban declararse buenas o malas las presas de mar y tierra y para expedir leyes relativas al derecho marítimo de paz y guerra;"

La fracción XVI indica que dictará leyes de salubridad general, y el Consejo de Salubridad General que dependerá directamente del presidente

4ª "Las medidas que el Consejo haya puesto en vigor ... como las adoptadas para prevenir y combatir la contaminación ambiental, serán después revisadas por el congreso de la Unión en los casos que le competan;³³⁶" fracción 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 y restauración del equilibrio ecológico."

Artículo 115º "Los Estados adoptarán, para su régimen interior, la forma de gobierno republicano, representativo, popular, teniendo como base territorial y de su organización política y administrativa, el Municipio Libre conforme a las siguientes bases:

Fracción V. Los Municipios, en términos de las leyes federales y Estatales relativas, estarán facultados para:

- f) Formular, aprobar y administrar la zonificación y planes de desarrollo urbano municipal;
- g) Participar en la creación y administración de sus reservas territoriales;
- h) Participar en la formulación de planes de desarrollo regional, los cuales deberán estar en concordancia con los planes generales de la materia. Cuando la Federación o los Estados elaboren proyectos de desarrollo regional deberán asegurar la participación de los municipios;

³³⁶ Reforma publicada en el Diario Oficial de la Federación el 6 de junio de 1971.

- i) Autorizar, controlar y vigilar la utilización del suelo, en el ámbito de su competencia, en sus jurisdicciones territoriales;
- j) Intervenir en la regularización de la tendencia de la tierra urbana;
- k) Otorgar licencias y permisos para construcciones;
- l) Participar en la creación y administración de zonas de reservas ecológicas y en la elaboración y aplicación de programas de ordenamiento en esta materia;
- m) Intervenir en la formulación y aplicación de programas de Transporte público de pasajeros cuando aquellos afecten su ámbito territorial; e
- n) Celebrar convenios para la administración y custodia de las zonas federales.

Artículo 122 fracción V “La asamblea legislativa [Distrito Federal], en los términos del Estatuto de Gobierno tendrá las siguientes facultades:... j) Legislar en materia de planeación del desarrollo; en desarrollo urbano, particularmente en uso de suelo; preservación del medio ambiente y protección ecológica...”

La reforma del artículo cuarto constitucional que consagra “toda persona tiene derecho a un medio ambiente adecuado para su desarrollo y bienestar.” Fue publicada en el Diario Oficial de la Federación el 28 de junio de 1999, en la cual se adicionó el actual párrafo cuarto; en la misma fecha se reformó el artículo 25 respecto a la rectoría de un desarrollo nacional integrar y sustentable por parte del Estado.

Entre los antecedentes a la reforma constitucional que garantiza el Derecho a un Medio Ambiente Adecuado, en nuestro país los encontramos en: la Declaración de Estocolmo, de 1972; la de Río de Janeiro de 1992 y en la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente en las reformas de 1996, que en su artículo 15º, en su fracción XI, actualmente XII, señala: “Toda persona tiene derecho a disfrutar de un ambiente adecuado para su desarrollo, salud y bienestar. Las autoridades en los términos de ésta y otras leyes tomarán las medidas para garantizar ese derecho.”

Consideramos que el texto del artículo 4º al señalar que "Toda persona tiene derecho a un medio ambiente adecuado para su desarrollo y bienestar", estamos frente una postura antropocentrista; "**medio ambiente**" se refiere al ambiente humano³³⁷, que es "adecuado"³³⁸ para el ser humano, porque le permite lograr su "desarrollo" y "bienestar". Por lo que se refiere a su "**salud integral**"³³⁹ en sus tres ámbitos, físico, mental y social, así el medio ambiente debe ser el adecuado para permitir el desarrollo de la salud humana.

El artículo 4º constitucional no contempla el equilibrio ecológico ni protección a la biodiversidad como elementos integrantes del derecho a "un medio ambiente adecuado para su desarrollo y bienestar". Este párrafo tal como está redactado hace más referencia al "Derecho a la Protección de la Salud" que a la protección del equilibrio ecológico o de un ambiente sano. Aquí lo que importa es el subsistema humano y no todo el ecosistema completo, correspondiendo a la primera etapa del derecho ambiental.

Sabemos que el Derecho a la Protección de la Salud es un Derecho Social, donde el Estado implementará un Sistema Nacional de Salud, y que el derecho al ambiente equilibrio pertenece a los derechos de la tercera generación y se establece como un interés colectivo por ejemplo en Brasil, Costa Rica y Colombia y en otros países se le reconoce además como un derecho individual, situación jurídica tanto en Ecuador como Venezuela.

Pero la intención de la reforma constitución del 28 de junio de 1999, iba más allá, y eso se puede apreciar en el artículo 25, al señalar el desarrollo "integral y sustentable", como se ha indicado la sustentabilidad implica tres aspectos protección de la biodiversidad, la diversidad cultural y diversidad social, su meta es alcanzar el equilibrio entre desarrollo y ambiente.

³³⁷ Véase supra 1.1. El Ambiente

³³⁸ significa "apropiado a las condiciones, circunstancias u objeto de algo" Diccionario de la Real Académica de la Lengua Op Cit.

³³⁹ Cfr. supra 1.2.1. La Adaptación

El artículo 4º constitucional sólo establece la obligación del Estado a proteger y preservar el ambiente, pero no significa que "haya significado la conformación de un régimen jurídico específico que eleve el ambiente a rango de bien jurídico. Por ello, la legislación ambiental sigue estando basada fundamentalmente en la técnica del derecho público"³⁴⁰

Y aun cuando se ha señalado que el fundamento para proteger la biodiversidad y al ambiente es el artículo 27 Constitucional, al indicar que es propiedad de la Nación las tierras y aguas y tiene el derecho de transmitir el dominio a los particulares constituyendo la propiedad privada, "La nación tendrá en todo tiempo el derecho de imponer a la propiedad privada las modalidades que dicte el interés público, así como el de regular, el beneficio social, el aprovechamiento de los elementos naturales susceptibles de apropiación, con objeto de hacer una distribución equitativa de la riqueza pública, cuidar de su conservación, lograr el desarrollo equitativo del país y el mejorar las condiciones de vida de la población rural y urbana. En consecuencia, se dictarán las medidas necesarias para ordenar los asentamientos humanos y establecer adecuadas provisiones, usos reservas y destinos de tierras, aguas y bosques, a efecto de ejecutar obras públicas ... para evitar la destrucción de los elementos naturales y los daños que la propiedad pueda sufrir en perjuicio de la sociedad." (párrafo 3º artículo 27).

De acuerdo con González Márquez³⁴¹, el artículo 27 no hace referencia a la flora ni a la fauna, elementos bióticos del ecosistema, sino de las facultades de la nación para: a) imponer modalidades a la propiedad privada y b) regular elementos naturales susceptibles de apropiación, donde se incluye la flora y fauna silvestre; no son vistos como un bien sino se les protege por su función que desempeñan dentro para lograr el equilibrio ecológico, por lo que es necesario hacer adecuaciones que contemplen a la biodiversidad como un bien jurídico

³⁴⁰ González Márquez, José Juan, Op. Cit. p. 73.

³⁴¹ Op. Cit. pp. 77 y 78.

protegido, incluyendo su riqueza genética a nivel constitucional³⁴², por ello son susceptibles de ser de propiedad privada o pública, pero no como bien colectivo, perteneciente a una comunidad como bien jurídico.

Nos enfrentamos a una gran discrecionalidad del Estado para proteger correctamente el equilibrio ecológico, que propiamente no es sustento para un derecho sustantivo a un medio ambiente equilibrado. Es decir que el artículo 27 sería a nuestro parecer el fundamento constitucional para lograr un equilibrio ambiental y desarrollo sostenible, hecho que de ser correctas las acciones la meta se lograría por decisiones verticales, ésto significaría que en el Estado se rigiera con un profundo deber ambiental. Pero como hemos visto la complejidad de nuestra época aunado a los avances tecnológicos que acarrearán nuevas situaciones de peligro a la comunidad, las decisiones han de tomarse en forma horizontal para realmente alcanzar un desarrollo sostenido.

El derecho a un medio ambiente adecuado consagrado en nuestra Constitución lo reconoce como un derecho subjetivo público, pero es incompleto "... no establece la forma en que tal derecho podrá hacerse exigible... cuando menos debió de haber dejado asentado que la legislación secundaria establecería la forma y términos de hacer valer tal derecho"³⁴³. Ahora de igual forma al señalar el precepto Constitucional *el derecho a un medio ambiente adecuado para su desarrollo y bienestar* se está pasado por alto el derecho colectivo al medio ambiente adecuado, ya que quienes podrían hacerlo valer, claro si estuviera estipulada la forma de hacerlo, sería la persona directamente afectada por el daño que se ocasionare al medio ambiente, pero como hemos visto el derecho ambiental es global, proindiviso y justo en nuestro país existen dos Constituciones Estatales que superan a la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos siendo las del Estado de Yucatán y la del Estado de Coahuila.

³⁴² Cfr. Besares Escobar, Marco Antonio, Derecho Penal Ambiental, Análisis de los Delitos contra el Ambiente, México, Editorial Porrúa, 2001, p. 73.

³⁴³ Quintana Valtierra, Jesús, Op. Cit. p 52

Yucatán en su Constitución Política en su Título Octavo, De la Función del Estado, como Forma de Convivencia y su Desarrollo integral, en su artículo 86 reformado el 1 de marzo de 1991, señala:

El Estado, en su función ordenadora de la convivencia humana, ejercerá la acción que le compete, en la medida necesaria para asegurar la solidaridad de los elementos asociados y garantizar a éstos una equitativa participación en el bienestar que nace de la convivencia misma.

El Estado, por medio de sus Poderes Públicos, garantizará el respeto al derecho de todo individuo de gozar de un ambiente ecológicamente equilibrado y la protección de los ecosistemas que conforman el patrimonio natural de Yucatán, basado en los siguientes principios:

I.- Los habitantes del Estado tienen derecho a vivir en un ambiente saludable que les permita una vida digna, y a hacer uso racional de los recursos naturales con que cuenta la Entidad, para alcanzar el desarrollo sostenido, en los términos que señale la ley de la materia;

II.- A ninguna persona se le puede obligar a llevar a cabo actividades que ocasionen o puedan ocasionar deterioro al ambiente, en los términos que señale la Ley de la materia; y

III.- Los habitantes del Estado tienen derecho a conocer y tener acceso a la información actualizada acerca del estado del ambiente y de los recursos naturales de la Entidad, así como a participar en las actividades destinadas a su conservación y mejoramiento.

La Constitución de Yucatán consagra el derecho a “un ambiente ecológicamente equilibrado y la protección de los ecosistemas”, lo cual consideramos se ajusta a la realidad ambiental; pero lamentablemente mantiene el

mismo nivel de protección al ambiental que la Constitución Mexicana, al establecer el deber por parte del Estado a través de sus Poderes Públicos, de garantizar dicho derecho, estamos frente a un derecho subjetivo público. Lo que si se reconoce como un derecho subjetivo es el derecho a la población de conocer y tener acceso a la información acerca del estado del ambiente y de los recursos naturales de la Entidad así como el derecho a participara en actividades destinadas a su conservación y mejoramiento.

La Constitución Política del Estado de Coahuila en su artículo 72, reformado el 13 de enero de 1989 establece:

Todos tienen derecho a disfrutar de un medio ambiente adecuado para el desarrollo de la persona, así como el deber de conservarlo.

El Estado y los Municipios, dentro del ámbito de sus respectivas competencias, velarán por la utilización racional de todos los recursos naturales, con el fin de proteger y mejorar la calidad de la vida y defender y restaurar el medio ambiente, apoyándose en la indispensable solidaridad colectiva.

Para quienes violen lo dispuesto en el párrafo anterior en los términos que la Ley fije, se establecerán sanciones penales, o en su caso, administrativas, así como la obligación de reparar el daño.

En este caso de la Constitución del Estado de Coahuila, al establecer el "derecho a disfrutar de un medio ambiente adecuado..." sigue el mismo criterio de nuestra Constitución, lo novedoso y original proviene en la segunda parte del "así como de conservarlo", por lo que estamos ante la obligación de la población de conservar el medio ambiente, además del mismo Estado. En su segundo párrafo del artículo 72 en comento se observa la obligación del Estado de velar por los recursos naturales, defender y restaurar el medio ambiente, apoyándose en la solidaridad colectiva, por lo que se reconoce el derecho a la protección ambiental como un derecho de tercera generación, pero al igual que la Constitución de Yucatán no deja de ser un derecho subjetivo público.

Visto lo anterior respecto a la incorporación del derecho al medio ambiente adecuado en nuestra Constitución, hacen ver a la consagración de tal derecho como innecesaria y poco fecunda³⁴⁴, toda vez que la misma no puede fundarse una más eficiente protección del ambiente de la ya existente antes de la reforma del artículo cuarto, y tampoco la categorización de un bien jurídico diferente y autónomo a los elementos que lo integran.

En cuanto a protección expresa de la biodiversidad no existe disposición constitucional, ni atribuciones legislativas en materia de bioseguridad, "sería pertinente que la Constitución Mexicana se definiera de manera expresa sobre las políticas de bioseguridad para que la legislación ordinaria específica cuente con un sustento jurídico sólido y, con ello, superar las confusiones generadas por la interpretación de facultades implícitas"³⁴⁵ en las bases constitucionales ambientales. Situación establecida parcialmente en las Constituciones de los Estados de Coahuila y Yucatán.

Actualmente nuestro país exige no sólo una adecuación del derecho a un medio ambiente adecuado en el texto Constitucional, sino que se establezcan los mecanismos necesarios para que se pueda hacer valer dicho derecho, y no sólo quien sufre el daño directamente sino que sea un derecho de todos sin importar que seamos o no perjudicados directamente en nuestro desarrollo y bienestar, es por ello que múltiples tratadistas del derecho ambiental están proponiendo que este derecho sea un derecho fundamental de la primera generación³⁴⁶, ya que cuando se trata de derechos de la primera generación el Estado está obligado a *protegerlos*, por que no los otorga, sólo los reconoce, en cambio los derechos de la segunda y tercera generación el Estado cumple con su obligación al *proveerlos*, del derecho a la protección a la salud y la implementación del Sistema Nacional de

³⁴⁴ Cfr. González Márquez, *Op Cit.*, p. 70.

³⁴⁵ Besares Escobar, Marco Antonio. "Actual Marco Jurídico Mexicano Aplicable a los OGM" Mercado de Valores Transgénicos ¿Un Camino Viable?. México, Año LX 11/12, 2000, p. 42

³⁴⁶ Ideas expresada en el 4to Curso Nacional de Actualización en Derecho Ambiental, el 26 de septiembre del 2001, en la Ciudad de México, por el Dr. Demetrio Loperena Rota, Catedrático de la Universidad del País Vasco y Secretario General Adjunto de la Corte Internacional de Arbitraje y Conciliación Ambiental, durante su Conferencia titulada "Constitucionalismo Ambiental en España".

Salud Pública, y el ambiente adecuado no lo debe proveer el Estado, al igual que la vida, por lo que debe protegerlos al reconocerlos como derecho fundamental, *donde hay medio ambiente adecuado hay hombre, donde hay hombre hay sociedad, donde hay sociedad hay derecho.*

4.1.1 La Protección del Ambiente como Interés Difuso

El derecho a un ambiente adecuado, que como hemos indicado el término más conveniente es ambiente equilibrado o sano, o protección al ambiente, que consagrado en el artículo 4º Constitucional, es por su naturaleza un derecho difuso, por lo que pertenece a toda la comunidad, hemos visto como para hacer valer los derechos de un grupo se han implementado en varios países la acción colectiva en los Estados Unidos, en Brasil y en Argentina o en otros de nuestro continente, como Chile, Ecuador, Colombia, y Costa Rica y en Europa tiene un valor de prevenir daños, pero sin la acción para exigir el pago de daños y perjuicios.

De lo anterior tenemos que considerar dos puntos importantes en relación con las acciones colectivas y su ejercicio para la protección del ambiente, siendo el amparo colectivo una de sus especies; la primera el reconocimiento de la legitimidad de un derecho difuso como el medio ambiente para representar al grupo interesado, y segunda en contra de quien se ejercita, el gobierno o particulares.

En América surgen situaciones jurídicas muy interesantes en beneficio del ambiente, por ejemplo en el caso de Argentina como ya hemos visto se autoriza a cualquier persona y se legitima a ciertos grupos para ejercer el derecho de amparo.

En Ecuador en el artículo 95 de su Constitución establece que cualquier persona puede actuar a nombre propio o de una colectividad y ejercer la acción de amparo contra particulares, cuando la afectación se grave, y directamente un

interés comunitario, colectivo o un derecho difuso incluyendo el medio ambiente. Situación muy similar a la que pueden establecerse en los Estados Unidos, pero a nivel de Derecho Civil como en Brasil, pero en este caso en Ecuador, es mediante el Juicio de Amparo.

Colombia es otro país que estipula en su artículo 89 de su ley Fundamental, la legitimación de cualquier persona para reclamar ante los jueces a nombre propio o en representación ante cualquier amenaza de sus intereses por parte de la autoridad, de igual forma establece las acciones populares para la defensa de intereses colectivos.

En Brasil existe legitimación de cualquier persona, para proponer acción popular en contra de un acto lesiva que atente contra el ambiente por parte de la autoridad y vía civil la acción colectiva contra el responsable de un daño o perjuicio del ambiente.

En Costa Rica cualquier persona está legitimada para acusar un daño ambiental, y exigir el pago de daños y perjuicios artículo 59 de su Constitución.

En nuestro país, la protección a un medio ambiente adecuado, se encuentra en clara desventaja con los países que hemos mencionado. Primero no existe más que un derecho subjetivo público a nivel Constitucional, artículo 4º, que no contempla la forma de exigir dicho derecho, parte adjetiva; segundo no se contempla la figura de los intereses difusos y por lo tanto tampoco las acciones colectivas.

El amparo en México es de corte clásico, sólo es contra actos de autoridad, protege en su caso de ser favorable al interesado solamente, formula Otero, y no contempla el Amparo Colectivo. Aun cuando en el proyecto de la nueva ley de amparo se puede llegar a reconocer el interés legítimo de un derecho difuso de cualquier persona, no se contemplan las acciones colectivas y su aplicación general de la sentencia.

Lucio Cabrera Acevedo³⁴⁷, propone como reforma de la Constitución Mexicana la derogación de la fórmula Otero, es decir suprimir toda la fracción II del artículo 107 Constitucional, o que mencione al amparo colectivo como una especie de las acciones de grupo o colectivas al cual no es aplicable dicha fórmula. E indica que en la fracción XVIII del mismo precepto legal, preceptuar quiénes estarían legitimados para accionar en nombre del grupo: incluyéndose a organizaciones no gubernamentales y los afectados directos.

En el amparo en materia ambiental es conveniente que la no existencia del principio de definitividad, sobre todo por los daños irreversibles, y siguiendo el modelo constitucional de Ecuador pueda ser **contra particulares**, para prevenir en contra autorizaciones, licencias, permisos, concesiones dadas por la autoridad a proyectos o compañías que puedan dañar gravemente el ambiente. La sentencia sería de *erga omnes* en caso de ser benéfica, y su es desechada por falta de pruebas, poder ser interpuesto de nuevo con nuevas pruebas.

Concluyendo consideramos que el Juicio de Amparo, que en nuestro país sólo ampara a quien lo solicita de conformidad con la fórmula Otero, y no permite la representación colectiva, además de que sólo se ejerce contra actos de autoridad. Habrá de considerarse como en otros países, el Juicio de Amparo a Evolucionado, y es posible de hablar de la sentencia *erga omnes*, en los casos de los amparos colectivos que pueden interponerse por cualquier miembro del grupo a su nombre o por organismos no gubernamentales, que vean afectados sus intereses legítimos, pero también en contra de particulares, tratándose de materia ambiental.

Sería sumamente conveniente para la defensa del Ambiente, que en nuestro país se implementara, al igual que el amparo colectivo, las acciones colectivas en materia Civil; toda vez que la protección al ambiente al ser un interés difuso, toda la población incluyendo a organismos no gubernamentales, tienen

³⁴⁷ Cfr. El amparo Colectivo Protector del Derecho al Ambiente y de otros Derechos Humanos. Op. Cit.

derecho a velar, vigilar y exigir el cumplimiento de la normatividad ambiental. Ya no sólo el Estado es responsable de velar por la protección del ambiente, sino que es tiempo de acorde al umbral de la cuarta generación de derechos humanos de una mayor participación de la ciudadanía, en el proceso democrático y político del país.

4.2 Tratados Internacionales

Respecto a la protección de la Biodiversidad a nivel internacional México a suscrito dos instrumentos internacionales vinculantes, el Convenio sobre Diversidad Biológica y el Protocolo de Cartagena sobre Seguridad de la Biotecnología.

4.2.1 Convenio sobre Diversidad Biológica

Dentro de la Cumbre de la tierra, en Río, uno de los acuerdos aprobados fue Convenio sobre Diversidad Biológica,³⁴⁸ donde las partes reconocen el valor intrínseco de la diversidad biológica y de los valores ecológicos, genéticos, sociales, económicos, científicos, educativos, culturales, recreativos y estéticos de la diversidad biológica y sus componentes.

Por primera vez se reconoce la importancia de la diversidad biológica para la evolución y mantenimiento de los sistemas necesarios para la vida en la biosfera y su conservación, ya que es de interés común para toda la humanidad.

Los Estados son los que tienen derechos sobre sus recursos y son responsables de la conservación de su diversidad biológica y de la utilización sostenible.

La reducción de la diversidad biológica por actividades humanas es considerable, es urgente la necesidad de desarrollar capacidades científicas,

³⁴⁸ Publicado en el Diario Oficial de la Federación el 7 de mayo de 1993

técnicas e institucionales para lograr un entrenamiento básico, que permita planificar y aplicar medidas adecuadas, con el fin de prever y atacar las fuentes de las causas de la reducción en la diversidad biológica.

De igual forma se establece el principio precautorio que cuando *“exista una amenaza de reducción o pérdida sustancial de la diversidad biológica no debe alegarse la falta de pruebas científicas inequívocas como razón para aplazar las medidas encaminadas a evitar o reducir al mínimo esa amenaza.”*³⁴⁹

Se reconoce que el acceso a la tecnología junto con los recursos financieros, pueden hacer frente a la pérdida de la diversidad biológica, y es ésta a su vez, la que satisface las necesidades alimentarias, de salud y de otra naturaleza para la población mundial, por lo que es esencial el acceso a los recursos genéticos y a las tecnologías.

Los objetivos del Convenio se estipulan en su artículo primero siendo:

- a) La conservación de la diversidad biológica,
- b) La utilización sostenible de sus componentes y
- c) La participación justa y equitativa en los beneficios que se deriven de la utilización de los recursos genéticos.

En su segundo artículo nos proporciona los siguientes términos que son del interés de la presente investigación:

*Por **"BIOTECNOLOGÍA"** se entiende 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. Concepto general de biotecnología*

³⁴⁹ Párrafo noveno del Preámbulo del Convenio sobre Diversidad Biológica.

Por "**CONDICIONES IN SITU**" se entienden las condiciones en que existen recursos genéticos dentro de ecosistemas y hábitat naturales y, en el caso de las especies domesticadas o cultivadas, en los entornos en que hayan desarrollado sus propiedades específicas.

Por "**CONSERVACIÓN IN SITU**" se entiende la conservación de los ecosistemas y los hábitat naturales y el mantenimiento y recuperación de poblaciones viables de especies en sus entornos naturales y, en el caso de las especies domesticas y cultivadas en los entornos en que hayan desarrollado sus propiedades específicas.

Por "**DIVERSIDAD BIOLÓGICA**" se entiende la variabilidad de organismos vivos de cualquier fuente, incluidos, entre otras cosas, los ecosistemas terrestres y marinos y otros ecosistemas acuáticos y los complejos ecológicos de los que forman parte; comprende la diversidad dentro de cada especie, entre las especies y de los ecosistemas.

Por "**ESPECIE DOMÉSTICADA O CULTIVADA**" se entiende una especie en cuyo proceso de evolución han influido los seres humanos para satisfacer sus propias necesidades.

Por "**MATERIAL GENÉTICO**" se entiende todo material de origen vegetal, animal, microbiano o de otro tipo que contenga unidades funcionales de la herencia.

Por "**UTILIZACIÓN SOSTENIBLE**" se entiende la utilización de componentes de la diversidad biológica de un modo y a un ritmo que no ocasione la disminución a largo plazo de la diversidad biológica, con lo cual se mantienen las posibilidades de ésta de satisfacer las necesidades y las aspiraciones de las generaciones actuales y futuras.

Cada parte contratante (artículo 6º):

a) *Elaborará estrategias, planes o programas nacionales para la conservación y la utilización sostenible de la diversidad biológica o adoptará para ese fin las estrategias, planes o programas existentes, que habrán de reflejar, entre otras cosas, las medidas establecidas en el presente Convenio que sean pertinentes para la Parte Contratante interesada; y*

b) *Integrará, en la medida de lo posible y según proceda, la conservación y la utilización sostenible de la diversidad biológica en los planes, programas y políticas sectoriales o intersectoriales.*

La conservación de su diversidad biológica *in situ* (artículo 8º) promoverá la protección de ecosistemas y hábitat naturales:

... g) *Establecerá o mantendrá medios para regular, administrar o controlar los riesgos derivados de la utilización y la liberación de organismos vivos modificados como resultado de la biotecnología que es probable tengan repercusiones ambientales adversas que puedan afectar a la conservación y a la utilización sostenible de la diversidad biológica, teniendo también en cuenta los riesgos para la salud humana.*

h) *Impedirá que se introduzcan, controlará o erradicará las especies exóticas que amenacen a ecosistemas, hábitat o especies;*

i) *Procurará establecer las condiciones necesarias para armonizar las utilidades actuales con la conservación de la diversidad biológica y la utilización sostenible de sus componentes;*

La investigación capacitación promoverán (artículo 12):

b) *Promoverán y fomentarán la investigación que contribuya a la conservación y a la utilización sostenible de la diversidad biológica, particularmente en los países en desarrollo, entre otras cosas, de conformidad con las decisiones adoptadas por la Conferencia de las Partes a raíz de las recomendaciones del órgano subsidiario de asesoramiento científico, técnico y tecnológico; y*

d) *... promoverán la utilización de los adelantos científicos en materia de investigaciones sobre diversidad biológica para la elaboración de métodos de conservación y utilización sostenible de los recursos biológicos, y cooperarán en esa esfera.*

En el artículo 16 se contempla lo relativo al acceso y transferencia de tecnología:

1. *Cada Parte Contratante, reconociendo que la tecnología incluye la biotecnología, y que tanto el acceso a la tecnología como su transferencia entre Partes Contratantes son elementos esenciales para el logro de los objetivos del presente Convenio, se compromete, con sujeción a las disposiciones del presente artículo, a asegurar y/o facilitar a otras Partes Contratantes el acceso a tecnologías pertinentes para la conservación y utilización sostenible de la diversidad biológica o que utilicen recursos genéticos y no causen daños significativos al medio ambiente, así como la transferencia de esas tecnologías.*

2. *El acceso de los países en desarrollo a la tecnología y la transferencia de tecnología a esos países, a que se refiere el párrafo 1, se asegurará y/o facilitará en condiciones justas y en los términos más favorables, incluidas las condiciones preferenciales y concesionarias que se establezcan de común acuerdo, y, cuando sea necesario, de conformidad con el mecanismo financiero establecido en los artículos 20*

y 21. *En el caso de tecnología sujeta a patentes y otros derechos de propiedad intelectual, el acceso a sea tecnología y su transferencia se asegurarán en condiciones que tengan en cuenta la protección adecuada y eficaz de los derechos de propiedad intelectual y sean compatibles con ella. La aplicación de este párrafo se ajustará a los párrafos 3,4 y 5 del presente artículo.*

3. *Cada Parte Contratante tomará medidas legislativas, administrativas o de política, según proceda, con objeto de que se asegure a las Partes Contratantes, en particular las que son países en desarrollo, que aportan recursos genéticos, el acceso a la tecnología que utilice ese material y la transferencia de esa tecnología, en condiciones mutuamente acordadas, incluida la tecnología protegida por patentes y otros derechos de propiedad intelectual, cuando sea necesario mediante las disposiciones de los artículos 20 y 21, y con arreglo al derecho internacional y en armonía con los párrafos 4 y 5 del presente artículo.*

4. *Cada Parte Contratante tomará medidas legislativas, administrativas o de política, según proceda, con objeto de que el sector privado facilite el acceso a la tecnología a que se refiere el párrafo 1, su desarrollo conjunto y su transferencia en beneficio de las instituciones gubernamentales y el sector privado de los países en desarrollo, y a ese respecto acatará las obligaciones establecidas en los párrafos 1,2 y 3 del presente artículo.*

5. *Las partes Contratantes, reconociendo que las patentes y otros derechos de propiedad intelectual pueden influir en la aplicación del presente Convenio, cooperarán a este respecto de conformidad con la legislación nacional y el derecho internacional para velar porque esos derechos apoyen y no se opongan a los objetivos del presente Convenio.*

La mayoría de las patentes en biotecnología pertenecen como se ha señalado a la iniciativa privada de países desarrollados, por lo que se concentra en pocas manos; siendo que la Biodiversidad, sobre todo, de las especies domesticadas, es el resultado de miles de años de cultivos tradicionales, las innovaciones y descubrimientos en biotecnología involucran la diversidad de países en desarrollo, ya que paradójicamente, éstos son los más megadiversos, pero no obtienen ningún beneficio por dicha riqueza genética; es por ello que en la búsqueda de una mayor equidad se ha propuesto que estos países y en especial las comunidades nativas, sean partícipes de las ganancias obtenidas.

Además que se ha apuntado que los esfuerzos realizados por los países en desarrollo, por mantener y sostener sus recursos genéticos con la creación de áreas naturales protegidas, debería ser reconocido por los países desarrollados como servicios forestales o ambientales en bien de la humanidad, por lo que los países industrializados habrían de contribuir para el desarrollo económico de dichas comunidades.

En su artículo 19 sobre Gestión de la biotecnología y distribución de sus beneficios, señala:

1. Cada Parte Contratante adoptará medidas legislativas, administrativas o de política, según proceda, para asegurar la participación efectiva en las actividades de investigación sobre biotecnología de las Partes Contratantes, en particular los países en desarrollo, que aportan recursos genéticos para tales investigaciones, y, cuando sea factible, en esas Partes Contratantes.

Este apartado es sobre el acceso a los recursos genéticos, procedentes principalmente de los países en desarrollo, a los países que desarrollan investigación en biotecnología, que corresponde a los países desarrollados, por lo que el Convenio es cuestionado por algunos porque "parece más un instrumento a favor de los países del Norte para establecer los mecanismos de acceso a los

recursos genéticos de los países del Sur³⁵⁰ prevaleciendo los intereses de las grandes empresas biotecnológicas.

2. Cada Parte Contratante adoptará todas las medidas practicables para promover e impulsar en condiciones justas y equitativas el acceso prioritario de las Partes Contratantes, en particular los países en desarrollo, a los resultados y beneficios derivados de las biotecnologías basadas en recursos genéticos aportados por esas Partes Contratantes. Dicho acceso se concederá conforme a condiciones determinadas por mutuo acuerdo.

La transferencia de tecnología y propiedad industrial han llevado a que los Estados Unidos no ratifique el convenio, recordemos que es el país con más patentes en el mundo y mayor infraestructura para la investigación biotecnológica, pero en gran medida bajo el patrocinio de la iniciativa privada.

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

Se refiere al Protocolo de Cartagena sobre Bioseguridad, el cual será analizado en el siguiente apartado.

4. Cada Parte Contratante proporcionará, directamente o exigiéndoselo a toda persona natural o jurídica bajo su jurisdicción que suministre los organismos a los que se hace referencia en el párrafo 3. toda la información disponible acerca de las reglamentaciones relativas

³⁵⁰ González Merino, Arcelia, "Propiedad Intelectual, Recursos Genéticos y Agricultura". Ponencia, en Velle Rivera, María del Carmen del XII Seminario de Economía Agrícola del Tercer Mundo Agricultura y Alimentación Frente a los Retos Tecnológicos del Nuevo Siglo, Op. Cit p 11

al uso y la seguridad requeridas por esa Parte Contratante para la manipulación de dichos organismos, así como toda información disponible sobre los posibles efectos adversos de los organismos específicos de que se trate, a la Parte Contratante en la que esos organismos hayan de introducirse.

De igual forma Estados Unidos se opone al etiquetado de alimentos procedentes de OGMs. Actualmente han firmado el Convenio sobre la Diversidad Biológica 187 partes.

4.2.2 Protocolo de Cartagena sobre Seguridad de la Biotecnología

El Protocolo de Cartagena sobre Seguridad de la Biotecnología, diseñado en el marco del Convenio sobre Diversidad Biológica, ha entrado en vigor puesto que se necesitaba la ratificación, aceptación o adhesión del quincuagésimo y actualmente lo han ratificado 66, la 50 ratificación fue entregada el 13 de enero del 2003, y de conformidad con su artículo 37 entró en vigor el 11 de septiembre de 2003³⁵¹. Como antecedente cabe señalar que fue en enero del 2000, en Canadá, cuando se realizaron las últimas negociaciones para la elaboración de los estatutos, posteriormente a finales de mayo del mismo año en Nairobi, Kenia, nuestro país se adhirió el protocolo de bioseguridad.

Nuestro país lo ratificó el 27 de agosto de 2002³⁵², este Instrumento, se fundamenta en el Principio Precautorio³⁵³ de la **Declaración de Río sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo**³⁵⁴, y en los párrafos 3 y 4 del artículo 19 y el inciso g) del artículo 8 y el artículo 17 del **Convenio sobre Diversidad Biológica**, el Protocolo tiene como objetivo 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

³⁵¹ <http://www.biodiv.org/doc/notifications/2003/ntf-2003-050-bs-en.pdf>

³⁵² <http://www.biodiv.org/biosafety/signinglist.asp?lg=1&sts=rtf&ord=dt>

³⁵³ Cifuentes López, Saúl, Síntesis del Protocolo de Cartagena sobre Seguridad de la Biotecnología, México, Documento proporcionado por el Autor, 2001.

³⁵⁴ Véase Principio 15 de la Conferencia en Supra 3.1.1 Conferencia de Río de Janeiro.

efectos adversos para la conservación y la utilización sostenible de la diversidad biológica, teniendo también en cuenta los riesgos para la salud humana, y centrándose concretamente en los movimientos transfronterizos (artículo 1º).³⁵⁵

No podrá interpretarse este instrumento de manera que se impida adoptar medidas más estrictas para la conservación y utilización sostenible de la diversidad biológica de un país, siempre que esas medidas sean compatibles con este instrumento internacional. El Protocolo de Cartagena se conforma por un preámbulo, 40 artículos y tres anexos, con las siguientes disposiciones:

Artículo	Disposición
1º	Objetivo
2º	Disposiciones Generales
3º	Términos Utilizados
4º	Ámbito
5º	Productos Farmacéuticos
6º	Tránsito y uso Confinado
7º	Aplicación del Procedimiento de Acuerdo Fundamentado Previo
8º	Notificación
9º	Acuse de la Notificación
10	Procedimiento de Adopción de Decisiones
11	Procedimiento para Organismos Vivos Modificados Destinados para uso Directo como Alimento Humano o Animal o para Procesamiento
12	Revisión de las Decisiones
13	Proceso simplificado
14	Acuerdos y Arreglos Bilaterales, Regionales y Multilaterales
15	Evaluación del Riesgo
16	Gestión del Riesgo
17	Movimientos Transfronterizos Involuntarios y Medidas de Emergencia
18	Manipulación, Transporte, Envasado e Identificación
19	Autoridades Nacionales Competentes y Centros Focales Nacionales
20	Intercambio de Información y el Centro de Intercambio de Información sobre Seguridad de la Biotecnología

³⁵⁵ Los artículos mencionados en durante este apartado corresponden al Protocolo de Cartagena sobre Seguridad de la Biotecnología.

21	Información Confidencial
22	Creación de Capacidad
23	Concienciación y Participación del Público
24	Estados que no son Partes
25	Movimientos Transfronterizos Ilícitos
26	Consideraciones Socioeconómicas
27	Responsabilidad y Compensación
28	Mecanismo Financiero y Recursos Financieros
29	Conferencia de las Partes que Actúa como Reunión de las Partes en el Presente Protocolo
30	Órganos Subsidiarios
31	Secretaría
32	Relación con el Convenio
33	Vigilancia y Presentación de Informes
34	Cumplimiento
35	Evaluación y Revisión
36	Firma
37	Entrada en Vigor
38	Reservas
39	Denuncia
40	Textos Auténticos
Anexo I	Información Requerida en las Notificaciones de Conformad con los artículos 8, 10 y 13.
Anexo II	Información Requerida en Relación con los Organismos Vivos Modificados Destinados a uso Directo como Alimento Humano o Animal o para Procesamiento con Arreglo al Artículo 11
Anexo III	Evaluación del Riesgo

En el Protocolo se tiene en cuenta que muchos países tienen una reducida capacidad para controlar la naturaleza y magnitud de los riesgos conocidos y potenciales de los OVMs; reconociendo que el apoyo mutuo es necesario para lograr la conservación y uso sostenible de la diversidad biológica.

Las Partes velarán que el desarrollo, manipulación, transporte, utilización, transferencia y liberación de cualquiera OVMs, se realice de tal forma que se eviten o reduzcan los riesgos para la diversidad biológica y los riesgos a la salud humana, de esta forma cada Parte tomará las medidas legislativas, administrativas y de otro tipo necesarias y convenientes para cumplir con sus obligaciones dimanantes.

Entre los términos utilizados por el Protocolo es de destacarse (artículo 3):

g) Por "organismo vivo modificado" se entiende cualquier organismo vivo que posea una combinación nueva de material genético que se haya obtenido mediante la aplicación de la biotecnología moderna.

...

ii) Por "biotecnología moderna" se entiende la aplicación de:

- 1. Técnicas in vitro de ácido nucleico, incluidos el ácido desoxirribonucleico (ADN) recombinante y la inyección directa de ácido nucleico en células u orgánulos, o*
- 2. La fusión de células más allá de la familia taxonómica, que superan las barreras fisiológicas naturales de la reproducción o de la recombinación y que no son técnicas utilizadas en la reproducción y selección tradicional.*

Quedando claro que se refiere a la biotecnología moderna, su ámbito de aplicación es el movimiento transfronterizo, el tránsito, la manipulación y la utilización de los OVMs que pueden tener efectos adversos para la conservación y la utilización sostenible de la biodiversidad biológica o para la salud humana (artículo 4°).

El protocolo no se aplicará al movimiento transfronterizo de OVMs farmacéuticos destinados a los seres humanos que ya están contemplados en otros acuerdos u organizaciones internacionales pertinentes (artículo 5°). Tampoco a los OVMs en tránsito, los destinados a uso confinado (artículo 6°); aquellos donde la Conferencia de las Partes hayan sido declarados que no es probable que tengan efectos adversos para la conservación y la utilización sostenible de la biodiversidad biológica ni riesgos a la salud humana (artículo 7°); los acuerdos y arreglos bilaterales, regionales y multilaterales relativos a los

movimientos transfronterizos intencionales que sean compatibles con el objetivo de Protocolo (artículo 15).

Los procedimientos contemplados por el Protocolo son:

- A. Procedimiento de Acuerdo Fundamentado Previo.
- B. Procedimiento de Adopción de Decisiones.
- C. Procedimiento para OVMs Destinados para el uso Directo como Alimento Humano o Animal o para Procesamiento.
- D. Revisión de las Decisiones.
- E. Procedimiento Simplificado.

A. Procedimiento de Acuerdo Fundamentado Previo

Se aplica antes del primer movimiento transfronterizo internacional de un OVM, destinado a la introducción deliberada en el medio ambiente de la Parte de importación, no se consideran los OVMs que estén previstos a utilizar directamente como alimento humano o animal o para procesamiento, ni aquellos donde las Partes declaren que no es probable que se tengan efectos adversos para la conservación y la utilización de la Biodiversidad y a la salud humana (artículo 7°).

La Parte de exportación notificará o requerirá al exportador que garantice la notificación por escrito, a la autoridad nacional competente de la Parte de Importación, la notificación deberá contener (anexo I):

- a) Nombre, dirección e información de contacto del exportador.
- b) Nombre, dirección e información de contacto del importador.
- c) Nombre e identidad del organismo vivo modificado, así como la clasificación nacional, si la hubiera, del nivel de seguridad de la biotecnología, del organismo vivo modificado en el Estado de exportación

- d) Fecha o fechas prevista del movimiento transfronterizo, si se conocen.
- e) Situación taxonómica, nombre común, lugar de recolección o adquisición y características del organismo receptor o los organismos parentales que guarden relación con la seguridad de la biotecnología.
- f) Centro de origen y centros de diversidad genética, si se conocen, del organismo receptor y/o de los organismos parentales y descripción de los hábitat en que los organismos pueden persistir o proliferar.
- g) Situación taxonómica, nombre común, lugar de recolección o adquisición y características del organismo u organismos donantes que guarden relación con la seguridad de la biotecnología.
- h) Descripción del ácido nucleico o la modificación introducidos, la técnica utilizada, y las características resultantes del organismo vivo modificado.
- i) Uso previsto del organismo vivo modificado o sus productos, por ejemplo, materiales procesados que tengan su origen en organismos vivos modificados, que contengan combinaciones nuevas detectables de material genético replicable que se hayan obtenido mediante el uso de la biotecnología moderna.
- j) Cantidad o volumen del organismo vivo modificado que vayan a transferirse.
- k) Un informe sobre la evaluación del riesgo conocido y disponible que se haya realizado con arreglo al anexo III.
- l) Métodos sugeridos para la manipulación, el almacenamiento, el transporte y la utilización seguros, incluido el envasado, el etiquetado, la documentación, los procedimientos de eliminación y en caso de emergencia, según proceda.
- m) Situación reglamentaria del organismo vivo modificado de que se trate en el Estado de exportación (por ejemplo, si está prohibido en el Estado de exportación, si está sujeto a otras restricciones, o si se ha aprobado para su liberación general) y, si el organismo vivo

modificado está prohibido en el Estado de exportación, los motivos de esa prohibición.

- n) El resultado y el propósito de cualquier notificación a otros gobiernos por el exportador en relación con el organismo vivo modificado que se pretende transferir.
- o) Una declaración de que los datos incluidos en la información arriba mencionada son correctos.

La Parte de exportación velará por la exactitud de la información y sea un prescripción legal, a lo cual deberá la Parte de importación acusar recibo de la notificación, por escrito al notificador en un plazo de 90 días desde su recibo. En el acuse se deberá hacerse constar:

- a) Fecha en que se recibió la notificación
- b) Si la notificación contiene la información del anexo I.
- c) Si procede el marco reglamentario nacional de la Parte de importación, que debe ser compatible con el Protocolo; o con arreglo al procedimiento de adopción de decisiones contemplado en el artículo 10 del Protocolo.

La ausencia de acuse de recibo de la notificación por la Parte de importación, no se interpretará como su consentimiento para un movimiento transfronterizo internacional.

B. Procedimiento de Adopción de Decisiones

Este procedimiento se establece en el artículo 10 del Protocolo, y señala que las decisiones que adopte la Parte de importación deberán ajustarse a lo dispuesto:

Las evaluaciones del riesgo se llevarán a cabo con arreglo a procedimientos científicos sólidos, que se deben ajustar a lo establecido en el

anexo III del Protocolo, que establece la **Evaluación del Riesgo**, en términos generales señala³⁵⁶:

1. **Objetivo:** determinar y evaluar los posibles efectos adversos de los OVMs en la conservación y utilización sostenible de la diversidad biológica.
2. **Uso:** la evaluación del riesgo será **utilizada** por las autoridades competentes, para adoptar decisiones relacionadas con los OVMs.
3. **Principios generales:** la evaluación del riesgo deberá ajustarse a:
 - a) Realizarse en forma transparente y científicamente competente.
 - b) La falta de conocimientos científicos o consenso científico no se interpretarán necesariamente como indicadores de un determinado nivel de riesgo, de la ausencia de riesgo, o de la existencia de un riesgo aceptable.
 - c) Los riesgos relacionados a los OVMs, deberán tenerse en cuenta en el contexto de los riesgos planteados por los receptores no modificados o por los organismos parentales en el probable medio receptor.
 - d) La evaluación del riesgo deberá realizarse **caso por caso**. La naturaleza y el nivel de detalle de la información requerida puede variar de un caso a otro, dependiendo del OVM, su uso previsto y el probable medio receptor.
4. **Metodología:** el proceso de evaluación puede dar origen a: la necesidad de obtener más información de aspectos concretos o a que la información sobre otros aspectos pueda carecer de interés en algunos casos.

³⁵⁶ Cfr. Anexo III del Protocolo

La evaluación del riesgo entraña, según proceda, las siguientes etapas:

- a) Identificación de cualquier característica genotípica y fenotípica nueva relacionada con el OVM, que pueda tener efectos adversos en la diversidad biológica y en el probable medio receptor, teniendo también en cuenta los riesgos para la salud humana.
 - b) Evaluación de la probabilidad de que esos efectos adversos puedan ocurrir.
 - c) Evaluación de las consecuencias si esos efectos adversos ocurrieran realmente.
 - d) Estimación del riesgo general planteado por el OVM basada en la evaluación de la probabilidad de que esos efectos adversos determinados ocurran realmente y las consecuencias en ese caso.
 - e) Recomendación sobre si los riesgos son aceptables, gestionables o no, incluida, cuando sea necesaria, la determinación de estrategias para gestionar esos riesgos.
 - f) Cuando haya incertidumbre acerca del nivel de riesgo, se podrá solicitar información adicional sobre las cuestiones concretas motivo de preocupación, o poniendo en práctica estrategias de gestión del riesgo apropiadas y/o vigilando al OVM en el medio receptor.
5. **Aspectos necesarios:** en la evaluación del riesgo, según sea el caso, se tienen en cuenta los datos técnicos y científicos pertinentes sobre las características de los siguientes elementos:
- a) *Organismo receptor u organismos parentales*, incluida la información sobre la situación taxonómica, el nombre común, el origen, los centros de origen y los centros de diversidad genética, si se conocen, y una descripción del hábitat en que los organismos pueden persistir o proliferar.

- b) *Organismo u organismos donantes*, situación taxonómica y nombre común, fuente o características biológicas pertinentes de los organismos donantes.
- c) *Vector*, características, su fuente de origen y el área de distribución de sus huéspedes, si se tuviera.
- d) *Inserto o insertos y/o características de la modificación*, características genéticas del ácido nucleico insertado y de la función que espesifica, y/o características de la modificación introducida.
- e) *Organismo vivo modificado*, identidad y diferencias entre las características biológicas del OVM y las del organismo receptor o de los organismos parentales.
- f) *Detección e identificación del organismo vivo modificado*, métodos sugeridos de detección e identificación y su especificidad, sensibilidad y fiabilidad.
- g) *Información sobre el uso previsto*, incluido uso nuevo o distinto comparado con los del organismo receptor o los organismos parentales.
- h) *Medio receptor*, información sobre la ubicación y las características geográficas, climáticas y ecológicas, incluida información pertinente sobre la diversidad biológica y los centros de origen del probable medio receptor.

La Parte de importación comunicará al notificador, por escrito si el movimiento transfronterizo intencional puede realizarse:

- a) Únicamente después de que la Parte de importación haya otorgado su consentimiento por escrito; o
- b) Transcurrido al menos 90 días sin que se haya recibido consentimiento por escrito.

La Parte de importación, en un plazo de 270 días a partir del acuse de recibo de la notificación, comunicará al notificador y al Centro de Intercambio de Información sobre Seguridad de la Biotecnología, CIISB, por escrito, la decisión a que hace referencia el inciso a) supra, de:

- a) Aprobar la importación, con o sin condiciones, incluida la forma en que la decisión se aplicará a importaciones posteriores del mismo OVM.
- b) Prohibir la importación.
- c) Solicitar información adicional con arreglo a su marco reglamentario nacional o al anexo I del Protocolo.
- d) Comunicar al notificador que el plazo especificado se ha prorrogado por un periodo de tiempo determinado.

Salvo en el caso de consentimiento incondicional, se harán de estipular las razones sobre las que se basa.

El hecho de que la Parte de importación no comunique su decisión en el plazo 270 días desde la recepción de la notificación no se interpretará como su consentimiento a un movimiento transfronterizo internacional.

En caso de que no se tenga la certeza científica por falta de información o conocimientos científicos pertinentes suficientes, sobre la magnitud de los posibles efectos adversos de un OVM en la conservación y utilización sostenible de la diversidad biológica en la Parte de importación y teniendo también en cuenta los riesgos a la salud humana, no impedirá a la Parte de importación, a fin de evitar o reducir el mínimo esos posibles efectos adversos, adoptar una decisión, según proceda en relación con la importación del OVM.

C. Procedimiento para OVMs destinados para el uso Directo como Alimento Humano o Animal o para Procesamiento

Este procedimiento lo regula el **artículo 11**, y es aquel que se sigue cuando una Parte hay adoptado una decisión definitiva en relación con el uso nacional, de que un OVM puede ser objeto de un movimiento transfronterizo para uso directo como alimento humano, animal o para procesamiento, por lo que informará al respecto a todas las Partes, por conducto del CIISB, en un plazo de 15 días, cumpliendo con los requisitos del anexo II, referente a **la Información requerida en relación con los Organismos Vivos Modificados Destinados a uso Directo como Alimento Humano o Animal o para Procesamiento con Arreglo al Artículo 11**, siendo en términos generales la siguiente:

- a) El nombre y las señas del solicitante de una decisión para uso nacional.
- b) El nombre y señas de la autoridad encargada de la decisión.
- c) El nombre y la identidad del OVM.
- d) La descripción de la modificación del gen, la técnica utilizada y las características resultantes del OVM.
- e) Cualquier identificación exclusiva del OVM.
- f) Situación taxonómica, el nombre común, el lugar de recolección o adquisición y las características del organismos receptor o de los organismos parentales que guarden relación con la seguridad de la biotecnología.
- g) Centros de origen y centros de diversidad genética, si se conocen, del organismo receptor y/o los organismos parentales y descripción de los hábitats en que los organismos pueden persistir o proliferar.
- h) La situación taxonómica, el nombre común, el lugar de recolección o adquisición y las características del organismo donante u organismos que guarden relación con la seguridad de la biotecnología.
- i) Los usos aprobados del OVM.
- j) Un informe sobre la evaluación del riesgo con arreglo al anexo III.
- k) Métodos sugeridos para la manipulación, el almacenamiento, el transporte y la utilización seguros, incluidos el envasado, el etiquetado, la documentación, los procedimientos de eliminación y en caso de emergencia, según proceda.

La Parte se asegurará de que existe una prescripción legal que estipule el grado de precisión de la información que debe proporcionarle el solicitante, al cual se le podrá solicitar información adicional del organismo gubernamental que toma la decisión.

La decisión podrá tomarse con arreglo a al marco reglamentario nacional si es compatible con el objetivo del Protocolo.

Las Partes pondrán a disposición del CIISB ejemplares de las leyes, reglamentaciones y directrices nacionales aplicables a la importación de OVMs destinados al uso directo como alimento humano o animal, o para procesamiento, en caso de que existan.

Una Parte que sea un país e desarrollo o con economía en transición podrá declarar, en caso de ausencia de marco reglamentario la adopción de lo siguiente:

- a) Una evaluación del riesgo realizada de conformidad al anexo III.
- b) Una decisión adoptada en plazos predecibles que no excedan los 270 días.

Toda Parte podrá adoptar decisiones, para evitar o reducir al mínimo los posibles efectos adversos en relación a la importación de OVMs. De igual forma una Parte podrá manifestar su necesidad de asistencia financiera y técnica y de creación de capacidad en relación con los OVMs.

D. Revisión de las Decisiones

Procedimiento contemplado en el **artículo 12**, es cuando una Parte de importación, en cualquier momento y sobre la base de nueva información científica acerca de los posibles efectos adversos para la conservación y utilización sostenible de la diversidad biológica, teniendo en cuenta los riesgos

para la salud humana, podrá **revisar y modificar una decisión sobre un movimiento transfronterizo intencional**. En ese caso la Parte en el plazo de 30 días, informará a cualquier notificador que haya notificado previamente movimientos del OVM a que se hace referencia en esa decisión al CIIBS, y expondrá los motivos por lo que ha adoptado la nueva decisión.

Una Parte de exportación o un notificador podrá solicitar a la Parte de importación que revise una decisión adoptada en virtud del Procedimiento de Adopción de Decisiones (artículo 10) con respecto de esa Parte o exportado, cuando la Parte de exportación o el notificador considere que:

- a) Se ha producido un cambio en las circunstancias que puede influir en el resultado de la evaluación del riesgo en que se basó la decisión; o
- b) Se dispone de nueva información científica o técnica pertinente.

La Parte de importación responderá por escrito a esas solicitudes en un plazo de 90 días y expondrá los motivos por los que ha adoptado esa decisión.

La Parte de importación podrá, a su discreción, requerir una nueva evaluación del Riesgo para importaciones subsiguientes.

E. Procedimiento Simplificado

Procedimiento contemplado en el **artículo 13**, aplica cuando una Parte de importación, podrá especificar con antelación al CIIBS:

- a) Los casos en que los movimientos transfronterizos internacionales a esa Parte pueden efectuarse al mismo tiempo que se notifica el movimiento a la Parte de Importación, las notificaciones podrán aplicarse a movimientos posteriores similares a la misma Parte, en base a la información señalada en el anexo I.

- b) Las importaciones a esa Parte de OVMs que pueden quedar exentos del procedimiento de acuerdo fundamentado previo.

Las Partes podrán concretar acuerdos y arreglos bilaterales, regionales y multilaterales relativos a los movimientos transfronterizos intencionales de OVMs, siempre con arreglo y compatibles con el Protocolo. En caso de acuerdos y arreglos concertados antes o después de la entrada en vigor del protocolo, las Partes se notificarán entre sí, por conducto del CIISB. El Protocolo no afectará los acuerdos y arreglos entre las Partes que se ajusten al objetivo del protocolo. Las Partes podrán determinar que sus reglamentos nacionales se aplicarán a importaciones concretas y notificarán su decisión al CIISB (artículo 14).

La evaluación del riesgo se ajustará como se ha indicado a lo establecido en el anexo III, y en la información mínima requerida en el anexo I y otras pruebas científicas disponibles para determinar y evaluar los posibles efectos adversos de los OVMs para la conservación y utilización sostenible de la diversidad biológica, teniendo también en cuenta los riesgos para la salud humana. La Parte de importación podrá requerir al exportador realice la evaluación del riesgo, para que pueda adoptar decisiones en virtud del Procedimiento de Adopción de Decisiones establecido en el artículo 10 (artículo 15).

Las Partes establecerán y mantendrán mecanismos, medidas y estrategias adecuadas para regular, gestionar y controlar los riesgos determinados (artículo 16) con arreglo a las disposiciones sobre evaluación del riesgo determinados con arreglo a las disposiciones sobre evaluación del riesgo del Protocolo relacionados con la utilización, manipulación y movimiento transfronterizo de OVMs,³⁵⁷ en esta **gestión del riesgo** cada Parte tomará las medidas oportunas para asegurar que cualquier OVM haya pasado por un periodo de observación apropiado a su ciclo vital o a su tiempo de generación antes de que se dé su uso previsto. Las Partes cooperaran en miras a:

³⁵⁷ Véase inciso g) del artículo 8 del Convenio sobre Diversidad Biológica en 4.2.1 Convenio sobre Diversidad Biológica Supra.

- a) Determinar los OVM o rasgos específicos que puedan tener efectos adversos para la conservación y la utilización sostenible de la diversidad biológica, teniendo en cuenta la salud humana.
- b) Adoptar medidas adecuadas para el tratamiento de esos OVMs o rasgos específicos.

En los casos de **movimientos transfronterizos involuntarios y medidas de emergencia** (artículo 17), cada Parte adoptará las medidas adecuadas para notificar a los Estados afectados o que puedan resultar afectados, al CIISB y cuando proceda a organizaciones internacionales, en cuanto tenga conocimiento de que se haya dado una liberación que conduzca o pueda conducir a un movimiento transfronterizo involuntario de un OVM que sea probable que tenga efectos adversos significativos para la conservación y la utilización sostenible de la diversidad biológica y salud humana, la notificación se enviará tan pronto como la Parte tenga conocimiento de esa situación; la notificación deberá incluir:

- a) Información disponible pertinente, sobre las cantidades estimadas y las características y/o rasgos importantes del OVM.
- b) Información sobre las circunstancias y la fecha estimada de la liberación del OVM.
- c) Información sobre los posibles efectos adversos para la conservación y utilización sostenible de la diversidad biológica y salud humana.
- d) Otra información pertinente.
- e) Punto de contacto para obtener información adicional.

Cada Parte en cuya jurisdicción haya ocurrido la liberación del OVM, entablará consultas con los Estados afectados o que puedan resultar afectados para que éstos puedan determinar las respuestas apropiadas y poner en marcha las actividades necesarias, incluidas medidas de seguridad.

Respecto a la Manipulación Transporte, Envasado e Identificación (artículo 18) las Partes tendrán en cuenta las normas y estándares internacionales pertinentes. Cada Parte adoptara las medidas para requerir la documentación que acompaña a:

- a) OVMs destinados a uso directo como alimento humano o animal, o para procesamiento, identifica claramente que "puede llegar a contener" OVMs y que no están destinados para su introducción intencional al medio. En dos años a partir del 11 de septiembre de 2003 la Conferencia de las Partes, adoptará una decisión acerca de los requisitos pormenorizados para este fin.
- b) OVMs destinados a uso confinado, requisitos para su manipulación, el punto de contacto para obtener información adicional, incluido el nombre y las señas de la persona y la institución a que se envían los OVMs.
- c) OVMs destinados a su introducción intencional al medio ambiente de la Parte de importación y cualquiera otro OVMs, especificar la identidad y rasgos/características pertinentes, los requisitos para su manipulación, almacenamiento, transporte y uso seguros, el punto de contacto para obtener información adicional y, según proceda, el nombre y la dirección de importador y el exportador; y contiene una declaración de que el movimiento se efectúa de conformidad con las disposiciones del Protocolo aplicables al exportador.

Cada Parte designará a las autoridades nacionales competentes y sus centro focal nacional, que será el responsable del enlace con la Secretaria (siendo la misma del Convenio sobre Diversidad Biológica, artículo 31) en su nombre, y especificar en caso que corresponda, que autoridad competente es responsable para cada tipo de OVM, la información se noticiará al CIISB (artículo 19).

El Centro de Intercambio de Información sobre Seguridad de la Biotecnología, se ha establecido con el fin de (artículo 20):

- a) Facilitar el intercambio de información y experiencia científica, técnica, ambiental y jurídica en relación a los OVMs.
- b) Prestar asistencia a las Partes en la aplicación del Protocolo.
- c) También proporcionará información sobre: acuerdos, arreglos bilaterales, regionales y multilaterales; resúmenes de sus evaluaciones de riesgo o exámenes ambientales de OVMs; de sus decisiones definitivas acerca de la importación o liberación de OVMs.

La información confidencial recibida en el marco del Protocolo, deberá ser protegida por las Partes, no se considerará confidencial la información siguiente (artículo 21):

- a) El nombre y la dirección del notificador.
- b) Una descripción general del OVM.
- c) Un resumen de la evaluación del riesgo de los efectos para la conservación y la utilización sostenible de la diversidad biológica y salud humana.
- d) Los métodos y planes de respuesta en caso de emergencia.

Las Partes cooperaran en el desarrollo y fortalecimiento de los recursos humanos y la capacidad institucional en materia de seguridad de la biotecnología, con miras a la aplicación eficaz del protocolo en las Partes que son países en desarrollo o con economías en transición, a través de las instituciones y organizaciones mundiales, regionales, subregionales y nacionales existentes y cuando proceda la participación del sector privado (artículo 22). Se alienta a las Partes a cooperar en el intercambio de información e investigación sobre los efectos socioeconómicos de los OVMs, especialmente en comunidades indígenas o locales (artículo 26). Las Partes que sean países desarrollados podrán suministrar recursos financieros y tecnológicos por conductos bilaterales,

regionales y multilaterales a las Partes que son países en desarrollos o con economías en transición (artículo 28).

Las Partes deberán fomentar y facilitar la concienciación, educación y participación del público relativas a las seguridad de la transferencia, manipulación y utilización de OVMs, por lo que se incluirá el acceso a la información de los OVMs que puedan ser importados; de igual forma las Partes de conformidad con sus leyes y reglamentaciones respectivas, celebrarán consultas con el público en el **proceso de adopción de decisiones en relación con OVMs y darán a conocer al público los resultados de esas decisiones**, respetando la información confidencial. Cada Parte **velará porque su población conozca el modo de acceder al CIISB** (artículo 23).

Los movimientos transfronterizos entre Partes y Estados que no son Partes deberán ser compatibles con el objetivo del Protocolo, además de que alentarán a los Estados no Partes a adherirse al Protocolo (artículo 24).

En los movimientos transfronterizos ilícitos, (artículo 25) que no cumplan con las medidas que rigen la aplicación del Protocolo, cada Parte adoptará las medidas nacionales adecuadas encaminadas a prevenir y, si procede el penalizarlos. La Parte afectada podrá exigir a la Parte de origen que retire a sus expensas el OVM de que se trate repatriándolo o destruyéndolo, según proceda. Se deberá informar al CIISB.

Cada Parte vigilará el cumplimiento de sus obligaciones e informará a la Conferencia de las Partes³⁵⁸, acerca de las medidas que hubiere adoptado para la aplicación del Protocolo, la Conferencia examinará y aprobará los mecanismos institucionales y procedimientos de cooperación para promover el cumplimiento, asesoramiento o ayuda, sin perjuicio de la solución de controversias (artículos 29, 33 y 34).

³⁵⁸ La Conferencia de las Partes es la Reunión de las Partes del Protocolo, que se llevará a cabo para el 2008 y sucesivamente para su evaluación cada 5 años (artículo 35)

El Protocolo de Cartagena sobre Seguridad de la Biotecnología, representa un gran avance en el control y manejo en la liberación de los OVGs, además de ser base en el cual la Comunidad Europea regulará dichos organismos.

Con la entrada en vigor del Protocolo de Cartagena y para cumplir con los compromisos contraídos es necesaria la adecuación de la legislación vigente mexicana aplicable a los OVMs, respecto a los movimientos transfronterizos, su manipulación, envasados y transporte en condiciones de seguridad, así como la formulación de nuevos ordenamientos jurídicos como una Ley sobre Bioseguridad³⁵⁹; y la adecuación de legislaciones que actualmente no regulan los OVMs como son: la Ley Aduanera, la Ley Federal de Derechos de Autor, la Ley de Ciencia y Tecnología, la Ley de Pesca.

4.3 Marco Jurídico Administrativo Federal conforme a su Ámbito de Aplicación

De conformidad con la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos "Es voluntad del pueblo mexicano constituirse en una república representativa, democrática, federal compuesta de Estados libres y soberanos en todo lo concerniente a su régimen interior; pero unidos en una Federación establecida según los principios de esta ley fundamental" (artículo 40). La Federación y su poder supremo se divide para su ejercicio en tres poderes: 1) Legislativo, 2) Ejecutivo y 3) Judicial.

El Poder Ejecutivo se deposita en *el Presidente de los Estados Unidos Mexicanos*, quienes el titular y encargado de la Administración Pública Federal, comprendida como: "...una entidad constituida por diversos órganos de poder Ejecutivo Federal, que tiene por objeto realizar tareas que la Constitución y las

³⁵⁹ Actualmente se encuentra en discusión en la Cámara de Diputados la iniciativa de ley "Ley sobre Bioseguridad" procedente del Senado de la República, pero recordemos que en la Constitución no existe disposición expresa sobre bioseguridad.

leyes administrativas señalan para poder dar satisfacción a las necesidades-generales de una nación" ³⁶⁰

El fin primordial de la Administración Pública, es la creación de bienes y servicios, para la satisfacción de necesidades de los gobernados, así como el impulso al progreso social, por lo que estos organismos no persiguen fines lucrativos como las empresas privadas, los recursos con que cuenta el gobierno son proporcionados por la misma nación a través de sus recursos naturales o humanos, y en ocasiones mediante préstamos de instituciones extranjeras, todo con el fin de alcanzar el bien común sobre el particular.

La Administración Pública y en concreto la función administrativa, que generalmente corresponde al Poder Ejecutivo, es encauzada y regulada por el Derecho Administrativo, entendiéndolo como: "...el complejo de principios y de normas de derecho público interno que regula la organización y el comportamiento de la Administración Pública, directa e indirecta, las relaciones de éstas con los administrados y las de sus distintos órganos y entes entre sí, a fin de que se logren y satisfagan las finalidades del interés público hacia las que debe tender toda la actividad de la administración"³⁶¹. Por lo anterior es de apreciar que de acuerdo con el Derecho, el poder de la administración pública es limitado y subordinado a lo que la ley le permite.

El Derecho Administrativo asegura el ejercicio de la administración pública, que se manifiesta en numerosos actos de diversa naturaleza, creadora de derechos y obligaciones que el Estado impone en forma unilateral y obligatoria, con cargas a los particulares, además de que dispone de los mecanismos necesarios para asegurar su cumplimiento, y todo esto fundado en el Principio de *Interés Público*.

³⁶⁰ Serra Rojas, Andrés. Curso de Derecho Administrativo. Tomo I, 16 a. edición, México, Editorial Porrúa, 1994, p. 79.

³⁶¹ Escola, Héctor Jorge. El Interés Público, como fundamento del Derecho Administrativo, 2ª edición, Argentina, Editorial Depalma, 1992, p. 32.

El interés del latín *interest*, significa: estar entre lo que importa, por lo que precisa la existencia de un valor o importancia que tiene una cosa o un bien ante una persona o grupo de personas, por lo que se desea adquirir, conservar o mantener en la esfera de valores. El Interés Público lo podemos entender como: "... la suma de una mayoría de intereses individuales coincidentes, personales, directos, actuales o eventuales,... también [es] el resultado de un interés emergente de la existencia de una vida en comunidad, en el cual la mayoría de los individuos, reconoce también, un interés propio y directo"³⁶²

El interés público no es exclusivo de una o pocas personas, sino que es la expresión de un grupo mayoritario de individuos que se asigna a toda la comunidad, inclusive entre aquellos que en lo individual pueden o no compartirlo. El Interés Público no es superior al interés privado, sólo es prevaleciente, es decir, tiene prioridad por ser un interés mayoritario, el cual es aceptado voluntariamente por los individuos de la comunidad, por que les es conveniente; cuando el interés privado es desplazado o substituido por el interés público, el particular debe ser compensado por la pérdida o menoscabo en su interés, ya que ambos intereses tiene el mismo valor, el interés público desplaza o sustituye al interés privado pero sin anularlo.

Para que el Poder Ejecutivo de la Unión, logre ejercer sus atribuciones y el desempeño de los negocios del orden administrativo, cuenta con las Dependencias de la Administración Pública, que se dividen en: Centralizadas y, Paraestatales o Desconcentradas (artículo 2 de la LOAPF).

Las Dependencias Centralizadas se dividen en: 1) Secretarías de Estado y 2) Departamentos Administrativos; y 3) Consejería Jurídica, organismos que tienen el mismo rango entre ellos, y están facultados para formular proyectos, leyes, reglamentos, acuerdos y órdenes del Presidente de la República, en relación a su competencia y autoridad.

³⁶² Ibidem. p. 31.

Las facultades de la Federación en materia ambiental se encuentran establecidas en el artículo 27 Constitucional, cuando hace mención de las facultades que tiene el Ejecutivo Federal, en reglamentar sobre la concesión de recursos naturales, este artículo es el fundamento constitucional de la Ley del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente, LGEEPA.

Son Facultades de la Federación de conformidad con el artículo 5 de la LGEEPA:

1. Dirigir la Política Ambiental Nacional, formulación de programas e instrumentos políticos como su aplicación, vigilancia, promoción y evaluación, así como la emisión de recomendaciones a autoridades ambientales para el cumplimiento de esta disposición (artículo 19-bis).
2. Atender los asuntos que afectan el equilibrio ecológico en el territorio nacional, otros Estados y entre 2 o 3 entidades Federativas.
3. La Creación de NOMs su vigilancia y cumplimiento
4. Regular y controlar las actividades altamente riesgosas y residuos peligrosos.
5. Prevención y control de emergencias y contingencias ambientales (protección civil).
6. Administración de las Áreas Naturales Protegidas, ANP, de competencia federal
7. Evaluación del Impacto Ambiental (artículo 28).
8. Regulación del aprovechamiento sustentable y la protección y preservación de los recursos naturales de su competencia.
9. Regulación de la contaminación de su competencia.
10. Regular la Participación de la Sociedad.
11. Establecer el Sistema Nacional de Información Ambiental y Recursos Naturales (derecho a la información).
12. El encargado es el Titular del Ejecutivo Federal a través de la SEMARNAT.

Las atribuciones otorgadas a la Federación (artículo 6° de la LGEEPA), serán ejercidas por el Poder Ejecutivo Federal a través de la Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales, SEMARNAT, salvo las que directamente correspondan al Presidente de la República por disposición expresa de la ley, cuando por razón de la materia y de conformidad con la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal u otras disposiciones legales, se requiera la intervención de otras dependencias, la SEMARNAT, ejercerá sus atribuciones en coordinación con las mismas, las dependencias y entidades de la Administración pública federal que ejerzan atribuciones que les confieran otros ordenamientos cuyas disposiciones se relacionen con el objeto de la LGEEPA, ajustarán su ejercicio a los criterios para preservar el equilibrio ecológico, aprovechar sustentablemente los recursos naturales y proteger el ambiente en ella incluidos, así como a las disposiciones de los reglamentos, normas oficiales, programas de ordenamiento ecológico y demás normatividad que de la misma se derive.

A la Federación también le corresponde vigilar y administrar los bienes nacionales bajo el principio de propiedad originaria y conforme al artículo 27 Constitucional tercer párrafo: "El derecho de regular el aprovechamiento de los elementos naturales susceptibles de apropiación, con objeto de hacer una distribución equitativa de la riqueza pública y cuidar su conservación". Aunado a la facultad de imponer las modalidades a la propiedad privada son la base para la protección del ambiente.

En relación al Marco Jurídico Administrativo Federal aplicable a la protección de la biodiversidad frente a los biotecnológicos de uso agrícola, encontramos como autoridades competentes a:

- a) La Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación.
- b) La Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales.
- c) La Secretaría de Salud.

4.3.1. Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación.

Sus facultades las prevé el artículo 35 de la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal, respecto a la protección de la biodiversidad frente a los biotecnológicos de uso agrícola es la encargada aplicar la siguiente normatividad:

- a) Ley Federal de Sanidad Vegetal.
- b) Ley Federal de Sanidad Animal.
- c) Ley sobre Producción, Certificación y Comercio de Semillas.
- d) Ley del Desarrollo Rural Sustentable.
- e) NOM-056-FITO-1995 Por la que 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.

4.3.1.1 Ley Federal de Variedades Vegetales

El artículo 2º de la Ley Federal de Variedades Vegetales señala:

“Para los efectos de esta ley se entenderá por:

V. Proceso de mejoramiento. Técnica o conjunto de técnicas y procedimientos que permiten desarrollar una variedad y que hacen posible su protección por ser nueva, distinta, estable y homogénea.

Se puede encuadrar los OGMs.

Artículo 4º.- Los derechos que esta ley otorga a los obtentores de variedades vegetales son las siguientes:

I.- Ser reconocido como obtentor de una variedad vegetal. Este derecho es inalienable e imprescriptible, y

II.- Aprovechar y explotar, en forma exclusiva y de manera temporal, por sí o por terceros con su consentimiento, una variedad vegetal y su material de propagación, para su producción, reproducción, distribución o venta, así como para la producción, distribución o venta, así como para la producción de otras variedades vegetales e híbridos con fines comerciales..”

En nuestro país no se otorgan patentes sino derechos de exclusividad para su explotación comercial, el principio general consiste en que la vida no es patentable, no es un invento sino un descubrimiento. Esta línea es la que establece el Protocolo de Biotecnología.

4.3.1.2 Ley Federal de Sanidad Vegetal

En esta ley encontramos dos artículos referentes a los biotecnológicos.

Artículo 5.- Para los efectos de la ley se entiende por:

Insumo fitosanitario: cualquier sustancia o mezcla utilizada en el control de plagas de los vegetales tales 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;

Este ordenamiento considera al material transgénico como insumo fitosanitario, pero un OGMs no es un insumo es un organismo, la legislación los equipara. La definición de material transgénico como vemos se refiere mas a un organismo genéticamente modificado, siendo el genero pero no necesariamente la de especie de organismo transgénico, que como se indicó es aquel que contiene genes de otro organismo que no pertenece a su especie o población, por lo que en esta ley no se especifica la diferencia.

Otra situación consiste en que no todos los OGMs han sido diseñados para reproducirse, por ejemplo en donde se emplea la tecnología "terminator" de Monsanto³⁶³ o "gen verminator" de Zeneca, con tendencias suicidas en la planta, que ocurre ante estas variedades de OGMs., ya no se encuadran en este artículo.

Más adelante la ley en comento señala:

Artículo 43.- La aplicación, uso y manejo de material transgénico en programas experimentales o en el combate a plagas, requerirá del certificado fitosanitario correspondiente que expida la Secretaría o los organismos de certificación acreditados y estará sujeto a los mecanismos de verificación e inspección previstos en las normas oficiales respectivas.

El tratamiento de los organismos vivos modificados de conformidad con el artículo 43 de este ordenamiento, presenta dos supuestos, el primero, cuando se utiliza material transgénico en programas experimentales y el segundo cuando se combaten plagas, siendo necesaria la intervención de la Secretaría de Agricultura, Ganadería y Pesca. Con el fin de que la Secretaría de Salud otorgue un certificado fitosanitario, lo cual implica reconocer que no existen riesgos en la aplicación, uso

³⁶³ De acuerdo con José Luis Solleiro, Investigador de la UNAM, no existe tal gen sino se trata de híbridos, comentario expresado en el curso "Transgénicos y Bioderecho", México, UNAM, DGAPA, Facultad de Derecho, Marzo 2004.

o manejo del producto transgénico. De igual forma queda fuera muchos supuestos, como el cultivo comercial y los OGMs resistentes a herbicidas.

Con el certificado la autoridad tiene facultades para supervisar que el uso de ese transgénico no ocasione daño a la salud humana o al ambiente, por lo que está sujeto a la inspección y vigilancia de la autoridad.

Fuera de estos dos supuestos la ley no contempla otros por lo que existe un gran vacío, y que bajo el principio de legalidad la autoridad no estaría facultada a regular. Por lo que el particular no está obligado a cumplir ningún otro mandamiento respecto al uso de transgénicos.

4.3.1.3 Ley Federal de Sanidad Animal.

La ley no contempla una disposición expresa, respecto a los organismos vivos modificados o transgénico, pero debido a que múltiples productos y derivados de OGMs que son destinados al consumo de animales y no humano, algunos especialistas en el tema consideran debería regular este aspecto. Debido a que los desechos de estos alimentos son liberados indirectamente en el ambiente, lo cual puede producir una transferencia genética por las semillas y el polen, o ser comidos por insectos quienes que pueden sufrir una intoxicación.

4.3.1.4 Ley sobre Producción, Certificación y Comercio de Semillas

La Ley Federal sobre Producción, Certificación y Comercio de Semillas en su Artículo 3º señala:

“Para los efectos de esta ley se entiende por...

VII.- Materiales transgénicos de alto riesgo: aquellos con capacidad de transferir a otro organismo una molécula o gene recombinatorio con un

potencial de alto riesgo por efectos inesperados, debido a sus características de supervivencia, multiplicación y dispersión.

Artículo 5º. Los interesados en llevar a cabo investigación de materiales transgénicos de alto riesgo, requerirán permiso previo y estarán sujetos a la supervisión de los trabajos por parte de la Secretaría.

La Secretaría determinará, mediante dictamen técnico debidamente fundado en consideraciones científicas o previo análisis de laboratorio, cuáles serán considerados como materiales transgénicos de alto riesgo.

La Secretaría publicará dichos dictámenes por lo menos semestralmente.

Contra los dictámenes técnicos que emita la Secretaría, procederá el recurso de reconsideración que regula la presente ley.

Artículo 16.- La Secretaría impondrá multa por el equivalente de mil a diez mil días de salario, al que:

IV.- A quienes hagan investigación con materiales transgénicos de alto riesgo sin contar con la autorización a que se refiere el artículo 5º.

Respecto a esta ley el artículo 3º define a los materiales transgénicos, pero nuevamente es tan general que se refiere a los Organismos Genéticamente Modificados, estas diferentes concepciones que de transgénicos u OGMs en nuestro sistema jurídico, llaman la atención para que se homogenice la terminología empleada, tanto para su congruencia normativa como por seguridad jurídica del particular.

El mismo artículo en comento se refiere a los materiales transgénicos "de alto riesgo", lo cual a consideración de algunos es sensacionalista, y es mejor el tratamiento más prudente que se da en otros ordenamientos sin el adjetivo, el su caso serán los estudios de riesgo los que determinen la peligrosidad del mencionado organismo y serán éstos precisamente, los que requieran atención especial por esta ley.

Recordemos que en nuestro país, como en otros, existe un rechazo inherente a los organismos genéticamente modificados, que en muchos de los casos es por desconocimiento, desinformación o subinformación, y en ocasiones el daño al ambiente por el uso de estos organismos es resultado de la de la falta de conocimiento para su manejo.

Nuevamente en esta ley al señalar que será la autoridad quien fije los transgénicos de alto riesgo y no la Ley, se cae en el terreno de las facultades discrecionales, desvirtuándose la obligación de apoyo técnico por parte de la autoridad, respecto al análisis de riesgo, que tiene como finalidad realizar estudios exhaustivos que lleven a concluir la seguridad de un OGMs.

4.3.1.5 Ley del Desarrollo Rural Sustentable

La ley del Desarrollo Rural Sustentable, publicada el 8 de diciembre de 2001 en el Diario Oficial de la Federación, establece respecto a los OGMs., lo siguiente:

Artículo 36.- El Sistema Nacional de Investigación Agropecuaria y de Desarrollo Rural deberá atender las demandas de los sectores social y privado en la materia, siendo sus propósitos fundamentales los siguientes:

.....

XII. Movilizar la experiencia científica disponible para trabajar en proyectos de alta prioridad específica, incluyendo las materias de biotecnología, ingeniería genética y bioseguridad; ...

Es el reconocimiento de la biotecnología como una herramienta para conseguir el desarrollo en las comunidades rurales, bajo las respectivas condiciones de bioseguridad.

Artículo 39.- La Secretaría, en relación con los organismos genéticamente modificados y en atención al potencial de éstos para contribuir a la productividad, la seguridad alimentaria y la competitividad del sector agropecuario, promoverá y regulará la investigación y, en su caso, el manejo y la utilización de tales materiales, con observancia de los criterios de bioseguridad y protección de la salud que formule el Ejecutivo Federal, con la participación de las dependencias, productores agropecuarios y entidades que el mismo determine.

La investigación para el desarrollo de la biotecnología, potencialmente puede contribuir a la seguridad alimentaria, por ello es importante que se promueva la investigación de acuerdo con las características de nuestro país, y con semillas modificadas que no respondan solamente a intereses económicos de las empresas transnacionales; de igual forma podemos observar las facultades discrecionales del poder Ejecutivo Federal tratándose de bioseguridad, lo cual en ocasiones genera problemas de ilegalidad. Es necesario que en nuestra Constitución Política se establezca el derecho a un ambiente equilibrado para el mantenimiento de la bioseguridad, tanto individual como colectivo y sólo como una obligación del Ejecutivo Federal, derecho subjetivo público.

Artículo 93.- En materia de sanidad vegetal, salud animal y lo relativo a los organismos genéticamente modificados, la política se orientará a reducir los riesgos para la producción y la salud pública, fortalecer la

productividad agropecuaria y facilitar la comercialización nacional e internacional de los productos.

Para tal efecto, las acciones y programas se dirigirán a evitar la entrada de plagas y enfermedades inexistentes en el país, en particular las de interés cuarentenario; a combatir y erradicar las existentes; y a acreditar en el ámbito nacional e internacional la condición sanitaria de la producción agropecuaria nacional.

Las acciones y programas que llevará a cabo la Secretaría, se ajustarán a lo previsto por las leyes federales y las convenciones internacionales en la materia.

Respecto a los OGMs se mantendrá una política orientada a reducir los riesgos para la producción y la salud pública, en este artículo no se señala la protección de la biodiversidad por transferencia genética, la cual no es una enfermedad ni plaga. Este artículo se centra más en el desarrollo económico y salud pública.

Artículo.- 99 Se consideran de interés público las acciones a fin de prevenir que los organismos de origen animal y vegetal genéticamente modificados sean inocuos para la salud humana, por lo que el Gobierno Federal establecerá los mecanismos e instrumentos relativos a la bioseguridad y a la producción, importación, movilización, propagación, liberación, consumo y, en general, uso y aprovechamiento de dichos organismos, sus productos y subproductos.

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

En este artículo la salud es el tema principal, y no hace referencia a la inocuidad para el ambiente. Y aun cuando señala como facultad del Gobierno Federal para establecer los mecanismos e instrumentos relativos a la bioseguridad, siendo materia que se regulará por las leyes, reglamentos y normas específicas que al respecto aprueben el Congreso de la Unión y el Ejecutivo Federal, hemos de recordar la falta de fundamento Constitucional en cuanto a la bioseguridad.

4.3.1.6 NOM-056-FITO-1995 Por la que 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

La Norma Oficial Mexicana, NOM, se publicó en el Diario Oficial de la Federación el 11 de julio de 1996, su fundamento legal son los artículos 1º, 2º, 6º, 23 fracción 1, 29 y 43 de la Ley Federal de Sanidad Vegetal; junto con la Ley Federal de Metrología y Normatización y la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal en su artículo 12 fracción XXIX y XXX del Reglamento Interior de la Secretaría de Agricultura, Ganadería y Desarrollo Rural.

Esta NOM se constituye por: Considerando, 1) objetivo y campo de aplicación, 2) Definiciones, 3) Especificaciones, 4) Observación de la Norma. 5) Sanciones, 6) Bibliografía, 7) Concordancia con normas internacionales y 8) Disposiciones transitorias.

En el tercer párrafo de su Considerando, señala que “nuestro país posee una gran diversidad de plantas y animales y es considerado a nivel mundial como un reservatorio natural de especies, la introducción de los organismos manipulados mediante ingeniería genética para aplicarse en la agricultura, constituye un alto riesgo por lo que su importación, movilización y uso en territorio nacional, debe realizarse en estricto apego a las medidas de bioseguridad que se establecen para estos organismos”

El objeto de la norma es establecer el control de la movilización dentro del territorio nacional, importación, liberación y evaluación en el medio ambiente o pruebas experimentales de organismos manipulados por ingeniería genética para usos agrícolas.

De acuerdo con Amada Vélez Méndez³⁶⁴, Directora de Servicios y Apoyo Técnico, de SAGARPA, esta NOM tiene como objetivo, la descripción del material antes de la modificación genética, características genéticas del organismo donador, receptor y agente vector, y en forma general la divide en tres partes:

- A. Datos generales: Datos personales del solicitante y de las personas responsables de la conducción del ensayo.
- B. Movilización o importación: Envase, cantidad y ruta para la movilización.
- C. Información específica del producto transgénico.

De acuerdo con Besares Escobar³⁶⁵, esta NOM es limitado sólo a ciertos aspectos específicos: requisitos fitosanitarios para la movilización nacional, importación y establecimiento de pruebas de campo de OGMs.

La norma es de carácter general, en sus apartado **2. Definiciones**, menciona en el 2.2 que el Comité Nacional de Bioseguridad Agrícola es el órgano auxiliar de consulta de la Dirección General de Sanidad Vegetal en Ingeniería Genética, comité que desaparece desde el 5 de noviembre de 1999, siendo sustituido por el Consejo Consultivo de Bioseguridad de la Comisión Intersecretarial de Biosguridad y Organismos Genéticamente Modificados (CIBIOGEM).

Los OGMs se consideran como insumo fitosanitario, siguiendo el criterio de la Ley Federal de Sanidad Vegetal, 2.7³⁶⁶. Existe entre sus definiciones

³⁶⁴ Ideas expresadas en la presentación de su ponencia "Regulación de Organismos Genéticamente Modificados" del "X Congreso de Investigación en Salud Pública" México, celebrado del 5 al 7 de Marzo de 2003, <http://www.insp.mx/xcongreso/programa1.php>

³⁶⁵ "Actual Marco Jurídico Mexicano Aplicable a los OGM", *Op Cit.* p. 50.

incoherencias teóricas por ejemplo en el numeral 2.11 considera a los organismos microbianos como material genético pero en el 2.14 no los considera como organismos. En el 2.17 equipara a una parte de una planta con la planta completa. Los transgénicos en el 2.7 y el 2.18 se les da tratamiento de productos pero en el 2.12 se considera al material transgénicos como organismos (genotipos) con características de multiplicación y permanencia en el ambiente, un material no es igual a un organismo.

Al definir el medio ambiente en el 2.10, sólo menciona el suelo, el aire y el agua, por lo que omite el resto de los factores abióticos, pero si menciona todos los organismos vivos, que de acuerdo a su definición de organismos no incluye a los microorganismos y no menciona el factor social o humano.

En **Especificaciones** se destaca en su numeral 3.1 que para la liberación de los OGMs se requiere un certificado fitosanitario, excluyendo a los Poderes Estatales y Municipales, lo mismo sucede para su transportación sólo interviene la Dirección General de Sanidad Vegetal, DGSV, en caso de que se apruebe la liberación, previo dictamen favorable, de la CIBIOGEM. La DGSV será la encargada de conceder el **Certificado de Liberación** y "enviará copia del dictamen del Comité y del Certificado de liberación a la(s) Delegación(es) Estatal(es) y Gobierno(s) del(os) estado(s) donde se planea llevar a cabo la liberación."

En caso de liberación accidental se debe informar a la DGSV dentro de las 24 horas posteriores del imprevisto, al igual de cualquier característica sustancialmente diferente a la prevista en la solicitud o si presenta cualquier cambio dentro de los 5 días hábiles siguientes al imprevisto (3.2.11.).

En cuanto a lo que establece respecto a la importación, con la entrada en vigor del Protocolo de Cartagena, nuestro país se obliga a los lineamientos del protocolo, por lo que esta NOM, ha de ser actualizada.

³⁶⁶ Este y demás números citados corresponden a la NOM en comento.

Actualmente se está formulado el anteproyecto NOM-FITO/ECOL-2003, elaborada por la DGSV³⁶⁷ en coordinación con la Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales y el Subcomité de Servicios Fitosanitarios, como se observa en la NOM vigente no se contemplaba a la participación de la SEMARNAT, el objetivo es "establecer dentro del territorio nacional, los requisitos y especificaciones para importación, movilización y liberación al ambiente en programas pilotos y con fines comerciales de OGMs para uso agrícola.

Lo interesante es que en esta norma se propone el consultar a los Gobiernos y Delegaciones Estatales como al público en general, para posteriormente evaluar sus comentarios cuando se trate de Certificado para la liberación de al ambiente de cualquier OGM de uso agrícola. Se realizará un Análisis de Riesgos caso por caso de OGMs; se les solicitará una ficha técnica que entre la información se deberá especificar además de la identificación del OGM, el análisis de riesgo, los procedimientos y medidas de bioseguridad en caso de contaminación, escape y diseminación sin control del OGM, las estrategias de monitoreo posteriores a la liberación al ambiente del OGM, para detectar cualquier efecto adverso al ecosistema y propuesta de manejo o mitigación del mismo; beneficios del uso del OGM en cada una de las localidades donde se pretenda liberal en comparación con las variedades convencionales y prácticas agrícolas comunes.

4.3.2 La Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales

Las atribuciones de la Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales se contemplan en el artículo 32 bis de la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal. Le corresponde la aplicación, en relación a la protección de la biodiversidad y de los OGMs, la siguiente legislación:

- a) Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente.
- b) Ley General de Vida Silvestre

³⁶⁷ Méndez Vélez, Amada, Op Cit.

- c) Ley Federal de Variedades Vegetales
- d) Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación Ambiental.

4.3.2.1 Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente

La Ley del General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente, fue publicada el 28 de enero de 1988 en el Diario Oficial de la Federación, es la ley reglamentaria del artículo 27, sus reformas fundamentales son la del 13 de diciembre de 1996 y la del 7 de enero del 2000, su objeto principal es establecer las bases para alcanzar el desarrollo sostenible, para el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, así como establecer las bases para:

- 1) Derecho a un medio ambiente adecuado.
- 2) Política ambiental.
- 3) Garantizar el cumplimiento y aplicación de esta ley.
- 4) Preservar, restaurar y mejorar el medio ambiente, la biodiversidad y los recursos naturales.
- 5) Participación ciudadana individual y de grupos.
- 6) Prevenir y controlar la contaminación.
- 7) Concurrencia, cooperación y competencia, Federal, Estatal y Municipal artículo 73 FXXIX-G.

Su materia es reglamentar en lo relativo a la: preservación y restauración del equilibrio ecológico y la protección al ambiente, ya que son considerados de utilidad pública, compuesta por: Ordenamientos Ecológicos, Áreas Naturales Protegidas y Zonas de Restauración, Biodiversidad y Material Genético y Zonas Intermedias de Salvaguardia.

En su carácter de Ley Marco es de suma importancia ya que determina la las bases para la política ambiental, la cual será aquella que verse sobre el

ambiente como cosa pública o de interés colectivo, donde involucra de acuerdo a la Constitución al Estado.

La formulación de la Política Ambiental Nacional y la expedición de NOMs, y demás instrumentos previstos en la LGEEPA se observarán los siguientes principios (artículos 15 y 16):

1. Los ecosistemas son patrimonio común de la sociedad y de su equilibrio dependen la vida y las posibilidades productivas del país, para que sea óptima y sostenida, que determinará la calidad de vida de las futuras generaciones, el medio más eficaz es la prevención de los desequilibrios ecológicos
2. Quien afecte o pueda hacerlo con sus obras o actividades está obligado a prevenir, minimizar o reparar los daños que cause y asumir los costos que dicha afectación implique.
3. Se incentivará a quien proteja el ambiente y aproveche de manera sustentable los recursos naturales.
4. El aprovechamiento de los recursos naturales ha de ser: de los renovables, asegurar el mantenimiento de su diversidad y renovabilidad; de los no renovables, evitar el peligro de su agotamiento y la generación de efectos ecológicos adversos.
5. La coordinación entre dependencias y entidades públicas en los distintos niveles de gobierno y la concertación con la sociedad, tanto individuos como grupos y organizaciones sociales, con el fin de reorientar la relación entre la sociedad y la naturaleza
6. Considerar los criterios de preservación y restauración del equilibrio ecológico.

7. Garantizar la protección, preservación, uso y aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, la salvaguarda y uso de la biodiversidad.
8. Garantizar el derecho de toda persona a disfrutar de un ambiente adecuado para su desarrollo, salud y bienestar. Considerando que la erradicación de la pobreza es necesaria para el desarrollo sustentable, que junto con el control y la prevención de la contaminación ambiental, el adecuado aprovechamiento de los recursos naturales y el mejoramiento del entorno natural en los asentamientos humanos son elementos fundamentales para elevar la calidad de vida de la población; reconociendo la importante participación de las mujeres en la protección y adecuado aprovechamientos del los recursos naturales.
9. Es interés de la nación que las actividades que se lleven a cabo dentro del territorio no afecten el equilibrio ecológico de otros países o zonas de jurisdicción internacional, por lo que se promoverá la preservación y restauración del equilibrio de los ecosistemas regionales y globales.
10. El Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática integrará el producto Interno Neto Ecológico al Sistema de Cuentas Nacionales.
11. La Educación es un medio para valorar la vida a través de la prevención del deterioro ambiental, preservación, restauración y el aprovechamiento sostenible de los ecosistemas, y evitar los desequilibrios ecológicos.

La competencia en materia ambiental en las entidades federativas y los municipios son de ámbito local en el ámbito de sus circunscripciones territoriales y conforme a la distribución de atribuciones que le establezca en las leyes locales y la LGEEPA. Así es una ley secundaria y no la Constitución la que asigna la

facultad de legislar en materia ecológica a la Federación y a cada una de las esferas de competencia del gobierno local, ya sea estatal o municipal, violando el principio jerárquico de la Constitución, al determinar la competencia que le corresponde a la Federación.

Las **facultades de los Estados en Materia ambiental** las establece el artículo 7 de la LGEEPA las cuales podemos resumir como las siguientes:

1. La política ambiental estatal.
2. La aplicación de instrumentos políticos, la vigilancia y evaluación de los programas.
3. Preservación y restauración del equilibrio ecológico y administración de Zonas Naturales Protegidas con la participación de los municipios.
4. Control de la contaminación, provocada por sustancias de composición igual al terreno que no sean de competencia Federal.
5. Regulación de actividades que no sean altamente peligrosas.
6. Sistema de recolección, almacenamiento manejo y transporte de residuos sólidos e industriales no peligrosos conforme al artículo 137.
7. Aprovechamiento sustentable de los recursos naturales
8. Formulación, expedición y ejecución de los programas de orden ecológico.
9. Atención de los asuntos que afecten a 2 o más municipios.
10. Participación en emergencias y contingencias ambientales.
11. Vigilancia de las Normas Oficiales Mexicanas.
12. Información Ambiental, promoción de la Participación de la Sociedad.
13. Evaluación del Impacto ambiental.
14. Emisión de recomendaciones.
15. Coordinarse con la Federación.

Los Congresos de los Estados y la Asamblea legislativa del Distrito Federal, expedirán leyes para regular las materias de su competencia (artículo 10). También podrán suscribir entre si y con el Gobierno del Distrito Federal, convenios

o acuerdos de coordinación y colaboración administrativa, con el propósito de atender y resolver problemas ambientales, las mismas facultades podrán ejercer los municipios entre sí. Aunque pertenezcan a entidades Federativas diferentes (artículo 13).

En términos generales la LGEEPA si contempla la protección al ambiente, su equilibrio y de la biodiversidad pero mas por su función para el equilibrio ecológico que como un bien, entre las definiciones que enumera su articulo tercero no encontramos la alguna relativa a los OGMs, pero si algunos que pueden relacionarse como son: biodiversidad, biotecnología, contaminación, contingencia ambiental, desequilibrio ecológico, impacto ambiental, material genético, recursos biológicos, recursos genéticos, pero no los contempla como material peligroso.

En su artículo 28 referente a la **evaluación del impacto ambiental** “que es el procedimiento a través del cual la Secretaría establece las condiciones a que se sujetarán la realización de obras y actividades que puedan causar desequilibrio ecológico o rebasar los límites y condiciones establecidos en las disposiciones aplicables para proteger el ambiente y preservar y restaurar los ecosistemas, a fin de evitar o reducir al mínimo sus efectos negativos sobre el ambiente”. En su lista de actividades que se deberán someter a evaluación de impacto ambiental no menciona la liberación de OGMs como actividades riesgosas, y aun cuando contempla actividades agropecuarias, forestales y cambio de uso de suelo de áreas forestales, selvas y zonas áridas, que en forma general pudieran incluirse cuando se tratase de OGMs, realmente por su ambigüedad no es sustento legal para obligar la evaluación de impacto ambiental, por el sólo motivo de utilizar OGMs.

Alberto Aldama³⁶⁸, propone la necesidad de la caracterización y estipulación legal del concepto y metodología del "estudio y evaluación del riesgo ecológico por la presencia de OGM en el ambiente", como una inclusión del nuevo capítulo IV (Liberación al Ambiente de OGM) del Título II (Biodiversidad), que defina los conceptos de estudio y evaluación del riesgo ecológico por la liberación al ambiente de OGMs, que se estipule la obligación de dichos estudios. La manifestación del riesgo Ecológico, para la liberación al ambiente de cualquier OGMs, estipulándose la aplicación del principio precautorio y el enfoque minucioso de estudios "casó por caso" que se refiere a considerar como casos distintos a cada triada distinta conformada por las componentes 1) especie receptora, 2) modificación genética específica, y 3) ambiente específico de liberación. Cualquier cambio en estos componentes deberá considerarse como un evento completamente diferente y por lo tanto objeto de estudio de riesgo individual e independiente.

Debido a que directamente la evaluación del impacto ambiental consiste en evaluar en forma cuantitativa los diferentes daños que se provocaran en los ecosistemas debido a las obras o a las actividades que se plantean realizar, situación que no se puede establecer en cuanto a la liberación de OGMs, lo que se puede y debe hacerse es un análisis de las posibles modificaciones, tomando en cuenta los diferentes plazos sean: cortos, medios y largos; y así considerando tales modificaciones se pueden considerar si son adversas, y con todo el rigor científico, hacer una estimación sobre las probabilidades de que dichas modificaciones en efecto sucedan, es por ello que lo correcto es hablar de "estudio de riesgo" que no pretende establecer el tipo y magnitud de los daños que habrán de producirse sino establecer con claridad los posibles daños.

³⁶⁸ Cf. "La liberación al ambiente de organismos genéticamente modificados: ¿estudios de impacto o estudios de riesgo?" Gaceta Ecológica INE-SEMARNAT, México, número 66, enero-marzo, 2003.

Las **facultades ambientales del municipio** son establecidas en el artículo 115 Constitucional en su fracción V.

“Los Estados adoptarán, para su régimen interior, la forma de gobierno republicano, representativo, popular, teniendo como base territorial y de su organización política y administrativa, el Municipio Libre conforme a las siguientes bases:

Fracción V. Los Municipios, en términos de las leyes federales y Estatales relativas, estarán facultados para:

- a) Formular, aprobar y administrar la zonificación y planes de desarrollo urbano municipal;*
-*
- b) Participar en la formulación de planes de desarrollo regional, los cuales deberán estar en concordancia con los planes generales de la materia. Cuando la Federación o los Estados elaboren proyectos de desarrollo regional deberán asegurar la participación de los municipios.*
- c) Autorizar, controlar y vigilar la utilización del suelo, en el ámbito de su competencia, en sus jurisdicciones territoriales:*
- d) Intervenir en la regularización de la tendencia de la tierra urbana;*
- e) Otorgar licencias y permisos para construcciones;*
- f) Participar en la creación y administración de zonas de reservas ecológicas y en la elaboración y aplicación de programas de ordenamiento en esta materia;*
- g) Intervenir en la formulación y aplicación de programas de Transporte público de pasajeros cuando aquellos afecten su ámbito territorial; e*

h) *Celebrar convenios para la administración y custodia de las zonas federales.*

En lo conducente y de conformidad a los fines señalados en el párrafo tercero del artículo 27 de esta Constitución, expedirán los reglamentos y disposiciones administrativas que fueren necesarios;"

De conformidad con este artículo y en relación con el artículo 27 constitucional indica:

La nación tendrá en todo tiempo el derecho de imponer a la propiedad privada las modalidades que dicte el interés público, así como el de regular, en beneficio social, el aprovechamiento de los elementos naturales susceptibles de apropiación... En consecuencia, se dictarán las medidas necesarias para ordenar los asentamientos humanos y establecer adecuadas provisiones, usos, reservas y destinos de tierras, aguas y bosques, a efecto de ejecutar obras públicas y de planear y regular la fundación, conservación, mejoramiento y crecimiento de los centros de población; para preservar y restaurar el equilibrio ecológico...

La Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente, establece en su artículo 8º cuales son las facultades de los municipios en materia ambiental, las cuales resumimos en la siguiente forma:

1. Formular, coordinar, aplicar y evaluar los programas e instrumentos de Política Ambiental Municipal.
2. Proteger el ambiente en bienes y zonas de su jurisdicción.
3. Aplicación de las normas de prevención, vigilancia y control contra la contaminación. (de establecimientos comerciales o de servicios no peligrosos) (atmosférica, residuos sólidos, agua (sistema de drenaje,

alcantarillado, de los centros de población y del agua nacional asignada)

4. Creación y administración de Zonas de Preservación ecológica de los centros de población, parques urbanos, jardines públicos etcétera.
5. Formulación expedición de programas de ordenamiento ecológico local, como el control y vigilancia del equilibrio ecológico y protección al ambiente en los centros de población, relacionado con los servicios de alcantarillado, limpia, mercado, centrales de abasto, panteones, rastros, tránsito y transporte civil.
6. Participación en las emergencias y contingencias ambientales, y b) en la evaluación del impacto ambiental.
7. Vigilar el cumplimiento de las NOMs.
8. Difundir la información en materia ambiental.
9. Formula, ejecutar y evaluar los programas municipales de protección Ambiental.
10. Demás disposiciones que les concede la Ley y otros ordenamientos jurídicos.

En su artículo 20-Bis-4. Los programas de ordenamiento ecológico local serán expedidos por las autoridades municipales... y tendrán por objeto:

- I. Determinar las distintas áreas ecológicas que se localicen en la zona o región de que se trate, describiendo sus atributos físicos, bióticos y socioeconómicos, así como el diagnóstico de sus condiciones ambientales, y de las tecnologías utilizadas por los habitantes del área de que se trate.
- II. Regular, fuera de los centros de población, los usos de suelo con el propósito de proteger el ambiente y preservar, restaurar y aprovechar de manera sustentable los recursos naturales respectivos, fundamentalmente en la realización de actividades productivas y la localización de asentamientos humanos, y

- III. Establecer los criterios de regulación ecológica para la protección, preservación, restauración y aprovechamiento sustentable de los recursos naturales dentro de los centros de población, a fin de que sean considerados en los planes o programas de desarrollo urbano correspondientes.

Uno de cada tres mexicanos vive en zonas rurales, donde se intensifica la pobreza, la gran mayoría de los municipios en nuestro país son rurales, por lo que la protección al medio ambiente, y toda vez que son éstos los que regulan el uso del suelo tienen que ajustarse a lo relativo a los asentamientos humanos y el desarrollo económico de la región.

La Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente, en su Sección IV *Regulación Ambiental de los Asentamientos Humanos* de Capítulo IV *Instrumentos de la Política Ambiental* en el artículo 23:

Para contribuir al logro de los objetivos de la política ambiental la planeación del desarrollo urbano y la vivienda, además de cumplir con lo dispuesto en el artículo 27 Constitucional en materia de asentamientos humanos, considerará los siguientes criterios:

- I. Los planes o programas de desarrollo urbano deberán tomar en cuenta los lineamientos y estrategias contenidas en los programas de ordenamientos ecológico del territorio;
- II. En la determinación de los usos de suelo, se buscará lograr una diversidad y eficiencia de los mismos y se evitará el desarrollo de esquemas segregados o unifuncionales, así como las tendencias a la suburnización extensiva;

- III. En la determinación de las áreas para el crecimiento de los centros de población, se fomentará la mezcla de los usos habitacionales con los productivos que representen riesgos o daños a la salud de la población y evitará que se afecten áreas con alto valor ambiental;
- IV. Se deberá privilegiar el establecimiento de sistemas de transporte colectivo y otros medios de alta eficiencia energética ambiental;
- V. Se establecerán y manejarán en forma prioritaria las áreas de conservación ecológica en torno a los asentamientos humanos;
- VI. Las autoridades de la Federación, Los Estados , El Distrito Federal y los Municipios, en la esfera de su competencia, promoverán la utilización de instrumentos económicos, fiscales y financieros de política urbana y ambiental, para inducir conductas compatibles con al protección y restauración del medio ambiente con un desarrollo urbano sustentable;
- VII. El aprovechamiento del agua para usos urbanos deberán incorporar de manera equitativa los costos de su tratamiento, considerando la afectación a la calidad del recurso y la cantidad que se utilice;
- VIII. En la determinación de áreas para actividades altamente riesgosas, se establecerán las zonas intermedias de salvaguarda en las que no se permitirán los usos habitacionales, comerciales u otros que pongan en riesgo a la población, y
- IX. La política ecológica debe buscar la corrección de aquellos desequilibrios que deterioren la calidad de vida de la población y, a la vez, prever las tendencias de crecimiento del asentamiento humano, para mantener una relación suficiente entre la base de recursos y la

población, y cuidar de los factores ecológicos y ambientales que son parte integrante de la calidad de vida.

Los ayuntamientos a través de los bandos de policía y buen gobierno, los reglamentos, circulares y demás disposiciones administrativas, en sus respectivas circunscripciones y competencias darán cumplimiento a lo previsto por la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos. Como hemos visto son los municipios quienes dirigen sus programas de ordenamiento ecológico local, que incluye el desarrollo urbano, con la regulación del uso del suelo y protección ambiental, los cuales serán compatibles con los planes Regionales y generales de territorio, que prevén los mecanismos de coordinación entre las distintas autoridades involucradas.

Como hemos visto en materia ambiental, la competencia es de carácter federal; los Estados y Municipios se encuentran limitados, es necesario un reajuste, la centralización no está dando los resultados esperados, es necesaria la descentralización y desconcentración de facultades, recursos e instituciones para que los Estados y Municipios puedan dictar las políticas y normas acordes a los problemas ambientales de sus regiones, recordemos la contaminación ambiental en Oaxaca por maíz transgénico, o las desaparición de especies en la región de los Tuxtlas, Veracruz, de seis especies en 2002.³⁶⁹ La autonomía económica conllevará a la autonomía de la democracia en los municipios y en la protección del ambiente. Quienes están directamente involucrados con su ambiente y entorno serán quienes tendrán mayor conciencia de la necesidad de proteger sus recursos. El desarrollo ha de iniciar en lo local.

4.3.2.2 Ley General de Vida Silvestre

Publicada en el Diario Oficial de la Federación de fecha 3 de julio de 2000, es de orden público y de interés social, reglamentaria del párrafo tercero del

³⁶⁹ Morales, Andrés, corresponsal, "Declaran extintas 6 especies animales" México, La Jornada, 10 de mayo de 2002.

artículo 27 y de la fracción XXIX, inciso G del artículo 73 constitucionales. Su objeto es establecer la concurrencia del gobierno federal, de los gobiernos de los estados y de los municipios, en el ámbito de sus respectivas competencias, relativa a la conservación y aprovechamiento sustentable de la vida silvestre y su hábitat en el territorio de la República Mexicana y en las zonas en donde la Nación ejerce su jurisdicción.

El aprovechamiento sustentable de los recursos forestales maderables y de las especies cuyo medio de vida total sea el agua, quedará excluido de la aplicación de esta Ley y continuará sujeto a las leyes forestal y de pesca, respectivamente, salvo que se trate especies o poblaciones en riesgo (artículo 1º).

Respecto a los OGMs hace referencia en su artículo 3º entendiéndose por:

XIII. Ejemplares o poblaciones exóticos: Aquellos que se encuentran fuera de su ámbito de distribución natural, lo que incluye a los híbridos y modificados.

En cuando a la propiedad de los recursos bióticos establece:

“Artículo 4. Es deber de todos los habitantes del país conservar la vida silvestre; queda prohibido cualquier acto que implique su destrucción, daño o perturbación, en perjuicio de los intereses de la Nación.

Este deber no se estipula en la Constitución Mexicana, como el caso de la Constitución del Estado de Coahuila en su artículo 72 en su primer párrafo.

Los propietarios o legítimos poseedores de los predios en donde se distribuye la vida silvestre, tendrán derechos de aprovechamiento sustentable sobre sus ejemplares, partes y derivados en los términos prescritos en la presente Ley y demás disposiciones aplicables.

No se establece sobre quien recae la propiedad de la biodiversidad, se les concede a los propietarios o legítimos poseedores de los predios en donde se distribuye la vida silvestre, derechos de aprovechamiento a los cuales la nación podrá imponer modalidades, como propiedad privada para salvaguarda de la función que la flora y fauna silvestres están llamados a cumplir dentro del equilibrio ambiental; la biodiversidad no se considera como un bien tutelado. Nuevamente observamos que toda la defensa y restauración de los ecosistemas queda en manos del leyes secundarias bajo la técnica del derecho público.

Los derechos sobre los recursos genéticos estarán sujetos a los tratados internacionales y a las disposiciones sobre la materia"

Siendo de aplicación tanto el Convenio sobre Biodiversidad como el Protocolo de Cartagena.

El objetivo de la política nacional en materia de vida silvestre y su hábitat, es su conservación mediante la protección y la exigencia de niveles óptimos de aprovechamiento sostenible, de modo que simultáneamente se logre mantener y promover la restauración de su diversidad e integridad, así como incrementar el bienestar de los habitantes del país además de (artículo 5º):

- I. La conservación de la diversidad genética, así como la protección, restauración y manejo integral de los hábitats naturales, como factores principales para la conservación y recuperación de las especies silvestres.
- II. Las medidas preventivas para el mantenimiento de las condiciones que propician la evolución, viabilidad y continuidad de los ecosistemas, hábitats y poblaciones en sus entornos naturales. En ningún caso la falta de certeza científica se podrá argumentar como justificación para postergar la adopción de medidas eficaces para la conservación y manejo integral de la vida silvestre y su hábitat.

- III. La aplicación del conocimiento científico, técnico y tradicional disponibles, como base para el desarrollo de las actividades relacionadas con la conservación y el aprovechamiento sustentable de la vida silvestre.
- IV. La difusión de la información sobre la importancia de la conservación de la vida silvestre y su hábitat, y sobre las técnicas para su manejo adecuado, así como la promoción de la investigación para conocer su valor ambiental, cultural y económico como bien estratégico para la Nación.
- V. La participación de los propietarios y legítimos poseedores de los predios en donde se distribuya la vida silvestre, así como de las personas que comparten su hábitat, en la conservación, la restauración y los beneficios derivados del aprovechamiento sustentable.
- VI. Los estímulos que permitan orientar los procesos de aprovechamiento de la vida silvestre y su hábitat, hacia actividades productivas más rentables con el objeto de que estas generen mayores recursos para la conservación de bienes y servicios ambientales y para la generación de empleos.
- VII. Los procesos para la valoración de la información disponible sobre la biología de la especie y el estado de su hábitat; para la consideración de las opiniones de los involucrados y de las características particulares de cada caso, en la aplicación de medidas para el control y erradicación de ejemplares y poblaciones perjudiciales, incluyendo a los federales, así como la utilización de los medios adecuados para no afectar a otros ejemplares, poblaciones, especies y a su hábitat.

- VIII. El mejoramiento de la calidad de vida de los ejemplares de fauna silvestre en cautiverio, utilizando las técnicas y conocimientos biológicos y etológicos de cada especie.

- IX. Los criterios para que las sanciones no sólo cumplan una función represiva, sino que se traduzcan en acciones que contribuyan y estimulen el tránsito hacia el desarrollo sustentable; así como para la priorización de los esfuerzos de inspección a los sitios en donde se presten servicios de captura, comercialización, transformación, tratamiento y preparación de ejemplares, partes y derivados de vida silvestre, así como a aquellos en que se realicen actividades de transporte, importación y exportación.

Las disposiciones para la conservación de las especies, señala que las autoridades (artículo 19) en ejercicio de sus atribuciones pueden intervenir en actividades relacionadas con la utilización del suelo, agua y demás recursos naturales con fines agrícolas, ganaderos, piscícolas, forestales y otros, y adoptarán las medidas que sean necesarias para que dichas actividades se lleven a cabo de modo que se eviten, prevengan, reparen, compensen o minimicen los efectos negativos de las mismas sobre la vida silvestre y su hábitat.

La Secretaría coordinará el Sistema Nacional de Unidades de Manejo para la Conservación de la Vida Silvestre (artículo 46), el cual se conformará por el conjunto de dichas unidades y tendrá por objeto:

- a) La conservación de la biodiversidad y del hábitat natural de la vida silvestre, así como la continuidad de los procesos evolutivos de las especies silvestres en el territorio nacional.

- b) La formación de corredores biológicos que interconecten las unidades de manejo para la conservación de la vida silvestre entre sí y con las

áreas naturales protegidas, de manera tal que se garantice y potencialice el flujo de ejemplares de especies silvestres.

- c) El fomento de actividades de restauración, recuperación, reintroducción, y repoblación, con la participación de las organizaciones sociales, públicas o privadas, y los demás interesados en la conservación de la biodiversidad.
- d) La aplicación del conocimiento biológico tradicional, el fomento y desarrollo de la investigación de la vida silvestre, y su incorporación a las actividades de conservación de la biodiversidad.
- e) El desarrollo de actividades productivas alternativas para las comunidades rurales y el combate al tráfico y apropiación ilegal de ejemplares, partes y derivados de vida silvestre.
- f) El apoyo para la realización de actividades de conservación y aprovechamiento sustentable de la vida silvestre en el territorio nacional, mediante la vinculación e intercambio de información entre las distintas unidades, así como la simplificación de la gestión ante las autoridades competentes con base en el expediente de registro y operación de cada unidad.

Respecto a los OGMs, tiene tres artículos que son de nuestro interés:

ARTICULO 3.- Para los efectos de esta Ley se entenderá por:

XIII. Ejemplares o poblaciones exóticos: Aquellos que se encuentran fuera de su ámbito de distribución natural, lo que incluye a los híbridos y modificados.

En su artículo se refiere a los ejemplares modificados, el cual no especifica si es con biotecnología tradicional o moderna, si son transgénicos o no, por lo cual al ser tan general incluye todos, lo curioso es que les da el mismo trato que a las especies exóticas. De acuerdo con Albero Aldama,³⁷⁰ esta ley en el campo de aplicación se excluye a los organismos que no sean silvestres, por lo que quedan fuera de sus preceptos los OGMs que se derivan de organismos domesticados, es decir de las especies agrícolas.

Respecto al manejo de los ejemplares y poblaciones exóticas establece:

Artículo 27.- *El manejo de ejemplares y poblaciones exóticos sólo se podrá llevar a cabo en condiciones de confinamiento, de acuerdo con un plan de manejo que deberá ser previamente aprobado por la Secretaría y en el que se establecerán las condiciones de seguridad y de contingencia, para evitar los efectos negativos que los ejemplares y poblaciones exóticas pudieran tener para la conservación de los ejemplares y poblaciones nativos de la vida silvestre y su hábitat.*

Artículo 28.- *El establecimiento de confinamientos sólo se podrá realizar de conformidad con lo establecido en las disposiciones aplicables, con la finalidad de prevenir y minimizar los efectos negativos sobre los procesos biológicos y ecológicos, así como la sustitución o desplazamiento de poblaciones de especies nativas que se distribuyan de manera natural en el sitio.*

³⁷⁰ Véase nota 3 Op. Cit. p. 25.

En su artículo cuarto señala:

Artículo 4.- *Es deber de todos los habitantes del país conservar la vida silvestre; queda prohibido cualquier acto que implique su destrucción, daño o perturbación, en perjuicio de los intereses de la Nación.*

Los propietarios o legítimos poseedores de los predios en donde se distribuye la vida silvestre, tendrán derechos de aprovechamiento sustentable sobre sus ejemplares, partes y derivados en los términos prescritos en la presente Ley y demás disposiciones aplicables.

Los derechos sobre los recursos genéticos estarán sujetos a los tratados internacionales y a las disposiciones sobre la materia.

Pero quienes pretendan el manejo de especies modificadas deberán hacerlo en confinamiento, ya que las considera especies exóticas, pero nuevamente vemos que respecto a las leyes tratadas con anterioridad existe un trato distinto para los organismos genéticamente modificados. En esta ley no se habla de un estudio de impacto ambiental sino de un confinamiento considerando el riesgo que representa para la vida silvestre el introducir ejemplares ajenos al ecosistema.

Artículo 5º.- *No se requiere del consentimiento del obtentor de una variedad vegetal para utilizarla.*

I. Como fuente de insumo de investigación para el mejoramiento genético de otras variedades vegetales.

El hecho de que no se requiere consentimiento del obtentor de una variedad vegetal para utilizarla como insumo de investigación para el mejoramiento genético de otras especies, es con el fin de promover la investigación en el país, pero algo que se ha cuestionado es que al referirse en su artículo 2º fracción IV, que el obtentor es la persona que mediante un proceso de mejoramiento haya

obtenido y desarrollado, una variedad vegetal de cualquier género y especie siendo nueva, distinta, estable y homogénea, no protege los conocimientos ancestrales de las comunidades indígenas con respecto al uso de la flora y la fauna de sus regiones.

Recordemos que la gran parte de las patentes mundiales pertenecen a los países industrializados, destacándose los Estados Unidos, y que lo que se patenta son justamente esos procesos de mejoramientos que en muchas ocasiones se desarrollaron gracias al conocimiento tradicional.

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

El Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental, establece en su artículo 5º:

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 acuícolas que puedan poner en peligro la preservación de una o más especies o causar daños a los ecosistemas: ...

III. Siembra de especies exóticas, híbridos y variedades transgénicas en ecosistemas acuáticos, en unidades de producción instaladas en cuerpos de agua, o en infraestructura acuícola situada en tierra, y ...

El requisito de autorización por parte de la SEMARNAT, se enfoca a plantaciones forestales, viveros y siembra en ecosistemas acuáticos, o en infraestructura acuícola situada en la tierra, no establece en el caso de OGMs de

uso agrícola. La autorización de la liberación de OGMs es de la Secretaría de Agricultura, Ganadería y en cuerpos de agua fuera de la tierra.

4.3.3 Secretaría de Salud

Las atribuciones de la Secretaría de Salud se contemplan en el artículo 39 de la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal, y respecto a la regulación de OGMs le corresponde la aplicación de:

- a) Ley General de Salud
- b) Reglamento de Control Sanitario de Productos y Servicios
- c) Reglamento de Insumos para la Salud
- d) Reglamento de la Ley General de Salud en Materia de Publicidad
- e) Reglamento de la Ley General de Salud en Materia de Investigación para la Salud

4.3.3.1 Ley General de Salud

En su Capítulo XII Bis, reforma de 1997, referente a productos biotecnológicos señala:

Artículo 282 Bis- Para los efectos de esta Ley, se consideran productos biotecnológicos, aquellos alimentos, ingredientes, aditivos, materias primas, insumos para la salud, plaguicidas, sustancias tóxicas o peligrosas, y sus desechos, en cuyo proceso intervengan organismos vivos o parte de ellos, modificados por técnica tradicional o ingeniería genética.

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

Artículo 282 Bis 2.- Las Disposiciones y especificaciones relacionadas con el proceso, característica y etiquetas de los productos objeto de este capítulo se establecerán en las normas oficiales correspondientes.

La Ley de Salud regula los aspectos relacionados con los Organismos Vivos Modificados, independientemente de la técnica utilizada para su obtención por lo que no distingue entre la biotecnología tradicional y la moderna, al referirse al "proceso" se entiende en materia de control sanitario conforme a lo previsto en su artículo 197, relativas a la obtención, elaboración, preparación, conservación, mezclado, acondicionamiento, envasado, manipulación, transporte, distribución, almacenamiento y expendio o suministros al público de los productos mencionado en el artículo 282 bis.

Esta ley sigue el criterio del carácter de precautorio del Derecho Ambiental, no ha de cerrarse la posibilidad ya que la ciencia avanza rápidamente, y como sociedad de riesgo deben ser mayores las previsiones para evitar estados de emergencia y contingencia que pongan en riesgo y peligro la biodiversidad de nuestro país a causa de productos biotecnológicos o durante sus procesos.

Otra cuestión es que al ser tan amplio su concepto de biotecnología puede causar confusión. El artículo 282 bis 1, impone la obligación al particular, de dar aviso a la Secretaría de Salud, en caso de productos biotecnológicos o sus derivados, destinados a uso o consumo humano dado el objetivo principal de la Ley General de Salud es justo la salud humana, pero es este bien de igual forma es de interés del Protocolo de Cartagena.

El texto del artículo es demasiado ambiguo, ya que no precisa quién tiene la obligación de realizar la notificación, o en qué etapa del proceso, así la Ley General de Salud no precisa a un obligado y el momento en que se debe realizar el aviso, por lo que se amplía el margen de discrecionalidad de la autoridad a este aspecto. Tampoco establece qué conductas deben ser notificadas a la autoridad.

Besares Escobar³⁷¹ indica como propuesta que la ley debería señalar en forma expresa quién está obligado a notificar a la autoridad y cuáles son las conductas a notificar.

El artículo 282 bis-2 trata sobre el tema del etiquetado de productos que contengan o deriven de organismos vivos modificados que en la Unión Europea ya se ha establecido como obligatoria, pero en nuestro país existe la polémica con respecto si es necesario establecer en la etiqueta si procede de un OVM. El obstáculo principal lo representan los intereses comerciales, algunos grupos no gubernamentales consideran que el consumidor tiene derecho a estar informado para decidir.

Otro aspecto de este artículo es que remite a las Normas Oficiales Mexicanas dejando la decisión sobre el etiquetado a una norma de mucho menor jerarquía y de naturaleza administrativa, siendo el Poder Ejecutivo el facultado para determinar sobre el tema y bajo que términos y condiciones, pero al no estar establecido carece de validez ya que como se sabe el ejecutivo no puede ir más allá de lo que la ley lo faculta.

El artículo 98 de la Ley General de Salud, señala que debe integrarse una comisión de bioseguridad, encargada de regular el uso de radiaciones ionizantes o de técnicas de ingeniería genética en las instituciones de salud.

4.3.3.2 Reglamento de Control Sanitario de Productos y Servicios

El Reglamento de Control Sanitario de Productos y Servicios, contempla a los productos biotecnológicos destinados para el uso o consumo humano, entre los cuales se incluyen los OGMs, y están sujetos a control sanitario:

³⁷¹ BESARES ESCOBAR, Marco Antonio, "Actual Marco Jurídico Mexicano Aplicable a los OGM". *Op.Cit.* p. 43.

Artículo 164.- Los productos biotecnológicos que quedan sujetos al control sanitario de este Reglamento son los alimentos, ingredientes, aditivos o materias primas para uso o consumo humano, de forma directa o indirecta, que deriven de o en su proceso intervengan, organismos o parte de ellos y que hayan sufrido cualquier manipulación genética.

Se entiende por manipulación genética 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, introducción directa o indirecta del material hereditable y cualquier otra técnica que, para los mismos fines, pudiera aplicarse en el futuro.

El segundo párrafo de este artículo al definir la manipulación genética, como las técnicas de la Ingeniería Genética para la producción de OGMs en general, sean transgénicos o no.

Artículo 165.- Los responsables del proceso de los productos a que se refiere el artículo anterior deberán presentar ante la Secretaría la información técnica de los resultados de estudios que sustenten 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.

La Secretaría de salud autorizará el consumo de OGMs en base a la información técnica que garantice la inocuidad y estabilidad de los OGMs, pero también realizará muestreos.

Artículo 166.- Las etiquetas de los productos a que se refiere este Título deberán contener información respecto de sus características y del

riesgo que éstos representen para la salud, conforme a lo que disponga y especifique la Secretaría para el caso.

Los productos que contengan OGMs de conformidad con este artículo, deberán ser etiquetados con la información de las características y riesgos que representen para la salud, aun no se ha implementado por falta de la normatividad correspondiente de los requisitos del contenido de las etiquetas.

Artículo 167.- *En las Normas se establecerán, según corresponda, los lineamientos o especificaciones sanitarias sobre las actividades, establecimientos, productos y servicios relativos a este Título.*

Las Normas Oficiales, serán las que establecerán los lineamientos o especificaciones sanitarias sobre las actividades, establecimientos, productos y servicios relacionados con los OGMs, por falta de Norma Oficial sobre el etiquetado no se ha hecho obligatorio.

4.3.3.3 Reglamento de Insumos para la Salud

El reglamento de Insumos para la Salud, en su Capítulo VII Productos Biotecnológicos, establece:

Artículo 81.- *Para efectos del presente Reglamento son productos biotecnológicos los biofármacos y los biomedicamentos.*

Se considera biofármaco toda sustancia que haya sido producida por biotecnología molecular, que tenga actividad farmacológica, que se identifique por sus propiedades físicas, químicas y biológicas, que reúna condiciones para ser empleada como principio activo de un medicamento o ingrediente de un medicamento.

Asimismo, se entiende por biomedicamento toda sustancia que haya sido producida por biotecnología molecular, que tenga efecto terapéutico, preventivo o rehabilitatorio, que se presente en forma farmacéutica, que se identifique como tal por su actividad farmacológica y propiedades físicas, químicas y biológicas.

Los biofármacos y los biomedicamentos podrán ser:

I. Proteínas recombinantes: las proteínas producidas por cualquier ente biológico procarionte o eucariote al que se le introduce, por técnicas de ingeniería genética, una secuencia de ácido desoxirribonucleico que las codifica;

II. Anticuerpos monoclonales: las inmunoglobulinas intactas producidas por hibridomas, inmunoconjugados, fragmentos de inmunoglobulinas y proteínas recombinantes derivadas de inmunoglobulinas;

III. Péptidos sintéticos: los péptidos constituidos por menos de cuarenta aminoácidos producidos por técnicas de biotecnología molecular;

IV. Ácidos nucleicos sintéticos o de plásmidos: los ácidos nucleicos obtenidos de plásmidos naturales o modificados por técnicas de ingeniería genética, y

V. Los demás que, en su caso, determine mediante acuerdo la Secretaría, conforme a los avances técnicos y científicos.

El artículo anterior, se refiere a lo productos biotecnológicos como *biofármacos o biomedicamentos*, excluyendo al resto de los OGMs. Y establece cuatro categorías de biofármacos y biomedicamento las cuáles podrán aumentar de acuerdo con la Secretaría de Salud conforme a los avances técnicos y científicos.

4.3.3.4 Reglamento de la Ley General de Salud en Materia de Publicidad

Respecto a la publicidad de los productos biotecnológicos, ésta se sujetará a lo siguiente:

Artículo 70.- *La publicidad de los productos biotecnológicos no podrá:*

I. Atribuir a los productos propiedades distintas a aquéllas 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.

De las fracciones anteriores a nuestro parecer la tercera no es del todo precisa, recordemos que con base a la Ley General de Salud en su artículo 282 Bis, los productos biotecnológicos son: *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.* Es decir realmente son productos distintos a sus similares por lo que no pueden ser equiparados con los productos naturales, ya que tienen características propias, no propiamente superiores pero con otras propiedades que pueden resultar más atractivas para el consumidor, menos contenido de grasas o calorías por ejemplo. Más bien consideramos se debe señalar que la publicidad no ha de inducir al engaño, creando en el consumidor la idea de beneficios mayores de los que realmente pueden ofrecer.

Artículo 71.- *La Secretaría mediante acuerdo determinará, en su caso, la información y las leyendas precautorias o de advertencia que deberá incluir la publicidad de los productos a que se refiere el presente Capítulo.*

Consideramos que la información en la publicidad de los productos biotecnológicos, es un derecho del consumidor para que éste tenga la opción de decidir, aun cuando el producto no haya presentado riesgos a la salud. Como se ha visto ante la relativa novedad y comercialización de estos productos aun no se puede determinar al cien por ciento que sean inocuos o totalmente perjudiciales para la salud, y a falta de certeza ha de ser quien los consume quien tome la decisión de ingerirlos. Pero sin un adecuado manejo de la información y educación de la biotecnología a la población, puede incidir en un rechazo infundado por posibles riesgos mayores del real.

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

El Reglamento de la Ley General de Salud en Materia de Investigación para la Salud, respecto a la bioseguridad de las investigaciones señala en relación a la investigación que implique construcción y manejo de ácidos nucleicos recombinantes lo siguiente:

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

replicarse. Igualmente quedan comprendidas las moléculas de ácido desoxirribonucleico que resultan de dicha replicación.

Este artículo se refiere al ADN recombinante, ADNr, de los OGMs, pero con la capacidad de replicarse, recordemos que no todos los OGMs son diseñados para replicarse.

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

La finalidad es el mayor control de diseminación del ADNr en el exterior del laboratorio. Para lo cual se emitirán las Normas Oficiales Mexicanas para que se cumpla con el objetivo.

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

El artículo 88 establece el requisito de autorización por parte de la Secretaría de Salud en los siguientes tipos de experimentación:

I. Formación de ácido desoxirribonucleico recombinante derivado de los microorganismos patógenos que queden clasificados en los grupos de

riesgo III y IV a que se refiere el artículo 79³⁷²] de este Reglamento, así como la formación de material genético recombinante derivado de las células que son infectadas por tales agentes, independientemente del sistema de huésped y vector que se use;

II. Construcción intencional de ácidos nucleicos recombinantes para inducir la biosíntesis de toxinas potentes para los vertebrados;

III. Liberación intencional al ambiente de cualquier microorganismo que porte ácidos nucleicos recombinantes;

IV. Transferencia de resistencia a los antibióticos a microorganismos que no la adquieren en la naturaleza, si tal transferencia pudiera afectar negativamente el empleo del antibiótico en medicina humana, y

V. Experimentos con microorganismos con ácidos nucleicos recombinantes en cultivos mayores de 10 litros, debido a que su contención física y biológica es más difícil, a menos que las moléculas recombinadas se hayan caracterizado rigurosamente y se demuestre la ausencia de genes peligrosos en ellas. Quedan excluidos aquellos procesos de carácter industrial y agropecuario no relacionados directa y específicamente con las actividades establecidas en el artículo 3o. del presente Reglamento.

De acuerdo con esta última fracción, las investigaciones con fines agropecuarios que no estén destinadas al desarrollo de (artículo 3º):

³⁷² El artículo 79 del Reglamento en comento, señala que para evaluar el grado de riesgo de infección la Secretaría emitirá la Norma Técnica correspondiente y clasificará los microorganismos dentro de cuatro Grupos según los siguientes criterios: Grupo de Riesgo I; Microorganismos que representan escaso riesgo para el individuo y la comunidad; Grupo de Riesgo II; Microorganismos que representan riesgo moderado para el individuo y limitado para la comunidad; Grupo de Riesgo III; Microorganismos que representan riesgo elevado para el individuo y escaso para la comunidad. y Grupo de Riesgo IV; Microorganismos que representan riesgo elevado para el individuo y para la comunidad.

- I. Al conocimiento de los procesos biológicos y psicológicos en los seres humanos;*
- II. Al conocimiento de los vínculos entre las causas de enfermedad, la práctica médica y la estructura social;*
- III. A la prevención y control de los problemas de salud;*
- IV. Al conocimiento y evaluación de los efectos nocivos del ambiente en la salud;*
- V. Al estudio de las técnicas y métodos que se recomienden o empleen para la prestación de servicios de salud, y*
- VI. A la producción de insumos para la salud.*

Pero del estudio de estos dos artículos el 3º y el 88 de este reglamento es confuso: primero por que de las actividades mencionadas en el artículo tercero no todas las actividades agropecuarias son incluidas salvo las que tenga primordialmente relación con la salud, como la fracción VI, pero con el artículo 88 en su fracción III, se indica que la liberación de cualquier microorganismo al ambiente requerirá de autorización, en la cual podemos incluir los OGMs con fines agropecuarios, por lo que existe una confusión; segunda la fracción IV del artículo 88 señala la transferencia de resistencia a antibióticos a los organismos que no adquieran en forma natural, si tal transferencia pudiera afectar negativamente el empleo del antibiótico en medicina humana, pero qué ocurre con los OGMs Bt, que puede provocar la resistencia de los insectos a los antibióticos o insecticidas, aun cuando se alegue su inocuidad por parte de los productores, recordemos que aun no es cien por ciento seguro de que dicha situación no se presente.

Las medidas de bioseguridad en la investigación para la salud humana, habrían considerarse de igual forma para la bioseguridad del equilibrio ambiental y en consecuencia de la biodiversidad.

4.3.4. La Comisión Intersecretarial de Bioseguridad y Organismos Genéticamente Modificados

La Comisión Intersecretarial de Bioseguridad y Organismos Genéticamente Modificados, CIBIOGEM, tiene su fundamento legal en el artículo 21 de la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal, que señala "El presidente de la República podrá constituir comisiones intersecretariales, para el despacho de asuntos en que deban intervenir varias Secretarías de Estado o Departamentos Administrativos."

La CIBIOGEM, fue creada mediante acuerdo presidencial publicado el 5 de noviembre de 1999, con el objeto de coordinar las políticas de la Administración Pública Federal relativas a la bioseguridad y a la producción, importación, exportación, movilización, propagación, liberación, consumo y, en general, uso y aprovechamiento de organismos genéticamente modificados, sus productos y subproductos (artículo 1º).³⁷³

Sus antecedentes los encontramos en 1989 con la creación del Comité Nacional de Bioseguridad Agrícola de la Dirección General de Sanidad Vegetal, de la entonces Secretaría de Agricultura, Ganadería y Recursos Hidráulicos, ahora Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación, SAGARPA. Y en la Norma Oficial Mexicana NOM-056-FITO-1995 Por la que 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

En su apartado de **Considerando**, del Acuerdo, se reconoce el aumento de la aplicación de la ingeniería genética en vegetales y animales con diversos propósitos como aumentar la producción, la calidad, resistencia a factores adversos así como la vida en anaquel. Siendo preocupación permanente del

³⁷³ los artículos citados en este apartado corresponden al Acuerdo por el que se crea la Comisión Intersecretarial de bioseguridad y Organismos Genéticamente Modificados.

Estado el fomentar el incremento de la producción agropecuaria para el mejoramiento de la población rural y alimentación del pueblo mexicano y, la vez proteger, restaurar y conservar los ecosistemas, recursos naturales, bienes y servicios ambientales y la diversidad biológica con el fin de propiciar su aprovechamiento y desarrollo sustentable.

En el mismo apartado señala que "... el concepto de material transgénico se debe entender actualmente como el de organismos genéticamente modificados;" lo cual como se ha visto no es correcto. De igual forma se menciona la prioridad del Gobierno de la República de garantizar la salud de la población y del medio ambiente y la biodiversidad ante los OGMs.

La Comisión se integra por los titulares de las siguientes Secretarías de Estado: Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SAGARPA), Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT)³⁷⁴, Salud (SSA), Hacienda y Crédito Público (SHCP), Economía (SE), Educación Pública (SEP) y el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACyT). La presidencia de la Comisión se ejercerá de manera rotatoria, por periodos de tres meses, por los titulares de la SAGARPA, la SEMARNAT y la SSA. (artículo 3º).

La CIBIOGEM cuenta³⁷⁵ con un órgano de consulta, el Consejo Consultivo de Bioseguridad, formado por lo menos con diez (artículo 7º) investigadores y científicos de reconocido prestigio, que prestan sus servicios de manera honorífica, la consulta del Consejo es obligatoria para la Comisión en los aspectos técnicos y científicos. Como órgano operativo funciona el Comité Técnico, integrado por los Directores Generales de las dependencias mencionadas y adscritos a las áreas de mayor relación con el tema; este comité forma subcomités especializados para el tratamiento de asuntos puntuales. Finalmente está la

³⁷⁴ Anteriormente era la Secretaría de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca, SEMARNAP, en el artículo 3º del Acuerdo aún no se ha actualizado el nombre de la SEMARNAT.

³⁷⁵ CIBIOGEM. ¿Qué es la CIBIOGEM?, México, Comisión Intersecretarial de Bioseguridad y Organismos Genéticamente Modificados. 2002, p. 3.

Secretaría Ejecutiva, que es el órgano de enlace, seguimiento y comunicación en la CIBIOGEM.

Para el cumplimiento de su objeto la CIBIOGEM y de conformidad con el artículo 2º le corresponde:

I. Elaborar y presentar a la consideración del Presidente de la República las políticas nacionales en la materia, la incorporación de éstas en los programas sectoriales e informarle periódicamente sobre los avances de las actividades a su cargo;

II. Proponer la actualización y mejoramiento del marco jurídico en las materias de su competencia;

III. Presentar a la Comisión Nacional de Normalización propuestas de normas oficiales mexicanas relativas a la experimentación, producción, comercialización, importación, exportación, movilización, propagación, liberación al ambiente experimental, comercial y semicomercial, consumo humano y animal de organismos que se consideren genéticamente modificados, sus productos y subproductos;

IV. Determinar, de conformidad con las disposiciones legales aplicables, criterios a efecto de que los trámites para el otorgamiento de autorizaciones, licencias y permisos a cargo de las dependencias, para la realización de las actividades a que se refiere la fracción anterior, sean homogéneos y tiendan a la simplificación administrativa;

V. Promover el establecimiento de un registro de organismos genéticamente modificados y su permanente actualización;

VI. Promover, con la participación que corresponda a la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, el

establecimiento de un banco de datos sobre la presencia y distribución de especies silvestres relacionadas con los organismos genéticamente modificados que se pudieran liberar, así como mecanismos de monitoreo y evaluación del impacto al ambiente, a la salud humana y animal derivados de la liberación, producción y consumo de dichos organismos, sus productos y subproductos;

VII. *Asegurar el aprovechamiento de los recursos y capacidades de las diferentes instituciones de los sectores público y privado que realicen actividades en la materia objeto de la Comisión;*

VIII. *Proponer a las dependencias competentes la realización de visitas de inspección y verificación, con sujeción a las disposiciones aplicables, a efecto de que se cumplan las disposiciones legales y reglamentarias;*

IX. *Recomendar, de conformidad con las disposiciones legales aplicables, los criterios que deberán observarse en la reglamentación correspondiente, a efecto de hacer del conocimiento público los beneficios y probables riesgos del uso o consumo de organismos genéticamente modificados que se liberen a los ámbitos comercial y semicomercial, de acuerdo con la información técnica y científica disponible;*

X. *Recomendar proyectos de investigación de interés nacional en relación con los organismos genéticamente modificados;*

XI. *Proponer programas para la transferencia tecnológica que implique el uso de organismos genéticamente modificados;*

XII. *Atender consultas en asuntos que competan a la propia Comisión y solicitar opiniones en materia de organismos genéticamente modificados;*

XIII. Designar, con la participación que corresponda a la Secretaría de Relaciones Exteriores, a los integrantes de las delegaciones y representaciones mexicanas en los eventos y ante los organismos internacionales en la materia, así como recomendar las posturas nacionales a tomar en ellos, sin perjuicio de las designaciones y recomendaciones que conforme a las disposiciones aplicables corresponda hacer a las dependencias en lo particular;

XIV. Promover la sistematización de la información nacional e internacional relevante para las funciones de la Comisión, así como promover el establecimiento de un servicio de información, orientación, atención y quejas, en relación con los organismos genéticamente modificados;

XV. Emitir las reglas de operación de la Comisión y el Estatuto del Consejo Consultivo de Bioseguridad, y

XVI. Las demás que le asigne el Ejecutivo Federal.

Las Reglas de Operación que regulan su organización y funcionamiento de la CIBIOGEM, se publicaron en el Diario Oficial de la Federación el 13 de noviembre del 2000.

Son de nuestro interés las definiciones contempladas en su regla 2ª respecto a:

Bioseguridad: *El control de los riesgos derivados de la utilización y la liberación de organismos vivos modificados como resultado de la biotecnología que es probable tengan repercusiones ambientales adversas que puedan afectar a la conservación y a la utilización sostenible de la diversidad biológica, teniendo también en cuenta los riesgos para la salud humana;*

Recordemos que en la Constitución Mexicana no se establece la figura de la Bioseguridad ni en la LGEEPA.

Organismos genéticamente modificados (OGM), sinónimo de organismos vivos modificados (OVM): *Cualquier organismo vivo que posea una combinación nueva de material genético que se haya obtenido mediante la aplicación de la biotecnología moderna;*

La Comisión de Bioseguridad y Organismos Genéticamente Modificados, al señalar a los OGMs como sinónimo de Organismos Vivos Modificados, sigue el criterio del Protocolo de Cartagena, consideramos que es necesaria la unificación de criterios y términos entre la legislación aplicable.

Respecto a la autorización de los OGMs, sus productos y subproductos que se pretendan liberar al ambiente, será otorgada por las autoridades competentes en los términos legales y reglamentos y previa opinión de la Comisión, cuando su Presidente lo considere necesario, el procedimiento de la autorización se someterá a lo siguiente³⁷⁶:

- La opinión no interferirá en los plazos de respuesta al solicitante del trámite correspondiente. Una vez transcurrido el término señalado a la Comisión, sin que ésta la otorgue, se considerará que no existe objeción alguna de su parte.
- Las dependencias integrantes de la Comisión podrán crear grupos de trabajo o asesoría, para consulta en los asuntos que en términos de la legislación vigente aplicable tienen encomendados. Estos grupos dependerán directamente de la unidad administrativa correspondiente y sus actividades serán exclusivamente a nivel interno.

³⁷⁶ Procedimiento comprendido en el apartado Del procedimiento, de las Reglas de Operación de la CIBIOGEM. Correspondientes a: 17ª, 18ª, 19ª, 20ª, 21ª, 22ª, 23ª y 24ª reglas.

- La Comisión deberá oír la opinión del Consejo, en aspectos técnicos y científicos, antes de emitir sus recomendaciones u opiniones y fijará los criterios sobre los asuntos que le deban ser consultados. En aspectos técnicos y científicos, la consulta al Consejo será obligatoria y éste propondrá las alternativas sobre el alcance de sus opiniones.
- Las solicitudes serán presentadas ante la Secretaría que por materia corresponda, la cual deberá dar aviso a la Comisión y al Comité Técnico, por conducto del Secretario.
- La Comisión podrá solicitar a la dependencia competente la realización de visitas de inspección y verificación, las cuales deberán efectuarse en estricto apego a lo señalado por las disposiciones legales aplicables.
- Cuando las condiciones a las que se sujete una autorización no sean observadas por el interesado, éste se hará acreedor a las sanciones previstas en las disposiciones legales aplicables.
- La Comisión podrá solicitar a las dependencias que dicten las medidas de seguridad previstas en los ordenamientos legales aplicables, que estime convenientes, para prevenir o evitar accidentes, fugas, derrames, manejo indebido de sustancias que pongan en peligro o afecten la integridad física de las personas o el ambiente.

Aun cuando la función de la CIBIOGEM podría contribuir a la implementación de los mecanismos necesarios, para la protección de la biodiversidad y en consecuencia del equilibrio ecológico, no deja de ser una función del Estado, mediante decisiones verticales, la población continúa sin un derecho sustantivo al equilibrio ecológico.

La CIBIOGEM, fue la que recomendó³⁷⁷ en mayo del 2000, al Presidente de la República que nuestro país firmará el Protocolo de Cartagena, por convenir a los intereses de la nación. Con la firma del Protocolo se vuelve indispensable una revisión y actualización de la legislación nacional.

4. Código Penal Federal

En su Título Vigésimo Quinto, establece los Delitos contra el Ambiente y la Gestión Ambiental.

Respecto a las actividades tecnológicas y peligrosas señaladas en su artículo 414, no hace referencia a la biotecnología y a los OGMs. De los delitos contra la biodiversidad de su Capítulo II señala:

“Artículo 417: Se impondrá pena de uno a nueve años de prisión y de trescientos a tres mil días multa, al que introduzca al territorio nacional, o trafique con recursos forestales, flora o fauna silvestre viva o muerta, sus productos o derivados, que porten, padezcan o hayan padecido, según corresponda alguna enfermedad contagiosa, que ocasione o pueda ocasionar su diseminación o propagación o el contagio a la flora, a la fauna, a los recursos forestales o a los ecosistemas.”

En el artículo no se pueden incluir a los OGMs ya que no pueden catalogarse como enfermedad contagiosa el ADNr, aun cuando representa una anomalía al sistema es del tipo estable.

Artículo 420 Bis: Se impondrá pena de dos a diez años de prisión y por el equivalente de trescientos a tres mil días multa, a quien ilícitamente:

³⁷⁷ Villalobos Arámbula, Víctor Manuel. “La Comisión Intersecretarial de Bioseguridad y Organismos Genéticamente Modificados” Mercado de Valores Transgénicos ¿Un Camino Viable?. México, Año LX 11/12, 2000, p. 14 y ss.

III. Introduzca o libere en el medio natural, algún ejemplar de flora o fauna exótica que perjudique a un ecosistema, o que dificulte, altere o afecte las especies nativas o migratorias en los ciclos naturales de su reproducción o migración.

Aun cuando los OGMs pueden presentar una alteración a las especies nativas o migratorias, no es aplicable este artículo ya que no se catalogan como especies exóticas ni son una especie, en sí son genotipos.

En su CAPÍTULO III De la bioseguridad en su artículo 420 Ter., es más específico y si contempla a los OGMs.

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

Para efectos de este artículo, se entenderá como organismo genéticamente modificado, cualquier organismo que posea una combinación nueva de material genético que se haya obtenido mediante la aplicación de la biotecnología, incluyendo los derivados de técnicas de ingeniería genética.”

El asunto es probar la alteración negativa a los componentes, estructura o funcionamiento de los ecosistemas naturales, en muchas ocasiones los daños se presentan tiempo posterior al hecho. El simple hecho de comercializar, transportar, almacenar o liberar la ambiente un OGMs, ha de ser una conducta sancionable, cuando no se cumple con la normatividad aplicable, justo este aspecto nos lleva a otra problemática, nos referimos a las **leyes penales en blanco**, que es cuando

"... para referirse a remisiones de la pena a normas de rango inferior a la ley [Código Penal Federal].. Para los efectos ... bastará que el titular del Poder Ejecutivo en México, emita normas de carácter administrativo ambiental para determinar la modificación del número de conductas previstas en el Código Penal Federal como delitos contra el ambiente"³⁷⁸

En gran medida esta situación de las leyes penales en blanco, responde al alto grado de tecnificación requerida para su interpretación y aplicación, resultando compleja la actividad del juez y del legislador, pero remitir a leyes administrativas puede significar una falta al principio de legalidad, pero si no se recurre a esta normatividad difícilmente se podría integrar el delito ambiental, al respecto Besares Escobar señala que si el juez se fundamenta únicamente en "aquellas fuentes consultadas la fundamentación de una orden de aprehensión, de un auto de formal prisión o del ejercicio de la misma acción penal, caería en el marco de la inconstitucionalidad por violentar, en sentido estricto, el principio de legalidad."³⁷⁹

De lo anterior es de observarse la innovación de los delitos ambientales, resultado de la Tercera Revolución Industrial que ha dado origen a la Sociedad del Riesgo, y mientras exista tal grado de poder de decisión en un solo poder como es el caso del Ejecutivo Federal, para decidir que conductas y actividades resultan sancionables, por el Código Penal Federal, realmente no se podrá garantizar un ambiente sano, este derecho a de pertenecer a la población tanto como derecho y obligación individuales como colectivas, y con los mecanismos para accionar y exigir este derecho.

De esta forma la solución no se encontrará solamente en la buena fe del Poder Ejecutivo, sino en la participación de todos, Estado y sociedad, se requiere de una transformación de "... encontrar formulas modernas de técnica legislativa que impidan la creación de espacios que propicien un mayor grado de

³⁷⁸ Besares Escobar, Marco Antonio. Op Cit, p. 63.

³⁷⁹ Ibidem, p. 65.

discrecionalidad -ya sea en la interpretación o en la aplicación de normas penales ambientales- por parte de autoridades no legitimadas y, en consecuencia, ocasionen altos niveles de impunidad"³⁸⁰

Recordemos que los daños al equilibrio de un ecosistema tratándose de OGMs, pueden pasar años antes de ser visible su impacto en el ambiente, recordemos como la contaminación de maíz Bt en Oaxaca fue negada por las autoridades mexicanas en varias ocasiones, hasta que un estudio serio por parte de *Greenpeace* demostró lo contrario y una vez con la presión social, se realizaron los estudios correspondientes para confirmar dicha contaminación, en el maíz criollo.

³⁸⁰ Ibidem, p. 66.

PROPUESTAS

En base a la inherente complejidad de la realidad ambiental, objeto principal de estudio de la presente investigación, se recurrió a una perspectiva teoría caracterizada por ser: multidisciplinar, interdisciplinar y transdisciplinar. Es por lo anterior y a nuestro juicio, para lograr la **protección integral de la biodiversidad** en nuestro país frente a los riesgos y peligros, procedentes de la liberación en el ambiente de los Organismos Genéticamente Modificados de uso agrícola, **proponemos**: una metodología; algunas líneas generales para la conformación de un marco jurídico en materia ambiental; y finalmente, dos reformas Constitucionales.

1. **Una metodología:** para el estudio y comprensión de la complejidad de "lo ambiental" que impulse el desarrollo de la doctrina del Derecho Ambiental, y con el tiempo la construcción de un paradigma emergente, que permita la modelización de un órgano sistémico jurídico para la protección del ambiente, por lo que presentamos a consideración lo siguiente:
 - a) Se requiere realizar un análisis exhaustivo de la naturaleza de "lo ambiental" para poder proteger el equilibrio ecológico; debido a las características inherentes del ambiente, estamos frente a un fenómeno científico sumamente complejo, catalogado como multidisciplinar, interdisciplinar y transdisciplinar. Al ser lo ambiental el objeto de estudio y protección del Derecho Ambiental, existe un gran potencial para aplicar una metodología interdisciplinar y transdisciplinar que ofrece la Teoría General de Sistemas.

- b) Realizar un estudio y análisis de la Teoría General de Sistemas y correlacionarlos con los principios, objetivos, naturaleza y fundamento legal en México del Derecho Ambiental, permitiría la elaboración de un cuerpo conceptual sistémico del Derecho Ambiental en base a los "isomorfismos" de la Teoría General de Sistemas.

- c) El trabajo de sistematización del Derecho Ambiental, permitiría contar con conocimientos y conceptos más precisos del fenómeno de "lo ambiental"; ajustándose así a la naturaleza de los sistemas ambientales, con el fin de lograr la protección holística del ambiente y alcanzar de esta forma un auténtico Desarrollo Sostenible.

- d) México es uno de los doce países megadiversos del planeta, con condiciones geográficas y climáticas, tan peculiares, que lo sitúan en como el segundo país con mayor número de ecosistemas. La sistematización en base a los "isomorfismos" de la Teoría General de Sistemas y recuperando los aportes de las teorías sistémicas de los sistemas ambientales como de los sociales, permitirán el desarrollo de un paradigma novedoso y eficaz en la defensa de la biodiversidad y por ende del equilibrio ecológico; ajustándose a las características propias de la pluralidad cultural, de ecosistemas y de biodiversidad nacionales.

La Teoría General de Sistemas, nos proporciona una teoría y una metodología para comprender holísticamente el mundo de los sistemas.

- e) El desarrollo y profundización de los punto anteriores, podría devenir en el resultado de futuros proyectos de investigación, basados en la teoría y metodología de la Teoría General de Sistemas, conformando las bases para el surgimiento de un nuevo paradigma

emergente dentro de la teoría del Derecho Ambiental; y hacer posible la **modelización de un órgano sistémico jurídico para la protección del ambiente**.

2. **Algunas líneas generales:** que permitan la realización de aquellas modificaciones necesarias **para conformar un marco jurídico nacional adecuado para la protección de la biodiversidad** en general y en específico frente a los productos biotecnológicos de uso agrícola:
 - a) Se requiere primeramente el reconocer, la necesidad de que el Derecho Ambiental ha de ajustarse a la realidad compleja de los sistemas ambientales, ya que éstos responden a su propia dinámica, de otra forma no será posible la defensa del ambiente. Por ello se propone la formación de equipos multidisciplinares e interdisciplinares de trabajo, tanto para problemas generales como específicos, donde participen los tres poderes de la Federación, los tres niveles de gobierno, los institutos y centros de investigación, las instituciones de enseñanza superior y los posgrados, así como los diferentes sectores involucrados e interesados de la sociedad.
 - b) En una primera etapa se implementarían cursos formativos de **investigadores ambientalistas** que, "partiendo de lo conocido por las diferentes áreas del conocimiento respecto al ambiente y del desarrollo sostenible, para que al tener el mismo bagaje de conocimientos, se proceda a la discusión y análisis de tópicos específicos de la problemática ambiental en la búsqueda de nuevas soluciones"³⁸¹, por ello recomendamos primero se parta de un

³⁸¹ Alfaro Martínez, Diana, "La Perspectiva Ambiental dentro de la Investigación en Derecho: la Creación de nuevos Conocimientos para la Transición a una Sociedad Sostenible" (ponencia) en Memoria del I Foro Nacional sobre la Incorporación de la Perspectiva Ambiental en la Formación Técnica y Profesional UASLP, México, Universidad Autónoma de San Luis Potosí, 2003. pp. 9 y 10.

panorama general de la nación, pero se dé mayor énfasis a la solución de problemas locales y regionales.

Con los equipos de trabajo multidisciplinarios e interdisciplinarios se contaría con personas capacitadas, en especial abogados, familiarizados "con la problemática ambiental y el cómo la perciben otras áreas del conocimiento, para poder proporcionar los elementos y herramientas necesarias desde el punto de vista jurídico para lograr el desarrollo sostenible"³⁸².

- c) Comprendida y analizada la realidad compleja del mundo sistémico se han de buscar la instauración de leyes que regulen, aquellas conductas que puedan impactar en forma negativa al ambiente, pero también el diseñar mecanismos legales que protejan, fomenten y restauren el equilibrio ecológico.
- d) Pero los equipos de trabajo habrán de mantener una constante capacitación y actualización, por lo que será necesario institucionalizarlos o regular las reuniones posteriores en forma periódica, para poder dar seguimiento y evaluación de las normas ambientales. Y ser así capaces de seguir el paso a los nuevos conocimientos respecto a los avances y descubrimientos científicos como tecnológicos, a las cuestiones éticas, la promulgación de nuevas leyes y todo visto desde la perspectiva del Desarrollo Sostenible.
- e) De esta forma el marco legal aplicable en materia ambiental sería: coherente con la realidad, actual, consistente teóricamente y uniforme tanto en criterios como en conceptos. Dejando de ser incompleto, asistemático, contradictorio, con lagunas, además de ser inconvenientemente disperso, como el actual marco legal

³⁸² ibidem p.10

presentado en el cuerpo del presente trabajo de investigación. Asimismo el conocimiento y comprensión de los sistemas ambientales permitiría implementar las medidas necesarias para lograr mantener la legislación ambiental actualizada y prever posibles nuevas situaciones.

- f) El lograr una sistematización del marco legal permitiría el establecer, una propuesta para concentrarlo en un cuerpo legal concreto, tanto a nivel Constitucional como en la normatividad aplicable, dejando así de ser disperso y prolijo lo cual dificulta su correcta aplicación.
- g) Para complementar el cuadro se habría de difundir la educación ambiental, difícilmente se protege lo que se desconoce, y si se pretende alcanzar un verdadero Desarrollo Sostenible, la participación de todos es fundamental.

3. **Dos Reforma Constitucionales:** que hagan posible la consagración del **derecho a un ambiente ecológicamente equilibrado**, para todos los habitantes de nuestro país, y la facultad por parte del Estado de velar por la **Bioseguridad** nacional.

- a) La protección de la biodiversidad frente a los biotecnológicos de uso agrícola en nuestro país es confusa, dispersa y presenta deficiencias a través de las leyes existentes, pero el problema principal y prioritario que consideramos es la falta del derecho individual como colectivo, para gozar de un ambiente equilibrado así como el no considerar a la biodiversidad como un bien colectivo por parte de nuestra Constitución. Por tal razón se propone una reforma Constitucional al párrafo cuarto del artículo 4º:

Texto actual:

"Toda persona tiene derecho a un medio ambiente adecuado para su desarrollo y bienestar"

Texto propuesto:

"Toda persona tiene derecho individual y colectivo de vivir en un ambiente sano y ecológicamente equilibrado. Cualquier persona física o jurídica o comunidad estará legitimada para poder denunciar los actos que infrinjan ese derecho y para reclamar la reparación del daño. La ley determinará las responsabilidades y las sanciones correspondientes.

El Estado protegerá el derecho de la población a vivir en un ambiente sano y ecológicamente equilibrado que garantice un desarrollo sostenible; por lo que se declaran de interés público la preservación del ambiente, la conservación de los ecosistemas, la biodiversidad y el patrimonio genético del país."

- b) Debido a la importancia del equilibrio ecológico, consideramos que es fundamental que el Congreso de la Unión, esté facultado para expedir leyes en materia de bioseguridad, por ello proponemos una adición de la palabra "bioseguridad" a la fracción XXIX-G del artículo 73 Constitucional.

Texto actual:

Fracción "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"

Texto propuesto:

Fracción "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 **bioseguridad**, protección al ambiente y de preservación y restauración del equilibrio ecológico"

Las reformas propuestas sentarían las bases para la consolidación del **derecho a un ambiente sano y ecológicamente equilibrado**, y el fundamento Constitucional para las respectivas reformas y modificaciones a la legislación mexicana en materia ambiental; con el texto propuesto en el artículo 4º Constitucional se estaría consagrando el **derecho a un ambiente sano y ecológicamente equilibrado** como una **garantía individual**.

La adición a la fracción XXIX-G del artículo 73 Constitucional, proporcionaría el fundamento Constitucional al Congreso de la Unión para legislar en materia de **bioseguridad**, incluyendo todo lo relativo a los **productos biotecnológicos de uso agrícola**, fortaleciendo la legislación ambiental en nuestro país y la protección al equilibrio ambiental.

Como se puede observar de la propuestas anteriores: **la metodología** es para un plazo relativamente largo, destinada al desarrollo de nuevos conocimientos para la protección del ambiente; **las líneas generales** pueden ser de aplicación a mediano plazo, pero se requiere de un diagnóstico y un plan de trabajo para la intervención de los diferentes sectores; pero si no se realizan las **reformas constitucionales** propuestas, nuestro sistema legal ambiental continuará siendo uno de los que menor protección proporcionan a nivel internacional en lo relativo a la **protección del equilibrio ecológico**.

CONCLUSIONES

El tema de investigación: **“La protección jurídica de la biodiversidad en México frente a los productos biotecnológicos de uso agrícola”** como se puede apreciar a lo largo del presente trabajo, involucra diversos contenidos de tipo: científico ambientales, científico tecnológicos, políticos, socio-económicos y éticos, los cuales rebasan los límites del conocimiento disciplinario del Derecho, es por lo anterior que fue necesario realizar un estudio interdisciplinar con el fin de tener una comprensión **holística** de los fenómenos analizados, por tal motivo la Teoría General de Sistemas fue de gran ayuda, y en medida de lo posible se realizó una reflexión transdisciplinar al interior del Derecho Ambiental, lo cual dio como resultado las propuestas presentadas: **una metodología, algunas líneas generales y dos reformas constitucionales.**

De igual forma las conclusiones que arroja la presente investigación, por la complejidad de los contenidos analizados, las podemos clasificar en: **científico ambientales, socio-económicas, científico tecnológicas y jurídicas:**

Desde el punto de vista **científico ambiental**, podemos concluir:

1. Con el surgimiento del pensamiento complejo y la Teoría General de Sistemas, durante el primer tercio del siglo XX, ha sido posible la comprensión de la dinámica ambiental como un sistema, que ofrece una gran variedad de relaciones e interrelaciones entre sus elementos, la unidad principal de estudio de las ciencias ambientales es el ecosistema, término introducido de igual forma en la sociología y antropología.

2. En los ecosistemas donde se encuentra el hombre existen elementos cualitativos que co-evolucionan, siendo la naturaleza inorgánica, la naturaleza orgánica, y la social, identificándose categóricamente como “**lo ambiental**”, por ello el término correcto, que engloba la protección jurídica de los sistemas naturales dentro del Derecho es **Derecho Ambiental**.

3. En el ecosistema sus partes forman una totalidad organizada con fuerte interacción entre sí, siendo un “sistema”, que para su estudio y comprensión se requiere de una metodología estructural sistémica, que permita el análisis de esa estructura dinámica. Lo esencial del sistema son las relaciones existentes entre sus partes, por lo que las variables son múltiples.

4. Todos los seres vivos, los ecosistemas y las sociedades son sistemas abiertos, los cuales tienen un constante intercambio de energía, materia e información con su ambiente, por lo que su equilibrio dependerá tanto de su dinámica interior como de los factores ambientales. La Teoría General de Sistemas nos ofrece una forma interdisciplinar y transdisciplinar para el estudio y análisis de la realidad sistémica.

5. México es uno de los doce países megadiversos del planeta y centro de origen de diversas especies vegetales domesticadas, pero el ritmo de deterioro y destrucción de los recursos naturales es altísimo, de continuar así nuestra nación será la que mayor pérdida de biodiversidad reporte en el mundo en los próximos 20 años. Es por lo que el papel del Derecho Ambiental se torna cada día más indispensable para la conservación del ambiente, el gran deterioro y destrucción reflejan un fallo en la protección del equilibrio ecológico.

Desde la temática **socio-económica**, concluimos

1. El hombre para poder subsistir como todo sistema abierto, necesita de entropía negativa que adquiere en forma de alimento de su ambiente, de esta forma la agricultura es una actividad prioritaria, relacionándose a la seguridad alimentaria de una nación; como fuente de autonomía política y económica, pero lamentablemente nuestro país es cada día más un importador de alimentos, en gran medida por: la falta de planeación, incorrecta administración, atraso en la infraestructura y desarrollo de los recursos agropecuarios.
2. El desarrollo sostenible, es el nuevo paradigma emergente para alcanzar el equilibrio entre el desarrollo y la explotación de los recursos naturales, satisfaciendo las necesidades actuales de las personas sin comprometer la capacidad de las futuras generaciones para satisfacer las suyas. Para conseguirlo es necesario alcanzar dos equidades: una dentro de la misma generación y la otra entre generaciones posteriores.
3. La pobreza es uno de los factores que incrementan el deterioro ambiental y por lo tanto la falta de sostenibilidad; el combate a la pobreza del campo mexicano, se podría solventar con proyectos de desarrollo integrales a mediano y largo plazo, por lo que se requiere tomar medidas urgentes, la pobreza aumenta y el deterioro ambiental también. Los proyectos integrales pueden fijarse en establecer fuentes de empleo, fomentando, donde la agricultura no se apta la silvicultura y la horticultura, actividades menos agresivas al 50% del territorio nacional, además que se combatiría el grave problema de desertificación y erosión que sufre más del 70 % del suelo mexicano.
4. Nuestro país requiere de un inventario urgente de las condiciones del suelo, para poder encontrar la verdadera vocación de las tierras del territorio nacional, además de reconocer que la agricultura también tiene otras

funciones ambientales como la conservación de la biodiversidad, el mantenimiento de los sistemas ambientales y de paisaje, además de ser fuente de empleo

5. Una medida económica para la viabilidad de estos proyectos para el desarrollo económico, es implementar "A quien conserva, se le paga"; parte de la riqueza que subsidia el ambiente mediante las externalidades de la industria y de la sociedad a de regresar a su origen, el ambiente.
6. La actual crisis ambiental es resultado acumulativo de la evolución de la relación hombre-naturaleza, pero el deterioro que vivimos se intensificó a partir de la Segunda Revolución Industrial y fue con la Tercera Revolución Industrial cuando se origina la "Sociedad del Riesgo"; los procesos de las altas tecnologías pueden alcanzar autonomía en sus procesos y ocasionar daños irreversibles, donde los peligros ecológicos, radioactivos, químicos o genéticos son el resultado de la toma de decisiones, no atribuibles a la naturaleza.
7. La protección de la biodiversidad es defender la continuidad de la diversidad cultural y étnica de nuestro país.

Desde la perspectiva **científico tecnológica** concluimos:

1. Una de las tecnologías de la nueva era es justamente la biotecnología moderna, que ha logrado rebasar las fronteras entre las especies y diseñar nuevos organismos a través de la manipulación del Ácido desoxirribonucleico obteniendo los Organismos Genéticamente Modificados, OGMs, o también conocidos como Organismos Vivos Modificados, OVMs, y su tipo más controvertido los Organismos Transgénicos; que en la agroindustria implican su liberación en el ambiente y en consecuencia su interacción con los sistemas ambientales que constituyen el soporte de todo tipo de vida en el planeta.

2. La Ingeniería genética posee un gran potencial y sus posibilidades son ilimitadas, por lo que se ha despertado la inquietud social por restringir su investigación y aplicación, bajo el respaldo de la bioética; pero las consecuencias y peligros de la biotecnología rebasa las decisiones del ciudadano común. La determinación de líneas de investigación como su conocimiento pertenecen a una elite de científicos, concentrados primordialmente en los países desarrollados. Investigaciones patrocinadas en su gran mayoría por las grandes corporaciones transnacionales; solamente cuatro países en América Latina tienen la infraestructura y recursos humanos necesarios para realizar investigación biotecnológica, Argentina, Brasil, Cuba y México.
3. La toma de decisiones para su aplicación, liberación y comercialización de los productos biotecnológicos la ejerce un grupo aun más reducido de gobernantes. El ciudadano común se enfrenta a una situación de peligro por decisiones ajenas, el cual aumentará si son erróneas; es aquí donde se ha de entrar la de protección a través del Derecho.
4. Pero tampoco hay que llegar al pánico irracional, la credibilidad en la información es fundamental para no caer en el mal preventivo que detenga la gran oportunidad que ofrece la biotecnología. La mal información y la seudo información sólo fomentan el rechazo irracional y no permiten el poder emitir un juicio con conocimiento de causa sobre la biotecnología. La educación ambiental juega un importante papel no sólo para comprender los alcances de la biotecnología sino también la dinámica de los ecosistemas, difícilmente se protege lo que se desconoce.
5. La mayoría de los OGMs de uso agrícola han sido diseñados para climas y condiciones ambientales distintas a nuestro país, principalmente para el tipo de clima y suelo templado de los Estados Unidos, cabría preguntarnos valdrá la pena extender este tipo de cultivos, donde nuestro país es centro

de origen de especies domésticas y las cuales pueden verse contaminadas, recordemos el caso de contaminación del maíz criollo en Oaxaca por maíz Bt, el cual ha ocasionado un daño ambiental que puede ser irreversible. Los mexicanos habremos de asumir el peligro ambiental a la biodiversidad y economía por malas decisiones de gobierno.

6. Las condiciones locales y regionales de los ecosistemas, proporcionan un país megadiverso con un extraordinario banco de recursos genéticos, por ello nuestro país, como prioridad de desarrollo ha de promover la investigación endógena para el Desarrollo, D+I; Plantas que se ajusten a las necesidades ambientales y de desarrollo de nuestro país (sequía, salinidad, biorremediación, auto polinización, tolerancia a metales, fijación de nitratos, control de maduración, resistencia a insectos tropicales, construcción de proteínas, nutrientes, etcétera) y no sólo a intereses económicos, (el 70 por ciento de los OGMs están diseñados para la resistencia a herbicidas que venden la mismas compañías productoras de semillas).
7. Respecto a la seguridad y la inocuidad para el ambiente de los cultivos de OGMs, no existe una total certeza al respecto, en el lapso de un año la Organización Mundial para la Alimentación y la Agricultura cambio de una postura moderadamente optimista respecto a la seguridad alimentaria a una de mayor reserva, señalando que es más difícil el cuantificar el peligro para el medio ambiente que el de la salud humana de los OGMs.

Desde el panorama de la **ciencia jurídica** se concluye:

1. El Derecho Ambiental ha retomado una serie de conceptos pertenecientes a las ciencias biológicas, con el fin de proteger el ambiente, por lo que gran parte de su doctrina se entiende a partir de la comprensión sistémica de la realidad en que inciden los sistemas ambientales necesarios para la vida.

2. El Derecho Ambiental propiamente como rama independiente del Derecho, tiene su mayor impulso a partir de la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Humano, celebrada en 1972, en Estocolmo, Suecia como en la Conferencia de las Naciones Unidas sobre Medio Ambiente y Desarrollo, en Río de Janeiro, Brasil, de 1992.
3. El Derecho Ambiental a recorrido cuatro etapas históricas: la primera se buscó proteger la salud física del hombre; la segunda se halla dirigido hacia un ejercicio correcto y mesurado del derecho subjetivo, en bien de la naturaleza; la tercera pretende conservar los recursos naturales y su correcta utilización; y la cuarta, se consagra al control y protección de los ecosistemas.
4. El Derecho ambiental está dirigido a regular la conducta humana que actúa o pueda actuar sobre los sistemas ambientales, buscando conservar, mantener y restaurar el equilibrio ecológico o detener el daño ambiental.
5. La protección de la biodiversidad y la regulación de los OGMs a nivel internacional se plasman en el Convenio sobre Diversidad Biológica y el Protocolo de Cartagena sobre Seguridad de la Biotecnología. Este último entró en vigor el 11 de septiembre de 2003 y es obligatorio para las partes, nuestro país al suscribirlo y para adecuarse al mismo debe iniciar una reforma integral de la normatividad aplicable a los OGMs.
6. Organismo internacionales como la FAO y Unión Europea destacan el promover la participación de las comunidades, en la toma de decisiones en cuanto a la liberación en el ambiente de OGMs.
7. El Derecho a la protección del ambiente se ha implementado en la gran mayoría de los países a nivel constitucional, pero no se consagra de igual forma y existen por lo menos seis grados diferentes de protección siendo:
 - 1) las que exigen del Estado la protección y preservación del ambiente, es

el caso de nuestro país; 2) las que declaran la responsabilidad del Estado y de los Ciudadanos; 3) aquellas que imponen la obligación a los ciudadanos; 4) las que declaran que un individuo tiene derecho individual junto a obligaciones individuales y colectivas de los ciudadanos para salvaguardar el ambiente; 5) las que proveen una combinación de obligaciones del Estado y ciudadanos y finalmente 6, las que proveen una combinación de obligaciones del Estado y ciudadanos, junto con un derecho individual y colectivo.

8. La protección al ambiente en México se encuentra disperso en varios preceptos constitucionales, lo encontramos materialmente en los artículos 2º, 3º, 4º, 25º, 27º, 28 y 73º fracciones XIII y XVI y formalmente en los artículos 27, 73 fracción XXIX G, 115 y 122.
9. El artículo 4º constitucional, no contempla el equilibrio ecológico ni la protección a la biodiversidad como elementos integrantes del derecho a “un medio ambiente adecuado para su desarrollo y bienestar”; este párrafo tal como está redactado hace más referencia al “derecho a la protección de la salud” que a la protección del equilibrio ecológico o de un ambiente sano. Aquí lo que importa es el subsistema humano y no todo el ecosistema completo, correspondiendo a la primera etapa del derecho ambiental. En cuanto a protección expresa de la biodiversidad no existe disposición Constitucional, ni atribuciones legislativas en materia de bioseguridad.
10. México existe una gran discrecionalidad del Estado para proteger el equilibrio ecológico, que propiamente no es sustento para un derecho sustantivo a un medio ambiente equilibrado. El artículo 27 sería a nuestro parecer el fundamento constitucional para lograr un equilibrio ambiental y desarrollo sostenible, pero esto si el Estado se rigiera con un profundo deber ambiental, y sería sólo mediante la toma de decisiones verticales; pero la complejidad de nuestra época aunado a los avances tecnológicos que acarrearán nuevas situaciones de peligro a la comunidad requiere de la

participación horizontal de la sociedad para realmente alcanzar el desarrollo sostenido.

11. El derecho al ambiente equilibrado, se ha ubicado como un derecho de tercera generación, pero debido a que el ambiente no es un bien ni derecho que el Estado proporcione a la población ya que éste existe en la naturaleza y previo a la conformación del Estado, es que concordamos en que el derecho al ambiente equilibrado sea reconocido como un derecho fundamental de la primera generación de los derechos humanos.
12. El derecho al ambiente equilibrado, en países como Brasil, Costa Rica y Colombia se establece como un interés colectivo y en otros se le reconoce además como un derecho individual, situación jurídica vivida en Ecuador y Venezuela.
13. En Ecuador en el artículo 95 de su Constitución establece que cualquier persona puede actuar a nombre propio o de una colectividad y ejercer la acción de amparo contra particulares, cuando la afectación sea grave y directamente a un interés comunitario, colectivo o un derecho difuso incluido el equilibrio ambiental. Situación muy similar a la que pueden establecerse en los Estados Unidos, pero a nivel de Derecho Civil como en Brasil, pero en este caso en Ecuador, es mediante el Juicio de Amparo.
14. Colombia es otro país que estipula en su artículo 89 de su ley fundamental, la legitimación de cualquier persona para reclamar ante los jueces a nombre propio o en representación ante cualquier amenaza de sus intereses por parte de la autoridad, de igual forma establece las acciones populares para la defensa de intereses colectivos.
15. En Brasil existe legitimación de cualquier persona, para proponer acción popular en contra de un acto lesivo, que atente contra el ambiente por parte

de la autoridad; y vía civil establece la acción colectiva contra el responsable de un daño o perjuicio del ambiente.

16. En Costa Rica cualquier persona está legitimada para acusar un daño ambiental, y exigir el pago de daños y perjuicios, artículo 59 de su Constitución.
17. En nuestro país, la protección a un medio ambiente adecuado, se encuentra en clara desventaja. Primero no existe mas que un derecho subjetivo público a nivel Constitucional, el artículo 4º, no contempla la forma de exigir dicho derecho, parte adjetiva; segundo no se contempla la figura de los intereses difusos y por lo tanto tampoco las acciones colectivas.
18. El Juicio de Amparo, en nuestro país, sólo ampara a quien lo solicita de conformidad con la fórmula Otero, y no permite la representación Colectiva, además de que sólo se ejerce contra actos de Autoridad.
19. En otros países, el Juicio de Amparo a Evolucionado, y es posible de hablar de la sentencia *erga omnes*, en los casos de los amparos colectivos que pueden interponerse por cualquier miembro del grupo a su nombre, o por organismos no gubernamentales que vean afectados sus intereses legítimos, pero también en contra de particulares, tratándose de materia ambiental.
20. Consideramos que en nuestro país se debería de implementar, al igual que el amparo colectivo, las acciones colectivas en materia Civil, toda vez que la protección al ambiente al ser un interés difuso, toda la población incluyendo a organismos no gubernamentales, tienen derecho a velar, vigilar y exigir el cumplimiento de la normatividad ambiental. Ya no sólo el Estado es responsable de velar por la protección del ambiente, sino que es tiempo de una mayor participación de la ciudadanía, en el proceso democrático y político.

21. En el Marco Jurídico aplicable a la protección de la biodiversidad frente a los biotecnológicos de uso agrícola, encontramos que a nivel Constitucional no se contempla, además que cuestionamos el contenido del artículo 4º, en cuanto tratados internacionales encontramos que nuestro país es parte del Convenio Sobre Diversidad Biológica y el Protocolo de Cartagena sobre Seguridad de la Biotecnología; en el ámbito administrativo Federal encontramos tres Secretarías de Estado Involucradas: Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación; Medio Ambiente y Recursos Naturales y Secretaría de Salud, además de la Comisión Intersecretarial de Bioseguridad y Organismos Genéticamente Modificados un total de 8 Leyes Federales, 5 Reglamentos y una Norma Oficial Mexicana. Y además el Código Penal Federal.
22. Dentro de la legislación mexicana que regula a los OGMs, no existe unidad de criterios en los conceptos y en su tratamiento legal, además que con la entrada en vigor del Protocolo de Cartagena habrá que adecuar la normatividad al Protocolo. De igual forma la toma de decisiones es vertical y no se consideran las decisiones de las entidades estatales, de los municipios y de la sociedad de quienes están directamente involucrados con su ambiente y entorno serán los que tengan mayor conciencia de la necesidad de proteger sus recursos. El desarrollo sostenible ha de iniciar en lo local. Aunado a la situación de la falta de fundamento Constitucional en bioseguridad y equilibrio ecológico, siendo leyes secundarias las que definen el ámbito de competencia y en ocasiones el Poder ejecutivo se extralimita en sus facultades, como el caso de los Delitos Ambientales en Blanco.

Las dos hipótesis sobre las que giro la presente investigación se probaron plenamente

Respecto a la **primera** podemos afirmar que la **biodiversidad es un valor jurídico indispensable para el sostenimiento de los equilibrios y estabilidad del ecosistema**; en el derecho comparado **existen varios grados de protección de la biodiversidad frente a los biotecnológicos de uso agrícola**, donde nuestro país se encuentra en clara desventaja en lo que respecta al derecho individual y colectivo de gozar de un ambiente equilibrado ya que la Constitución no lo consagra. Pero si impone la deber del Estado de velar por el equilibrio ecológico.

En la **segunda**, el marco jurídico aplicable tiene diferentes insuficiencias para la protección a la Biodiversidad. Es incompleto, asistemático, contradictorio, presenta lagunas, se encuentra inconvenientemente disperso. Además que con la entrada en vigor del Protocolo de Cartagena requerirá de una reestructuración integral.

GLOSARIO

Ácidos desoxirribonucleico: Molécula que porta información genética en los organismo vivos.¹⁹

Ambiente: El conjunto de elementos naturales y artificiales o inducidos por el hombre que hacen posible la existencia y desarrollo de los seres humanos y demás organismos vivos que interactúan en un espacio y tiempo determinados.¹

Aprovechamiento sustentable: La utilización de los recursos naturales en forma que se respete la integridad funcional y las capacidades de carga de los ecosistemas de los que forman parte dichos recursos, por periodos indefinidos.¹

Áreas naturales protegidas: Las zonas del territorio nacional y aquéllas sobre las que la nación ejerce su soberanía y jurisdicción, en donde los ambientes originales no han sido significativamente alterados por la actividad del ser humano o que requieren ser preservadas y restauradas y están sujetas al régimen previsto en la presente Ley.¹

Biodiversidad: La variabilidad de organismos vivos de cualquier fuente, incluidos, entre otros, los ecosistemas terrestres, marinos y otros ecosistemas acuáticos y los complejos ecológicos de los que forman parte; comprende la diversidad dentro de cada especie, entre las especies y de los ecosistemas.¹

Bioética: Involucra una conducta orientada a la conservación de la vida¹²

Biosfera: Conjunto de biomas existentes sobre la tierra, tanto terrestres como acuáticos. Es un sistema cerrado en cuanto a la circulación interna de la materia y abierto con respecto al intercambio de energía con ambientes exteriores al planeta.¹⁶

Bioseguridad: El control de los riesgos derivados de la utilización y la liberación de organismos vivos modificados como resultado de la biotecnología que es probable tengan repercusiones ambientales adversas que puedan afectar a la conservación y a la utilización sostenible de la diversidad biológica, teniendo también en cuenta los riesgos para la salud humana.¹⁵

Biotecnología: Toda aplicación tecnológica que utilice recursos biológicos, organismos vivos o sus derivados para la creación o modificación de productos o procesos para usos específicos.¹

Biotecnología agrícola: Cualquier técnica que utilice organismos vivos o sus sustancias derivadas de dichos organismos para crear o modificar un producto, mejorar plantas o desarrollar microorganismos para usos agrícolas. La biotecnología agrícola moderna se refiere a las aplicaciones de los nuevos desarrollos en tecnología de ADN recombinante, técnicas avanzadas de cultivo de células y tejidos e inmunología moderna.¹²

Biotecnología moderna: Se entiende la aplicación de:

- a. Técnicas in vitro de ácido nucleico, incluidos el ácido desoxirribonucleico (ADN) recombinante y la inyección directa de ácido nucleico en células u orgánulos, o
- b. La fusión de células más allá de la familia taxonómica, que superan las barreras fisiológicas naturales de la reproducción o de la recombinación y que no son técnicas utilizadas en la reproducción y selección tradicional.³

Cadena alimenticia: Conjunto de eslabones donde cada organismo depende del anterior se inicia en el ecosistema con los autótrofos, generalmente fotosintéticos, quienes producen materiales orgánicos; dichos materiales son la fuente de carbono y la fuente de energía para todos los demás organismos que se conocen genéricamente como heterótrofos o consumidores; cuando las cadenas alimenticias se vuelven más complejas se transforman en redes alimenticias.¹⁶

Complejidad: Por un lado, indica la cantidad de elementos de un sistema (complejidad cuantitativa) y, por el otro, sus potenciales interacciones (conectividad) y el número de estados posibles que se producen a través

de éstos (variedad, variabilidad). La complejidad sistémica está en directa proporción con su variedad y variabilidad, por lo tanto, es siempre una medida comparativa. Una versión más sofisticada de la Teoría General de Sistemas se funda en las nociones de diferencia de complejidad y variedad. Estos fenómenos han sido trabajados por la cibernética y están asociados a los postulados de R.Ashby (1984), en donde se sugiere que el número de estados posibles que puede alcanzar el ambiente es prácticamente infinito. Según esto, no habría sistema capaz de igualar tal variedad, puesto que si así fuera la identidad de ese sistema se diluiría en el ambiente.⁸

Conservación in situ: Se entiende la conservación de los ecosistemas y los hábitats naturales y el mantenimiento y recuperación de poblaciones viables de especies en sus entornos naturales y, en el caso de las especies domesticadas y cultivadas, en los entornos en que hayan desarrollado sus propiedades específicas.²

Contaminación: La presencia en el ambiente de uno o más contaminantes o de cualquier combinación de ellos que cause desequilibrio ecológico.¹

Contaminante: Toda materia o energía en cualesquiera de sus estados físicos y formas, que al incorporarse o actuar en la atmósfera, agua, suelo, flora, fauna o cualquier elemento natural, altere o modifique su composición y condición natural.¹

Contingencia ambiental: Situación de riesgo, derivada de actividades humanas o fenómenos naturales, que puede poner en peligro la integridad de uno o varios ecosistemas.¹

Criterios ecológicos: Los lineamientos obligatorios contenidos en la presente Ley, para orientar las acciones de preservación y restauración del equilibrio ecológico, el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales y la protección al ambiente, que tendrán el carácter de instrumentos de la política ambiental.¹

Derecho Ambiental: Conjunto de normas jurídicas que regulan las condiciones humanas que pueden influir en una manera relevante en los procesos de interacción que tiene 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.⁴

Desarrollo Sustentable: El proceso evaluable mediante criterios e indicadores del carácter ambiental, económico y social que tiende a mejorar la calidad de vida y la productividad de las personas, que se funda en medidas apropiadas de preservación del equilibrio ecológico, protección del ambiente y aprovechamiento de recursos naturales, de manera que no se comprometa la satisfacción de las necesidades de las generaciones futuras.¹

Desequilibrio ecológico: La alteración de las relaciones de interdependencia entre los elementos naturales que conforman el ambiente, que afecta negativamente la existencia, transformación y desarrollo del hombre y demás seres vivos.¹

Diversidad biológica: Término utilizado en el Convenio sobre la Diversidad Biológica, sinónimo de **biodiversidad**

Ecosistema: La unidad funcional básica de interacción de los organismos vivos entre sí y de éstos con el ambiente, en un espacio y tiempo determinados.¹

Educación Ambiental: Proceso de formación dirigido a toda la sociedad, tanto en el ámbito escolar como en el ámbito extraescolar, para facilitar la percepción integrada del ambiente a fin de lograr conductas más racionales a favor del desarrollo social y del ambiente. La educación ambiental comprende la asimilación de conocimientos, la formación de valores, el desarrollo de competencias y conductas con el propósito de garantizar la preservación de la vida.¹

Elemento natural: Los elementos físicos, químicos y biológicos que se presentan en un tiempo y espacio determinado sin la inducción del hombre.¹

Emergencia ecológica: Situación derivada de actividades humanas o fenómenos naturales que al afectar severamente a sus elementos, pone en peligro a uno o varios ecosistemas.¹

Equilibrio ecológico: La relación de interdependencia entre los elementos que conforman el ambiente que hace posible la existencia, transformación y desarrollo del hombre y demás seres vivos.¹

Entropía: Todo sistema físico, desde el momento en que realiza un trabajo o una transformación, queda sometido al segundo principio de la termodinámica, es decir, experimenta un incremento de su entropía. La entropía tiene que ser considerada, a partir de Boltzmann y de Gibbs, no solamente como una degradación de la energía calorífica, sino como un incremento del desorden.¹⁷

Especie domesticada o cultivada: se entiende una especie en cuyo proceso de evolución han influido los seres humanos para satisfacer sus propias necesidades.²

Evaluación del impacto ambiental: procedimiento a través del cual la Secretaría [SEMARNAT] establece las condiciones a que se sujetarán la realización de obras y actividades que puedan causar desequilibrio ecológico o rebasar los límites y condiciones establecidos en las disposiciones aplicables para proteger el ambiente y preservar y restaurar los ecosistemas, a fin de evitar o reducir al mínimo sus efectos negativos sobre el ambiente.¹

Externalidad: Constituye un costo o un beneficio social que no es tomado en cuenta por los participantes de una transacción. El costo social que se genera al contaminar el medio ambiente (por ejemplo al quemar carbón u otro combustible para generar electricidad) es un típico ejemplo de externalidades negativas creadas por actividades antropogénicas.¹⁸

Fauna silvestre: Las especies animales que subsisten sujetas a los procesos de selección natural y que se desarrollan libremente, incluyendo sus poblaciones menores que se encuentran bajo control del hombre, así como los animales domésticos que por abandono se tornen salvajes y por ello sean susceptibles de captura y apropiación.¹

Flora silvestre: Las especies vegetales así como los hongos, que subsisten sujetas a los procesos de selección natural y que se desarrollan

libremente, incluyendo las poblaciones o especímenes de estas especies que se encuentran bajo control del hombre.¹

Homeostasis: Capacidad del propio ecosistema por medio de su propia autorregulación para mantener su estabilidad.¹⁶

Impacto ambiental: Modificación del ambiente ocasionada por la acción del hombre o de la naturaleza.¹

Isomorfismo: Uniformidades estructurales en los esquemas conceptuales de las ciencias, hallado gracias a los principios generales de la Teoría General de Sistemas.⁵

Liberación al ambiente: El uso de un producto manipulado fuera de los límites de un confinamiento físico normal de un recinto cerrado, laboratorio, invernadero, fermentador o de cualquier otra estructura cerrada, así como la acción de introducir deliberada o accidentalmente un OGM en un medio ambiente específico y que implique el posible establecimiento de una población del organismo.¹³

Lo Ambiental: Categoría que expresa el resultado de las formas concretas de relación sociedad-naturaleza que se dan históricamente, en correspondencia con el nivel de desarrollo de la actividad práctica social que la direccionan. De ahí que lo ambiental contenga a su vez las formas históricas en que se despliega la relación medio ambiente-desarrollo y en ese sentido, una vez que lo ambiental corresponde a un nivel de relaciones materiales mucho más complejas que aquellas formas que le preceden (relaciones abiógenas y relaciones ecológicas).⁶

Manifestación del impacto ambiental: El documento mediante el cual se da a conocer, con base en estudios, el impacto ambiental, significativo y potencial que generaría una obra o actividad, así como la forma de evitarlo o atenuarlo en caso de que sea negativo.¹

Material genético: se entiende todo material de origen vegetal, animal, microbiano o de otro tipo que contenga unidades funcionales de la herencia.²

Material genético: Todo material de origen vegetal, animal, microbiano o de otro tipo, que contenga unidades funcionales de herencia.¹

Material peligroso: Elementos, sustancias, compuestos, residuos o mezclas de ellos que, independientemente de su estado físico, represente un riesgo para el ambiente, la salud o los recursos naturales, por sus características corrosivas, reactivas, explosivas, tóxicas, inflamables o biológico-infecciosas.¹

Negentropía: Los sistemas vivos son capaces de conservar estados de organización improbables (entropía). Este fenómeno aparentemente contradictorio se explica porque los sistemas abiertos pueden importar energía extra para mantener sus estados estables de organización e incluso desarrollar niveles más altos de improbabilidad. La negentropía, entonces, se refiere a la energía que el sistema importa del ambiente para mantener su organización y sobrevivir.⁸

Ordenamiento ecológico: El instrumento de política ambiental cuyo objeto es regular o inducir el uso del suelo y las actividades productivas, con el fin de lograr la protección del medio ambiente y la preservación y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, a partir del análisis de las tendencias de deterioro y las potencialidades de aprovechamiento de los mismos.¹

Organismo Genéticamente Modificado: Véase Organismo Vivo Modificado.

Organismo Transgénico: Organismo Genéticamente Modificado que se le han introducido genes de otras poblaciones o artificiales.¹²

Organismo vivo modificado: se entiende cualquier organismo vivo que posea una combinación nueva de material genético que se haya obtenido mediante la aplicación de la biotecnología moderna.³

Organismo vivo: se entiende cualquier entidad biológica capaz de transferir o replicar material genético, incluidos los organismos estériles, los virus y los viroides.³

País de origen de recursos genéticos: se entiende el país que posee esos recursos genéticos en condiciones in situ.²

Paradigma: Forma latina del nombre griego que señala un modelo. El paradigma científico. El concepto fue redescubierto por Khun, utilizado para caracterizar, más que definir, el marco conceptual y metodológico en que

son planteados y sucesivamente resueltos los problemas de las investigaciones científicas, constituyendo un todo más o menos coherente mediante el que el investigador se relaciona con sus objetivos de estudio.⁷

Preservación: El conjunto de políticas y medidas para mantener las condiciones que propicien la evolución y continuidad de los ecosistemas y hábitat naturales, así como conservar las poblaciones viables de especies en sus entornos naturales y los componentes de la biodiversidad fuera de sus hábitat naturales.¹

Prevención: El conjunto de disposiciones y medidas anticipadas para evitar el deterioro del ambiente.¹

Protección: El conjunto de políticas y medidas para mejorar el ambiente y controlar su deterioro.¹

Recurso natural: El elemento natural susceptible de ser aprovechado en beneficio del hombre.¹

Recursos biológicos: Los recursos genéticos, los organismos o partes de ellos, las poblaciones, o cualquier otro componente biótico de los ecosistemas con valor o utilidad real o potencial para el ser humano.¹

Recursos genéticos: se entiende el material genético de valor real o potencial.²

Recursos genéticos: El material genético de valor real o potencial.¹

Región ecológica: La unidad del territorio nacional que comparte características ecológicas comunes.¹

Residuos peligrosos: Todos aquellos residuos, en cualquier estado físico, que por sus características corrosivas, reactivas, explosivas, tóxicas, inflamables o biológico-infecciosas, representen un peligro para el equilibrio ecológico o el ambiente.¹

Restauración: Conjunto de actividades tendientes a la recuperación y restablecimiento de las condiciones que propician la evolución y continuidad de los procesos naturales.¹

Seguridad alimentaria: Acceso de toda población en todo momento a los alimentos necesarios para llevar una vida activa y saludable.²⁰

Sistema cerrado considerado cuando ningún elemento de afuera entra y ninguno sale fuera del sistema. Estos alcanzan su estado máximo de equilibrio al igualarse con el medio (entropía, equilibrio). En ocasiones el término sistema cerrado es también aplicado a sistemas que se comportan de una manera fija, rítmica o sin variaciones, como sería el caso de los circuitos cerrados.⁸ Y se rigen bajo el principio de la segunda ley de la Termodinámica, es decir con una creciente entropía, su evolución le lleva hacia la máxima uniformidad y mínima variedad como y pérdida de estructuras. Este tipo de sistemas existen sólo en el mundo de los modelos pero no hay objetos reales que tengan esas características⁹ prácticamente se puede considera como el único y auténtico sistema cerrado al “universo”, el cual carece de ambiente, al contenerse a sí mismo.

Sistema: Dentro de la Teoría General de Sistemas, se define a un sistema como complejos de elementos en interacción¹⁰

Sistemas abiertos: Aquellos que importan y procesan elementos (energía, materia, información) de sus ambientes y esta es una característica propia de todos los sistemas vivos. Que un sistema sea abierto significa que establece intercambios permanentes con su ambiente, intercambios que determinan su equilibrio, capacidad reproductiva o continuidad, es decir, su viabilidad ...)⁸

Sistemas Ambientales: Son aquellos que tienen las características¹¹ de: a) construir el soporte de la vida, b) de interactuar con los organismos vivos y c) de tener un ámbito planetario, siendo los elementos materiales, físico-químicos que suministran los elementos necesarios para que se den las condiciones necesarias para que la vida se mantenga y evolucione.

Sociedad del Riesgo: Término utilizado por Niklas Luhmann para referirse a las sociedades donde el riesgo se refiere a decisiones con las que se vincula el tiempo, aunque el futuro no se puede conocer suficientemente; ni tan siquiera el futuro que se produce a través de las decisiones personales. Una decisión puede o no producir posibles daños, la seguridad es un

anhelo, una ficción social. En cambio se habla de peligro cuando el daño hipotético es causado desde el exterior, no media decisión, el peligro se atribuye al entorno¹⁴. El origen de la sociedad del riesgo se ubica con el surgimiento de la Tercera Revolución Industrial.

Utilización sostenible: se entiende la utilización de componentes de la diversidad biológica de un modo y a un ritmo que no ocasione la disminución a largo plazo de la diversidad biológica, con lo cual se mantienen las posibilidades de ésta de satisfacer las necesidades y las aspiraciones de las generaciones actuales y futuras.²

Vocación natural: Condiciones que presenta un ecosistema para sostener una o varias actividades sin que se produzcan desequilibrios ecológicos.¹

¹ Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente

² Convenio sobre la diversidad biológica

³ Protocolo de Cartagena

⁴ Brañes, Raúl. Manual de Derecho Ambiental Mexicano. 2ª edición, México, Fondo de Cultura Económica, 2000, p.29.

⁵ Bertalanffy, Ludwig von. Teoría General de Los Sistemas. México, Fondo de Cultura Económica, 2002, pp. 49 y 86.

⁶ Miranda Vera, Clara. Filosofía y Medio Ambiente una aproximación Teórica. México, Ediciones Taller Abierto, 1997, p. 129.

⁷ Runes, Dagobert D. Diccionario de Filosofía. México, Editorial Grijalbo, 2000, p. 280.

⁸ Arnold, Marcelo y Francisco Osorio. "Introducción a los Conceptos Básicos de la Teoría General de Sistemas" Cinta Moebio Revista Electrónica de Epistemología de Ciencias Sociales, No. 3. Abril de 1998. Facultad de Ciencias Sociales, Universidad de Chile, <http://rehue.csociales.uchile.cl/publicaciones/moebio/03/frames45.htm>

⁹ Sanabria, Ángel A. Teoría General de Sistemas, Publicaciones de Ingeniería de Sistemas, ISDEFE, España, 1995, p. 46.

¹⁰ Cf. Bertalanffy, Ludwig von. Op Cit. pp. 33.

¹¹ Martín Mateo, Ramón. Manual de Derecho Ambiental, 2ª edición, España, Editorial Trivium, 1998, p. 24.

¹² Definiciones de la autora en base a los contenidos de la Investigación.

¹³ Reglas de Operación de la Comisión Intersecretarial de Bioseguridad y Organismos Genéticamente Modificados.

¹⁴ Luhmann, Niklas, "El concepto de Riesgo" en Beriain, Josetxo, (coordinador), Las consecuencias perversas de la modernidad, España, Editorial Anthropos, 1996, pp. 135 y 144.

¹⁵ Reglas de Operación de la Comisión Intersecretarial de Bioseguridad y Organismos Genéticamente Modificados, D.O.F. 13 de noviembre de 2000. regla 2ª.

¹⁶ Vázquez Torre, Guadalupe Ana, Ecología y Formación Ambiental, México, McGraw-Hill Interamericana de México, 1993, p. 84, 291.

¹⁷ Morin, Edgar, Sociología, España, Editorial Tecnos, Grupo Ayala, 2000, p. 96.

¹⁸ García Páez, Benjamín, Economía Ambiental, México, Facultad de Economía, UNAM, 2000, p. 16.

¹⁹ Enkerlin, Ernesto C. Y otros Ciencia Ambiental y Desarrollo Sostenible. México, Thomson Editores, 2000, p. 657.

²⁰ FAO <http://www.fao.org/UNFAO/s/wmain-s.htm>

FUENTES

I. BIBLIOGRAFÍA

- AERNI, Philipp. La Percepción Pública de la Biotecnología Agrícola en México. Estados Unidos, Cambridge, 2001.
- ALATORRE PADILLA, Ética, México, S/E, 1967.
- AUGÉ-LARIBÉ. M. La revolución agrícola, México, Unión Tipográfica Editorial Hispano-Americana, 1979.
- BECK, Ulrich. "Teoría de la sociedad del Riesgo" en BERIAIN, Josetxo. (coordinador) Las consecuencias perversas de la modernidad, España, Editorial Anthropos, 1996.
- BERTALANFFY, Ludwig von. Teoría General de Los Sistemas. México, Fondo de Cultura Económica, 2002.
- BESARES ESCOBAR, Marco Antonio, Derecho Penal Ambiental. Análisis de los Delitos contra el Ambiente, México, Editorial Porrúa, 2001
- BRAÑES, Raúl. Manual de Derecho Ambiental Mexicano, 2ª edición, México, Fondo de Cultura Económica, 2000.
- BUCKLEY, Walter. La Sociología y la Teoría Moderna de los Sistemas, 2ª edición, Amorrortu editores, Argentina, 1973.
- BUNSTER, Álvaro. "Biotecnología y Derecho", en KAPLAN, Marcos (Coordinador). Revolución Tecnológica, Estado y Derecho. Tomo III: Ciencia, Estado y Derecho en la Primeras Revoluciones Industriales. México, PEMEX-UNAM, Instituto de Investigaciones Jurídicas, 1993.
- CABRERA ACEVEDO, Lucio. El Derecho de Protección al Ambiente, México, UNAM-Instituto de Investigaciones Jurídicas, 1981
- _____. El amparo Colectivo Protector del Derecho al Ambiente y de otros Derechos Humanos. México, Editorial Porrúa, 2000.
- CALVA, Luis José. "La estrategia neoliberal en México y sus efectos en la dinámica agrícola" en El reordenamiento Agrícola en los países Pobres" México, UNAM. Instituto de Investigaciones Económicas, Programa Universitario de Alimentos. 1996.

- CAMPBELL, Bernal. Ecología Humana. España, Salvat Editores, 1985.
- CARMONA LARA, María del Carmen. Derechos en Relación con el Medio Ambiente. México, Universidad Nacional Autónoma de México, 2001.
- CENTROS DE INTEGRACIÓN JUVENIL. Cuaderno Temático Educación para la Salud Volumen I. México, Centros de Integración Juvenil, 1991.
- CIFUENTES LÓPEZ, Saúl y otros, Protección Jurídica al Ambiente, Tópicos del Derecho Comparado. México, Editorial Porrúa, 2002.
- CONABIO. Estrategia nacional sobre biodiversidad de México. México, Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, 2000.
- _____. La diversidad biológica de México: Estudio de País, 1998. México, Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, 1998.
- COMISIÓN DE AGRICULTURA. ¿Cuánta Liberación Aguanta la Agricultura? Impacto del TLCAN en el sector agroalimentario. Cámara de Diputados LVII Legislatura; México, 2000.
- DUBOS, René. El hombre en Adaptación. México, Fondo de Cultura Económica, 1975.
- ENKERLIN, Ernesto C. Y otros Ciencia Ambiental y Desarrollo Sostenible. México, Thomson Editores, 2000.
- FAO. El Estado de la Inseguridad Alimentaria en el Mundo Organización de Las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación, Italia, 2002.
- _____. 2 Organismos Modificados genéticamente, los consumidores, la inocuidad de los alimentos y el medio ambiente. Italia, 2001
- FROMM, Erick. El corazón del Hombre. México, Fondo de Cultura Económica, 2002.
- FUKUYAMA, Francis. La Gran Ruptura. La naturaleza humana y la reconstrucción del orden social. España, Editorial Atlántida, 1999.
- GARCÍA RIVAS, Heriberto. Dádivas de México al Mundo, aportaciones a la Cultura Universal. Ediciones de EXCLESIOR, México, Cía. Editorial, S.C.L. 1965.
- GARCÍA MORENTE, Manuel. Lecciones Preliminares de Filosofía. México, Editores Mexicanos Unidos, 2000.
- GARCÍA PÁEZ, Benjamín. Economía Ambiental. México, UNAM-Facultad de Economía UNAM, 2000.

- GONZÁLEZ GALVÁN, Jorge Alberto. La Construcción del Derecho, Métodos y Técnicas de Investigación. México, UNAM, Instituto de Investigaciones Jurídicas, 1998.
- GONZÁLEZ MÁRQUEZ, José Juan. La Responsabilidad por el Daño Ambiental en México. El paradigma de la reparación. México, UAM-Azcapotzalco, Miguel Ángel Porrúa, 2002.
- GRAMMONT, Humbert C. "Reestructuración productiva y reorganización social en el campo Mexicano", En TORRES, Felipe y otros (Coordinadores), El reordenamiento Agrícola en los países Pobres México, UNAM, Instituto de Investigaciones Económicas, Programa Universitario de Alimentos. 1996.
- GRAMSCI, Antonio. Introducción a la Filosofía de la Praxis, México, Premio Editora, 1983.
- GUEVARA SANGINÉS, Alejandro. Pobreza y Medio Ambiente en México: teoría y evaluación de una teoría pública, México, Instituto Nacional de Ecología-Instituto Nacional de Administración Pública-Universidad Iberoamericana, 2003.
- GUTIÉRREZ NÁJERA, Raquel. Introducción al Estudio del Derecho Ambiental. 2ª edición, México, Editorial Porrúa, 1999.
- HARDESTY, Donald L. Antropología Ecológica, España, Ediciones Ballaterra, 1979.
- INE. Características de Peligrosidad Ambiental de Plaguicidas, Manual de Trabajo. México, Instituto Nacional de Ecología, 2000.
- JIMÉNEZ CISNEROS, Blanca Elena. La Contaminación Ambiental en México, causas, efectos y tecnología apropiada, México, Editorial Limusa, Grupo Editorial Noriega, 2001.
- KAPLAN, Marcos (Coordinador). Revolución Tecnológica, Estado y Derecho. Tomo I: Ciencia, Estado y Derecho en la Primeras Revoluciones Industriales. México, PEMEX-UNAM, Instituto de Investigaciones Jurídicas, 1993.
- _____. "Trasformaciones del Derecho Público" en KAPLAN, Marcos (Coordinador). Revolución Tecnológica, Estado y Derecho. Tomo IV: Ciencia, Estado y Derecho en la Tercera Revolución. México, PEMEX-UNAM, Instituto de Investigaciones Jurídicas, 1993.
- LEFF, Enrique, "Ambiente, Interdiscipliniedad y Currículum Universitario: La Educación Superior en la Perspectiva del Desarrollo Sostenible", en Alba de, Alicia. Coordinadora. El currículum universitario de cara al nuevo milenio. México, UNAM-Centro de Estudios sobre la Universidad, 1993.

- LUHMANN, Niklas. "El concepto de Riesgo" en BERIAIN, Josetxo. (coordinador). Las consecuencias perversas de la modernidad. España, Editorial Anthropos, 1996.
- _____. Sociología del Riesgo. México, Universidad Iberoamericana, 1991.
- LURIA, Alexander. "El cerebro y el psiquismo", en KOSIK y otros. El Hombre Nuevo, España, Ediciones Martínez Roca, 1969.
- LLANO CIFUENTES, Carlos. Los Fantasmas de la Sociedad Contemporánea. México, Editorial Trillas, 1995.
- MALIN, K. El Hambre en el mundo. Argentina, Editorial Cartago, 1965.
- MARTÍN MATEO, Ramón. Manual de Derecho Ambiental. 2ª edición, España, Editorial Trivium, 1998.
- MARTÍNEZ MÍGUELEZ, Miguel. El Paradigma Emergente: Hacia una Nueva Teoría de la Racionalidad Científica, España, Gedisa Editorial, 1993.
- MENDIETA Y NÚÑEZ, Lucio. El Derecho Social. 3ª edición, México, Editorial Porrúa, 1980.
- MIRANDA VERA, Clara. Filosofía y Medio Ambiente una aproximación Teórica. México, Ediciones Taller Abierto, 1997.
- MORIN, Edgar. Introducción al Pensamiento Complejo, España, Editorial Gedisa, 1994.
- _____. Sociología, España, Editorial Tecnos, Grupo Ayala, 2000.
- MURPHY, James T. y Robert C. Smoot. Física Principios y Problemas. México, Editorial Compañía Continental, 1990.
- PATIÑO G., Susana. "Max Scheler y la Objetividad del Valor" en El Profesor como transmisor de valores, México, ITESM, Campus Monterrey, Centro de Valores Éticos, 1994.
- PAPA PIO X. El Catecismo Mayor. España, Editorial Razón y Fe, 1955.
- PÉREZ MIRANDA, Rafael. Biotecnología, Sociedad y Derecho, México, Universidad Autónoma Metropolitana, 2001. pp. 46 y 47.
- PIMENTEL ÁLVAREZ, Julio. Diccionario Latín-Español. México, Editorial Porrúa, 1999.

- QUINTANA VALTIERRA, Jesús. Derecho Ambiental Mexicano, Lineamientos Generales. México, Editorial Porrúa, 2000.
- QUINTERO, Rodolfo y otros. Breviarios de la Investigación 14: La Revolución de las Biotecnologías. México, UAM-X, 1989.
- SARTORI, Giovanni. Homo Videns, La Sociedad Teledirigida. México, Altea, Taurus, Alfaguara, 1999
- SANABRIA, Ángel A. Teoría General de Sistemas. España, Publicaciones de Ingeniería de Sistemas, ISDEFE, 1995.
- SERNA DE LA GARZA, José María (Coordinador) Federalismo y Regionalismo. México, UNAM, Instituto de Investigaciones Jurídicas, 2002.
- SOBERÓN ACEVEDO, Guillermo y otros. Derecho Constitucional a la Protección de la Salud, 2ª edición, Miguel Ángel Porrúa, Librero-Editor, 1995.
- TECLA JIMÉNEZ, Alfredo y otros. Enfermedad y Clase Obrera. México, Instituto Politécnico Nacional, 1982.
- TRÁPAGA DELFÍN, Yolanda. "Panorama Regional de la Producción de Alimentos en el Mundo". En TORRES, Felipe y otros (Coordinadores) El reordenamiento Agrícola en los países Pobres" México, UNAM. Instituto de Investigaciones Económicas, Programa Universitario de Alimentos. 1996.
- TRIGO, Eduardo J y otros. Biotecnología Agrícola y Desarrollo Rural en América Latina y el Caribe, Implicaciones para el Financiamiento del BID. Estados Unidos de América, Banco Interamericano de Desarrollo, 2002.
- TOFFER, Alvin. El "Shock" del Futuro. México, Plaza & Janés, 1986.
- TORRÓN DURÁN, Ricardo. El Análisis de Sistemas. ISDEFE, Ingeniería de Sistemas. 1997.
- VELASCO-SUAREZ, M. Y otros (Editores) Bioética 2002, V. Congreso Nacional, Latinoamericano y del Caribe de Bioética. México, Comisión Nacional de Bioética, 2002.
- VÁZQUEZ, TORRE, Guadalupe. Ecología y Formación Ambiental. México, McGraw-Hill Interamericana de México, 1993.
- WUEST, Teresa. Ecología y Educación, Elementos para el análisis de la dimensión ambiental en el vida escuela., México, Universidad Nacional Autónoma de México, 1992.

ZARKIN CORTÉS, Sergio Salomón. Derecho de Protección al Ambiente. México, Editorial Porrúa, 2000.

II. HEMEROGRAFÍA

ALDAMA, Alberto, "La liberación al ambiente de organismos genéticamente modificados: ¿estudios de impacto o estudios de riesgo?" Gaceta Ecológica INE-SEMARNAT, México, número 66, enero-marzo, 2003.

ALFARO MARTÍNEZ, Diana. La Necesidad de Reglamentar la Práctica profesional de las Psicoterapias, Tesis de Licenciatura, ENEP Aragón, UNAM, México, 1998.

"La Perspectiva Ambiental dentro de la Investigación en Derecho, la Creación de nuevos Conocimientos para la Transición a una Sociedad Sostenible" (ponencia) en Memoria del I Foro Nacional sobre la Incorporación de la Perspectiva Ambiental en la Formación Técnica y Profesional UASLP, México, Universidad Autónoma de San Luis Potosí, 2003.

"La dimensión ambiental dentro de investigación en derecho, rumbo al paradigma del desarrollo sostenible", (ponencia) en el Congreso Nacional e Internacional de Posgrado en Derecho, México, UNAM, Escuela Nacional de Estudios Profesionales Aragón, del 25 al 27 de septiembre de 2002

BESARES ESCOBAR, Marco Antonio, "Actual Marco Jurídico Mexicano Aplicable a los OGM" Mercado de Valores Transgénicos ¿Un Camino Viable? . México, Año LX 11/12, 2000

CIFUENTES LÓPEZ, Saúl. Síntesis del Protocolo de Cartagena sobre Seguridad de la Biotecnología, Documento proporcionado por el Autor, México, 2001.

CIBIOGEM. ¿Qué es la CIBIOGEM?. México, Comisión Intersecretarial de Bioseguridad y Organismos Genéticamente Modificados. 2002.

ONU. COMISIÓN DE DERECHOS HUMANOS 58º período de sesiones Tema 10 del programa provisional, Consejo Económico y Social, Derecho a la alimentación. Organización de las Naciones Unidas, E/CN.4/2002/58 10 de enero de 2002.

COVANTES, Liza. "Organismos Transgénicos: sus implicaciones Ambientales y su Presencia en México" Mercado de Valores Transgénicos ¿Un Camino Viable? . México, Año LX 11/12, 2000.

Diccionario de Biología, México, Ediplesa, 1980.

- LEGISLATURA LIII, Cámara de Diputados del Congreso de la Unión, "Artículo 4º, Tercera Reforma", en Derechos del Pueblo Mexicano, México, a través de sus Constituciones, Volumen II, Tomo I Articulado. Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, México, Miguel Ángel Porrúa, 1987.
- LÓPEZ HERRERA, Agustín. "Implicaciones Éticas de la Ingeniería Genética". El Mercado de Valores, Transgénicos, ¿Un camino viable?, México, Año LX 11/12 2000.
- MARTÍNEZ CORTÉS, Fernando. "El Modelo Biosicosocial de la Enfermedad", Médico Moderno, México, Año XXIX, número 12, septiembre, pp. 45-53, 1991.
- MORALES, Andrés, corresponsal, "Declaran extintas 6 especies animales" México, La Jornada, 10 de mayo de 2002.
- ONU, Cumbre Mundial sobre el Desarrollo Sostenible, 25 de agosto al 4 de septiembre 2002, Organización de las Naciones Unidas, Documento Político, Italia, A/CONF.199/L6.GE.02-638. 2002.
- PNUMA. Formación Ambiental, México, Órgano informativo de la Red de Formación Ambiental para América Latina y el Caribe, Organización de las Naciones Unidas, Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente, Volumen 14, Número 30, enero-junio 2002.
- RUNES, Dagobert D. Diccionario de Filosofía. México, Editorial Grijalbo, 2000.
- SABSAY, Daniel. "El "Amparo Colectivo" Consagrado por la Reforma Constitucional de 1999". Cuadernos de Análisis Jurídico, Argentina, No. 7, abril, 1997, Ediciones Felipe González Morales, pp. 387- 405
- SOLLEIRO, José Luis. "Perspectivas Económicas de la Biotecnología en el Contexto Internacional." Mercado de Valores Transgénicos ¿Un Camino Viable? . México, Año LX 11/12, 2000.
- VÁZQUEZ MARTÍNEZ, Othmaro. Estudiante de Maestría, en la Universidad Autónoma de Chapingo, "¿Qué es el Agrobacterium?" Investigación para su Tesis de Maestría en la Universidad Autónoma de Chapingo. México. 2001.
- VILLALOBOS ARÁMBULA, Víctor Manuel. "La Comisión Intersecretarial de Bioseguridad y Organismos Genéticamente Modificados" Mercado de Valores Transgénicos ¿Un Camino Viable? . México, Año LX 11/12, 2000.

III. LEGISLACIÓN

El texto de la legislaciones consultadas, es el vigente hasta el 25 de octubre de 2003; Información subida en las respectivas páginas oficiales en Internet de las Secretarías de: Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación, <http://ganaderia.sagarpa.gob.mx:8080/DesktopServlet>; Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales, <http://www.semarnat.gob.mx/wps/portal>; Secretaría de Salud, <http://www.salud.gob.mx/>; de la Cámara de Diputados, <http://www.camaradediputados.gob.mx/>; del Senado de la República, <http://www.senado.gob.mx/>. y de los Gobiernos Estatales de Coahuila de Zaragoza y del Estado de Yucatán. Enlaces ubicados en la página Directorio del Gobierno Federal Mexicano www.precisa.gob.mx

Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos

Constitución Política del Estado de Coahuila de Zaragoza

Constitución Política del Estado de Yucatán

Código Penal Federal

Ley del Desarrollo Rural Sustentable

Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente

Ley General de Salud

Ley General de Vida Silvestre

Ley Federal de Sanidad Animal

Ley Federal de Sanidad Vegetal

Ley sobre Producción, Certificación y Comercio de Semillas

Ley Federal de Variedades Vegetales

Ley Orgánica de la Administración Pública Federal

Reglamento de Control Sanitario de Productos y Servicios

Reglamento de Insumos para la Salud

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

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

Reglamento de la Ley General de Salud en Materia de Publicidad.

Acuerdo por el que se crea la Comisión Intersecretarial de bioseguridad y Organismos Genéticamente Modificados. D.O.F 5 de noviembre de 1999.

Norma Oficial Mexicana NOM-045-SSA1-1993 Plaguicidas. Productos para uso agrícola, forestal, pecuario, de jardinería, urbano e industrial. Etiquetado.

Norma Oficial Mexicana NOM-052-ECOL-1993 Por la que se establecen las características de los residuos peligrosos, el listado de los mismos y los límites que hacen a un residuo peligroso por su toxicidad al ambiente.

NOM-059-ECOL-1994, Por la que se determina las especies y subespecies de flora y fauna silvestres terrestres y acuáticas en peligro de extinción, amenazadas, raras y las sujetas a protección especial, y que establece especificaciones para su protección (abrogada por la NOM-059-ECOL-2001

Norma Oficial Mexicana NOM-056-FITO-1995 Por la que 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.

Norma Oficial Mexicana NOM-059-ECOL-2001 sobre Protección Ambiental-Especies Nativas de México de Flora y Fauna Silvestres-categorías de Riesgo y Especificaciones para su Inclusión, Exclusión o Cambio-lista de Especies en Riesgo .

Reglas de Operación de la Comisión Intersecretarial de Bioseguridad y Organismos Genéticamente Modificados. D.O.F 13 de noviembre de 2000.

Anteproyecto de Norma Oficial Mexicana NOM-FITO/ECOL-2003, Importación, Movilización y Liberación al Ambiente en Programas Pilotos y con fines Comerciales de Organismos Genéticamente Modificados destinados al Uso Agrícola.

DERECHO COMPARADO

Declaración de la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Humano. Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente, 1972, Oficina Regional para América Latina y el Caribe.
<http://www.rolac.unep.mx/docamb/esp/mh1972.htm>

Carta Mundial de la Naturaleza, Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente, Oficina Regional para América Latina y el Caribe.
<http://www.rolac.unep.mx/Docamb/esp/cn1982.htm>

Declaración de Río sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo, 1992, Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente, Oficina Regional para América Latina y el Caribe.

<http://www.rolac.unep.mx/docamb/esp/dr1992.htm>

Convenio sobre Diversidad Biológica. D.O.F. 7 de mayo de 1993.

Protocolo de Cartagena sobre Seguridad de la Biotecnología. Secretaria del Convenio sobre la Diversidad Biológica, Canadá, 2000.

ONU, PLAN 21, "Capítulo 35 La Ciencia para el Desarrollo Sostenible y Capítulo 36, Fomento de la Educación, la Capacitación y la Toma de Conciencia",

<http://www.un.org/esa/sustdev/agenda21sp/capitulo35.htm>

<http://www.un.org/esa/sustdev/agenda21sp/capitulo36.htm>

Constitución de Argentina

Constituição da República Federativa do Brasil

<http://www.georgetown.edu/pdba/Constitutions/Brazil/brazil88.html>

Constitución Política de Colombia

<http://www.senado.gov.co/Senado/decripc/Desconst.htm>

Constitución Política de la República de Costa Rica

<http://www.nexos.co.cr/cesdepu/nbdp/copol2.htm>

Constitución Política de la República del Ecuador

<http://www.cajpe.org.pe/RIJ/bases/legisla/ecuador/consecu.HTM#1>

Constitución de la República Bolivariana de Venezuela

<http://www.tsj.gov.ve/legislacion/constitucion1999.htm>

Directiva 2001/18/CE Del Parlamento Europeo y del Consejo. Diario Oficial de las Comunidades Europeas, 12 de marzo de 2001.

IV. INFORMACIÓN DIGITAL EN DISCOS COMPACTOS

AZNAR MOLINA, Luis Armando. "Uso y Acceso de Tecnologías para los Pequeños Productores Rurales", Ponencia, en VALLE RIVERA, María del Carmen del . (Coordinadora) XXII Seminario de Economía Agrícola del Tercer Mundo. Agricultura y Alimentación frente a los retos Tecnológicos del nuevo Siglo. México, CD, UNAM-Instituto de Investigaciones Económicas. 2003.

CHAUVET, Michell. "Biotecnología. Entre la Reflexión Europea y el Pragmatismo de Estados Unidos ¿Qué posición adopta México?", ponencia, en VALLE

RIVERA, María del Carmen del . XX Seminario Internacional de Economía Agrícola del Tercer Mundo. El Desarrollo Agrícola y Rural en el Proceso de Mundialización Económica desde la perspectiva del Tercer Mundo. México, UNAM, CD. Instituto de Investigaciones Económicas, 2000.

GONZÁLEZ MERINO, Arcelia. "Propiedad Intelectual, Recursos Genéticos y Agricultura", Ponencia, en VELLE RIVERA, María del Carmen del XII Seminario de Economía Agrícola del Tercer Mundo Agricultura y Alimentación Frente a los Retos Tecnológicos del Nuevo Siglo. México, CD, UNAM-Instituto de Investigaciones Económicas. 2003.

RAMÍREZ MIRANDA, César Adrián. El Cambio Técnico de la Agricultura Mexicana: Una Perspectiva Regional", Ponencia, en VALLE RIVERA, María del Carmen del. (Coordinadora) XXII Seminario de Economía Agrícola del Tercer Mundo. Agricultura y Alimentación frente a los retos Tecnológicos del nuevo Siglo. México, CD, UNAM-Instituto de Investigaciones Económicas. 2003.

SOLLEIRO, José Luis y otros. "Regulación de Organismos Genéticamente Modificados", Ponencia, en VALLE RIVERA, María del Carmen del . XX Seminario Internacional de Economía Agrícola del Tercer Mundo. El Desarrollo Agrícola y Rural en el Proceso de Mundialización Económica desde la perspectiva del Tercer Mundo. CD, México, UNAM, Instituto de Investigaciones Económicas, 2000.

V. INTERNET

ABOGADOS PORTALEY, "Biotecnología"
<http://www.portaley.com/biotecnologia/index.shtml>

ALVA, Gabino De. "El pasado de la Agricultura en México"
http://www.sistema.itesm.mx/va/deptos/ci/articulos/el_pasado_de_la_agricultura_en_mexico.htm

ARNOLD, Marcelo y Francisco Osorio. "Introducción a los Conceptos Básicos de la Teoría General de Sistemas" Cinta Moebio Revista Electrónica de Epistemología de Ciencias Sociales, No. 3. Abril de 1998. Facultad de Ciencias Sociales, Universidad de Chile,
<http://rehue.csociales.uchile.cl/publicaciones/moebio/03/frames45.htm>

BANCO MUNDIAL "Desarrollo Sustentable"
<http://www.worldbank.org/depweb/spanish/whatis.htm>

CAIRNS, Grupo <http://www.cairnsgroup.org/>

CARRASCO, J.F. "Plantas Transgénicas" Butlletí Centre de la Natura del Bacerlonés Nord, IV (3): Sta. Coloma de Grament, 1999, en <http://www.xtec.es/~jcarrasc/transw.htm>

CIENFUEGOS SALGADO, "Constitución y Medio Ambiente". Revista Electrónica de Derecho Mexicano, número 16- Mayo, 2000. http://vlex.com/mx/redm/N@umero_16_-_Mayo_2001/4

CIFUENTES LÓPEZ, Maricela y Cifuentes López Saúl. El Derecho Constitucional a un medio ambiente adecuado en México, México, 2000, <http://www.corpusiuris.com/index2.htm>

CESPEDES, "Biodiversidad, Vida Silvestre" Centro de Estudios del Sector Privado para el Desarrollo Sustentable, del Consejo Coordinador Empresarial <http://www.cce.org.mx/cespedes/sistemas/biodiversidad/vidasilvestre/d1.html>

Diccionario de la Real Academia de la Lengua Vigésima segunda edición. <http://buscon.rae.es/diccionario/drae.htm>

Embajada de Estados Unidos de América en Colombia. Biotecnología Agrícola <http://usembassy.state.gov/colombia/wwwsbt02.shtml>

GIDI, Antonio. Acciones de Grupo y "Amparo Colectivo" en Brasil. La protección de Derechos Difusos, Colectivos e Individuales Homogéneos. <http://www.law.upenn.edu/fac/agidi/Accionesdegrupo.doc>

FAO. Agricultura Mundial: Hacia los años 2015/2030 Informe reducido, Organización de Las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación, Italia, 1995. "Resumen". <http://www.fao.org/DOCREP/004/Y3557S/y3557s03.htm#c>

_____. Cumbre Mundial sobre la Alimentación. Organización de Las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación, Italia, 13 al 17 de noviembre de 1996. http://www.fao.org/wfs/index_es.htm

_____. Declaración de la Cumbre Mundial sobre la Alimentación: cinco años después. Alianza Internacional Contra el Hambre. "Apéndice" http://www.fao.org/DOCREP/MEETING/005/Y7106s/Y7106S07.htm#P138_2_14724

_____. El Estado de la Inseguridad Alimentaria en el Mundo 2002. Organización de Las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación, Italia, 2002. <http://www.fao.org/docrep/005/y7352s/y7352s00.htm>

- _____. El Estado Mundial de la agricultura y la Alimentación 2001. Organización de Las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. Italia, 2001
Preámbulo. <http://www.fao.org/docrep/003/x9800s/x9800s00.htm>
- _____. El Futuro de Nuestra Tierra. Enfrentando el Desafío. Organización de Las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación, Italia, 1999.
<http://www.fao.org/DOCREP/004/X3810S/x3810s04.htm#h>
- _____. "FAO Statement on Biotechnology" <http://www.fao.org/biotech/stat.asp>
- _____. y la Organización Mundial de la Salud. "Informe de la EVALUACIÓN DEL CODEX ALIMENTARIUS Y OTROS TRABAJOS DE LA FAO Y LA OMS EN MATERIA DE NORMAS ALIMENTARIAS"
<http://www.fao.org/docrep/meeting/005/y7871s/y7871s00.htm#b>
- _____. <http://www.fao.org/UNFAO/s/wmain-s.htm>
- _____. 2 Organismos Modificados genéticamente, los consumidores, la inocuidad de los alimentos y el medio ambiente. Italia, 2001.
Links consultados:
- "Preámbulo"
http://www.fao.org/DOCREP/003/X9602S/x9602s01.htm#P0_0
- "Los OMG y la salud humana"
http://www.fao.org/DOCREP/003/X9602S/x9602s06.htm#P0_0
- "Los OMG y el medio ambiente"
http://www.fao.org/DOCREP/003/X9602S/x9602s07.htm#P0_0
- "Conclusión"
<http://www.fao.org/DOCREP/003/X9602S/x9602s08.htm#TopOfPage>
- IÁÑEZ PAREJA, Enrique. "Introducción a la Biotecnología" Curso de Doctorado, Biotecnología, ética y sociedad, España, Universidad de Granada.
<http://www.ugr.es/~eianez/Biotecnologia/introbiotec.htm>
- JIMÉNEZ, Miguel. "El Derecho a la Alimentación", artículo del 4 de mayo de 2001
http://www.ucm.es/info/solidarios/ccs/articulos/pobreza%20y%20desigualdad/derecho_alimentacion.htm
- JORDANO BARBUDO, Pedro. Utilidad y aplicaciones de Técnicas Moleculares en Ecología y Conservación de Especies, España, Estación del Doñana, CSIC, <http://ebd10.ebd.csic.es>

MARTÍN MATEO, Ramón. La revolución ambiental pendiente. Lección inaugural del curso académico, 1999-2000. Universidad de Alicante. Biblioteca Virtual Miguel de Cervantes.
<http://www.cervantesvirtual.com/servlet/SirveObras/828828570262510081744682/index.htm>

OCDE, Organización para la Cooperación y Desarrollo Económico.
<http://www.oecd.org/home/>
 Links consultados:

“Acerca de la OCDE” <http://www.rtn.net.mx/ocde/ocde.html>

“Funcionamiento y estructura de la OCDE”
<http://www.rtn.net.mx/ocde/estruc.html>

“Acerca de OCDE en México” <http://www.rtn.net.mx/ocde/acerca-mex.htm>

ROSSET, Peter. Estados Unidos se opone al derecho a la alimentación en Cumbre Mundial, artículo del primero de julio de 2002.
<http://foodfirst.org/media/opeds/2002/cumbremondial.html>

RUIZ L. Luis Enrique. “La Ética de los Valores de Max Scheler vista por Xavier Zubiri”, Colombia, Logos, Mayor-Agosto, 1996.
http://www.hemerodigital.unam.mx/ANUIES/lasalle/logos/71/sec_7.htm

SAGARPA, Servicio Nacional de Sanidad Inocuidad y Calidad Agropecuaria “Regulación de organismos genéticamente modificados de uso agrícola”, México. <http://web2.senasica.sagarpa.gob.mx/xportal/inocd/trser/Doc403/>

The International Service for the Acquisition of Agri-biotech Applications.
<http://www.isaaa.org/>

VÉLEZ MÉNDEZ, Amada. “Regulación de Organismos Genéticamente Modificados” Ponencia en el “X Congreso de Investigación en Salud Pública” México, del 5 al 7 de Marzo de 2003.
<http://www.insp.mx/xcongreso/programa1.php>

VI CONFERENCIAS, CONGRESOS Y ENTREVISTA

CIFUENTES LÓPEZ, Saúl. Catedrático de la Universidad Nacional Autónoma de México, “Los proyectos de Ley sobre bioseguridad y acceso a los recursos genéticos”, Conferencia, 4to Curso Nacional de Actualización en Derecho Ambiental, Ciudad de México, 26 de septiembre del 2001.

ESCUADERO GAMEN, Felipe, Investigador en biotecnología vegetal, de la Universidad Autónoma del Estado de Morelos, entrevista del 18 de octubre de 2003.

- HERNÁNDEZ, José Guadalupe durante el "Modulo III Administración del Recurso Agua" (ponente), en el Diplomado de Gestoría Ambiental, México, UNAM Escuela Nacional de Estudios Profesionales Aragón, diciembre de 2003.
- LOPERENA ROTA, Demetrio. Catedrático de la Universidad del País Vasco y Secretario General Adjunto de la Corte Internacional de Arbitraje y Conciliación Ambiental "Constitucionalismo Ambiental en España". Conferencia, 4to Curso Nacional de Actualización en Derecho Ambiental, Ciudad de México, 26 de septiembre del 2001.
- MAURER, Ernesto S. Presidente del Patronato del megaproyecto Bosque de los Árboles de Navidad, "El bosque sacralizado y el bosque productivo" Conferencia, XI Congreso Internacional Ambiental del Consejo Nacional de Industriales Ecologistas de México, Ciudad de México, del 9 al 11 de septiembre de 2003. CD Memoria Técnica XI Congreso Internacional Ambiental de CONIECO. 2003
- OROPEZA LITERAS, Adriana. Subdirectora del Centro de Estudios del Sector Privado para el Desarrollo Sustentable, del Consejo Coordinador Empresarial, "Necesidades Institucionales para la Implementación Exitosa de un Mercado de Bonos de CO2 en México". Ponencia, XI Congreso Internacional Ambiental del Consejo Nacional de Industriales Ecologistas de México, Ciudad de México, del 9 al 11 de septiembre de 2003. CD Memoria Técnica XI Congreso Internacional Ambiental de CONIECO. 2003
- SOLLEIRO REBOLLEDO, José Luis, Investigador de UNAM, Ponencia durante el Curso "Transgénicos y Bioderecho", México, UNAM, DGAPA, Facultad de Derecho, Marzo 2004.
- Primer Foro de Recursos Naturales y Desarrollo Sustentable, Estado de México, División de Estudios de Posgrado de la Escuela Nacional de Estudios Superiores Aragón. días 3, 4 y 5 de junio de 2002.
- UASLP I. Foro Nacional sobre la Incorporación de la Perspectiva Ambiental en la Formación Técnica y Profesional. México, Universidad Autónoma de San Luis Potosí, del 9 al 13 de junio de 2003.