



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE DERECHO

SEMINARIO DE DERECHO AMBIENTAL

**“ASPECTOS BIOÉTICOS PARA LA PRESERVACIÓN,
CONSERVACIÓN Y RESTAURACIÓN DE LOS
ARRECIFES DE CORAL EN MÉXICO”**

T E S I S

PARA OBTENER EL TÍTULO DE:

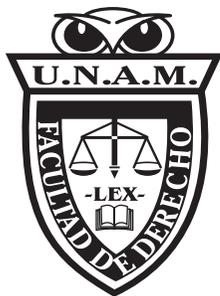
LICENCIADO EN DERECHO

PRESENTA:

ANDRÉI TRUJILLO HERNÁNDEZ

ASESOR:

MTRO. JOSÉ ANTONIO CABRERA QUINTANA



**CIUDAD UNIVERSITARIA, 2017
CD. MX.**



Universidad Nacional
Autónoma de México



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.



UNIVERSIDAD NACIONAL
AVENIDA DE
MEXICO

FACULTAD DE DERECHO
SEMINARIO DE DERECHO AMBIENTAL
OFICIO FD/SDA/077/2017

Lic. Ivonne Ramírez Wence
Directora General de Administración
Escolar de la UNAM
PRESENTE

El pasante de la Licenciatura en Derecho **André Trujillo Hernández**, alumno de esta Facultad de Derecho con número de cuenta **309268578**, solicitó la inscripción en este Seminario y registró el Tema intitulado:

“Aspectos Bioéticos para la conservación, preservación y restauración de los arrecifes de coral en México”, la cual fue realizada bajo la dirección y asesoría del Mtro. José Antonio Cabrera Hernández.

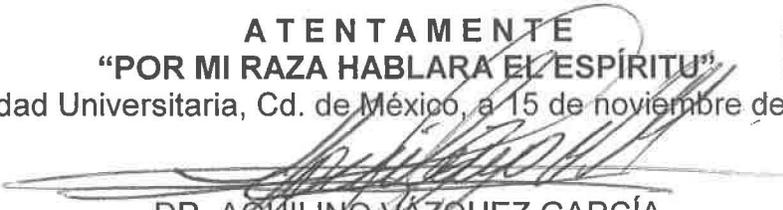
Al haber llegado a su fin dicho trabajo y después de revisarlo, considerando que reúne con los requisitos reglamentarios y metodológicos que establece el Reglamento de Exámenes Profesionales de esta Máxima Casa de Estudios.

Apoyado en mi revisión y otro Dictamen, firmado por el Profesor Revisor Lic. Leonel Pantoja Villalobos, en mi carácter de Director de Seminario, solicito a usted tenga a bien autorizar los trámites necesarios para la realización de dicho Examen Profesional.

Sin otro particular, agradezco la atención que se sirva dar a la presente, haciendo propicia la ocasión para enviar un fraternal saludo.

ATENTAMENTE
“POR MI RAZA HABLARA EL ESPÍRITU”

Ciudad Universitaria, Cd. de México, a 15 de noviembre de 2017


DR. AQUILINO VÁZQUEZ GARCÍA
DIRECTOR DEL SEMINARIO



Nota: El interesado deberá iniciar el trámite para su titulación dentro de los seis meses siguientes contados de día a día a aquello en que le sea entregado el presente oficio, en el entendido que transcurrido dicho lapso sin haberlo hecho, caducara la autorización que ahora se le concede para someter su tesis a examen profesional, misma autorización que no podrá otorgarse nuevamente sino en el caso de que el trabajo recepcional conserve su actualidad y siempre que la oportuna iniciación del trámite para la celebración del examen haya sido impedida por circunstancia grave, todo lo cual calificará la Secretaria General de la Facultad.

Dedico este humilde trabajo de investigación:

- ❖ *A mi mamá y a mi papá. Ellos me dieron la vida, educación, disciplina, apoyo y sobre todo amor. Todo lo que soy es gracias a ellos. Espero siempre poder hacer que se sientan orgullosos de mí. Nunca olvidare todos los sacrificios que han hecho por mí.*
- ❖ *A mi hermano. Gracias por acompañarme en mi niñez y sobre todo por ser mi compañero de juegos en aquellos tiempos en los que la vida era más sencilla y no teníamos noción de las preocupaciones de la vida real.*
- ❖ *A mis abuelitas. Gracias por siempre darme el amor que a veces supera cualquier sentimiento: el amor de un ser que se ha sacrificado durante varios años y por varias generaciones para que sus seres queridos no sufran, esto es el amor de una abuela.*
- ❖ *A mis tíos. Gracias por brindarme su apoyo y sus buenos deseos.*
- ❖ *A la Universidad Nacional Autónoma de México. Gracias por permitirme prepararme para los retos*

de la vida. Toda mi formación académica se la debo a la UNAM, nunca podré pagarle a esta noble institución todo lo que me dio.

- ❖ *A la Facultad de Derecho. Gracias por ser mi segunda casa y hacerme experimentar buenos momentos.*

- ❖ *Al Dr. Aquilino Vázquez García, al Mtro. José Antonio Cabrera Quintana y al Mtro. Leonel Pantoja Villalobos. Gracias por ser mis mentores en esta pequeña parte del gran camino de la vida.*

- ❖ *A Aragón. Gracias por darme todo el amor que tienes. Me hiciste ver la vida de otro modo. Siempre estarás en mi corazón. Gracias por todas las enseñanzas de vida que a diario me muestras.*

- ❖ *A Cielito. Estés donde estés siempre te recordaré y te llevaré en mi corazón. Nunca olvidaré la última enseñanza que me diste.*

- ❖ *A todos los seres vivos de Gea. Todos merecen ser respetados y protegidos por el simple hecho de existir.*

- ❖ *A la energía creadora que nos permite contemplar las bellezas de la naturaleza día a día a través del camino de la vida.*

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN.....	1
--------------------------	----------

CAPÍTULO PRIMERO

CONCEPTOS GENERALES

1.1.- Bioética.....	4
1.1.1.- Definición de Bioética.....	4
1.1.2.- Breve historia del desarrollo de la Bioética.....	5
1.1.3.- Principios de la Bioética.....	7
1.1.4.- Bioética y derechos humanos.....	8
1.1.5.- Derechos fundamentales de la Bioética.....	9
1.1.6.- Temas selectos de Bioética.....	10
1.1.7.- Bioética clásica.....	10
1.1.7.1.- Principios que rigen el actuar de los profesionales de la salud.....	12
1.1.8.- Economía y salud.....	13
1.1.8.1.- Determinantes de la salud.....	14
1.1.8.2.- La salud en la economía.....	15
1.1.9.- Aborto.....	16
1.1.9.1.- Libertad reproductiva.....	16
1.1.9.2.- Puntos subjetivos de los estándares de mentalidad.....	17
1.1.10.- Reproducción asistida.....	19

1.1.10.1.- Clasificación de la reproducción asistida.....	19
1.1.10.2.- Maternidad subrogada.....	20
1.1.10.3.- Cargas de la legislación civil del Estado de Tabasco.....	21
1.1.10.4.- Discriminación en razón de la selección genética.....	22
1.1.11.- Eutanasia.....	22
1.1.11.1.- Problemas epistemológicos.....	23
1.1.12.- Trasplante, donación y pérdida de la vida.....	24
1.1.13.- Psiquiatría y Psicología en la Bioética.....	25
1.1.13.1.- Derechos específicos del enfermo mental.....	26
1.1.14.- Bioética y Biotecnología.....	27
1.1.14.1.- Enfoques metodológicos para abordar la Biotecnología.....	28
1.1.15.- Sustentabilidad y Ecología.....	30
1.1.16.- Derechos de los animales.....	32
1.1.17.- Bioética y Derecho.....	34
1.2.- Arrecifes de coral.....	36
1.2.1.- Ecosistemas.....	37
1.2.2.- Ecosistemas acuáticos.....	38
1.2.3.- Generalidades de los arrecifes de coral.....	38
1.2.4.- Origen.....	39
1.2.5.- Clima.....	40
1.2.6.- Ubicación de los arrecifes de coral en México.....	41

1.3.- Derecho Ambiental.....	43
1.3.1.- Definición de Derecho Ambiental.....	44
1.3.2.- Fuentes del Derecho Ambiental.....	45
1.3.3.- Breve historia y desarrollo del Derecho Ambiental.....	48
1.3.4.- Protección a los ecosistemas.....	55
1.3.4.1.- Protección de los ecosistemas terrestres.....	57
1.3.4.2.- Protección de los ecosistemas marinos.....	58
1.3.4.3.- Protección de la flora silvestre.....	59
1.3.4.4.- Protección de la fauna silvestre.....	59
1.3.5.- Bienes jurídicos tutelados por la norma ambiental.....	60
1.3.5.1.- Recursos naturales, definición y clasificación.....	61
1.3.6.- Aspectos de la administración ambiental en México.....	62
1.3.7.- Gestión ambiental.....	65
1.3.7.1.- Política ambiental.....	66

CAPÍTULO SEGUNDO

ASPECTOS AMBIENTALES: CAUSAS Y EFECTOS

2.1.- Ecología del medio marino.....	68
2.2.- Biodiversidad de los arrecifes coralinos.....	69
2.3.- Ensamblaje de comunidades arrecifales.....	69
2.3.1.- Conservación de especies.....	70

2.4.- Beneficios de los arrecifes de coral.....	70
2.4.1.- Valor económico.....	71
2.4.2.- Arrecifes de coral y salud.....	71
2.4.3.- Pesca y alimentación.....	72
2.4.4.- Turismo.....	73
2.4.5.- Defensa natural.....	73
2.5.- Amenazas.....	74
2.5.1.- Perturbaciones naturales.....	74
2.5.1.1.- Sedimentos y disminución en la salinidad.....	75
2.5.1.2.- Frentes fríos invernales.....	75
2.5.1.3.- Tormentas tropicales y huracanes.....	76
2.5.1.4.- Blanqueamiento del coral.....	77
2.5.1.5.- Mareas rojas.....	78
2.5.2.- Amenazas antropogénicas.....	79
2.5.2.1.- Minería.....	79
2.5.2.2.- Construcción y rellenos.....	80
2.5.2.3.- Dragado.....	81
2.5.2.4.- Encallamiento de embarcaciones.....	82
2.5.2.5.- Pesca excesiva.....	82
2.5.2.6.- Turismo insostenible.....	84
2.5.2.7.- Contaminación.....	85

2.5.2.8.- Calentamiento global.....	86
2.6.- Áreas Marinas Protegidas.....	88
2.7.- Casos específicos.....	88
2.7.1.- Sistema Arrecifal Veracruzano.....	89
2.7.2.- Cabo Pulmo.....	90
2.7.3.- Sistema Arrecifal Mesoamericano.....	91

CAPÍTULO TERCERO

MARCO JURÍDICO: LEGISLACIÓN NACIONAL-INTERNACIONAL

3.1.- Introducción.....	93
3.2.- Legislación nacional.....	94
3.2.1.- Ley General de Vida Silvestre.....	95
3.2.2.- Ley General de Pesca y Acuicultura Sustentables.....	98
3.2.3.- Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente.....	100
3.2.4.- Reglamento para el uso y aprovechamiento del mar territorial, vías navegables, playas, zona federal marítimo terrestre y terrenos ganados al mar.....	110
3.2.5.- Ley Federal de Responsabilidad Ambiental.....	111
3.2.6.- Norma Oficial Mexicana NOM-059-ECOL-2001.....	111
3.2.7.- Norma Oficial Mexicana NOM-022-SEMARNAT-2003.....	113
3.2.8.- Norma Oficial Mexicana NOM-05-TUR-2003.....	115

3.3.- Legislación internacional.....	117
3.3.1.- Convención de las Naciones Unidas sobre el Derecho del Mar.....	118
3.3.2.- Convención relativa a los Humedales de Importancia Internacional, especialmente como Hábitat de Aves Acuáticas.....	121
3.3.3.- Convención sobre la Diversidad Biológica.....	122
3.3.4.- Convención para la Protección del Desarrollo del Medio Marino en la Región del Gran Caribe.....	124
3.3.5.- Convención sobre la Protección del Patrimonio Mundial, Cultural y Natural.....	124
3.3.6.- Código de Conducta para la Pesca Responsable de la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura, la Pesca y la Alimentación.....	125
3.3.7.- Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Flora y Fauna Silvestres.....	130
3.3.8.- Declaración de Río sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo.....	131
3.3.9.- Agenda 21.....	132

CAPÍTULO CUARTO

IMPORTANCIA DE LA BIOÉTICA PARA LA SALVAGUARDA DE LOS ARRECIFES DE CORAL

4.1.- Introducción.....	138
4.2.- Conservación.....	140

4.3.- Preservación.....	141
4.4.- Restauración.....	142
4.5.- Importancia del medio ambiente y de los seres vivos no humanos.....	142
4.6.- Derechos de los animales.....	146
4.7.- Conservación, preservación y restauración de los arrecifes de coral en México.....	149
4.8.- Bioética para la salvaguarda de los arrecifes de coral.....	150
CONCLUSIONES.....	152
PROPUESTA.....	155
BIBLIOGRAFÍA.....	156

INTRODUCCIÓN

Actualmente la ciencia y la tecnología tienen un gran auge, día a día se desarrollan nuevas teorías, nueva tecnología, nuevos desarrollos científicos, pero para que la ciencia solamente beneficie a la humanidad sin causarle perjuicio alguno, o en su defecto cause daños mínimos a terceros, debe tener un límite.

Es bien sabido que la ciencia siempre va un paso más adelante que el Derecho y la ciencia jurídica, dando como resultado que las normas jurídicas no puedan regular óptimamente a la ciencia y a la tecnología, empero, hay una rama del conocimiento denominada como Bioética que puede encargarse de resolver el problema de regular a las ciencias exactas, biológicas y de la salud, así como a sus desarrollos científicos y tecnológicos.

La Bioética hace uso de los valores, y principios que conforman al humano, el deber ser de las personas, el aspecto deontológico del hombre, dicho en otras palabras se va a basar en la ética y en la moral para dar la mejor solución posible a temas bastante complejos, controversiales o vistos como tabú, temas generados de la evolución desmedida de la ciencia.

Toda esta evolución acelerada de los avances científicos y tecnológicos actuales tiene como antecedente a los paradigmas médicos solucionados en la Segunda Guerra Mundial por los científicos nazis, así como también a los grandes e importantes desarrollos tecnológicos llevados a cabo durante este oscuro periodo de guerra. Hay un aspecto importante a destacar, y es el que todos estos avances se consiguieron con la experimentación en seres humanos, tratándoseles meramente como algo menos que un objeto, en otras palabras, la ciencia evoluciono gracias al menoscabo de la dignidad humana.

Si bien es cierto que los nazis al realizar todos estos crueles experimentos no violaron ninguna norma de su sistema jurídico (claro ejemplo de un erróneo y extremo positivismo), también lo es el que con cada paso científico hacia delante que se daba, se deshumanizaban las personas de igual forma. En conclusión, en la

época de la Segunda Guerra Mundial, el positivismo de alguna manera frenó a la ética y a la moral de la sociedad, específicamente en el ámbito científico.

Es importante señalar que finalizada la Segunda Guerra Mundial, el mundo quedo colapsado y destruido tanto arquitectónica, social y económicamente, generando como una de las principales consecuencias el resurgimiento de una disciplina olvidada siglos atrás, aquella disciplina que basa sus principios en los valores y principios, en el “lado bueno” de las personas: la Bioética.

Por otro lado y continuando con otro de los temas centrales de este trabajo de investigación, es de suma importancia señalar que los Estados Unidos Mexicanos tienen una gran riqueza natural (lo anterior en el ámbito de la biología y de la ecología se le denomina como país mega diverso); México cuenta con varios ecosistemas: selva húmeda, selva seca, pastizal, bosque templado, desierto, bosque húmedo, y el más importante (para esta tesis) el ecosistema marino, en específico los arrecifes de coral.

Los arrecifes de coral son un ecosistema muy particular, debido al hecho de que están conformados por elementos bióticos (conformados por otros seres vivos) y abióticos (rocas, tierra, sustrato, etcétera), a simple vista esto es difícil de creer, y en especial porque parece que los arrecifes están formados de roca, pero no es así, esa “roca” no es más que la unión de diversos organismos marinos.

Por desgracia, hoy en día los arrecifes marinos se encuentran amenazados no sólo por el calentamiento global, sino también por las acciones directas de las personas (sobrepesca, contaminación del medio marino, mal uso de ecosistemas acuáticos y mal desarrollo de las actividades turísticas, poca conciencia ambiental y ecológica, etcétera).

Por lo anterior señalado, en este trabajo se retoman los postulados, la esencia de la Bioética para lograr la conservación, restauración y preservación de los arrecifes de coral en México, logrando establecer así un pequeño antecedente del uso práctico de la Bioética en el cuidado de ecosistemas y especies amenazadas. De igual manera se explicaran los fundamentos del porque la Bioética no sólo debe

utilizarse para la salvaguarda de los arrecifes de coral o de cualquier otra especie, sino también para la “salvaguarda de la humanidad” de la especie humana.

La presente investigación está compuesta de cuatro capítulos, en el primero se abarcan los tres temas principales y que conforman el eje central de la investigación: los arrecifes de coral, la Bioética, y el Derecho Ambiental; en el segundo capítulo se hará mención a las diferentes legislaciones nacionales e internacionales que regulan la conducta de las personas físicas respecto a los arrecifes de coral; el tercer capítulo está compuesto por aquellos temas que están relacionados con el aspecto ambiental y ecológico de los arrecifes de coral; y por último el cuarto capítulo trata sobre la Bioética aplicada en los arrecifes de coral, abarcando un tema muy importante y controversial como lo es el derecho de los animales.

CAPÍTULO PRIMERO

CONCEPTOS GENERALES

1.1.- Bioética

“La Bioética es una interdisciplina, incluso puede decirse que es una transdisciplina, que analiza la conducta humana respecto a su vida misma, a su salud y a la responsabilidad que tiene sobre la vida de otras especies. Este análisis se basa en un marco antropológico determinado, esto es, en un concepto de hombre por el cual decidirá una jerarquía de valores armónicos con dicha visión antropológica”¹.

El objeto principal de estudio de la Bioética son los fenómenos derivados de los cambios surgidos en una sociedad determinada, y la incidencia humana sobre estos fenómenos para discernir las opciones más aceptables de acuerdo al marco antropológico de dicha sociedad. Es por esto que al hacer el análisis de un aspecto bioético no siempre se llegarán a las mismas conclusiones, porque estas dependen de la jerarquía de valores con los que se analice el problema en cuestión.

1.1.1.- Concepto de Bioética

La Bioética es un híbrido principalmente compuesto por Derecho Ambiental, Derecho Constitucional, Derecho Administrativo y derechos humanos. De igual manera la Bioética se apoya sobre estudios de moral y de ética.

Su eje central son los centros de imputación moral, considerados estos como algo valioso para la sociedad, para la raza humana, y esto es porque a su vez el centro de imputación moral depende del principio del mínimo moral, siendo este el elemento básico, la esencia misma del centro de imputación moral que debe existir, y que abarca principalmente los valores, dicho en otras palabras lo que es

¹ KUTHY PORTER, José, *et al.*, *Introducción a la bioética*, Cuarta edición, Méndez Editores, México, 2015, p. 11.

considerado bueno y malo por la moral y la ética de una sociedad en un tiempo y lugar determinados.

Respecto de la ética, ésta es un estudio de la moral, es una sistematización de los principios que rigen la moral para así poder estandarizar dichos principios a una parte medular y genérica.

Uno de los varios objetivos de la ética es buscar los principios básicos de la moral que puedan ser aplicados a la humanidad, apoyándose para esto en elementos históricos concordantes a lo largo de la historia. Un ejemplo de lo anterior es el *Derecho Mosaico*, también conocido como el Derecho de Moisés, o en otros términos los diez mandamientos, es en estos mandamientos donde hay elementos que concuerdan a nivel histórico, teniendo como base un mínimo de moralidad. Incluso el hombre primitivo entendía que debía de tener cierto grado de comportamiento dentro de sus grupos sociales.

Así pues la ética trata de generar elementos mínimos de moral que se apliquen a las demás ramas del conocimiento y de la sociedad.

Se puede decir que la Bioética es, en términos muy simples, la ética aplicada a las disciplinas de:

- ❖ Conservación de la vida del ser humano.
- ❖ Ramas de la ciencia que influyen sobre la vida en general.
- ❖ Ramas de la ciencia que influyen sobre el ecosistema.

1.1.2.- Breve historia del desarrollo de la Bioética

El término actual de “bioética” nació en 1927 con el filósofo alemán Fritz Jahr, el consideraba que la propia humanidad avanza demasiado rápido y de un modo en el que no existe un límite para el desarrollo científico.

Lo anterior derivó en el hecho de que el positivismo golpeó a las ciencias de la vida de una manera que se preponderó el resultado de la ciencia, lo anterior significó un

gran avance para la ciencia, pero como una consecuencia negativa se rescata el despojo de aspectos morales a estos avances científicos, siendo un claro ejemplo de esto los experimentos y los avances generados por los alemanes de la Alemania Nazi.

En términos jurídicos, se puede afirmar que se eliminaron todos aquellos elementos que no eran propios de una norma jurídica.

Hay tres líneas a saber que nacen después de la Segunda Guerra Mundial:

- ❖ *Bioética clásica.*
- ❖ *Sustentabilidad, racionalidad y ética en la utilización de los recursos naturales.*
- ❖ *Derechos preexistentes por la misma naturaleza humana.*

La bioética clásica tiene como principio fundamental el que la medicina no puede buscar y obtener avances por encima de la salud de las personas físicas. La línea de la sustentabilidad, racionalidad y ética en la utilización de los recursos naturales tiene como objetivo principal el que no se consuman los recursos naturales del planeta más allá de la tasa de regeneración de dichos recursos. Por último, la tercer línea posee como postulado máximo el que los derechos de las personas están antes de la existencia de una norma jurídica, por el simple hecho de pertenecer a la especie humana.

La Bioética va a tratar de generar los límites de los avances de la humanidad respecto de la vida y del medio ambiente, generando la idea de racionalidad en la sociedad.

1.1.3.- Principios de la Bioética

La Bioética cuenta con principios fundamentales, siendo estos los pilares sin los cuales se le pueda entender a esta compleja rama del conocimiento. Estos principios son:

- ❖ *Principio de beneficencia.*
- ❖ *Principio de no maleficencia.*
- ❖ *Principio de autonomía.*
- ❖ *Principio de justicia científica y médica.*
- ❖ *Principio de neutralidad tecnológica.*

El principio de beneficencia establece que todos los desarrollos de tecnología aplicada a la vida siempre tienen que ir enfocados a buscar los beneficios universales para la humanidad, adicionalmente rige el actuar de todos aquellos responsables de las áreas de la vida, dicho en otras palabras, este principio los obliga a enfocar sus actuaciones en beneficio de la vida y de la existencia humana.

El principio de no maleficencia dispone que los nuevos desarrollos tecnológicos no deben realizarse en perjuicio de una persona, sociedad, sector o línea racial. En segundo término, algunas veces en la experimentación médica se requiere producir un daño a un tercero, es aquí donde este principio establece que en el caso de experimentar con seres vivos, se tiene que hacer con la cantidad mínima de dolor, de tal manera que la cantidad sea un mínimo básico para no poner en riesgo la vida de los seres vivos. En México, si se experimenta con seres vivos, específicamente animales, se debe contar con un médico veterinario que supervise la salud y el estado físico de los animales durante la realización del experimento, lo anterior con la finalidad de interrumpir y terminar el experimento si hay riesgo de exponer la vida del ser vivo, o si se le causa al animal más dolor del establecido.

El principio de autonomía está relacionado con la voluntad de todos los seres humanos. En la práctica, en el mundo se crean necesidades de servicios y de bienes que no son satisfactorios básicos, pero que de alguna manera empiezan a coartar la voluntad de los individuos, esto en otras palabras es que la voluntad es coartada

por la publicidad. Este principio tiene como eje central el que las personas, los seres humanos, son dueños de su voluntad, y esta no puede ser coartada por nadie.

El principio de justicia científica y médica abarca la parte de los desarrollos científicos en materia de salud, estableciendo como máxima que la salud no puede ser exclusiva sólo de un grupo de personas o sólo de una nación, y que dichos desarrollos científicos deben ser compartidos con toda la humanidad. Desde un punto de vista objetivo este es el principio que menos se cumple, y la anterior afirmación se sustenta en el hecho de la protección generada por las patentes y los derechos de autor.

Se puede decir de manera sencilla que el principio de neutralidad tecnológica es aquel que establece que los avances científicos no pueden ser calificados de buenos o malos, sino hasta que el hombre les dé un uso.

1.1.4.- Bioética y derechos humanos

Los derechos humanos pueden ser considerados como el mínimo de reconocimiento universal para mantener el estatus de conservación y dignidad de las personas.

Dentro del tema de los derechos humanos podemos encontrar el término de *conceptos plastilina*, siendo estos conceptos que se van moldeando (de ahí su nombre), dependiendo del horizonte epistemológico de cada individuo, siendo dependientes de la suma de los conocimientos, de la información de cuna y de la información adquirida durante la vida de cada individuo.

También, dentro de los derechos humanos podemos encontrar el término de dignidad, considerada esta como el mínimo de felicidad, es el mínimo que satisface las necesidades básicas y culturales fundamentales para el desarrollo tanto individual como en sociedad del ser humano para que este pueda alcanzar la felicidad. Un derecho humano debe maximizar la dignidad de las personas, siendo esta un producto, elemento y complemento básico de aquellos.

Los derechos humanos no pueden ser divisibles, dicho de otra manera, estos no pueden dividirse en familias, grupos generales o clasificaciones. Es importante mencionar que el *Garantismo* siendo el híbrido entre el *Naturalismo* y el *Positivismo* establece que las bases fundamentales de los derechos humanos deben ser intocables independientemente de la forma de gobierno.

1.1.5.- Derechos fundamentales de la Bioética

Gustavo Zagrebelsky en su obra "*El derecho dúctil*", retoma las ideas de Rousseau, aquel dice que la constitución de cualquier país va a estar constituida de dos elementos principales a saber: los *principios* y las *reglas*.

Los principios, que son aquellos valores máximos, anhelos que una sociedad pretende conservar como lo máspreciado (vida, libertad, democracia, igualdad de género, etcétera), se tienen que interpretar según el contexto en el que se manejen, según el caso concreto que se desee resolver.

Las reglas por otro lado, no son sujetas de interpretación, dicho con otras palabras, se agotan con el principio de literalidad de lectura.

Ahora bien, algunos de los derechos fundamentales o principios de la Bioética son:

- ❖ La vida.
- ❖ La salud.
- ❖ El medio ambiente sano.
- ❖ Libertades.
- ❖ Igualdad.
- ❖ Derechos económicos, siendo estos factores artificiales que impactan en toda hora a la actividad humana de tal manera que se convierten hasta cierto punto en factores vitales.

Los ejes rectores de los principios o derechos anteriores son la dignidad y la sustentabilidad.

1.1.6.- Temas selectos de Bioética

Algunos de los temas o problemas en donde la Bioética juega un papel importante tratando de darles solución de la mejor manera posible sin causarle perjuicios a terceros son: la bioética clásica, la economía y salud, el aborto, la reproducción asistida, la eutanasia, el trasplante de órganos, la psiquiatría y psicología en la bioética, la biotecnología, la sustentabilidad y la ecología, y los derechos de los animales. Estos temas se desarrollaran de una manera concreta en los puntos siguientes para generar mejor la utilidad práctica de la Bioética.

1.1.7.- Bioética clásica

Es la relativa a la conducta, al actuar de los profesionistas de la salud, a los médicos.

En el mítico Egipto los sumos sacerdotes, destacando de entre estos Imhotep, establecieron las primeras ideas de *asistencia social* en Egipto. Ahora bien, en la vieja Mesopotamia, en el *Código de Hammurabi*, se estableció que los *brujos* (actualmente se les considera el equivalente a médicos generales) tenían la obligación de prestar sus servicios de manera gratuita a quienes no tuvieran recursos económicos, además dicho código sancionaba a los profesionistas de la salud que engañaban a los pacientes con su diagnóstico, con la pena de muerte. En la antigua Grecia podemos encontrar como un antecedente muy importante el *juramento hipocrático*, señalando este que aquel individuo que tuviera conocimientos de la salud estaba obligado a prestar servicios de manera gratuita, agotando todos los esfuerzos necesarios para devolverle la salud y la felicidad al enfermo, de igual forma establecía que podían recibir una especie de propina de los pacientes, excepto de los necesitados.

Después de la caída de todo el Imperio Romano, sólo el Islam tenía conocimientos de medicina y de ciertas regulaciones basadas en aspectos religiosos.

En el siglo XVI se retoman los tratados de medicina, surgiendo así en el siglo XIX los primeros códigos por parte de los colegios médicos de Inglaterra, regresando

así la Bioética, y como consecuencia de esto, el retorno de la idea del bienestar general y de la ética de los valores.

Actualmente, los profesionistas de la salud que son objeto y sujetos centrales de la Bioética clásica son: médicos, odontólogos, médicos veterinarios zootecnistas, psicólogos, enfermeros, auxiliares, camilleros, paramédicos, herbolarios, parteras, matronas, químicos, y auxiliares administrativos (contadores, administradores de empresas, abogados, servidores públicos). Se incluyó en este grupo a los auxiliares administrativos porque estos pueden inducir indirectamente un mal diagnóstico porque no proporcionan los insumos y servicios necesarios para que el profesional de la salud restaure la salud y la felicidad al paciente; y los abogados están en este grupo porque estos son los responsables en los *comités de bioética* de tomar las decisiones en casos únicos que giran en torno a la vida y salud de las personas.

El profesional de la salud mantiene tres posturas con sus pacientes, y de estas depende si dicho profesional es sujeto de responsabilidad:

- ❖ *Postura paternalista:* en esta, el médico decide por el paciente, retoma la voluntad de la persona, la diluye y decide por el individuo, generando generalmente un diagnóstico errado, y trayendo como consecuencia responsabilidad.
- ❖ *Postura de sumisión:* el paciente supera la voluntad del médico, es responsable porque este no generó un diagnóstico propio y fue influido por el paciente. Esta postura también es causa de responsabilidad.
- ❖ *Postura de responsabilidad:* aquí, el profesional de la salud genera un dialogo activo con el paciente antes de diagnosticar, agotando todas las instancias de información (interrogatorio, exploración y pruebas de laboratorio), todo esto con los objetivos de tener toda la información posible completa, mantener un conducto formal con el paciente para el intercambio de datos y para mantener una postura de economía médica, siendo esta última el evitar los actos excesivos o de molestia para el paciente.

1.1.7.1.- Principios que rigen el actuar de los profesionistas de la salud

1.- *Autonomía de la voluntad no coaccionada*: establece que aquel científico que desarrolle nuevos parámetros médicos a través del interactuar con las personas (tratamientos experimentales), debe de obtener el consentimiento de estas. La voluntad debe ser informada, en un paciente únicamente puede considerarse que su voluntad es libre cuando tiene los elementos, la información necesaria para tomar una decisión.

La voluntad se acepta con la meta de alcanzar un potencial beneficio mayor que el perjuicio que en un momento llegara a tener el sujeto de experimentación. De igual manera, la voluntad no debe estar viciada por cuestiones de alta necesidad, con pronósticos falaciegos, o por cuestiones económicas.

La voluntad tiene ciertos límites, por ejemplo la intervención, médica para fines estéticos, donde el médico puede negarse a realizar dicha intervención.

2.- *Dialéctica médica*: la dialéctica es una forma de adquirir, generar conocimientos a través del diálogo, del interrogatorio, de preguntas y respuestas que a su vez generan nuevos paradigmas.

La dialéctica con el paciente debe de ser permanente, a través de las respuestas del paciente el médico debe de explorar el cuerpo humano y como resultado de esto debe generar más preguntas. La dialéctica empieza con los antecedentes médicos, mejor conocidos como el historial médico, y termina con la aceptación y seguimiento del medicamento o tratamiento por parte del paciente.

3.- *Principio de no intervención*: es aquel principio que establece que la invasión del cuerpo del paciente (operación quirúrgica) es el último recurso que tiene el médico para buscar restablecer la salud del paciente. El profesional de la salud debe optar por tratamientos que no invadan el cuerpo del paciente.

La intervención quirúrgica en la mayoría de los casos, siempre tiene una consecuencia secundaria en el cuerpo, la curva de recuperación más prolongada y

un mayor desgaste del cuerpo humano, por todo lo anterior los médicos han concluido que las operaciones quirúrgicas “envejecen” más el cuerpo humano, por lo que es considerada como la última opción para restablecer la salud y devolverle la felicidad al individuo.

1.1.8.- Economía y Salud

La salud es un derecho que tienen todas las personas físicas, desde la perspectiva de los derechos humanos.

También es un principio básico de la subsistencia del propio Estado, quedando esto establecido en la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos (**Artículo cuarto de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos**).

Históricamente, la salud se manejó como la ausencia de enfermedad, a su vez, esta dimensionada en tres ámbitos: el físico, el psicológico y el social; de igual manera la salud tiene dos subdivisiones: la salud individual y la salud colectiva.

En 1949 en la Cumbre Internacional de Salubridad, durante la constitución de la Organización Mundial de la Salud, se definió a la salud como aquel estado de bienestar físico, emocional y social que permite a un individuo interactuar con su comunidad de manera productiva, consciente de sus habilidades motoras; adicionándosele en 1992 la relación armoniosa con el medio ambiente. Lo anterior concluye en la idea de que al no estar consciente de la salud, se afecta la productividad del individuo en la sociedad.

Se tuvo que incluir la armonía con el medio ambiente, porque con la destrucción del ecosistema, el cuerpo humano empieza a estresarse, siendo esto es normal debido a nuestra biología animal, nuestro cuerpo a nivel biológico se da cuenta de los cambios que afectan a la salud (contaminación, deforestación, ruido, etcétera), y que se producen en los ecosistemas habitados por la colectividad humana.

1.1.8.1.- Determinantes de la salud

La salud se puede medir individual y colectivamente.

Se han creado cuatro determinantes de la salud, siendo estas los mecanismos estándares de medición por los cuales podemos hablar de una media sanitaria del individuo y de la comunidad. Desde un punto de vista personal considero que estos estándares son los que deberían utilizar los representantes del Poder Legislativo cuando legislan en materia de salud.

1.- La primer determinante es la carga genética de la población: las cargas hereditarias genéticas deben ser atendidas para prevenir que se desarrollen cierto tipo de enfermedades. El Estado debe saber qué tipo de población tiene y que cargas genéticas posee. Se tiene que realizar un mapeo poblacional, donde se incluyan los factores de riesgo por factores hereditarios, y a partir de estos factores de riesgo y de las cargas hereditarias genéticas se puedan desarrollar planes de salud adecuados para cada población en específico). Sólo como dato cultural es importante resaltar que en función de la genética (con un número de cargas hereditarias genéticas menores), la población más sana es la latinoamericana, lo anterior como consecuencia de la mayor recombinación genética que tienen.

2.- Cultura y hábitos: estos se relacionan con la determinante anterior, porque estos son los responsables de activar o no una carga genética. Como ejemplo de esto, podemos asociar a aquellos países que tienen una tradición milenaria de “comer con las manos”, países que son los que tienen mayores problemas de enfermedades relacionadas con infecciones en el sistema digestivo.

3.- Medio ambiente: los sistemas de salud se deben enfocar dependiendo del factor medio ambiental, por el simple hecho de que cada medio ambiente tiene características únicas que propician o impiden el desarrollo de enfermedades particulares de cada lugar, ejemplo de esto lo son el dengue y la malaria en las zonas tropicales o con climas cálidos.

4.- El acceso a los servicios sanitarios: es la posibilidad que tiene una población determinada a acceder a servicios preventivos o curativos en materia de salud. Estos servicios tienen la función de otorgar la mejora de la calidad de vida, así como el acceso a los servicios de salud a la población. Sin estos servicios, la población sería presa, estaría a merced de las otras tres determinantes. Dichos servicios de salud son un sistema de medición absoluto que nos ayuda a determinar la calidad de vida final que tiene la sociedad.

A su vez, las determinantes de la salud tienen dos elementos de medición: la natalidad y la morbilidad.

La salud colectiva es más difícil de medir. El primero en hablar de salud colectiva fue el médico suizo Carl Gustav Jung, el concluyo que la mente maneja un subconsciente colectivo que puede determinar la salud de una sociedad. Puede haber una sociedad enferma y no saberlo. El primer síntoma de esto es “ver” la muerte sin una alarma de supervivencia, traduciéndose en una desnaturalización donde se pierde una parte de la auto preservación, se pierde una parte de humanidad. Cuando lo anterior ocurre, empieza a haber una enfermedad colectiva.

En México, en la Ley General de Salud podemos encontrar las cuatro determinantes para que el Estado desarrolle su política de salud (**artículo 104 de la Ley General de Salud**).

1.1.8.2.- La salud en la economía

Al Estado le interesa saber que tan saludable es su población, y lo anterior con motivo de que la salud es un determinante en el producto interno bruto. Le interesa al Estado que la población este sana porque si está enferma, será menos productiva, si la población se enferma constantemente su producción a nivel general será menor, y como consecuencia las ganancias del propio Estado también se verán disminuidas. El Estado va a utilizar más dinero hacia los sectores enfermos de lo

que estos pueden producir, y en la actualidad no existe Estado alguno que pueda soportar una sobrecarga en materia económica.

1.1.9.- Aborto

No solo es la interrupción del embarazo dentro de las primeras 12 semanas, también estamos frente a un contexto científico, moral, espiritual y jurídico.

En el caso del aborto, en el sistema jurídico mexicano hay dos principios que chocan:

- ❖ La libre voluntad de las personas sobre su futuro y los hijos que van a tener.
- ❖ Protección a la vida (bien jurídico por relevancia).

La vida se encuentra reconocida de una manera tácita y sistemática en la constitución, no se encuentra de manera textual, porque la vida es el origen de todo (tanto jurídico como de cualquier otra rama del conocimiento), el resto de derechos fundamentales deriva de esta.

1.1.9.1.- Libertad reproductiva

Es una modalidad de la libertad de voluntad, y cuenta con las siguientes características:

- ❖ Libre: se tiene la libertad de decidir cuántos hijos se va a tener. Esta libertad tiene límites, y estos se dan cuando afecta a terceros, esto es, al producto y al procreador masculino.
- ❖ Responsable: es la capacidad de darle un desarrollo digno a los hijos dentro del ámbito económico, psicológico y afectivo. Económico para darle el mínimo básico para su sustento, psicológico para poder inculcarle el convivir de manera gregaria con otro individuo de la sociedad, y afectivo para que el hijo desarrolle la capacidad de generar afecto.

- ❖ Informada: la información siempre va apegada a la libertad. La información permite tomar decisiones correctas, en este caso en particular, en la planeación familiar. La información reproductiva generalmente está al alcance de la población, excepto a aquellos grupos excluidos.

La vida es aquella manifestación biológica en la cual no sólo se generan los procesos básicos de nacer, reproducirse y morir, sino también aquellos procesos bioquímicos de alimentación y que tienen la capacidad de manifestarse dentro de un propio ecosistema.

El punto de vista de los biólogos es que es muy complejo llegar a un señalamiento de que es vida, no hay un consenso científico de hasta que elemento se puede considerar que un organismo está vivo, es por esto que ni siquiera en la propia constitución se puede definir el elemento de la vida, lo único que se puede definir es la ausencia de vida, dicho en otras palabras la muerte, y esto es así porque la muerte se puede comprobar mediante pruebas cardiológicas, cefalográficas, y demás pruebas de gabinete.

1.1.9.2.- Puntos subjetivos de los estándares de mentalidad

1.- Religión: en las religiones judeocristianas si se aborta se considera un pecado mortal, fuese cual fuese la razón, porque según su religión va en contra del mandato de Dios.

2.- Convencionalismos sociales: es la moralidad que tiene un grupo social. En el caso del aborto, específicamente en Latinoamérica, es porque esta postura no tiene una aceptación abierta, considerándola la sociedad como un tema tabú, aunque en la práctica sea recurrente acudir a la interrupción del embarazo. En conclusión los convencionalismos sociales reprochan el aborto, debido a que se considera a la mujer que aborta como una mujer mala, y esto es debido a los estigmas que recaen sobre comportamientos carnales. El reproche es directo hacia la mujer, pero casi

nunca se vincula al hombre. De igual manera, al hombre no se le toma en cuenta para la toma de decisión del aborto ni para el reproche tanto religioso como moral.

Lo que más influye en la toma de decisiones son los convencionalismos morales.

Debe dejarse claro que el aborto no es un derecho, y esto es así para no vulnerar la parte de protección a la vida, dejándolo más bien como una política de salud pública, dejándolo como una política de despenalización.

Hay cuatro tipos de aborto:

1.- Aborto eugenésico: es la interrupción del embarazo por razones de malformación del producto. En México, la **fracción tercera del artículo 148 del Código Penal para el Distrito Federal**, ahora Ciudad de México, señala la posibilidad de interrumpir el embarazo por malformaciones del producto, preponderándose por la imposibilidad de tener una efectiva calidad de vida del producto en relación con su salud y del riesgo de muerte.

2.- Aborto terapéutico: se da cuando se encuentra en riesgo la vida de la mujer, en este caso el Estado establece que cuando se prepondera la madre o el producto, se le debe de dar preferencia a la madre, pues esta ya está integrada en activo a la sociedad y puede volver a procrear en un momento determinado **fracción II del artículo 148 del Código Penal para el Distrito Federal**.

3.- Aborto derivado por embarazo causado por comisión de un delito: el único delito que se presenta en este tipo de aborto es la violación.

4.- Aborto por la libre determinación de la madre en razón de su futuro: este se relaciona con razones socioeconómicas. Tiene algunas cargas: que sea en periodo anterior a las 12 semanas de gestación del producto, que la mujer no se encuentre en un momento adecuado para la crianza y no tenga los medios suficientes para criar al producto, que la madre carezca del vínculo de voluntad, del deseo de albergar en su seno, de criar al producto que tiene, para evitar así el rechazo de la madre al hijo.

1.1.10.- Reproducción asistida

Tema gemelo del aborto, teniendo su fundamento legal en el **artículo cuarto constitucional**, establecido como un derecho a tener hijos (en el caso del aborto se aplica de manera negativa).

La reproducción asistida consiste en el tener las capacidades económicas, psicológicas y afectivas para criar hijos, pero se carecen de capacidades biológicas para poder procrear.

El problema de la reproducción asistida en México es que esta no se garantiza tanto como cualquier otro derecho a la salud, lo anterior debido a que los servicios de reproducción asistida son caros, siendo los servicios de salud que más se acercan los de urología, ginecología y pediatría.

La infertilidad se está expandiendo y volviendo exponencial, el hombre y la mujer ya no se casan tan jóvenes, y por ende las parejas ya no son tan fértiles, agregándole a esto los problemas de salud en cuanto a estrés, contaminación y demás factores ambientales.

Uno de los problemas morales éticos es el si se le debe de proporcionar acceso a los servicios de salud de alto nivel de reproducción asistida a aquellos ciudadanos que no pueden estar en capacidades biológicas de procrear.

1.1.10.1.- Clasificación de la reproducción asistida

A) En atención al método:

1.- Inseminación artificial: se considera un método invasivo por el cual se fecunda intrauterinamente al ovulo, no requiere de un tratamiento externo.

2.- Inseminación in vitro: la fecundación se da fuera del útero de la mujer, el óvulo es fecundado en probeta y debe ser incorporado al cuerpo de la mujer a través de métodos mecánicos y hormonales.

B) En atención a los sujetos que participan en ella:

1.- Homóloga: el óvulo y el esperma de los padres son coincidentes, no hay donación de esperma, de ovulo, ni tampoco hay madre subrogada; de esta forma no es un reto para la ciencia jurídica. Los derechos de patria potestad los tienen los padres biológicos.

2.- Exógena: se da cuando uno de los donantes de gametos no coincide con los potenciales padres del futuro producto. El óvulo no es de la madre o el esperma no es del padre, o en su defecto, la vía de gestación no es la misma que la de la madre. Genética y biológicamente los padres son los donadores.

1.1.10.2.- Maternidad subrogada

Con la subrogación de vientre como también se le conoce, se pretende ayudar a los padres con impedimento para procrear un hijo. En México, solo en el estado de Tabasco esta jurídicamente regulada la subrogación, porque se considera que el cuerpo humano no es objeto de comercio ya sea en su totalidad o solo en tejidos.

A nivel internacional existe legislación que regula a la maternidad subrogada, ejemplo de esto es India y Tailandia, donde se permite la subrogación de vientre. Los objetos por los que se regulo y que la diferencian en otros Estados son el socioeconómico y el humanitario.

Se prefiere a las mujeres que ya han tenido hijos por las razones biológicas y sociológicas. Biológicas porque si la mujer ya tuvo hijos significa que su cuerpo es viable para la procreación; y sociológicas porque la madre subrogada siempre tendrá más apego, más afecto a sus hijos biológicos que al hijo subrogado.

En el estado de Tabasco, único en México donde se permite la subrogación de vientre, se estableció que la subrogación es un contrato gratuito, debiéndose pagar solo los gastos de gestación, de derechos de salud, etcétera. En el **artículo 92 del**

Código Civil para el Estado de Tabasco se “clasifica” por decirlo así, a los diferentes tipos de madres:

1.- Madre substituta: es aquella madre que sirve como nodriza, como gestante, y que no tiene ningún vínculo genético con el embrión.

2.- Madre subrogada: no solo es la gestante, también es la mujer que va a tener un vínculo genético, puesto que será la portadora del óvulo.

3.- Madre contratante: es la que contrata los servicios de la madre substituta.

La clasificación se hace porque en un principio se consideró la hipótesis de que quienes contratan a una madre substituta son parejas heterosexuales, mientras que las parejas homosexuales son quienes recurren a la maternidad subrogada (madre subrogada).

Estos contratos de maternidad subrogada son confidenciales, y en caso de conflicto los únicos que pueden saber del asunto y resolverlo son los Tribunales Familiares.

1.1.10.3.- Cargas de la legislación civil del Estado de Tabasco

1.- Derechos tanto de la madre substituta como de la subrogada: a ambas se les excluye de los derechos filiales, excepto en el caso de que exista un pacto entre quienes tengan la patria potestad (padres contratantes) y los padres biológicos, o que los padres contratantes no quieran cumplir con el contrato, es en estos casos donde la madre substituta o subrogada puede ejercer acciones de adopción.

2.- Desnaturalización de las madres: se teme que con el uso de esta especie de contrato se generen madres nodrizas que no tengan sentimiento por los productos, madres que no tienen vínculos de madres.

3.-. Concepción epistemológica de la mujer: elevación de la madre como figura eje de la familia, la madre protectora de la familia. Esto se relaciona con el punto

anterior, porque si se tienen madres desnaturalizadas se puede derrumbar uno de los pilares fundamentales de la familia y de la sociedad: la madre.

1.1.10.4.- Discriminación en razón de la selección genética

Cuando se iniciaron los esquemas de reproducción asistida, las regulaciones no contemplaban aspectos como la selección de genes, dicho de otra manera, seleccionar espermias (inicialmente), para así elegir un sexo determinado del producto, mayoritariamente niños.

Actualmente hay prohibición de selección de sexo, de tipo racial y de características étnicas en el caso de bancos de donación y de donadores anónimos, lo único que se puede garantizar es la salud del producto.

El **artículo 10 de la Declaración de los Derechos del Niño** de 1959 señala que el menor tiene la cobertura a lo no discriminación por razones de género, raciales o étnicas.

1.1.11.- Eutanasia

Siendo otro de los temas tabú que guarda incidencia inmediata con la Bioética, la eutanasia etimológicamente es “la buena muerte”, es un esquema de muerte benigna por razones de enfermedades terminales. La eutanasia implica muchos problemas morales como la libertad de los individuos y sus límites.

Los primeros Estados en regular la eutanasia fueron Holanda y Bélgica, siendo esto consecuencia de cuestiones socioeconómicas, (en razón de la pérdida de patrimonios por el costoso costo de tratamientos y medicamentos) y de humanidad (terminar con el dolor y el sufrimiento del enfermo).

La eutanasia es una opción de detener el sufrimiento, su objetivo es detener la degeneración y el detrimento del cuerpo y la mente humanos.

La eutanasia se divide en dos clasificaciones dependiendo de los mecanismos para dar fin a la vida del paciente:

1.- Activa: es aquella en la que la regulación contempla acciones de orden positivo, acciones encaminadas al cese de las funciones biológicas por parte de un profesional de la salud calificado (generalmente doctores y enfermeros). Para que se pueda llevar a cabo la eutanasia en el enfermo, se necesita que la enfermedad sea terminal o de orden degenerativo. El que una enfermedad sea terminal implica que esta no sea curable, que sea irreversible; y el que sea de orden degenerativo consiste en que con el simple paso del tiempo se pierden las capacidades motrices, cognitivas y de integración del paciente.

2.- Pasiva: esta va a ser una omisión del paciente, mediante la cual renuncia a los tratamientos indicados, dejando de este modo el avance natural de la enfermedad para que termine así con su la vida. Al igual que en la eutanasia activa, la enfermedad tiene que ser terminal o de orden degenerativo.

La eutanasia activa no está regulada en México, por otro lado, en las regulaciones a nivel internacional la eutanasia debe estar enganchada a una enfermedad terminal generalmente con una expectativa de vida menor a seis meses.

1.1.11.1.- Problemas epistemológicos

En el caso particular de la eutanasia el problema epistemológico surge porque entran en conflicto los derechos de las personas físicas para disponer de su propia vida, con la limitante de hasta donde se puede ejercer esa voluntad sin que atente contra terceros o contra la vida de las personas mismas.

Una de las causales principales de la eutanasia es el sufrimiento humano.

Algunas veces la curva más alta de dolor influye en la autonomía de la voluntad de las personas, viciándola y coaccionándola de esta manera. Un problema fundamental es el que no exista un estándar de niveles de sufrimiento y dolor que

este establecido para que a partir de este se pueda autorizar el aplicar o no la “muerte buena”. Esta falta de estándares puede traer como consecuencia el llegar a caer en abusos en la figura de la eutanasia, en otras palabras, en una especie de suicidio.

En la eutanasia los expertos establecen que la libertad del cuerpo humano debe ser total, irrestricta, por ejemplo John Stuart Mill, filósofo, economista y político inglés, señala que el Estado y los terceros solo pueden intervenir en caso de que surja un peligro a la sociedad y a la seguridad pública, fuera de eso el ser humano puede disponer de su vida.

1.1.12.- Trasplante, donación y pérdida de la vida

En México, el tema de la donación es bastante controversial, debido a que en la mayoría de los Estados de la República se tiene una fundamentación epistemológica religiosa muy arraigada (muy similar a la del aborto). Según la religión católica Dios es el creador del hombre, y sólo “el creador” es el único que puede disponer del cuerpo humano. Se busca la integridad física del cuerpo después de la muerte debido a la espera de la llegada de la etapa del “juicio divino de Dios”, esto es, la resurrección de los muertos. Otro de los argumentos religiosos es el que donar órganos es ir en contra de los designios del ser supremo, por el hecho de que este impuso las enfermedades a los humanos por sus pecados.

Dejando a un lado los aspectos religiosos, la donación de órganos es el acto jurídico, es la manifestación de la voluntad para disponer a favor de un tercero un órgano, células y el cuerpo en general. Tiene que ser a título gratuito, y así mismo puede ser expresa o tácita, e intervivos o intermortem. El trasplante es el procedimiento quirúrgico mediante el cual se trasladan los órganos del donante al receptor una vez que se haya comprobado la compatibilidad.

La donación simple, es el contrato por el cual uno manifiesta la voluntad de obligarse a darle a un tercero la propiedad de ciertos bienes. En el caso de la donación de

órganos, se implica la disponibilidad del cuerpo humano. No se puede señalar que el cuerpo y sus órganos son una propiedad en el ámbito del Derecho Civil, es debido a eso que se evita usar el término de propiedad, estableciéndose el término de disponente de órganos. En otras palabras, jurídicamente las personas no son dueñas de sus órganos, solo son disponentes de estos.

1.1.13.- Psiquiatría y Psicología en la Bioética

La salud humana puede versar sobre el bienestar físico, social y psicológico.

En el ámbito psicológico se puede decir que hay salud dependiendo del contexto social de la época y del lugar, ejemplo de esto lo son la homosexualidad y la epilepsia, siendo la primera catalogada como una enfermedad en el siglo XIX, y la segunda considerada en la Edad Media como una posesión demoniaca.

Es importante diferenciar entre psicólogo y psiquiatra:

Los psicólogos tratan los comportamientos disfuncionales de asociación de la mente respecto de un individuo hacia la sociedad, esto es, los problemas de integración de un ser humano a partir de problemas de percepción mental sin que exista un mal funcionamiento del cerebro. El psicólogo va a tratar de sanar la capacidad de integración del individuo, para que pueda volverse consciente de su propia realidad, a hacerse responsable de su propia existencia y que no genere un mal funcionamiento dentro de la comunidad. El psicólogo es un profesionalista de la salud que tiene una carrera autónoma, su patente es autónoma, caracterizándose por generar tratamientos a base de terapias no invasivas. Cabe resaltar que los psicólogos tienen limitantes respecto de los fármacos, sólo pueden recetar fármacos que estén dentro de la rama de los ansiolíticos (calmantes). En Psicología no se puede determinar en qué momento se está ante alguna enfermedad que se considere de orden psicológico.

El psiquiatra entra en acción cuando se da un mal funcionamiento biológico del cerebro, de igual forma, va a buscar que se recobre la salud del paciente y se

armonice el funcionamiento del cerebro. El psiquiatra es una especialidad de la patente de médico, teniendo la opción de optar por un tratamiento de orden invasivo, incluso en operaciones quirúrgicas que no impliquen el conocimiento de otro especialista como un neurocirujano. Los psiquiatras no tienen limitaciones en cuanto al nivel de fármacos que pueden prescribir a un paciente. Por último, el psiquiatra se basa en anesthesiólogos, bacteriólogos, etcétera para saber la afectación directa del mal funcionamiento biológico del cerebro.

El gran problema que en este tema podemos encontrar es la inexistencia de estándares para saber en qué momento un individuo se encuentra dentro del marco de las enfermedades psicológicas. Si se quiere regular una denominación de enfermedad mental, existe riesgo tanto de limitar o de extender sus alcances, es por eso que la solución fue definir lo que es el estado de salud mental, siendo este el estado de bienestar de los procesos cognoscitivos (conocer, entender), afectivos y mentales, así como también la falta de capacidad de integración social de un individuo. Lo anterior está regulado por el **artículo 72 de la Ley General de Salud**.

Siempre es importante buscar el estado de bienestar tanto físico como mental, llegándose a esta conclusión por el hecho de que el estado de bienestar lleva siempre constreñido el concepto de felicidad.

1.1.13.1.- Derechos específicos del enfermo mental

Respecto de la ausencia de salud mental van a existir ciertos derechos que deben ir intrínsecos al enfermo, son derechos básicos que versan sobre su derecho a la salud, derecho igual al de cualquier individuo. Entre estos podemos resaltar los siguientes:

- ❖ El que tenga libre acceso a los servicios de salud atendiendo a su bagaje cultural, esto significa que un enfermo mental debe ser tratado atendiendo a sus antecedentes culturales. Una persona que se desarrolló en el medio urbano genera una conducta distinta a aquel que creció en un ambiente rural.

Si no se atienden estas diferencias culturales, manejándolas de acuerdo al caso en particular, se puede incrementar el nivel de afectación y de inestabilidad mental del enfermo.

- ❖ Libertades de creencia: no se debe tratar igual a un individuo que tenga una ideología judaica a la de alguien con una ideología cristiana, por poner un ejemplo. La mente del individuo puede ser más fácil de entender si se le encamina en un sendero familiar al de los aspectos ideológicos del paciente.
- ❖ Los tratamientos se deben realizar cerca del núcleo familiar, o con integración a las actividades familiares. El papel de la familia es ayudar al enfermo mental a recuperar el estado de bienestar.
- ❖ El resto de los derechos corresponde a cualquier enfermo (secrecía, dignidad de la persona, etcétera).

1.1.14.- Bioética y Biotecnología

La modificación genética es un tema tabú, que se regula a partir del Convenio sobre Diversidad Biológica suscrito en la conocida Cumbre de la Tierra celebrada en Río de Janeiro Brasil en 1992, y que quizás constituye uno de los más grandes retos actuales del derecho en su interrelación con la bioética y con el equilibrio ecológico, e igualmente es un reto del derecho ambiental en cuanto a sus posibles afectaciones o impactos en la preservación de especies y ecosistemas naturales, incluso tiene una crítica conformada principalmente por una base religiosa donde “el hombre juega a ser Dios”.

Los doctrinarios sobre la biotecnología señalan que esta inició desde el descubrimiento de la agricultura, siendo este el momento en el cual se empezó a modificar de forma muy simple y primitiva la composición genética de un organismo. También, posterior a la agricultura se empezó a domesticar a los animales salvajes más dóciles, sacrificándose a los animales con genes más agresivos, siendo esto también una alteración genética a largo plazo.

Hoy en día la modificación genética se vuelve más visible porque los tiempos de “cruza” del material genético son más cortos, y esto es debido al avance de la tecnología científica.

La biotecnología es el conjunto de técnicas de manipulación de los genomas de un ser vivo para generar una variante novedosa con fines industriales, de salud, alimentación, etcétera. La biotecnología actual tiene limitantes, se limita en razón de la compatibilidad genética, esto quiere decir que no se pueden combinar genes de especies de reinos biológicos diferentes.

Es importante señalar que en las aplicaciones de la biotecnología no entra la clonación de seres vivos, debiéndose esto a que la clonación es sólo repetir el mismo ADN del organismo base, mientras que en el ámbito de la biotecnología lo que se hace es “mejorar” el material genético.

A través de la biotecnología surgen nuevos organismos llamados organismos genéticamente modificados, siendo estos aquellos seres vivos que mediante la aplicación de la ingeniería genética han sido transformados a nivel genómico para la utilidad industrial, alimentaria, de salud, etcétera. El maíz actual y su diversidad de especies es el ejemplo más claro de un organismo genéticamente modificado.

En nuestro país, la materia se reguló a partir de 2007, año en que se expide la Ley de Biotecnología y Organismos Genéticamente Modificados.

1.1.14.1.- Enfoques metodológicos para abordar la Biotecnología

La bioseguridad consiste en las acciones encaminadas a evaluar, monitorear y controlar la biotecnología de organismos genéticamente modificados, con el objeto de prevenir, reducir, o mitigar riesgos a los cinco bienes jurídicamente tutelados.

Al crearse un nuevo organismo genéticamente modificado, se desconoce si genera riesgos a mediano y a largo plazo, es por eso que existen dos medidas llamadas enfoques metodológicos para abordar la biotecnología.

El primer enfoque es el “paso a paso”, este es una metodología totalmente estricta para tomar la decisión de liberar la biotecnología al mercado. En México este enfoque se desarrolla en cuatro pasos:

1.- Utilización confinada: engloba el desarrollo del organismo dentro del laboratorio, se genera una contención dentro del propio laboratorio, en otras palabras, el organismo no tiene ningún contacto con el exterior.

2.- Permiso en fase experimental: el organismo tiene su primer contacto con el medio ambiente, pero con barreras químicas, físicas y biológicas para evitar la contaminación del ambiente. Generalmente esta fase se lleva a cabo en zonas áridas.

3.- Permiso de liberación al ambiente en programa piloto: se da cuando se tuvo éxito con el organismo genéticamente modificado, resultando no ser agresivo ni nocivo para los bienes tutelados jurídicamente. A partir de aquí se retiran las barreras donde se debe probar que el organismo ya interactúa plenamente con el medio ambiente, y sobre todo, que es un organismo funcional, esto quiere decir que el organismo cumple con el propósito por el que fue creado.

4.- Permiso de liberación comercial: este paso siempre está condicionado, por el hecho de tratarse de una biotecnología de caducidad. Las biotecnologías tienen caducidad, ya que se altera el ciclo natural de evolución, por lo cual se debe tener precaución, puesto que si se modificó algo del ciclo evolutivo se puede generar un perjuicio al ambiente y sus ciclos evolutivos.

El otro enfoque metodológico es el llamado caso por caso. Consiste en la individualización de la toma de decisiones. No se pueden tomar reglas generales, se deben tomar medidas individualizadas, porque cada organismo nuevo es

diferente, a pesar de las similitudes que pueda presentar con otros organismos o con los organismos base de su genoma.

Los bienes tutelados referidos anteriormente son: la salud, el medio ambiente (biodiversidad), la alimentación (seguridad agroalimentaria), la economía, la salud animal y la sanidad vegetal.

Existen ciertas normas para la protección del material genético, cuyo objetivo principal es la protección de los centros de origen para así evitar la piratería genética, considerándose a estos como patrimonio universal. Es importante proteger a los centros de origen porque estos contienen millones de años de evolución natural de los genes, toda la historia evolutiva de los seres vivos está en los centros de origen.

Un deber bioético es el de la protección y preservación de la flora silvestre.

También cabe resaltar que el genoma humano no es objeto de comercio, además, está estrictamente prohibido modificar genéticamente a los seres humanos para fines de lucro.

1.1.15.- Sustentabilidad y Ecología

La sustentabilidad es la idea que implica marcos de largo plazo y que surge después de la Segunda Guerra Mundial, cuando las naciones se dieron cuenta que la raza humana estaba en aprietos respecto de su manutención, lo anterior debido a la falta de alimentos y a la escasez de metales.

También surgió el concepto de soberanía alimentaria, siendo esta un atributo de un país autosuficiente en la producción de materias primas, para que de este modo no se dependa de países terceros, contando con los suficientes recursos para ayudar a países que si necesitan ayuda agroalimentaria. Actualmente ningún país ha logrado obtener completamente su soberanía alimentaria.

En 1968 en la ONU a través de la UNESCO, se da la Primer Cumbre llamada “Conferencia Intergubernamental para el uso racional y conservación de la biosfera”. En esta cumbre se estableció que la biosfera es patrimonio de la humanidad, trayendo como consecuencia la no depredación de los hábitats naturales, considerándose a la humanidad como un agente depredador.

En 1972 con la Declaración de Estocolmo se da lugar a la “Primer Cumbre de la Tierra”, en donde nace el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente, en atención a la relación sociedad-naturaleza, y es aquí donde se reconoce formalmente que la destrucción de hábitats naturales en el planeta trae consigo la extinción de especies y por ende la extinción del propio ser humano.

En 1983 se llevó a cabo la “Segunda Cumbre de la Tierra”, con la cual surgió la Comisión Mundial sobre el Medio Ambiente y Desarrollo. Es aquí también donde se da el famoso “Informe Brundtland”, que conceptualizara entonces al desarrollo sostenido, sostenible o sustentable (son sinónimos), y que para obtener este informe, primero se realizaron estudios científicos para averiguar con cuántos recursos contaba el planeta, para posteriormente calcular su alcance y durabilidad. Como conclusión se señaló que el modelo capitalista de desarrollo económico es ineficaz y deletéreo, llevando a la raza humana a la desaparición.

Posterior a este informe se establecieron las tres grandes directrices del desarrollo sustentable, siendo estas modelos a seguir a efecto de planificar la interacción humana con la naturaleza, estas son:

1.- En materia de energía no se deben de consumir los recursos no renovables a una tasa superior de la que el hombre pueda desarrollar tecnología alterna que sustituya a estos recursos, hasta el grado de poder hacerla comercial y accesible a toda la población.

2.- Ningún recurso renovable debe utilizarse a un ritmo de tasa superior de la cual pueda recuperarse (tasa de recuperación).

3.- Ningún contaminante se debe producir a un ritmo o tasa superior de la que pueda ser reciclado, absorbido o reutilizado por el medio ambiente.

Un medio ambiente sustentable es aquel que se puede mantener por sí solo, por sus propios elementos, y que mantiene el equilibrio entre dichos elementos.

La ecología es la ciencia basada en modelos matemáticos para saber cuándo un medio ambiente puede subsistir, y como se puede alcanzar un equilibrio o recuperar ese medio ambiente.

El Derecho al regular la conducta humana que incide en la ecología intenta generar medidas que permitan la subsistencia del hombre, evitando la destrucción de hábitats, y además genera modelos que permitan la coexistencia armónica con el ambiente sin poner en riesgo la existencia de la humanidad.

1.1.16.- Derechos de los animales

Este es uno de los ejes centrales de investigación del presente trabajo, por lo cual se abordara más ampliamente en el capítulo cuarto.

Siendo uno de los problemas más difíciles que intenta resolver la Bioética, consiste en el reconocimiento de los animales como centros de imputación moral, esto es, que tienen una consideración jurídica y filosófica para ser protegidos e integrados al ambiente de una manera armoniosa respecto de los seres humanos.

Se habla de derechos de animales no humanos, siendo muy difícil de aceptar como un derecho en sí por los estudiosos del Derecho, puesto que se es sujeto de derecho cuando se tienen derechos subjetivos y obligaciones, y los animales no tienen obligación alguna respecto a los humanos.

Se maneja una prerrogativa donde se les da el reconocimiento a los animales dentro de un sistema en el cual el hombre también forma parte, reconociéndosele así al reino animal su existencia y utilidad dentro del sistema y dentro del medio ambiente.

Se contempla a los animales en su faceta colectiva de fauna, donde sólo se les sigue considerado como bienes. Se debe tratar a los animales de conformidad con sus particularidades (alimentación, estadía, convivencia, etcétera) y su especie, ya que estos le son necesarios al ser humano para su existencia debido a su consumo, compañía, y diversas utilidades. La obligación de la humanidad para con los animales es el deber de protección y conservación, esto es, un uso moderado y sustentado de los animales. El uso debe ser inteligente a un ritmo que los animales se puedan recuperar conforme a su naturaleza y a su utilidad en el medio ambiente.

A lo largo de la historia han existido tres etapas de orden epistemológico de la concepción de los animales:

1.- Teocentrismo: es una forma de concepción del universo, en la cual Dios es el centro de todo. Se divide a su vez en Teocentrismo bajo y alto. El Teocentrismo bajo o temprano tiene como postulado que tanto el hombre como los animales son creaciones de Dios, coexistiendo de una manera armónica, donde incluso en algunas culturas los animales eran sagrados. En el Teocentrismo alto se tiene una concepción judeocristiana donde el hombre está hecho a semejanza de Dios, autoproclamándose heredero de su creador, y considerándose por encima de los animales, y considerando a estos como la satisfactores de las necesidades del ser humano.

2.- Antropocentrismo: en esta etapa se considera al hombre como el centro del universo, empieza a surgir en el siglo XVI con el Renacimiento. Se basa en la capacidad intelectual humana, el hombre es un ser intelectual que tiene la capacidad de conocer el universo y debido a esta capacidad tiene el derecho de dominar todo lo que existe.

3.- Biocentrismo: se protege integralmente al medio ambiente, considerándolo sistemáticamente como un todo.

El antropocentrismo perdió su auge a partir del término de la Segunda Guerra Mundial, a raíz de la crisis energética mundial, donde el mundo se dio cuenta que con la depredación se iba a llegar al declive de la especie humana. No se pasó

inmediatamente del antropocentrismo al biocentrismo, hubo una etapa intermedia: el zoocentrismo, en donde se concebía como centro de todo al reino animal, surgiendo como crítica principal la desprotección a los demás reinos biológicos y a los factores abióticos, así fue como se perfeccionó esta idea dando paso al biocentrismo.

El hombre no está escindido de los factores bióticos, se entiende al hombre como parte del medio ambiente incrustado de manera integral dentro del biocentrismo.

En México, el Código Civil Federal, así como los códigos civiles de los demás estados de la república consideran a los animales como cosas, bienes objetos de comercio.

En el biocentrismo se les da un reconocimiento extraordinario a los animales. En nuestro marco jurídico coexisten el antropocentrismo y el biocentrismo, generándose así dos regulaciones: la **Ley General del Equilibrio y la Protección al Ambiente**, en donde se ve al Medio Ambiente como un objeto, como parte de la propiedad originaria del Estado, y la **Ley Federal de Sanidad animal**, siendo esta la primer regulación del continente americano que relaciona a los animales como seres capaces de sentir, y como seres capaces de relacionarse con el ser humano.

Un claro deber bioético de la humanidad es el de la protección y preservación de la fauna silvestre y en general del equilibrio ecológico.

1.1.17.- Bioética y Derecho

“Una de las características principales de la Bioética es el reconocimiento de la pluralidad de opciones morales pertenecientes a cada sociedad y cultura, generando un marco jurídico mínimo para resolver los conflictos anteriormente señalados”².

² ALBARELLOS, Laura Adriana, *Bioética con trazos jurídicos*, S.N.E., Porrúa, México, 2007, p.108.

Las normas jurídicas tienen una gran relación con las normas morales, de hecho podría atreverme a decir que tienen su origen en estas, porque desde tiempos antiguos todo aquello que era considerado malo o perjudicial para la sociedad mediante un juicio moral, con el tiempo fue evolucionando hasta llegar a la prohibición de estas conductas mal vistas por la sociedad mediante normas jurídicas establecidas en los primeros ordenamientos legales.

Actualmente en México, el Derecho y la legislación se encuentran en una época donde el positivismo aún tiene gran ímpetu, la mayoría de leyes y reglamentos están dirigidos a solucionar problemas de aspectos políticos, sociales y económicos, creándose aquellos mediante un proceso legislativo muy mecánico, donde incluso se hacen de lado los principios y valores que en un principio fueron la base de la conducta de la sociedad.

Para finalizar, para comprender lo anteriormente escrito, sólo se tiene que recordar que el término jurisprudente se le adjudicaba a aquel erudito del Derecho que resolvía los casos que se le planteaban no sólo con sus vastos conocimientos jurídicos, sino también con prudencia, haciendo uso de los valores y principios existentes en su época para así resolver el caso en particular, todo esto muy contrario al Derecho y a la normatividad mecánica actuales diseñados para resolver problemas generales.

El Derecho, para propiciar su eficacia, debe volver a hacer uso de los principios y valores para recuperar su esencia y solucionar de la mejor manera los problemas actuales que la sociedad sufre. El Derecho debe proteger porque es lo correcto y no porque deba velar por intereses y por cuestiones de utilidad. Primero el interés general y público, y luego el privado, esa es la deontología lógica del Derecho.

Para este trabajo de investigación, es menester que el Derecho adopte los principios y valores contenidos en la Bioética.

1.2.- Arrecifes de coral

Los arrecifes de coral son considerados como las estructuras biológicas más grandes de la naturaleza, son los ecosistemas marinos de mayor complejidad y con mayor diversidad en todos los océanos del mundo. Están contruidos por corales y otros organismos marinos.

Las diversas formas de vida encontradas en los arrecifes de coral han logrado enfocar la atención de los biólogos, impulsando de esta manera el desarrollo científico de la investigación de los ecosistemas marinos.

Una de las primeras personas en investigar y estudiar profundamente a estas formas de vida fue el biólogo Charles Darwin, siendo el primero en desarrollar una teoría sobre la formación y origen de los arrecifes coralinos.

A medida que el tiempo ha transcurrido los nuevos descubrimientos siguen asombrando a la comunidad científica, y el conocimiento generado de las diversas expediciones actuales continua respetando al generado en la época de Darwin y sus posteriores, y de alguna manera se ha complementado, entendiendo mejor la complejidad de organismos tan fascinantes como lo son los arrecifes coralinos.

En la actualidad los océanos, así como lo que existe en su profundidad aún siguen siendo un misterio más grande que el mismo espacio exterior. Lograr comprender y descifrar el funcionamiento y los fenómenos que ocurren en las profundidades oceánicas ha fascinado a la raza humana, y en especial el de los arrecifes de coral, no sólo debiendo ser considerados como un simple organismo vivo, son más que eso, en ellos se desarrollan complejas relaciones biológicas y químicas, y de igual manera albergan a otras especies de seres vivos, generando de esta manera su propia diversidad.

Lamentablemente hoy en día, ante los cambios globales que sufre la sociedad, es necesario destacar que una de las especies más afectadas son los arrecifes coralinos, y al ser afectados estos, otras especies se ven alteradas de igual manera,

generando un desequilibrio en los ecosistemas marinos, desequilibrio que también afecta y afectara al ser humano.

1.2.1.- Ecosistemas

Los ecosistemas son unidades dinámicas y cambiantes compuestos por elementos abióticos (temperatura, luz solar, agua, suelo, etcétera) y bióticos (animales, plantas, hongos, bacterias, protozoarios y demás organismos vivos) que coexisten en una relación de interdependencia generando procesos biológicos y químicos indispensables para la supervivencia del ecosistema mismo.

“Los ecosistemas pueden clasificarse en biomas, y los biomas son las comunidades clímax con una amplia distribución geográfica”³.

Los principales biomas terrestres en el mundo son: la capa de hielo polar, la tundra, la taiga (bosque conífero), el bosque caduco templado, el matorral, la pradera, el desierto, el bosque tropical húmedo, el bosque tropical seco, la sabana y la montaña.

Por otro lado, los principales ecosistemas acuáticos se dividen en biomas de agua dulce y en biomas de agua salada. Dentro de los ecosistemas de agua dulce se encuentran los lagos, ríos, estanques y arroyos; mientras que los biomas de agua salada están representados por los océanos, mares, los manglares de pantano, y los estuarios.

³ D. ENGER, Eldon y F. SMITH Bradley, *Ciencia ambiental, un estudio de interrelaciones*, Décima edición, McGraw-Hill, China, 2006, p. 111.

1.2.2.- Ecosistemas acuáticos

Los ecosistemas acuáticos son característicos porque la vida que existe dentro de ellos se desarrolla en el agua, y a su vez estos están influenciados por la cantidad de luz solar y sobre todo por la cantidad de sal.

Si hay poca sal disuelta en el agua se está en presencia de un ecosistema de agua dulce, y aquellos ecosistemas que tienen un gran volumen de agua salada son conocidos como ecosistemas marinos.

Dentro de los ecosistemas marinos podemos encontrar a los mares y a los océanos, estos dos son de los ecosistemas más bastos y ricos en diversidad, están habitados por diversas especies de flora y fauna estando estas distribuidas en diferentes profundidades.

Los arrecifes de coral se encuentran en los océanos, y son producidos por animales llamados corales mediante complejos procesos llevados conjuntamente con otros organismos como algas marinas.

1.2.3.- Generalidades de los arrecifes de coral

“Los arrecifes coralinos son enormes construcciones biogénicas formadas gracias a la acumulación de esqueletos de carbonato de calcio por corales escleractinios, hidrocorales (*Millepora*) y algas coralinas incrustantes (coralináceas)”⁴.

Las algas marinas, organismos invertebrados sirven como el sustento para la estructura de los arrecifes, siendo la fuente principal de nutrientes no sólo del arrecife, sino también de una gran área a la redonda. Las algas establecen una relación simbiótica con unos animales muy particulares denominados corales, y así es como “nacen” los arrecifes coralinos.

⁴ *Perspectivas en la ecología de arrecifes coralinos*, S.N.E., Universidad de los Andes, Colombia, 2012, p. 28.

Los corales y las algas verdes son los elementos principales de la vida que existe en los arrecifes, y son estos quienes aportan la mayor cantidad de sedimentos para que los arrecifes sigan proliferando.

Los arrecifes solo existen en las áreas tropicales del mundo, y por lo general son “abundantes” en las zonas marinas donde el agua es limpia, clara, y se encuentra a una temperatura entre los 18 y los 29 grados centígrados.

El arrecife coralino más grande del mundo se encuentra en el continente de Oceanía, y se le denomina como la “Gran Barrera de Arrecifes Australiana”.

1.2.4.- Origen

El origen de los arrecifes de coral se remonta en el periodo Triásico, cuando el único y mega continente conocido como Pangea se empezó a separar. Con esta separación de la Tierra las cuencas del mundo se empezaron a hundir, y con el tiempo (millones de años) se fueron rellenando con capas de rocas volcánicas y demás sedimentos parecidos. Posteriormente en el periodo Jurásico, grandes cantidades de sales minerales se depositaron en las cuencas; en el caso de México esto sucedió principalmente en lo que hoy en día es el Golfo de México.

Las sales depositadas al tener a los sedimentos volcánicos como base empezaron a producir estructuras bastante complejas, estructuras que sirvieron como hábitat y hogar de la vida marina de esa época.

Millones de años después, en el periodo Cretácico, las estructuras salinas empezaron a ser habitadas por organismos llamados bivalvos, estos se alimentaban de los sedimentos en donde se encontraba asentada la sal, y con el tiempo empezaron a desarrollar relaciones simbióticas con algunas algas marinas. Lo anterior dio como resultado el surgimiento de nuevos sedimentos ahora formados por carbonato, y estos mediante el transcurrir del tiempo se empezaron a expandir y a crecer, creando así arrecifes de coral como hoy en día son conocidos.

Al final del periodo Pleistoceno el nivel del mar empezó a disminuir debido al avance de los casquetes polares, el agua bajo aproximadamente entre 100 y 125 metros, dejando al descubierto cualquier arrecife que se encontrara formado antes de esa época, logrando casi exterminar a los arrecifes coralinos.

Después de esto los depósitos de sedimentos de carbonato que quedaron fueron transportados por el viento a las plataformas actuales, formando crestas alargadas (estructura actual de los arrecifes de coral). Los arrecifes modernos se establecieron después de la inundación de las plataformas con los sedimentos de carbonato, teniendo algunos miles de años de antigüedad.

1.2.5.- Clima

El clima, la oceanografía, la precipitación y los vientos son las principales características que influyen para el desarrollo de los arrecifes de coral, si se está ante la presencia de las condiciones ideales podemos encontrar arrecifes de coral en los ecosistemas marinos.

Para que los arrecifes de coral puedan existir en un ecosistema marino determinado es necesario que exista una cantidad determinada de sales minerales, siendo estas transportadas por los vientos (corrientes) de la superficie. Las corrientes juegan un papel importante, no sólo llevan las sales minerales, sino que también se encargan de mezclar dichas sales con el agua de la región, logrando producir una salinidad adecuada para la existencia de los arrecifes, además gracias a los vientos se renuevan las sales y los minerales del agua puesto que al seguir siempre en circulación constante estos se llevan a otro lugar las sales desechadas y traen sales nuevas listas para incorporarse al medio marino para así cumplir con su función bioquímica. En otras palabras las corrientes de aire son un filtro natural que se lleva los nutrientes viejos y que aporta sales nuevas para continuar con el ciclo biológico del ecosistema.

Otro factor importante para la formación de arrecifes de coral es la descarga fluvial, siendo esto el momento en el cual los ríos desembocan sus aguas en los mares y océanos. Esto afecta especialmente el nivel de salinidad de las aguas de los mares y océanos del mundo, debido a que los ríos recogen las sales y los minerales de la tierra continental mientras realizan su recorrido final hasta el océano, y estas “sales terrestres” pueden afectar considerablemente el medio marino llegando incluso a impedir el crecimiento de arrecifes coralinos.

Con los párrafos anteriores podemos concluir que un elemento sumamente importante y de gran magnitud en la existencia, desarrollo y crecimiento de los corales es la sal.

El clima ideal que propicia la existencia de corales debido a su influencia sobre otros elementos geográficos (precipitación, vientos, corrientes marinas, etcétera) es el tropical, representado por tener primaveras y veranos cálidos y otoños e inviernos frescos (templados).

1.2.6.- Ubicación de los arrecifes de coral en México

En México los arrecifes coralinos están distribuidos en seis regiones principales, cada una con una biodiversidad endémica y características propias. Cuatro de estas regiones tienen una cantidad mínima de arrecifes de coral habitando los mares del país, teniendo sólo dos grandes regiones abarcadas por un número considerable de los especímenes objeto central de este trabajo.

La primer región abarca desde el oeste del océano pacífico hasta llegar al Golfo de California (Baja California Sur, Sonora y Sinaloa). La segunda región es la ubicada en el archipiélago de Revillagigedo, siendo esta la más alejada de tierras continentales (las demás zonas están muy cerca de las franjas costeras del país). La tercer zona se encuentra en la región ocupada por las Islas Marías. La cuarta región y la segunda más grande del país está ubicada en la costa del Pacífico Sur, abarcando los Estados de Nayarit, Jalisco, Colima, Michoacán, Guerrero y Oaxaca.

La quinta región es compartida por diversos países de América, siendo esta la del Caribe, en el caso de nuestro país esta zona sólo abarca el Estado de Quintana Roo. Por último la sexta y más grande e importante región de arrecifes coralinos en los Estados Unidos Mexicanos es la que se encuentra en el sur del Golfo de México, esta zona abarca gran parte del Golfo de México y de los Estados de Veracruz, Campeche y Yucatán.

Los arrecifes de coral distribuidos a lo largo del sur del Golfo de México son los más diversos. “En el sur del Golfo de México se reconoce la existencia de 46 arrecifes de coral. De éstos, 31 se encuentran sobre la Plataforma de Veracruz, ubicados al suroeste del Golfo frente a las costas del Estado de Veracruz; los otros 15 corresponden a los arrecifes del Banco o Sonda de Campeche al suroeste del Golfo. Existen otros bancos que aún no han sido explorados, los cuales probablemente también presentan comunidades coralinas”⁵.

En el Golfo de México los arrecifes de coral se encuentran generalmente localizados desde las zonas cercanas a la playa a una distancia menor a 200 metros y hasta más de 20 kilómetros mar adentro.

⁵ W. TUNNELL, John, *et al.*, *Arrecifes coralinos del sur del Golfo de México*, S.N.E., Instituto Politécnico Nacional, México, 2010, p. 17.

1.3.- Derecho Ambiental

A pesar de que el tema central de este trabajo de investigación es la Bioética, es importante desarrollar un tema dedicado al Derecho Ambiental, ya que este y la Bioética se relacionan en el sentido de que ambas disciplinas buscan fijar el bienestar del planeta Tierra, el bienestar del hogar de la especie humana y de los demás seres vivos que lo habitan.

Desde el momento en que el ser humano tuvo conocimiento y conciencia de su propia inteligencia y de su misma existencia empezó a modificar el ambiente de tal manera que pudiera satisfacer sus necesidades y tener un estilo de vida cada vez más cómodo. Dichas modificaciones y cambios en el medio ambiente en un principio fueron menores, de tal forma que los daños ocasionados a los ecosistemas eran mínimos o difíciles de percibir, pero a partir de la Revolución Industrial el hombre comenzó a afectar de manera más notoria el medio ambiente, generando de esta manera un impacto negativo mucho mayor al planeta Tierra.

Con el paso del tiempo, la ciencia y el desarrollo de nueva tecnología tuvieron un auge impresionante, pero por desgracia, el daño causado al ambiente fue directamente proporcional a este auge tecnológico y científico. Debido a lo anterior, las consecuencias del deterioro ambiental se hicieron fáciles de notar sin necesidad de realizar estudios complejos, o de tener conocimientos específicos en la materia.

“Vivimos una era de verdades implacables, en la que la naturaleza está mostrando sus límites, y en la que nos acercamos a las fronteras de los modelos que han sido la base de nuestro desarrollo”⁶.

Una vez que la sociedad estuvo consiente del daño provocado a los ecosistemas, surgió en ella la necesidad de solucionar los diversos problemas ambientales, dando lugar al nacimiento de nuevas disciplinas y ciencias. Dentro del área biológica surgieron ciencias como la Ecología, la Ingeniería Ambiental, el desarrollo de materiales sustentables y ecológicos, y Ciencias de la Tierra entre otras ramas.

⁶ LUIS LORENZETTI, Ricardo, *Teoría del derecho ambiental*, S.N.E., Porrúa, México, 2008, p. 1.

Ahora bien, es cierto que se necesitaban estas disciplinas científicas, pero también se necesitaba darle solución a los problemas ambientales a través de la legalidad, a través de la normatividad de los sistemas jurídicos de los países del mundo, en pocas palabras a través del Derecho, es así como surgió la disciplina denominada como Derecho Ambiental.

1.3.1.- Definición de Derecho Ambiental

En la diversa literatura jurídica que existe sobre la materia ambiental podemos encontrar varias definiciones del concepto de Derecho Ambiental.

Para Raúl Brañes el Derecho Ambiental es “el conjunto de normas jurídicas que regulan las conductas humanas que pueden influir de una manera relevante en los procesos de interacción que tienen lugar entre los sistemas de los organismos vivos y sus sistemas de ambiente, mediante la generación de efectos de los que se espera una modificación significativa de las condiciones de existencia de dichos organismos”⁷.

Jesús Quintana Valtierra considera al Derecho Ambiental como la disciplina jurídica encargada del resguardo de la vida, tomando en cuenta los numerosos y las complejas relaciones que permiten que la vida sea posible. También considera que el Derecho Ambiental tiene como función la tutela de las condiciones que hacen posible la vida en todas sus formas⁸.

Raquel Gutiérrez Nájera define al Derecho Ambiental como “el conjunto de normas que tienen por objeto regular las conductas que inciden directa o indirectamente en la protección, preservación, conservación, explotación y restauración de los recursos naturales bióticos y abióticos”⁹. También lo define como “el conjunto

⁷ BRAÑES, Raúl, *Manual de derecho ambiental mexicano*, Segunda edición, Fondo de Cultura Económica, México, 2000, p. 29.

⁸ Cfr. QUINTANA VALTIERRA, Jesús, *Derecho ambiental mexicano. Lineamientos generales*, Quinta edición, Porrúa, México, 2013, p. 14.

sistemático y ordenado de leyes que regulan la protección, conservación, preservación y utilización de los recursos naturales y del equilibrio ecológico del hábitat”¹⁰.

La definición del concepto de Derecho Ambiental de Narciso Sánchez Gómez es la siguiente: “conjunto de normas jurídicas de Derecho Público, que regulan las relaciones de los seres humanos en sociedad con los diversos recursos naturales, en la medida en que aquellos pueden influir sobre estos últimos”¹¹.

Podemos destacar que los elementos en común de estas definiciones son la preservación de la vida y de los recursos naturales del planeta, así como la regulación de la conducta humana que influye en el medio ambiente.

Para mí, el Derecho Ambiental es aquella disciplina jurídica que se encarga de preservar la vida misma, tratando de mantener en equilibrio las condiciones que hacen posible la continuidad de la vida, regulando la conducta de los seres humanos para evitar que dicha conducta afecte los ciclos biológicos, químicos y físicos del planeta, con el fin de preservar las condiciones que permiten la existencia de la vida. De igual manera considero que tiene como función el uso sustentable de los recursos naturales para el aprovechamiento no sólo de las generaciones presentes, sino también de las generaciones futuras.

1.3.2.- Fuentes del Derecho Ambiental

“El Derecho Ambiental tiene un carácter “difuso”. Con este término se designa el fenómeno de la dispersión de las normas jurídicas que tratan, directa o indirectamente, de la protección del ambiente”¹².

⁹ GUTIÉRREZ NÁJERA, Raquel, *Introducción al estudio del derecho ambiental*, Octava edición, Porrúa, México, 2014, p. 222.

¹⁰ Idem.

¹¹ SÁNCHEZ GÓMEZ, Narciso, *Derecho ambiental*, Cuarta edición, Porrúa, México, 2013, p. 6.

Lo anterior significa que el Derecho Ambiental se encuentra disperso en las diferentes normas de la legislación mexicana, como lo son principalmente las leyes reglamentarias del artículo 27 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, y demás aplicables de la misma como el 1°, 2, 4, 25, 73, 115, 122 y 133, las Leyes Federales y las Leyes Generales así como sus respectivos Reglamentos, los Códigos, la Jurisprudencia emitida por la Suprema Corte de Justicia de la Nación, e inclusive las Normas Oficiales Mexicanas. Toda esta legislación siempre que se refiera a materias relacionadas con la protección del medio ambiente, la prevención y control de la contaminación, el ordenamiento ecológico y territorial, la preservación de la biodiversidad, la responsabilidad por daño ambiental y a la utilización y aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, en su conjunto constituye la estructura del Derecho Ambiental.

Diversos autores sostienen que las fuentes principales del Derecho Ambiental son las “formales”, entendiendo a estas como toda la legislación existente sobre la materia ambiental, esto es, el derecho positivo mexicano (enlistado en el párrafo anterior). Personalmente considero la existencia de dos tipos de fuentes anteriores a las formales: las fuentes materiales y las fuentes históricas. Las fuentes materiales o reales son todos aquellos factores políticos, económicos, sociales, religiosos, culturales, etcétera, de una sociedad y que al tener consecuencias y efectos en la vida cotidiana de la misma sociedad, influyen en la creación de la norma jurídica. Por otro lado, las fuentes históricas son todos aquellos documentos o cualquier otro medio en el que se registró información sobre el sistema jurídico de una sociedad en el pasado y que de alguna manera influye en la creación de la normatividad actual (no tiene que ser remoto o antiguo el medio, por ejemplo cualquier legislación abrogada deja de ser una fuente formal para convertirse en una histórica).

Desde mi sencillo punto de vista considero que las fuentes materiales e históricas son anteriores a las formales, lo anterior con base en el hecho de que antes de la

¹² BRAÑES, Raúl, Op.cit, p. 29.

Segunda Guerra Mundial, ningún Estado tenía una legislación propiamente ambiental.

Es después de la Segunda Guerra Mundial y de sus notorias consecuencias (fuentes materiales) que en el mundo empezó a surgir la preocupación por la perturbación y la degradación de los ecosistemas naturales, (también llamados sistemas biofísicos), daños ocasionados por la conducta humana. Claro ejemplo de esto es la celebración de la Conferencia Científica de las Naciones Unidas, sobre Utilización y Conservación de Recursos, de agosto a septiembre de 1949 (cuatro años después de la Segunda Guerra Mundial).

Con el tiempo, a nivel internacional se celebraron diversos convenios, tratados y conferencias encaminados a la protección jurídica del medio ambiente y del equilibrio ecológico, resaltando que cada vez que era creado un nuevo tratado que abrogaba a uno anterior de la misma materia, este se convertía en una fuente histórica.

Las fuentes materiales e históricas dieron lugar al nacimiento del Derecho Internacional Ambiental, siendo este el conjunto de convenios y tratados celebrados entre los Estados sobre la materia ambiental, lamentablemente este derecho no era vinculante de tal manera que no había una sanción como tal, para aquella parte que no cumpliera con lo estipulado. Se puede decir que el Derecho Internacional Ambiental en sus orígenes más que una disposición obligatoria, comenzó como una serie de importantes recomendaciones para los Estados.

A pesar de la falta de fuerza obligatoria del Derecho Internacional Ambiental, este fue sumamente relevante porque a partir de él los países no sólo comenzaron a adaptar su legislación nacional (interna) para hacer frente a los problemas ambientales, adoptando los conceptos, los principios, y la esencia misma del Derecho Internacional Ambiental, sino también los Estados comenzaron a crear su propia normatividad en materia ambiental (fuentes formales del Derecho). Ejemplo de esto es el término "Ambiente" el cual fue adoptado por la legislación, la política y la doctrina nacional e internacional.

Con las afirmaciones anteriores, en esta tesis se considera que el Derecho Ambiental tiene tres fuentes: las materiales, las históricas y las formales.

1.3.3.- Breve historia y desarrollo del Derecho Ambiental

Este tema está estrechamente relacionado con el punto anterior.

Como se ha mencionado anteriormente, después de la Segunda Guerra mundial se hizo notoria la repercusión de la conducta humana (en especial la productiva) sobre el medio ambiente, el equilibrio ecológico y los ecosistemas, principalmente mediante la generación de residuos y contaminantes sólidos, las emisiones de dióxido de carbono al aire, las descargas líquidas de desechos, entre otros.

Por todo lo anterior los países (en el inicio sólo fueron algunos Estados europeos) empezaron a celebrar tratados y cumbres internacionales, algunos de ellos son:

- ❖ La Conferencia Científica de las Naciones Unidas sobre Conservación y Utilización de Recursos, de agosto a septiembre de 1949.
- ❖ El Acuerdo Internacional para la Prevención de la Contaminación del Mar por Petróleo, en mayo de 1954.
- ❖ La Conferencia Intergubernamental de Expertos sobre Bases Científicas para el Uso Racional de los Recursos de la Biosfera, en septiembre de 1968.
- ❖ La Conferencia de Estocolmo, del 5 al 16 de junio de 1972. Esta conferencia fue organizada por la ONU, y es sobre el Medio Humano, en esta se destacó la relación sociedad-naturaleza y, como está ya señalado, difundió el surgimiento del concepto: Medio Ambiente. También estableció los primeros principios de política ambiental, (en total 26) mundialmente adoptados, pero no vinculantes.
- ❖ La Convención sobre el Comercio Internacional de Especies de Flora y Fauna Silvestres (CITES, por sus siglas en inglés), este tratado internacional fue adoptado el 3 de marzo de 1973 en Washington DC, y se redactó como el resultado de una resolución aprobada en una reunión de los miembros de

la UICN, Unión Mundial para la Conservación de la Naturaleza. Entró en vigor el 1° de julio de 1975.

- ❖ La Estrategia Mundial para la Conservación, (UICN- Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza) de 1980.
- ❖ La Conferencia de Nairobi, de 1982. Conmemoró el décimo aniversario de la importante Conferencia de Estocolmo de 1972, y planteó la cooperación multilateral ambiental para poner fin a las descargas de sustancias tóxicas y emisiones a la atmosfera que produzcan calentamiento y contaminación.
- ❖ El Protocolo de Montreal, relativo a las sustancias que agotan la capa de ozono estratosférico. Se estableció un Fondo Multilateral para ayudar a los países en desarrollo a cumplir con las metas de reducción de emisiones atmosféricas con plazos específicos. Es un tratado internacional cuyo acuerdo fue negociado en 1987, las negociaciones intergubernamentales del acuerdo comenzaron en 1981 y concluyeron con la adopción del Convenio de Viena en marzo de 1985 (ratificado por el Senado de la República el día 14 de septiembre de 1987).
- ❖ La Comisión Mundial sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo, creada en 1984 por la Asamblea General de la ONU. Su principal función fue la elaboración de un "Programa Global para el Cambio", resultando así en 1987 el informe denominado Nuestro Futuro Común (también llamado Informe Brundtland, por el nombre de la presidenta de la comisión, a la sazón primer ministra de Noruega Gro Harlem Brundtland), informe que definió al "desarrollo sostenible" como un modelo de crecimiento que satisface las necesidades de la generación presente sin comprometer la capacidad de las futuras generaciones para satisfacer sus propias necesidades, y que difundió en el mundo la idea del "desarrollo sostenible, sostenido o sustentable" (términos equivalentes). Los resultados del trabajo de esa comisión, sirvieron de antecedente a la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente y Desarrollo de 1992.
- ❖ La Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente y Desarrollo, también conocida como "Reunión de Río" o "Cumbre de la

Tierra", se celebró en Río de Janeiro del 3 al 14 de junio de 1992. La Reunión de Río dio origen a los conceptos: "biodiversidad" y "aprovechamiento sustentable", y perfeccionó el nuevo orden internacional en el ámbito de la protección ambiental, impulsando la necesaria participación de la sociedad civil y estrategias de conservación ambiental a partir de dicho concepto biodiversidad. De ésta Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente y Desarrollo fueron emanados tres documentos muy importantes: la Agenda Siglo XXI, la Convención Marco sobre Cambio Climático y el Convenio sobre la Diversidad Biológica.

- ❖ La Agenda Siglo XXI, dispone un plan de acción no vinculante, y tiene propuestas para administrar los recursos naturales en 40 capítulos que contienen 127 principios, entre los que destacan la eliminación de procesos productivos y consumo insostenibles, las políticas demográficas, el criterio de precaución para observarse cuando exista riesgo grave e irreparable en un entorno ambiental, la evaluación del impacto ambiental, el derecho de acceso a la información gubernamental, el papel de comunidades indígenas y organizaciones sociales en el logro del desarrollo sostenido, etcétera.
- ❖ La Convención Marco sobre Cambio Climático (ratificado por el Senado de México el día 3 de diciembre de 1992) se celebró para atenuar las concentraciones de gases de efecto invernadero emitidas a la atmósfera y que provienen de la actividad industrial, (como el dióxido de carbono) y que ocasionan un calentamiento adicional de la superficie y atmósfera terrestres. Este instrumento jurídico es base de futuros protocolos en materia de cambio climático que incluyen compromisos de limitación o reducción de emisiones antropogénicas, como el Protocolo de Kioto de diciembre de 1997, el cual tuvo como antecedentes el Convenio de Viena para la Protección de la Capa de Ozono de marzo de 1985, y el Protocolo de Montreal de septiembre de 1987, referido a las sustancias que agotan dicha capa de ozono estratosférico.
- ❖ El Convenio sobre la Diversidad Biológica atiende la preocupación internacional por la considerable merma y extinción de especies en el

mundo, estableciendo compromisos en los países firmantes para la debida conservación de la biodiversidad y la utilización sostenible de ésta en sus tres manifestaciones: genes, especies y ecosistemas naturales.

- ❖ El Protocolo de Cartagena sobre Seguridad de la Biotecnología, del Convenio sobre Diversidad Biológica, cuya finalidad es 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.
- ❖ La Cumbre de Johannesburgo en Sudáfrica, realizada del 26 de agosto al 4 de septiembre de 2002, a la que también se le conoce como la Cumbre Mundial sobre el Desarrollo Sostenible, es aquí donde se asumió el compromiso de prever necesidades básicas de la dignidad humana, acceso al agua limpia y su saneamiento, atención a la salud, la seguridad alimentaria y la diversidad biológica, erradicar la pobreza y modificar las formas insostenibles de consumo y producción, así como la protección y gestión de los recursos naturales en el desarrollo económico y social. Se suscribió el Plan de Aplicación de las Decisiones de Johannesburgo referido básicamente a la erradicación de la pobreza y a la economía verde.
- ❖ Las Metas de Aichi para la Diversidad Biológica conforman un conjunto de 20 metas agrupadas en torno a cinco objetivos estratégicos, que deberían alcanzarse como máximo hasta el año 2020. Forman parte del Plan Estratégico para la Diversidad Biológica 2011-2020. El objetivo de estas metas es el abordar las causas subyacentes de la pérdida de la diversidad biológica mediante la incorporación de la diversidad biológica y promover la utilización sostenible.
- ❖ La Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Desarrollo Sostenible fue celebrada en Río de Janeiro, Brasil, del 20 al 22 de junio de 2012, mejor conocida como Rio + 20, en la cual se suscribió un documento denominado “El Futuro que Queremos”, en el que se reafirman los principios de la Cumbre de la Tierra de 1992, y se postuló la economía verde; se renueva el compromiso político a favor del desarrollo sostenido, e incluye la

puntualización de aspectos de seguridad alimentaria, nutrición y agricultura sostenible; agua y saneamiento; erradicación de la pobreza y de la producción y del consumo insostenibles; se refiere también al turismo, transporte, ciudades insostenibles, salud y población, empleo pleno, reducción del riesgo de desastres, ecosistemas marinos, bosques, biodiversidad, cambio climático, desertificación, degradación de la tierra y sequía, desechos, residuos, minería, educación, tecnología, etcétera.

- ❖ La Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenido vigente a partir del 1° de enero de 2016, es un plan de acción a favor de las personas, el planeta y la prosperidad, que también tiene la intención de fortalecer la paz universal y el acceso a la justicia, y que además plantea 17 objetivos que abarcan las esferas económicas, sociales y ambientales. Es importante señalar que es aquí donde los Estados miembros de las Naciones Unidas reconocen que el mayor desafío del mundo actual es la erradicación de la pobreza, afirmando que mientras esta exista no puede haber desarrollo sostenible.
- ❖ Los ODS son los 17 Objetivos de Desarrollo Sostenible de la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible, con los cuales se planea poner fin a la pobreza en todas sus formas, reducir la desigualdad y luchar contra el cambio climático. A pesar de que los ODS no son vinculatorios, instan a todos los países a adoptar medidas para promover la prosperidad y proteger al planeta.
- ❖ El Acuerdo de París vigente desde el día 4 de noviembre de 2016, surge de la Conferencia de París sobre el Clima. Este establece un plan de acción mundial que pone el límite del calentamiento global por debajo de los 2 °C. Uno de sus principales objetivos es el reducir la emisión de gases de efecto invernadero.
- ❖ La Reducción de Emisiones de gases de efecto invernadero causadas por la Deforestación y Degradación de los bosques, la conservación y el incremento de las capturas de CO₂, también conocida como REDD+, derivado de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático, es un mecanismo de mitigación del cambio climático que busca

reconocer y proveer incentivos positivos a los países en vías de desarrollo para proteger sus recursos forestales, mejorar su gestión y utilizarlos de manera sostenible con el fin de contribuir a la lucha global contra el cambio climático y sus efectos. Incluye 5 actividades: reducción de la deforestación, reducción de la degradación, conservación, manejo sostenible de los boques y aumento de los stocks forestales de carbono.

- ❖ La Nueva Agenda Urbana aprobada por la Conferencia de las Naciones Unidas sobre la Vivienda y el Desarrollo Urbano Sostenible (Hábitat III), reconoce al desarrollo humano sostenible como un paso decisivo para el logro del desarrollo sostenible de manera integrada y coordinada a nivel mundial, regional, nacional, subnacional y local. Tiene como objetivo principal el que los asentamientos humanos sean inclusivos, seguros y sostenibles.

Es importante señalar que a nivel nacional además del Derecho Internacional Ambiental, los orígenes de la legislación en materia ambiental también fueron cuestiones en materia sanitaria y de inocuidad. En el país, antes de pensar en el medio ambiente se preponderaba la salud de los individuos, pero aun así esta idea de salud evoluciono y desemboco en la idea de la protección del medio ambiente, de lo que permite a la sociedad existir; y por lo tanto esto implicó la creación de normas con carácter exclusivamente ambiental.

De igual modo algunos antecedentes de la legislación ambiental nacional son:

- ❖ 1971.- Ley Federal para Prevenir y Controlar la Contaminación Ambiental.
- ❖ 1981-1982.- Plan Global de Desarrollo. Este abarca conceptos sobre prevención y control de la contaminación. A partir de aquí se crea la Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología (SEDUE).
- ❖ 1982.- Ley Federal de Protección al Ambiente.
- ❖ 1983.- Reforma al párrafo sexto, del artículo 25 Constitucional. Trata sobre la rectoría económica del Estado; se estableció que en función del interés público

es necesario conservar el medio ambiente, término por primera vez utilizado en la Constitución, introduciendo en esta el eje de la política mundial ambiental de un desarrollo sin impactos adversos (DOF, 3 de febrero).

- ❖ 1987.- Reforma a los artículos 27 Constitucional, párrafo tercero: para preservar y restaurar el equilibrio ecológico, 73 Constitucional, fracción XXIX-G: para facultar al Congreso a expedir leyes sobre la materia ambiental. Surge la concurrencia de las autoridades en sus tres niveles de gobierno (DOF, 10 de agosto).
- ❖ 1988.- Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, LGEEPA. Enfocada en materia de impacto ambiental, residuos peligrosos, prevención y control de la contaminación atmosférica, ruido y automotores, etcétera. Introdujo elementos nuevos sobre control, seguridad y participación social, así como también instrumentos de política ambiental como lo son la evaluación de impacto ambiental, el ordenamiento ecológico territorial, las Normas Oficiales Mexicanas (NOMS), etcétera.
- ❖ 1992.- Ley de Aguas Nacionales.
- ❖ 1994.- Creación de la Secretaría de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca (SEMARNAP).
- ❖ 1996.- Reforma a la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente: procesos de autorregulación, auditorías ambientales voluntarias, inventarios multimedios de emisiones y transferencia de contaminantes y la unificación de trámites para la operación y funcionamiento de establecimientos de competencia federal. También en esta reforma se incluyó un capítulo de delitos ambientales en los códigos penales sustantivo y adjetivo. También se incorporaron instrumentos económicos.
- ❖ 1999.- Artículo 4° Constitucional: toda persona tiene derecho a un ambiente adecuado para su desarrollo y bienestar (DOF, 28 de junio).
- ❖ 2000.- Ley General de Vida Silvestre (DOF, 3 de julio).
- ❖ 2001.- Ley de Desarrollo Rural Sustentable.
- ❖ 2002.- Ley de Ciencia y Tecnología.
- ❖ 2003.- Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable (DOF, 25 de febrero).

- ❖ 2003.- Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos.
- ❖ 2005.- Ley de Bioseguridad de Organismos Genéticamente Modificados (DOF, 18 de marzo). Se crea la Comisión Intersecretarial de Bioseguridad de Organismos Genéticamente Modificados (CIBIOGEM).
- ❖ 2007.- Ley General de Pesca y Acuicultura Sustentables.
- ❖ 2008.- Ley de Promoción y Desarrollo de los Bioenergéticos. Se crea la Comisión Intersecretarial para el Desarrollo de los Bioenergéticos (DOF, 1° de febrero).
- ❖ 2012.- Ley General de Cambio Climático. Se crea la Comisión Intersecretarial sobre Cambio Climático y el Consejo de Cambio Climático (DOF, 6 de junio).
- ❖ 2012.- Se publica el Acuerdo por el que se expide el Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (DOF, 7 de septiembre).
- ❖ 2013.- Ley Federal de Responsabilidad Ambiental.
- ❖ 2014.- Ley de Hidrocarburos.
- ❖ 2015.- Ley de Transición Energética.
- ❖ 2016.- Ley General de Asentamientos Humanos, Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano.

1.3.4.- Protección a los ecosistemas

“La evolución del concepto de ecosistema se inicia desde que Forbes en 1887 enunció el concepto de microcosmos y los ecólogos comenzaron a buscar una unidad de estudio de la ecología que integrara la estructura, la función y la organización de la naturaleza. Esta unidad fue concebida por el botánico inglés A. Tansley, quien introdujo el término ecosistema y lo definió como un sistema total que incluye no sólo complejos orgánicos, sino también al complejo total de factores que constituyen lo que llamamos medio ambiente”¹³.

¹³ LÓPEZ SELA, Pedro Luis y Alejandro FERRO NEGRETE, *Derecho ambiental*, S.N.E., IURE editores, México, 2006, p. 36-37.

Carla D. Aceves Ávila tiene la siguiente definición de ecosistema: “el conjunto de organismos vivos interactuando en un tiempo y espacios definibles, con elementos tanto bióticos como abióticos, lo conocemos como ecosistema. Las plantas, animales y microbios que viven en una zona definida y el ambiente físico en el cual se aglutinan, integran un ecosistema. Esta unidad comprende además la cadena alimenticia a través de la cual fluye la energía, junto los ciclos biológicos necesarios para el reciclaje de los nutrientes esenciales. De este modo, un ecosistema tiene los medios para producir tanto energía, como los materiales indispensables para la vida, de manera continua”¹⁴.

Por otra parte, la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, define al ecosistema como la unidad funcional básica de interacción de los organismos vivos entre sí y de éstos con el ambiente, en un espacio y tiempo determinados (**fracción XIII, del artículo 3° de la LGEEPA**).

Desde mi punto de vista, considero que el ecosistema es la vida y la existencia misma, no es sino el conjunto de los reinos biológicos en los que se clasifica a los seres vivos, así como las relaciones entre estos y los elementos abióticos, generando procesos biológicos, físicos y químicas, logrando así la continuidad de la vida, la continuidad del ecosistema. Cada ecosistema es único y sus características van a depender de diversos factores como el clima, la ubicación geográfica, la temperatura, la flora, la fauna, etcétera.

La protección a los ecosistemas se traduce en la conservación de la diversidad biológica y, por consiguiente en la protección de la flora y la fauna silvestres.

La diversidad biológica mejor conocida como biodiversidad es: 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 (**artículo 2° del Convenio sobre la Diversidad**

¹⁴ ACEVES ÁVILA, Carla D, *Bases fundamentales de derecho ambiental mexicano*, S.N.E., Porrúa, México, 2003, p. 6.

Biológica). Otra definición es la siguiente: Biodiversidad es la diversidad biológica y la diversidad ecológica; es la diversidad de vida existente en nuestro planeta **(fracción IV, del artículo 3º, de la LGEEPA).**

Se deben proteger a los ecosistemas porque al hacerlo se protege directamente a la flora y fauna, y al hacer esto se protege y se mantiene el equilibrio ecológico, mismo que mantiene la existencia de las condiciones que hacen posible la existencia y continuidad de la vida.

1.3.4.1.- Protección de los ecosistemas terrestres

Los ecosistemas terrestres son todos aquellos que se encuentran sustentados en la superficie terrestre, e otras palabras el suelo. Todo aquel ecosistema que se desarrolle en el sustrato sólido del orbe es considerado como ecosistema terrestre.

“La conservación de los suelos tiene que ver, en primer lugar, con el hecho de que sean utilizados de acuerdo a sus aptitudes naturales, y, segundo, que su manejo sea técnicamente adecuado, dado que en caso contrario, se corre el riesgo de generar efectos físico-químicos que traigan como consecuencia la pérdida de su fertilidad, y de las sustancias que lo hacen productivo, como el nitrógeno, fosforo, potasio y otras. Su erosión puede tener como origen fenómenos naturales, como las lluvias y los vientos”¹⁵.

Para evitar la alteración del equilibrio ecológico en los ecosistemas terrestres se deben tomar todas las medidas posibles para la protección de los suelos, ya que estos dan sustento a la vida gracias a su fertilidad, y si por alguna causa pierden los nutrientes y demás sustancias que les permiten seguir siendo fértiles, estos “morirán”, afectando considerablemente a los factores abióticos y por ende terminando con la vida de los elementos bióticos que existían en el ecosistema terrestre.

¹⁵ SÁNCHEZ GÓMEZ, Narciso, Op.cit, p. 172.

Los principales problemas que afectan a los ecosistemas terrestres son: la destrucción de selvas tropicales, la deforestación y degradación forestal en general, la erosión y degradación del suelo, las lluvias ácidas, el calentamiento global producido por el efecto invernadero la desertificación y las descargas, depósitos, e infiltraciones de sustancias o materiales contaminantes de los suelos.

1.3.4.2.- Protección de los ecosistemas marinos

El término correcto es el de ecosistema acuático, lo anterior en virtud de que los ecosistemas acuáticos engloban a todos aquellos que se desarrollan en los cuerpos de agua, ya sea salada o dulce; mientras que los ecosistemas marinos son exclusivos de los cuerpos de agua salada como manglares, mares, océanos y los importantísimos arrecifes de coral.

Los ecosistemas marinos son más complejos que los terrestres, debido a las características físico-químicas que debe tener el agua (ya sea “dulce” o “salada”) para el desarrollo de la vida, y la más mínima alteración de dichas características modifica el agua, y por ende altera al ecosistema marino.

Las principales amenazas de los ecosistemas acuáticos son la contaminación ya sea mediante desechos sólidos o mediante descargas de contaminantes líquidos, los trabajos de minería realizados en las costas, el cambio climático, la pesca excesiva, el turismo mal planeado, y la construcción de presas, entre otras.

“La contaminación del medio marino ha alcanzado proporciones enormes. Por lo pronto, el mar ha sido siempre considerado por el hombre como el recipiente natural de toda clase de desperdicios. La mayor parte de los desechos del mundo, cerca de 20 mil millones de toneladas anuales, son vertidos en el mar, por lo general sin ningún tratamiento”¹⁶.

¹⁶ BRAÑES, Raúl, Op.cit, p. 475.

1.3.4.3.- Protección de la flora silvestre

La flora silvestre está definida en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente de la siguiente manera: “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” **(fracción XIX, del artículo 3º, de la LGEEPA).**

“Los ecosistemas en México presentan una riqueza y diversidad de especies vegetales que son únicas en el mundo, toda vez que el país cuenta con cerca de 300,000 especies de plantas”¹⁷.

Las principales amenazas de la flora silvestre en México son el comercio ilegal de especies en peligro de extinción, la contaminación, la destrucción de hábitats, la deforestación y los incendios forestales.

1.3.4.4.- Protección de la fauna silvestre

La Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente definen a la fauna silvestre como: “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” **(fracción XVIII, del artículo 3º, de la LGEEPA).**

“La fauna silvestre, al igual que la flora, está sujeta a múltiples factores de presión, lo que ocasiona que su abundancia y diversidad tiendan a disminuir, amenazando su existencia en el territorio nacional, para evitar su deterioro son aplicables las reglas y criterios ecológicos. La fauna silvestre es propiedad de la Nación, y se

¹⁷ SÁNCHEZ GÓMEZ, Narciso, Op.cit, p. 174.

equipara a bienes del dominio directo de conformidad con el párrafo tercero del artículo 27 de la Ley Fundamental del país”¹⁸.

1.3.5.- Bienes jurídicos tutelados por la norma ambiental

Como anteriormente se mencionó, las disposiciones que integran esta reciente rama del Derecho regulan la protección jurídica del equilibrio ecológico y de las condiciones que posibilitan la vida. Así pues, los bienes jurídicos que tutela la norma ambiental, de conformidad a su inherente sustrato y naturaleza, son los siguientes:

- ❖ La vida del ser humano y demás organismos vivos, así como el soporte natural que la sustenta y hace viable.
- ❖ El equilibrio ecológico y su restauración.
- ❖ La protección *lato sensu* e integral del medio ambiente.
- ❖ La conservación de la biodiversidad y el respeto a la naturaleza.
- ❖ El derecho a un ambiente sano y adecuado para el desarrollo, salud y bienestar.
- ❖ La calidad de vida de las presentes y futuras generaciones.
- ❖ El aprovechamiento sostenible de los recursos naturales.
- ❖ La satisfacción de las necesidades que exige la subsistencia de presentes y futuras generaciones.
- ❖ La prevención y control de la contaminación de los elementos naturales.
- ❖ El manejo biológicamente seguro, moralmente ético y jurídicamente lícito del material genético.
- ❖ La responsabilidad por causar daño ambiental.

¹⁸ SÁNCHEZ GÓMEZ, Narciso, Op.cit., p. 177-178.

1.3.5.1.- Recursos naturales, definición y clasificación

Se puede decir que la finalidad del Derecho Ambiental es el mantenimiento del equilibrio ecológico de los ecosistemas y la preservación de la biodiversidad. Su fin es el equilibrio ecológico, considerando desde luego todos los elementos existentes en el entorno, tanto bióticos como abióticos. Este equilibrio ecológico se encuentra permanentemente amenazado por factores naturales y antropogénicos, acentuados nociva y paradójicamente en ésta última parte de la historia de nuestra madre Tierra, en que la explotación irracional de los recursos ya rebasa su propia capacidad natural de volverse a generar. No obstante los avances del Derecho Ambiental, las estadísticas comprueban un creciente déficit en cuanto a los recursos naturales debido a su sobreexplotación.

“Recurso es todo aquello que es requerido o utilizado por un organismo para su supervivencia y bienestar, en el caso de los seres humanos se le conoce como benefactor”¹⁹.

De acuerdo a su origen los recursos naturales se clasifican en renovables y no renovables.

Los recursos renovables son aquellos que se pueden volver a obtener de la naturaleza y que constituyen la riqueza biótica o biodiversidad (que en nuestro país es tan extraordinaria). A estos recursos naturales también se les denomina “de nueva génesis”. Estos a su vez se subclasifican en la flora, la fauna y la cobertura vegetal planetaria. La cobertura vegetal planetaria es todo tipo de ecosistema natural como bosques, selvas, pastizales, océanos, desiertos, arrecifes, humedales, manglares, etcétera.

En cambio, los recursos no renovables son aquellos que se agotan, y se subdividen en el agua, el suelo, el aire, los hidrocarburos y los minerales. A estos recursos naturales también se les denomina de antigua génesis. Su característica principal es la finitud, esto es, que son agotables.

¹⁹ SIMENTAL FRANCO, Víctor Amaury, *Derecho ambiental*, S.N.E., Limusa, México, 2010, p.44.

Es muy importante esta división de recursos renovables y no renovables, en virtud de que el elemento natural define la normatividad aplicable al caso concreto de estudio, así como la instancia o instancias administrativas competentes para ejercer funciones relativas a la Gestión Ambiental en la especie que corresponda al análisis.

1.3.6.- Aspectos de la administración ambiental en México

El Derecho Ambiental está estrechamente vinculado con diversas disciplinas jurídicas específicas, entre otras, Derecho Internacional Público, Derecho Constitucional, Derecho Civil, Derecho Penal, Derecho Agrario, Derecho Económico, etcétera, sin embargo, la regulación de la naturaleza desde el punto de vista del poder público ha quedado delimitada en los ámbitos del Derecho Administrativo, quien se ocupa de las normatividades y disposiciones relativas al dominio público y, en consecuencia a los bienes naturales que componen dicho dominio público (así lo señala Eduardo A. Pigretti en su libro Derecho Ambiental).

En tal sentido, como efecto de las obligaciones que tiene el Estado Mexicano en cuanto a la conservación, defensa y mejoramiento del ambiente y sus componentes; y, en cuanto a la debida sustentabilidad de nuestro patrimonio natural nacional, la disciplina jurídica que mayor impacto ha recibido sobre la problemática ambiental es el Derecho Administrativo.

En consecuencia, la Administración Pública Federal es de gran importancia para el área jurídica ambiental, lo anterior en virtud de que aquella comprende la organización de actividades estatales, entre las que se encuentran cumplir con lo dispuesto por ordenamientos con propósitos ambientales para obtener resultados esperados en cuanto a dicha protección, mejoramiento y conservación del medio ambiente y de la vida en todas sus manifestaciones, así como de la adecuada preservación del patrimonio nacional.

En cuanto al ámbito de competencia administrativa en materia de protección al ambiente y de preservación y restauración del equilibrio ecológico, de acuerdo con

el artículo 32 bis, de la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal, corresponde a la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) el ejercicio de facultades y atribuciones relativas. Algunas de esas facultades son las siguientes:

- ❖ I.- Fomentar la protección, restauración y conservación de los ecosistemas y recursos naturales y bienes y servicios ambientales, con el fin de propiciar su aprovechamiento y Desarrollo sustentable.
- ❖ II.- Formular y conducir la política nacional en materia de recursos naturales, siempre que no estén encomendados a otra dependencia; así como en materia de ecología, saneamiento ambiental, agua, regulación ambiental del desarrollo urbano y de la actividad pesquera, con la participación que corresponda a otras dependencias.
- ❖ III.- Administrar y regular el uso y promover el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales que correspondan a la Federación, con excepción del petróleo y todos los hidrógenos líquidos, sólidos y gaseosos, así como minerales radioactivos.
- ❖ IV.- Establecer, con la participación que corresponda a otras dependencias y a las autoridades estatales y municipales normas oficiales mexicanas sobre la preservación y restauración de la calidad del medio ambiente; sobre los ecosistemas naturales y de la flora y fauna silvestre, terrestre y acuática; sobre descargas de aguas residuales, y en materia minera; y sobre materiales peligrosos y residuos sólidos y peligrosos.
- ❖ V.- Vigilar y estimular, en coordinación con las autoridades federales, estatales y municipales, el cumplimiento de las leyes, normas oficiales y programas relacionados con recursos naturales, medio ambiente, aguas, bosques, flora y fauna silvestre (terrestre y acuática), y pesca; y además materias competencia de la Secretaría, así como, en su caso, imponer las sanciones procedentes.

- ❖ IX.- Intervenir en foros internacionales respecto de las materias competencia de la Secretaría, con la participación que corresponda a la Secretaría de Relaciones Exteriores, y proponer a ésta la celebración de tratados y acuerdos internacionales en tales materias.
- ❖ XII.- Elaborar, promover y difundir las tecnologías y formas de uso requeridas para el aprovechamiento sustentable de los ecosistemas y sobre la calidad ambiental de los procesos productivos y de los servicios ambientales.
- ❖ XVII.- Promover la participación social y de la comunidad científica en la formulación, aplicación y vigilancia de la política ambiental, y concertar acciones e inversiones con los sectores social y privado para la protección y restauración del ambiente.
- ❖ XIX.- Proponer, y en su caso resolver sobre el establecimiento y levantamiento de vedas forestales, de caza y pesca, de conformidad con la legislación aplicable, y establecer el calendario cinegético de caza y captura, y el de aves canoras y de ornato.
- ❖ XXXIX.- Otorgar contratos, concesiones, licencias, permisos, autorizaciones, asignaciones, y reconocer derechos, según corresponda, en materia de aguas, forestal, ecológica, explotación de la flora y fauna silvestres, y sobre playas, zona federal marítimo terrestre y terrenos ganados al mar.
- ❖ XLI.- Los demás que le atribuyan expresamente las leyes y reglamentos.

Por otra parte, la SEMARNAT, a fin de llevar a cabo la planeación y despacho de los asuntos de su competencia, cuenta con diversos órganos desconcentrados y organismos descentralizados.

Aun cuando en nuestro país contamos con una estructura importante para la administración ambiental, lamentablemente el alto costo por deterioro y pérdida de

los recursos naturales hace que se carezcan datos de eficiencia de la administración ambiental en México.

La coordinación de funciones entre SEMARNAT y sus órganos desconcentrados y organismos descentralizados adolece de una debida articulación de funciones entre los mismos y esta situación debe ser corregida por la legislación ambiental para adaptarla a las nuevas exigencias de integralidad y sustentabilidad en el manejo ambiental que demanda el cumplimiento de los más recientes tratados y compromisos internacionales asumidos por nuestro país en materia de derechos humanos, desarrollo sostenido, cambio climático, preservación de la biodiversidad, recursos hídricos, recursos forestales y silvícolas, asentamientos humanos y ordenamiento territorial, etcétera.

1.3.7.- Gestión ambiental

“Se entiende por gestión ambiental, el conjunto de las actividades humanas que tienen por objeto el ordenamiento del ambiente”²⁰.

“La gestión ambiental se integra por la política ambiental, el derecho de protección al ambiente y la administración del ambiente. De tal manera, la gestión se compone de manera conjunta de los actos de manejo del medio ambiente y todo aquello que se relacione con éste, incluso los actos normativos. Así, la gestión consiste de actos que involucran tanto directa como indirectamente, la intervención sobre los recursos naturales y el medio en general”²¹.

Raúl Brañez señala que la gestión ambiental es transectorial porque son distintos los sectores de la administración pública que tienen a su cargo dicha gestión debido a que poseen el control del elemento o de la actividad en que incide. Y que a diferencia de otros cometidos del Estado, la gestión ambiental no es una función

²⁰ BRAÑES, Raúl, Op.cit., p. 117.

²¹ ACEVES ÁVILA, Carla D, Op.cit., p. 98.

exclusivamente pública. Por el contrario, entre sus objetivos esta su transformación en una función compartida por el Estado y la sociedad civil.

El objetivo propio de toda gestión ambiental es la ordenación del ambiente. Sus elementos son la política, la legislación y la administración ambientales. Actualmente la gestión sectorial del ambiente tiene un carácter secundario frente a los requerimientos de producción y productividad.

El punto de partida más claro de la incorporación de la gestión ambiental a la función del Estado, por lo menos en América Latina, está sin lugar a dudas en la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Humano celebrada en 1972 en Estocolmo Suecia.

1.3.7.1.- Política ambiental

La política ambiental es uno de los elementos principales de la gestión ambiental. “La política ambiental se construye a partir de las acciones y contenidos valorativos e ideológicos derivados de la realidad social, nacional e internacional que orientan las acciones de la administración pública en sus diferentes niveles para la protección, conservación, restauración, aprovechamiento y preservación del ambiente. En este orden de ideas podemos definir a la política ambiental como el conjunto de valores y principios éticos que orientan las acciones de la administración pública en la preservación, protección, conservación, aprovechamiento, uso y restauración del ambiente con la finalidad de garantizar todas las formas de vida en la Tierra”²².

Las vías de formulación de la política ambiental son la vía legislativa, la vía de la planeación y la vía administrativa.

La nueva política ambiental tiene seis pilares:

²² GUTIÉRREZ NÁJERA, Raquel, Op.cit, p. 107.

- ❖ Integralidad: es el manejo conjunto y coordinado de los recursos naturales y del ambiente.
- ❖ Compromiso con los sectores: el desarrollo sustentable es una tarea compartida por la sociedad y varias dependencias e instancias del Gobierno Federal, de los Estados y de los Municipios.
- ❖ Detener, revertir y restaurar el deterioro de los ecosistemas y abarcar las tres vertientes del desarrollo sustentable:
 - Manejo y mejoramiento de los ecosistemas naturales.
 - Limpieza y mejoramiento de procesos productivos.
 - Cuidados y mejoramiento de la calidad de vida en la sociedad.
- ❖ Valoración Social y Económica de recursos naturales para aprovecharlos en forma sustentable.
- ❖ Combate a la impunidad ambiental.
- ❖ Participación social y rendición de cuentas.

CAPÍTULO SEGUNDO

ASPECTOS AMBIENTALES: CAUSAS Y EFECTOS

2.1.- Ecología del medio marino

La vida se originó en el mar y evolucionó ahí mismo por millones de años para posteriormente en diversas especies de organismos colonizará tierra firme. El agua de los mares y océanos cubre un aproximado de tres cuartas partes del planeta Tierra, lo que hace que el agua tenga un impacto importante sobre la biosfera. En pocas palabras, el medio marino no solo fue el origen de la vida, sino que también es el que permite la existencia de la mayoría de los elementos y de las condiciones que hacen posible la subsistencia y continuidad de la vida en este mundo.

Los organismos se ven afectados por el ambiente en el que se desarrollan, y de igual manera las acciones y procesos que estos realizan en los ecosistemas modifican el ambiente, generando de este modo una relación muy estrecha en la cual no se concibe la existencia del uno sin el otro (ecosistemas y organismos).

La ecología, como ciencia y rama de la biología encargada del estudio de la interacción de los seres vivos con sus ambientes y de los cambios producidos por estas relaciones, debe tener una importancia tanto en los ecosistemas terrestres como en los acuáticos.

Diversos factores naturales y humanos (principalmente estos últimos) se han encargado de modificar el medio marino y por ende a los organismos que viven en él, debido a estos cambios, se ha dañado no sólo a los arrecifes de coral, sino también al medio marino general. Es por eso que actualmente se están haciendo importantes investigaciones en el estudio de las relaciones ecológicas en los océanos²³.

²³ Cfr. BOWLER, Peter J., *Historia fontana de las ciencias ambientales*, S.N.E., Fondo de Cultura Económica, México, 1998, p. 392.

2.2.- Biodiversidad de los arrecifes coralinos

“La biodiversidad o diversidad biológica es concebida como la variedad de vida en cualquier nivel de la organización biológica. Esta ha tenido que resistir los efectos negativos que tienen las actividades antropogénicas, efectos que son vistos con más frecuencia sobre los arrecifes coralinos, considerados el ecosistema marino más diverso”²⁴. Los arrecifes de coral de todo el mundo albergan aproximadamente a más de 600,000 especies distintas incluyendo esponjas marinas, langostas, tiburones y una gran diversidad de especies de peces, esto es gracias a las características particulares y a la estructura de los corales marinos.

2.3.- Ensamblaje de comunidades arrecifales

Los arrecifes de coral son formados por la interacción dinámica entre procesos de creación y destrucción (acumulación de corales y la erosión de estos mismos), dentro de los cuales encontramos organismos como algas, moluscos, crustáceos, protozoarios, etcétera. Estos procesos están acompañados de diversos elementos físicos como la latitud, la temperatura, las corrientes marinas, los vientos, la salinidad del agua, entre otros.

El conjunto de estos elementos así como de las relaciones entre estos es lo que permite la existencia y la continuidad de la vida tanto de los arrecifes de coral como de la variedad de vida que vive en ellos.

El ensamblaje de comunidades se refiere a la composición y abundancia de especies que coexisten dentro de los arrecifes de coral, y que se caracterizan por compartir este medio marino así como sus recursos.

²⁴ *Perspectivas en la ecología de arrecifes coralinos*, Op.cit., p.53.

2.3.1.- Conservación de especies

Los arrecifes de coral sanos son los ecosistemas más productivos y diversos en el planeta hablando biológica y económicamente, generan millones de dólares en comida, empleo, oportunidades recreacionales, protección costera, etcétera. El declive y la pérdida de los ecosistemas de arrecife de coral tienen impactos sociales, culturales, económicos y ecológicos significantes²⁵.

Para este trabajo de investigación el impacto más importante es el ecológico. Es importante destacar que los arrecifes son de vital importancia para el equilibrio ecológico del medio marino, y si se afecta a estos también se está afectando a las diversas especies que viven en ellos. Ecológicamente la función primordial de los arrecifes es la protección y conservación de especies, son una especie de pequeños acuarios naturales; es por eso que si se afecta a los corales se afecta a la conservación de un grupo particular de seres marinos.

2.4.- Beneficios de los arrecifes de coral

Los arrecifes benefician a la humanidad de diversas maneras, entre ellas están: en la protección de comunidades y ciudades de la erosión costera originada como el resultado de huracanes y tormentas tropicales, en la pesca abundante, en la investigación científica, en la provisión de bienes y servicios ambientales como la captura de carbono y el amortiguamiento del efecto invernadero entre otros, en la recreación turística y deleite estético, como factor importante para incrementar el producto interno bruto (PIB) a través de actividades como la industria pesquera y el turismo sustentables, y lo más importante, los arrecifes de coral ayudan a la sociedad al proporcionarle un servicio ecológico trascendental manteniendo el equilibrio de una considerable cantidad de biodiversidad marina.

²⁵ Cfr. R. MANTOAN, George, *Coral reefs conservation: goals and strategies*, S.N.E., Nova Science Publishers Inc., New York, 2012, p. 3-4.

El conjunto de los beneficios anteriores implica que el valor de los arrecifes de coral es altísimo por no decir incalculable.

2.4.1.- Valor económico

La economía total valuada de los arrecifes de coral puede ser subdividida en beneficios directos e indirectos. Los beneficios directos derivan de usos extractivos como la pesca y el descubrimiento de nuevos fármacos, y de usos no extractivos como el turismo. Los beneficios indirectos son originados mediante el cálculo de valores, por ejemplo el costo de la protección proporcionada por los arrecifes. El concepto de valor puede ser visto como una evaluación actual del potencial futuro directo e indirecto de los usos dados a los arrecifes coralinos²⁶.

Los arrecifes coralinos proporcionan estabilidad y permanencia de elementos esenciales para la cadena alimenticia, empleos en la industria del turismo, productos de exportación, protección de los litorales mexicanos, medicamentos, entre otras cosas. No hay duda alguna de su gran valor económico, especialmente para un país como México.

Es difícil calcular con exactitud el valor económico que los arrecifes de coral otorgan a la sociedad, hay diferentes estimaciones, por ejemplo el Programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente afirma que el valor económico estimado producido por los arrecifes está entre los 100,000 y 600,000 dólares por kilómetro cuadrado²⁷.

2.4.2.- Arrecifes de coral y salud

Para su supervivencia en un medio altamente competitivo como consecuencia de la existencia de una gran diversidad de especies de plantas y animales como lo es el

²⁶ Cfr. B. DAVIN, Thomas, et al., *Coral Reefs, biology, threats and restoration*, S.N.E., Nova Science Publishers, Inc., New York, 2009, p.97.

²⁷ http://www.unep.org/pdf/infrontline_06.pdf [Última consulta: 18 de marzo de 2017].

medio marino, los arrecifes de coral a través del paso del tiempo y gracias a su evolución han desarrollado diversos compuestos químicos entre los que incluyen venenos y defensas. El potencial médico farmacéutico de esos compuestos en cuanto a investigación y desarrollo de nuevas medicinas para encontrar la cura de enfermedades es considerablemente alto.

Ejemplo de esto es el coral de la especie *Eleutherobia*. Es una de las especies más raras que se encuentran en los arrecifes, este muestra una gran promesa como potencial fármaco para pelear contra el cáncer de ovario²⁸.

Un gran número de especialistas en el ramo económico consideran que sería imposible determinar el valor de los arrecifes de coral en el ramo farmacéutico.

Desafortunadamente el inmenso valor médico de los arrecifes de coral no será nunca descubierto si su destrucción continúa siendo permitida.

2.4.3.- Pesca y alimentación

Los arrecifes de coral conforman áreas donde diversas especies de peces comerciales desovan, se alimentan, y viven. A nivel mundial las pesquerías de los arrecifes están valoradas en más de 6,000,000 de dólares por año. En México el valor potencial de la pesca proporcionada por los arrecifes de coral como cuna de peces de importancia comercial está estimado en más de 600,000 dólares por año²⁹.

Los arrecifes coralinos proporcionan un diez por ciento de la producción mundial sostenible de productos marinos (peces, crustáceos, moluscos, etcétera) para alimentación humana.

²⁸ Cfr. K. P., Biswas, *Corals of tropical oceans*, S.N.E., Daya Publishing House, India, 2008, p.210.

²⁹ <http://oceanservice.noaa.gov/podcast/feb10/dd022410transcript>. [Última consulta: 18 de marzo de 2017].

Un kilómetro cuadrado de arrecifes sanos puede producir cantidades de “proteína marina” para satisfacer las necesidades alimentarias de centenares de personas³⁰.

2.4.4.- Turismo

Además de ser un legado cultural, histórico y ambiental, los arrecifes son un destino turístico importante debido a su gran belleza. Son fuente de cientos de puestos de trabajos en el país, y no se diga a nivel internacional, ejemplo de esto son los países caribeños, en donde la mitad de su producto interno bruto proviene del turismo atraído por los arrecifes de coral³¹.

2.4.5.- Defensa natural

Cuando los arrecifes se encuentran en óptimas condiciones, protegen a las poblaciones costeras de tormentas, huracanes y tsunamis. Su esqueleto de carbono absorbe hasta el 95% del impacto de las olas generado por vientos fuertes. De igual manera, otro de los potenciales daños evitados en las zonas costeras son las inundaciones.

Este beneficio de protección proporcionado por los arrecifes sustituye la protección proveniente de estructuras artificiales. Es importante señalar que esta misión protectora de los arrecifes requiere que estos se encuentren en un buen estado, siendo este otro de los factores para preocuparse por su bienestar y promover su protección. El papel que juegan los arrecifes en el equilibrio ecológico es esencial.

³⁰ Ídem.

³¹ <http://www.coralreef.gov/meeting17/intro:iyor.pdf> [Última consulta: 18 de marzo de 2017].

2.5.- Amenazas

“Los arrecifes de coral están sujetos a ser víctimas de diversos agentes de estrés y amenaza ambiental, estos agentes o factores pueden ser tanto naturales como antropogénicos. El grado de amenaza ambiental normalmente está asociado con la distancia de las fuentes que producen dicha amenaza, mientras más cercana sea la fuente, mayor será el impacto ambiental derivado de ella”³².

Cabe resaltar que los factores antropogénicos (actividades humanas) cuando se combinan con los impactos naturales representan una amenaza exponencial no solo para los arrecifes de coral, sino también para el medio marino.

Debido a su complejidad tanto para su formación como para su subsistencia, los arrecifes de coral son de los ecosistemas más frágiles y sensibles a las afectaciones de su entorno.

Según algunas estimaciones las amenazas antropogénicas pueden destruir entre el 60 y 70% de los arrecifes de coral para el año 2030.

2.5.1.- Perturbaciones naturales

Las perturbaciones naturales son aquellos fenómenos o factores generados por los procesos y ciclos biológicos, químicos y físicos, mismos que se producen como consecuencia de las relaciones de todos los elementos bióticos y abióticos del planeta Tierra. Dicho de otra manera estas perturbaciones son resultado normal de las condiciones naturales del mundo. Dentro de las perturbaciones naturales se encuentran los huracanes, frentes fríos invernales, influjo de agua dulce que transporta sedimentos suspendidos, blanqueamiento del coral, mareas rojas, y mortalidades masivas entre otros.

³² W. TUNNELL, John, *et al.*, Op.cit, p.183.

Estas perturbaciones naturales se han manifestado en las dos últimas décadas en forma notoriamente extrema como consecuencia de la afectación del equilibrio ecológico, cuyo rompimiento es la causa del cambio climático.

2.5.1.1.- Sedimentos y disminución en la salinidad

Existen muchos sistemas fluviales naturales (ríos) que desembocan en las costas de los Estados Unidos Mexicanos. Las aguas de estos ríos transportan una alta carga de sedimentos provenientes de la erosión del terreno adyacente (tierra firme), con esta alta carga de sedimentos la turbiedad aumenta y como consecuencia la visibilidad del agua puede disminuir.

Durante la temporada lluviosa aumenta la cantidad de partículas erosionadas transportadas por las aguas fluviales, provocando así un aumento en la turbiedad del agua de mar en las zonas costeras y por ende en las zonas donde viven los arrecifes de coral, también conocidos como sistemas arrecifales.

En esa época de incremento de lluvias los corales se van cubriendo por una delgada capa de finos sedimentos, generando que la salinidad del medio acuático se altere generalmente disminuyendo, y como consecuencia de la disminución de las sales minerales del agua diversas plantas de agua dulce como lirios acuáticos empiezan a crecer en la superficie, justo arriba de los arrecifes de coral. Como consecuencia del crecimiento de estas plantas acuáticas parásitas se da una mortalidad masiva de los arrecifes de coral, lo cual demuestra un desequilibrio ecológico entre especies acuáticas por factores hidro-meteorológicos.

2.5.1.2.- Frentes fríos invernales

“Los frentes fríos invernales son masas de aire frío de alta presión derivadas de ondas ciclónicas provenientes en el caso de México de Estados Unidos de

Norteamérica y de Canadá que se mueven de oeste a este a través de nuestro país”³³.

Cuando estas masas de aire frío se aproximan a los mares y océanos, y entran en contacto con la superficie más caliente del agua (fenómenos físicos por la temperatura del ambiente) se ven forzadas a circular hacia abajo, incrementando de esta manera la velocidad de los vientos.

Este incremento en la velocidad de los vientos genera un aumento en la turbiedad del agua y en la fuerza del oleaje del agua. Ya está comprobado que el deshielo polar, causado por el calentamiento global, ha incrementado la cantidad de aguas superficiales, luego entonces en el sistema hidro-meteorológico también, lo cual además de grandes inundaciones en zonas urbanas, causa desequilibrios ecológicos en la naturaleza. Adicionalmente a lo anterior se presentan condiciones de estrés producidas por la disminución de la temperatura en la flora y fauna de los arrecifes coralinos, afectando a estos.

Otra de las perturbaciones que se presenta en los arrecifes de coral derivada del aumento de la velocidad de los vientos mencionada anteriormente es el aumento en la fuerza del oleaje. Se pueden llegar a producir olas de varios metros de altura, este fuerte oleaje puede mover rocas y arrecifes de coral que pesan más de una tonelada. Las fuerzas mecánicas asociadas al oleaje pueden fragmentar colonias de arrecifes coralinos, disminuyendo así su número.

También, las olas violentas pueden depositar sedimentos en los corales, aumentando la erosión sobre estos.

2.5.1.3.- Tormentas tropicales y huracanes

Así mismo la manifestación ahora más extrema de los huracanes y las tormentas tropicales constituyen otra de las perturbaciones naturales que amenazan a los

³³ W. TUNNELL, John, *et al.*, Op.cit, p.185.

arrecifes de coral, especialmente a los que existen en nuestro país. Los impactos ambientales de estos fenómenos meteorológicos no solo en los arrecifes de coral sino también en otras especies, e incluso en otros ecosistemas están muy documentados, siendo fenómenos muy estudiados y vigilados debido a su fuerza, a su afectación en los sistemas sociales económicos y naturales, y a su peligrosidad en alarmante y potencial crecimiento actualmente debido al cambio climático.

Una vez que los huracanes y las tormentas tropicales se forman en medio de los océanos se desplazan siguiendo una trayectoria determinada por varios factores atmosféricos, entre ellos los fuertes vientos. Generalmente su recorrido culmina tocando tierra continental. No es difícil de imaginar los devastadores daños ocasionados por estos fenómenos naturales a los arrecifes de coral.

En el caso de México, muchos de los huracanes y tormentas se forman en el Mar Caribe. Los arrecifes que más daño han sufrido por estas condiciones climáticas son los ubicados en la Península de Yucatán, en el Banco de Campeche, y en el Sistema Arrecifal Veracruzano.

Los huracanes más intensos y que más daño han ocasionado no sólo a los arrecifes sino también a las costas de diversos lugares han sido: Carla (1961), Inés (1966), Beulah (1967) Allen (1980), Gilberto (1988), Iván (2004), Katrina, Rita y Wilma (los tres en 2005)³⁴.

2.5.1.4.- Blanqueamiento del coral

Las comunidades de corales son influenciadas por una gran variedad de causas naturales y humanas. Ecológicamente no se conoce la causa exacta del blanqueamiento de los corales marinos, se cree que este fenómeno es producido por disturbios que afectan directamente a los corales o que afectan a las especies marinas con las cuales los corales de mar mantienen una relación directa, disturbios

³⁴ Cfr. W. TUNNELL, John, *et al.*, Op.cit, p.186.

tan fuertes que logran estresar a estos complejos organismos, produciendo así el color blanco. El blanqueamiento no es otra cosa que la muerte de los arrecifes de coral, dejando al descubierto los esqueletos conformados de calcio principalmente, de ahí el color blanco³⁵.

El blanqueamiento de los corales puede provenir de la pérdida de las algas con las que mantiene una relación simbiótica para la subsistencia de ambas especies. Este blanqueo es la respuesta a los daños ocasionados por diferentes factores, tales como temperaturas altas o bajas, baja intensidad luminosa, radiación UV intensa, cambios en la salinidad y demás características químicas del agua.

Aunque el blanqueamiento está asociado inherentemente con fenómenos generalizados que afectan a las especies de corales y a sus algas tales como una salinidad o temperatura mayor o menor de lo normal, también se presenta un blanqueamiento parcial o a niveles muy bajos sin que existan factores de amenaza o de estrés.

“El único evento de blanqueo masivo registrado en México se presentó en diciembre de 1994 en el Sistema Arrecifal de Tuxpan durante un frío invernal severo. Este evento afectó hasta el 50% de las colonias de cinco especies diferentes de corales marinos. Cada colonia mostró un promedio del 40% de su superficie blanqueada”³⁶.

2.5.1.5.- Mareas rojas

La marea roja es una perturbación natural que consiste en una proliferación repentina de varias especies de dinoflagelados, estos seres son protozoarios, organismos unicelulares que debido a su gran cantidad en número pueden llegar a formar grandes colonias.

³⁵ Cfr. K. P., Biswas, Op.cit, p.190.

³⁶ W. TUNNELL, John, *et al.*, Op.cit, p.188.

En cualquier época del año la tasa reproductiva de estos organismos puede aumentar considerablemente como respuesta a factores ambientales diversos y algunas veces desconocidos. La capa superficial del mar adquiere una apariencia amarillenta, café o rojiza, tonalidades que se derivan de los pigmentos fotosintéticos (color) de los millones de protozoarios.

Las mareas rojas pueden causar la muerte de varias especies de arrecifes de coral, pero con el tiempo y las condiciones adecuadas se pueden restablecer las poblaciones perdidas.

2.5.2.- Amenazas antropogénicas

Las amenazas antropogénicas son meras acciones producidas por la conducta humana que pueden causar daño ambiental y sus efectos seguidos en el rompimiento del equilibrio ecológico. En general, las consecuencias más notables de las amenazas generadas por las acciones del hombre son la disminución en la diversidad del medio marino, los cambios en las estructuras de las comunidades, el aumento en las concentraciones y tipos de contaminantes químicos, y sobre todo la modificación en el paisaje de los arrecifes de coral.

2.5.2.1.- Minería

Independientemente de sus impactos por escurrimientos contaminantes en afluentes que derivan al mar, este es uno de los factores humanos que en la actualidad ya no generan un peligro para los corales marinos como en el pasado, que causaron una gran disminución a las poblaciones de los arrecifes de coral.

En la época colonial en México, se utilizaba a los corales más gruesos y duros para utilizarlos en la industria de la construcción. Ejemplo de esto fue el Estado de Veracruz, en donde la mayoría de los edificios públicos, fortalezas, hospitales, iglesias, hoteles, algunas residencias lujosas y las murallas que rodean la antigua

ciudad de Veracruz fueron construidos con arrecifes de coral como materia prima para la unión de bloques de piedra.

Para poder utilizar a los corales en la construcción de estructuras, aquellos eran pulverizados para posteriormente ser mezclados con arena y así poder obtener un cemento utilizado para unir los bloques de construcción.

Cabe resaltar que el fuerte de San Juan de Ulúa se construyó totalmente con piedra de múcar, siendo está creada por el uso de los corales más duros conocidos en aquella época.

Con todo lo anterior se puede dar una aproximación de los efectos del daño generado a las comunidades arrecifales. No existen registros sobre la cantidad de coral utilizada en la construcción de las estructuras mencionadas en los párrafos anteriores pero seguramente implicaron el uso de cientos de toneladas de coral, dado que se construyeron más de 1000 estructuras con piedra coralina³⁷.

2.5.2.2.- Construcción y rellenos

A partir del siglo XX las construcciones de todo el país fueron aumentando, incluyendo las que se encontraban en las zonas costeras.

Es importante resaltar que una de las estructuras artificiales fundamentales para la protección de las poblaciones costeras del fuerte oleaje son los rompeolas. Los rompeolas fueron construidos utilizando un diseño a base de apilamientos de rocas en el que se depositaron rocas pequeñas sobre el fondo para posteriormente depositar rocas más grandes sobre las primeras, colocando rocas más pequeñas a los lados para terminar la estructura. Durante todo este proceso de construcción, los arrecifes sufrieron severos daños debido a las rocas que cayeron sobre ellos, a la grava depositada y la suspensión de los sedimentos en el agua.

³⁷ Cfr. W. TUNNELL, John, *et al.*, Op.cit, p.189.

Aunque en la actualidad la construcción de rompeolas es mínima, se siguen construyendo puentes, muelles, puertos y diversas estructuras portuarias que tienen como base de construcción la misma que los rompeolas, lo que al final se traduce en un daño similar ocasionado a los arrecifes coralinos.

En el caso de los rellenos estos se emplean para cerrar (tapar) canales que durante un largo periodo de tiempo sirvieron como puntos principales de acceso hacia las bahías. El problema es que al cerrar los canales con toneladas de materiales de relleno también se cubrió parte de los arrecifes de coral que se encontraban más cerca de la costa, destruyéndolos completamente.

En general, la invasión de concreto en zonas arrecifales es uno de los daños ambientales más generalizados y deletéreos de entre los demás impactos humanos directos sobre estos ecosistemas.

2.5.2.3.- Dragado

El dragado consiste en retirar la arena que con el transcurso del tiempo se acumula en los puertos, logrando así que estos se encuentren en óptimas condiciones.

La arena junto con los demás sedimentos dragados, son depositados en barcos especiales de dragado para después ser vaciados fuera del puerto, aproximadamente a unos diez kilómetros de la costa. Los sedimentos son dispersados hasta los arrecifes de coral por las corrientes locales, alterando diversos factores químicos del agua, entre ellos la salinidad, generando de esta manera los daños descritos en párrafos anteriores.

Una amenaza secundaria asociada con el dragado de los puertos es la liberación y posterior suspensión en los arrecifes de contaminantes que anteriormente estaban enterrados en los sedimentos y en la arena.

2.5.2.4.- Encallamiento de embarcaciones

Los efectos de este factor de riesgo incluyen la destrucción de las comunidades de arrecifes coralinos cuando los navíos se arrastran sobre el fondo de los arrecifes. A medida que los navíos son desplazados por las tormentas y por el oleaje extremadamente fuerte, el área de destrucción del arrecife aumenta.

Además cuando los barcos encallados no pueden ser rescatados y son desmantelados son dañados los corales marinos. La anterior afirmación está sustentada en el hecho de que durante el proceso de desmantelación de las embarcaciones, algunos restos de tamaño considerable son arrastrados por las corrientes marinas golpeando y dañando a las poblaciones arrecifales.

“En el caso de México, el impacto sobre estos arrecifes es evaluado por la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP). Se estima que el impacto afectó un área total de todo el territorio mexicano de 4,150 metros cuadrados, calculando la muerte de 1,735 colonias de coral marino”³⁸.

2.5.2.5.- Pesca excesiva

Los arrecifes mexicanos han sido utilizados como áreas de pesca desde tiempos prehispánicos. La anterior afirmación no ha sido comprobada por datos exactos acerca de las pesquerías que permitan determinar tendencias o grados de impacto, sino por datos recabados de diferentes manuscritos, así como de algunos anuarios (códices) de pesca, únicas fuentes de información existentes de esa época.

Actualmente el daño ocasionado a los arrecifes de coral por esta amenaza humana surge de dos factores. El primero es la sobreexplotación pesquera en estricto sentido, con esto se reduce considerablemente la biodiversidad que vive y subsiste

³⁸ W. TUNNELL, John, *et al.*, Op.cit, p.192.

en los arrecifes de coral, alterando el equilibrio de uno de los ecosistemas más complejos y frágiles del planeta.

El segundo factor son las técnicas de pesca. Actualmente además de diversas especies de peces como la barracuda, el robalo, la sierra, etcétera, se pescan algunas especies de almejas, pulpos y caracoles, y para estos se emplean técnicas de pesca que incluyen arrastres y dispersión del fondo marino donde está la base de los corales marinos. Los daños generados por este factor son principalmente el daño físico y la destrucción tanto de las “cabezas” como de la base del “cuerpo” de los arrecifes de coral.

Un hecho que tiene también impactos negativos en los arrecifes de coral y que se puede relacionar con la pesca es la extracción de peces vivos y de conchas marinas. Como consecuencia de mantener fauna marina en acuarios, se ha dado un incremento en la recolección y comercialización de una gran diversidad de fauna de los arrecifes coralinos.

Antes la extracción de estos organismos era a nivel nacional, pero actualmente también se extraen ejemplares para comercializarse con distribuidores internacionales. De igual manera tienen una afectación en grado menor las recolecciones de especímenes por parte de acuaristas (vendedores pequeños o cualquier persona física).

En el caso de las conchas, algunas especies de caracoles, erizos de mar, gasterópodos (gusanos, babosas de mar) e incluso de los propios arrecifes de coral, estos son recolectados y vendidos con fines de ornamentación debido a sus vivos colores y a su dureza y resistencia físicas, causando los daños mencionados anteriormente.

2.5.2.6.- Turismo insostenible

Más que el turismo en sí, lo que afecta a los corales es el turismo mal desempeñado y mal controlado. Los arrecifes de coral atraen a turistas de todas partes del mundo, y los arrecifes de coral ubicados en México no son la excepción.

Recordemos que los humanos seguimos siendo seres biológicos que en el fondo nos sentimos cómodos y felices en ambientes sanos y en ecosistemas naturales. Las personas que buscan un ambiente marino tropical hermoso, deportes acuáticos, actividades de recreación en las playas y todo aquello que les permite distraerse y recuperarse del estrés de las urbes humanas eligen destinos en zonas arrecifales.

Miles de turistas visitan las zonas donde habitan los arrecifes de coral debido a las calmadas aguas producidas por los corales, recordando que estos son una barrera de protección natural disminuyendo la intensidad y la fuerza del oleaje del mar. Estas tranquilas aguas son adecuadas para nadar, para el esnorkel y en especial para bucear.

Debido a que el fondo donde se encuentran los corales más cercanos a las costas tiene una profundidad de menos de un metro y medio, casi cualquier persona puede caminar en el sustrato marino, pisando corales, pastos marinos y organismos importantes para el medio arrecifal como algas y moluscos.

Los corales también son volteados por los visitantes en su búsqueda de animales o conchas marinas para llevarse a casa. La recolección de conchas, corales y otros organismos del arrecife como recuerdo es muy común.

Es importante señalar que las embarcaciones que se encargan de transportar a los turistas y a los buzos hacia los arrecifes de coral a veces rompen, fragmentan y pulverizan fragmentos de corales al bajar sus anclas, causando daños adicionales a los provocados por la conducta de las personas.

Debido a que los arrecifes de coral de este país son visitados por miles de turistas cada año, el impacto derivado de ello es severo y conlleva una destrucción importante no sólo de los arrecifes de coral sino también del hábitat marino.

2.5.2.7.- Contaminación

Una de las principales amenazas para todos los ecosistemas de México incluyendo a los arrecifes de coral, es la contaminación, particularmente la contaminación química. Todas las sustancias potencialmente tóxicas y contaminantes ingresan a los mares del país a través de diversos mecanismos, incluyendo corrientes de aguas residuales, escurrimientos terrestres, precipitación atmosférica contaminada (lluvia ácida), corrientes eólicas, crecidas de ríos, corrientes marinas, etcétera, ya sea por descarga de contaminantes accidentales e intencionales.

Los tipos y variedades de contaminantes principalmente son pesticidas (en especial los que contienen DDT), metales preciosos, petróleo y sus derivados, detergentes, residuos sólidos, etcétera.

Una forma de contaminar el ecosistema de los arrecifes de coral es mediante descargas fluviales. Varios ríos descargan sus aguas en los mares y océanos de México, transportando una variedad de contaminantes fundamentalmente residuos de pesticidas y de fertilizantes químicos. A parte de los contaminantes mencionados en el párrafo anterior también podemos señalar como contaminantes de los ríos y por ende del medio marino, a los residuos producidos por las industrias (textil, alimenticia, manufacturera, maderera, etcétera).

Otra vía de entrada de contaminantes químicos es la precipitación atmosférica. Las corrientes de aire transportan polvo, moléculas tóxicas, metales pesados y humo producido por industrias, combinándolas con la lluvia mediante un proceso físico químico. De esta manera se produce la ya conocida lluvia ácida, misma que además de contaminar diversas regiones del planeta afecta a los sistemas arrecifales no sólo de México sino también del mundo.

Las aguas residuales de las zonas costeras también son una fuente de contaminación. A parte de los efectos más conocidos por la contaminación del agua, las toxinas y desechos contenidos en las aguas residuales disminuyen la cantidad de luz y de oxígeno del agua del medio marino, afectando a las algas simbióticas de los arrecifes de coral y por ende afectando a los corales. Así mismo, con el

cambio de oxígeno y de luz crecen de una manera exponencial otras especies de organismos como algas, llegando incluso a superar ya desplazar a los arrecifes.

Otra fuente de contaminación del medio arrecifal son los escurrimientos costeros, estos transportan algunas sustancias disueltas que provienen de las calles de las grandes urbes de las zonas costeras. Las ciudades están creciendo a un ritmo cada vez mayor y por tal motivo, la cantidad de contaminantes en los escurrimientos aumentará a medida que el terreno se vuelva impermeable debido a la pavimentación de calles y a la construcción de viviendas y demás edificios.

Las corrientes oceánicas representan otro medio de transporte de contaminantes a los arrecifes de coral. Sustancias tóxicas y desechos pueden ser acarreados por grandes distancias en las corrientes marinas.

En el caso particular de los arrecifes de coral una de las principales fuentes de contaminación lo son las operaciones portuarias. En los muelles de todo el país se cargan y descargan mercancías transportadas por barcos mercantes; mientras los barcos están en los puertos se realizan actividades de mantenimiento de las embarcaciones, generando desechos derivados del uso de aceites, detergentes, pinturas, metales pesados, combustibles fósiles, etcétera, contaminando así el agua de los mares, agua que al final llega a las zonas arrecifales, contaminando a los corales y ocasionándoles los daños mencionados anteriormente.

2.5.2.8.- Calentamiento global

El cambio climático implica un aumento significativo en el nivel del agua de los mares y océanos, así como también en la actividad de tormentas. El calentamiento global es uno de principales fenómenos que generan el cambio climático, este es el aumento en la temperatura del planeta debido al exceso de la producción de gases de efecto invernadero, gases resultado de la conducta humana.

Adicionalmente, el incremento de dióxido de carbono en la atmosfera empieza a alterar la composición química del agua, disminuyendo su pH (acidificación de los

océanos), negándoles a los corales la absorción de nutrientes e impidiendo de esta manera la formación de nuevos sistemas arrecifales³⁹.

Los efectos producidos por el cambio climático han sido identificados en varios grupos de los sistemas arrecifales más importantes del mundo⁴⁰.

El cambio climático está estrechamente relacionado con la excesiva emisión de dióxido de carbono. El gran consumo de combustibles fósiles como uno de los fenómenos que han marcado a los siglos XX y XXI, resulta en una significativa introducción de dióxido de carbono a la atmósfera. Con el aumento de dióxido de carbono, se genera un fenómeno conocido como efecto invernadero, fenómeno que aumenta la temperatura del planeta entero.⁴¹

El aumento de las temperaturas oceánicas (aproximadamente de uno a dos grados centígrados) ha originado que los arrecifes se estresen, provocando diversos daños, incluso la muerte de aquellos.

El calentamiento global es un problema muy importante que no afecta sólo al ecosistema de los arrecifes de coral o al medio acuático en general, también genera importantes efectos negativos en todos los ecosistemas del planeta Tierra.

Si la temperatura del mundo sigue amentando, habrá cambios radicales que afectaran a todos los seres vivos, principalmente a la especie humana. Es nuestro deber encontrar la manera para reducir la producción de gases de efecto invernadero (dióxido de carbono principalmente) y demás factores que generan el cambio climático.

³⁹ Cfr. R. MANTOAN, George, Op.cit, p.50.

⁴⁰ Cfr. Ibidem, p.8.

⁴¹ Cfr. B. DAVIN, Thomas, et al., Op.cit, p. 77-78.

2.6.- Áreas Marinas Protegidas

El concepto se encuentra incluido en el Convenio sobre Diversidad Biológica y se identifica como “área definida geográficamente que haya sido designada o regulada y administrada con el fin de alcanzar objetivos específicos de conservación”.

“Las Áreas Naturales protegidas se definen como las zonas del territorio nacional y aquellas 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 prevista en la ley (**artículo 3° de la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente**). Las Áreas Naturales Protegidas consisten en un mecanismo de protección de especies *in situ* que permite tanto el aprovechamiento sostenible de los recursos, como el ecoturismo, además de las tradicionales labores de toda reserva biológica como son la restauración ecológica entre otras”⁴².

Las áreas naturales protegidas son los principales instrumentos para la conservación de la biodiversidad y de los ecosistemas marinos. Para que un lugar sea decretado como área natural protegida, tiene tener ambientes originales que no hayan sido significativamente alterados por la mano del ser humano, o que requieran ser preservados y restaurados.

2.7.- Casos específicos

Los siguientes ecosistemas arrecifales son un claro ejemplo de la ineficacia de las leyes y autoridades mexicanas actuales en la protección y restauración de los arrecifes de coral, sustentando la hipótesis del uso de la Bioética para la protección de estas únicas, especiales y antiguas formas de vida.

⁴² ACEVES ÁVILA, Carla D., Op.cit, p. 198-199.

2.7.1.- Sistema Arrecifal Veracruzano

El Sistema Arrecifal Veracruzano es uno de los más extensos de México, posee cordilleras submarinas y es rico en corales, esponjas, moluscos, algas y pastos marinos. El Sistema Arrecifal Veracruzano está protegido bajo la categoría de Parque Nacional debido a sus 23 arrecifes y a su ubicación dentro del corredor migratorio de aves más importante del continente americano. En el año 2004 ingresó a la lista de humedales de importancia prioritaria internacional de la Convención Ramsar y fue designado en 2006 Reserva de la Biosfera conforme a programas establecidos por la UNESCO.

A pesar de su protección y debido a errores de localización georreferenciada, no existe programa de manejo (zonificación de usos y aprovechamiento) del Sistema Arrecifal Veracruzano, lo cual ocasionó que algunas áreas del sistema arrecifal quedaran dentro de la ciudad y del puerto de Veracruz. Así, la preservación y restauración de arrecifes en zonas urbanas fue imposible.

Este sistema arrecifal también se ve amenazado por las actividades de turismo y navegación de buques petroleros, así mismo presenta un grado de contaminación proveniente de la descarga de aguas residuales, agroquímicos y fertilizantes, así como también de desechos de las actividades industriales⁴³.

Los errores en la delimitación del sitio y la falta de acciones oportunas de remediación han hecho casi imposible la protección para el Sistema Arrecifal Veracruzano. El puerto de Veracruz como anteriormente se señaló fue construido con y encima de arrecifes de coral, esto impidió establecer una adecuada zonificación y planificación para la protección de los corales, y aunado a esto con la ampliación de las zonas urbanas y del puerto se incrementan las amenazas que ocasionan el deterioro y destrucción de los arrecifes marinos⁴⁴.

⁴³ Opinión del 27 de septiembre de 2011 de académicos, presentada ante la Comisión Nacional de Áreas Naturales protegidas en relación a la modificación del Decreto de creación del Parque Nacional Sistema Arrecifal Veracruzano.

⁴⁴ <http://www.cemda.org.mx/05/2986>

2.7.2.- Cabo Pulmo

Cabo Pulmo está localizado en Baja California Sur, siendo considerado como el “acuario natural más grande de México” por la abundancia y tamaño de las especies marinas que viven ahí.

Cabo Pulmo tiene una excepcional belleza y paisajes únicos, alberga el 39% de las especies de mamíferos que hay en el mundo y el 33% de cetáceos. Esto lo convierte en uno de los principales puntos de buceo del Pacífico mexicano y un importante receptor del turismo de naturaleza. Las actividades de turismo recreativo en este lugar generan alrededor de 1,2 millones de dólares al año⁴⁵.

Con una superficie de 71 kilómetros cuadrados fue declarado área natural protegida el 6 de junio de 1995 bajo la categoría de Parque Nacional Marino. Esa medida está orientada a garantizar el equilibrio y la continuidad de sus procesos ecológicos, salvaguardar la diversidad genética de las especies existentes en el arrecife, asegurar el aprovechamiento racional de sus recursos, y proporcionar un campo propicio para la investigación científica del ecosistema⁴⁶.

En 2005 Cabo Pulmo fue declarado Patrimonio Natural de la Humanidad por la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura, y en 2008 fue designado Sitio Ramsar conforme a la Convención Relativa a los Humedales de Importancia Internacional, Especialmente como Hábitat de Aves Acuáticas⁴⁷.

En 2008, el gobierno mexicano autorizó la operación y construcción del complejo turístico Cabo Cortés. El proyecto tenía previsto edificar 3,655 cuartos de hotel, 7,816 casas, dos campos del golf, una marina con capacidad de 490 posiciones,

⁴⁵ http://portal.unesco.org/es/ev.php-URL_ID=45692&URL_D0=D0_TOPIC&URL_SECTION=201.html

⁴⁶ <http://www.conanp.gob.mx/sig/decretos/parques/Cabopulmo.pdf> [Última consulta: 18 de marzo de 2017].

⁴⁷ http://whc.unesco.org/en/list/1182/multiple=1&unique_number=1559 [Última consulta: 18 de marzo de 2017].

sistemas de canales y lagos artificiales y una planta desalinizadora. El 15 de junio de 2012 la autorización fue cancelada.

Mientras tanto, instancias internacionales como la Convención Ramsar, la UNESCO, la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza emitieron recomendaciones conjuntas de manejo para Cabo Pulmo en 2013. Por su parte, la Comisión de Cooperación Ambiental de América del Norte está revisando la petición ciudadana SEM-13-001 “Desarrollo turístico en el golfo de California”, en donde se argumenta que México ha incumplido con su legislación ambiental al autorizar proyectos como Cabo Cortés en áreas protegidas⁴⁸.

La falta de vinculación con instrumentos de planeación como ordenamientos ecológicos y planes de desarrollo urbano impide anteponerse a los problemas de desarrollo costero y protección de los corales. La falta de claridad en la legislación ambiental en unos casos y su inobservancia en muchos otros, la referida falta de coordinación de funciones entre SEMARNAT y sus órganos desconcentrados, la codicia y la indeseada corrupción, propician el abuso de la discrecionalidad de la autoridad para autorizar proyectos destructivos con los arrecifes de coral.

2.7.3.- Sistema Arrecifal Mesoamericano

El Sistema Arrecifal Mesoamericano está integrado por islas, arrecifes coralinos, humedales, pastos marinos, lagunas costeras y manglares; se extiende por más de 1,000 kilómetros cuadrados. Abarca desde la isla de Contoy en la parte norte de la península de Yucatán hasta las islas de la Bahía en Honduras. Este sistema arrecifal es de gran importancia para la economía de los habitantes de las zonas costeras.

Este sistema alberga comunidades biológicas importantes entre las que destacan diversas especies de corales y de pastos marinos. Este ecosistema se ve afectado

⁴⁸ http://www.ramsar.org/pdf/ram/ram_rp_74-CaboPulmo_sp.pdf

por la sobrepesca y por el desarrollo costero mal planeado, particularmente por la rama turística masiva.

El Sistema Arrecifal Mesoamericano cuenta con un valor histórico y cultural único, porque en este se encontraban altares y lugares de descanso para los navegantes mayas.

Atraído por la enorme belleza de los arrecifes de este sistema, el turismo es inmenso en esta región, promoviendo de esta manera el desarrollo inmobiliario de cientos de cuartos, la construcción de terminales de cruceros y de puertos, que provocan el deterioro de los corales marinos. De igual manera, la construcción y operación de infraestructura masiva, así como las descargas de aguas residuales contaminan los arrecifes del Sistema Arrecifal Mesoamericano.

En el manejo y protección de estos ecosistemas la falta de integración entre lineamientos de protección, planes de desarrollo urbano y turístico insostenibles y la ausencia de ordenamientos ecológicos, así como la deficiente coordinación de las autoridades, y los factores señalados, han generado una toma de decisiones contrarias a la conservación y restauración de los arrecifes de coral.

Urge la atención decidida de estos valiosos ecosistemas naturales y pensar en la creación de instrumentos específicos como una política de protección especial y de preservación de arrecifes, como entre otros alguna norma oficial mexicana que establezca su manejo sostenible y prohibiciones o capacidades de carga y sanciones para las actividades humanas como el turismo y la urbanización insostenibles, efecto del turismo masivo en la región.

CAPÍTULO TERCERO

MARCO JURÍDICO: LEGISLACIÓN NACIONAL-INTERNACIONAL

3.1.- Introducción

En México, los arrecifes de coral están regulados de manera indirecta y fragmentada en varias leyes, convenciones y normas oficiales mexicanas, tales como la Ley General de Vida Silvestre, la Ley General de Pesca y Acuicultura Sustentables así como su Reglamento, la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente al igual que su Reglamento en Materia de Áreas Naturales Protegidas, el Reglamento para el Uso y Aprovechamiento del Mar Territorial, Vías Navegables, Playas, Zona Federal Marítimo Terrestre y Terrenos Ganados al Mar, la Ley Federal de Responsabilidad Ambiental, la Convención de las Naciones Unidas sobre el Derecho del Mar, la Convención Relativa a los Humedales de Importancia Internacional Especialmente como Hábitat de Aves Acuáticas, la Convención sobre la Diversidad Biológica, la Convención para la Protección y el Desarrollo del Medio Marino en la Región del Gran Caribe, la Convención sobre la Protección del Patrimonio Mundial, Cultural y Natural, el Código de Conducta para la Pesca Responsable de la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura, la Pesca y la Alimentación, la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Flora y Fauna Silvestres, la Declaración de Río sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo, la Agenda 21, la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2001, la Norma Oficial Mexicana NOM-022-SEMARNAT-2003, y la Norma Oficial Mexicana NOM-05-TUR-1998, entre otras.

Es de hacerse notar que la falta de regulación de la protección jurídica de los arrecifes de coral en un ordenamiento legal específico genera la inexistencia de una autoridad competente estable, dando como resultado la dificultad para la protección de los arrecifes por parte del Estado.

3.2.- Legislación nacional

Si bien es cierto que ninguna especie (ya sea de flora o de fauna silvestres) tiene su propio ordenamiento legal ambiental, tal y como se mencionó en el punto anterior la protección jurídica de los arrecifes de coral no se encuentra regulada en un ordenamiento ambiental específico de la legislación mexicana, siendo este un problema para su debida protección.

Desde un punto de vista personal considero aún más lamentable el hecho de que los insuficientes ordenamientos jurídicos relativos al objeto de estudio de esta tesis, regulen indirectamente a los arrecifes coralinos, en virtud de que aquéllos hacen referencia sólo a la protección del medio acuático en general, así como del turismo y demás actividades relacionadas con el elemento acuático.

Este no es el tema ni el objeto de estudio de este trabajo de investigación, pero es de suma importancia destacar la falta de ordenamientos legales adecuados de ciertas especies merecedoras de estos, debido a su valor histórico, complejidad e importancia no sólo para los seres humanos, sino también para mantener el equilibrio ecológico de los ecosistemas (características que poseen los arrecifes de coral).

Sólo como una humilde opinión personal, y haciendo referencia al sabio filósofo griego Aristóteles: “tratar igual a los iguales y desigual a los desiguales”. Aunque los arrecifes de coral se desarrollen en el medio acuático, específicamente en el marino, aquéllos son ecosistemas con características únicas y diferentes al de cualquier otro ecosistema sea terrestre o marino, por lo tanto merecen un trato jurídico y una regulación propias de sus características especiales, atendiendo a su situación ambiental, y a los servicios ecosistémicos que brindan.

En México, así como ciertas actividades humanas no tan importantes para la existencia y la continuidad de la vida tienen su propia legislación con normas tanto subjetivas como adjetivas, no sólo los corales, sino cualquier organismo de importancia transcendental para el planeta, debería contar con su propio cuerpo normativo (leyes, reglamentos, códigos, jurisprudencia, etcétera) e incluso con sus

propias instituciones, para así poder garantizar la protección no sólo de dicho organismo, sino del planeta Tierra.

Es menester resaltar y reiterar que los numerales de las siguientes leyes sólo regulan o se relacionan de manera indirecta con la protección de los arrecifes de coral e incluso con la protección del medio acuático.

3.2.1.- Ley General de Vida Silvestre

Artículo 9°, fracción XVII:

De este numeral se desprende que es obligación de la Federación el crear y aplicar leyes y acciones para proteger el hábitat de las especies acuáticas.

Artículo 11, fracción IV:

Establece que el Estado mexicano, a través de la Secretaria de Medio Ambiente y Recursos Naturales tiene la facultad para celebrar convenios con las entidades federativas para aplicar las medidas correspondientes cuando se está en presencia de un hábitat crítico o de un área de refugio en donde habiten diversas especies acuáticas reguladas por esta ley.

Artículo 49, fracción V:

Hace referencia a que el Subsistema Nacional de Información sobre la Vida Silvestre tiene la obligación de manejar la información recabada sobre la conservación y el aprovechamiento sustentable de la vida silvestre y de su hábitat, incluyendo a las especies acuáticas.

Artículo 60 Bis:

Señala que ningún mamífero marino podrá ser extraído de su hábitat para fines de subsistencia o comerciales, a menos que sea con objeto de investigación científica o de educación superior.

Así mismo, establece que todas las personas que promuevan una autorización para captura de mamíferos marinos deberán entregar a la autoridad correspondiente un protocolo que sustente su solicitud.

Por último, establece que en caso de varamientos de mamíferos marinos se debe atender al “Protocolo de atención para varamiento de mamíferos marinos”, prohibiendo el uso de estos para espectáculos itinerantes.

Artículo 60 Bis 1:

Establece que ninguna especie de tortuga marina incluyendo sus partes y derivados, podrá ser extraída de su hábitat con fines de subsistencia o comerciales.

De igual manera, establece la prohibición del párrafo anterior para las especies de tiburón blanco, tiburón ballena, tiburón peregrino, pez sierra peine y pez sierra de estero, autorizando sólo las capturas para la restauración, repoblamiento o reintroducción de dichas especies en su hábitat natural.

Artículo 60 TER:

Este numeral prohíbe cualquier obra o actividad que afecte a los manglares, excepto a aquellas que tienen como fin la protección, restauración, conservación e investigación de los ecosistemas de manglares.

Artículo 63, fracción d):

Manifiesta que la conservación de los hábitats naturales es de interés público, señalando que los hábitats críticos son áreas específicas ya sean terrestres o acuáticas en la que viven especies en categoría de riesgo, y que por ende dichas especies requieren un manejo y protección especial.

Por último, establece que la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales puede establecer cuáles serán hábitats críticos, basándose en la sensibilidad de los ecosistemas a ciertos tipos de contaminación que pueda afectar a las poblaciones de especies terrestres o marítimas.

Artículo 65:

Este numeral faculta a la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales para que establezca áreas de refugio para la protección de especies que se desarrollan en el medio, con el fin de protegerlas a estas y a sus hábitats.

Artículo 66:

Aquí se señala que las áreas de refugio para la protección de especies acuáticas serán establecidas en lugares considerados por su ubicación.

Artículo 67, fracciones I, II, III y IV:

En este artículo se menciona que las áreas de refugio para la protección de especies acuáticas podrán ser establecidas para la protección de todas las especies de la vida silvestre que se desarrollen en el medio acuático.

Por último, señala que la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales debe de elaborar los estudios suficientes para establecer un área de refugio, pudiendo

solicitar la ayuda de las dependencias de la Administración Pública Federal competentes.

Artículo 68:

En este artículo se establece que cuando la superficie de un área de refugio para la protección de especies acuáticas coincida con la superficie de un área natural protegida, se deberá de compatibilizar el programa de protección para que este pueda cumplir con los objetivos de ambas áreas.

Así mismo, establece que es obligación del director del área natural protegida de que se trate, el realizar todas las medidas de manejo y conservación establecidas en el programa de protección.

Artículo 69:

En este numeral se establece que cualquier obra pública o privada, y cualquier actividad que pueda afectar la ecología de las áreas de refugio para la protección de especies acuáticas quedarán sujetas a las condiciones establecidas como medidas de manejo y conservación en los programas de protección de que se trate.

3.2.2.- Ley General de Pesca y Acuicultura Sustentables

Artículo 2°, fracción III:

Este artículo hace referencia a los arrecifes de coral de manera implícita, al señalar que la ley tiene como uno de sus objetivos el establecer las bases para la conservación, la protección, y el aprovechamiento sustentable de la pesca y de la acuicultura, así como también de los ecosistemas en los que viven las especies acuáticas.

Artículo 9°, fracción V:

Aquí se señala que la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación estará en coordinación con la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales para cumplir con diversos objetivos relacionados con la conservación y restauración tanto del equilibrio ecológico como del medio ambiente, siendo uno de los objetivos la creación de medidas tendientes a la protección de los quelonios, mamíferos y especies acuáticas sujetas a un estado de protección especial (en esta categoría entran los arrecifes de coral).

Artículo 14, fracción VII:

Señala que una de las facultades de los Municipios dentro de su ámbito de competencia es fomentar y promover las actividades acuícolas de una manera armónica para que esta no afecte la preservación del medio ambiente y la conservación de la biodiversidad.

Artículo 17, fracciones III, VII y VIII:

En este numeral se establece que para cumplir con la Política Nacional de Pesca y Acuicultura Sustentables, se deben cumplir con algunos principios, de entre los cuales los que se relacionan con los arrecifes son los siguientes:

El primero establece que el aprovechamiento, conservación, y restauración de los recursos acuáticos (tanto pesqueros como acuícolas), deben de ser compatibles con la recuperación y la protección de los ecosistemas a los que estos pertenecen.

El segundo de los principios señala que los métodos de pesca deben de tener el menor impacto ambiental, de tal manera que se mantenga y se conserva la disponibilidad de los recursos pesqueros, así como de la restauración de los ecosistemas costeros y acuáticos.

Y en el último principio se establece que las autoridades administrativas tienen que adoptar un enfoque precautorio que incluya límites de captura, monitoreo y evaluaciones de la actividad pesquera con el fin de que esta no afecte la conservación y protección de los recursos pesqueros y de los ecosistemas en donde las especies acuáticas se desarrollan.

Artículo 55, fracción I:

En este numeral se establece que la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación tiene la facultad de revocar la concesión o el permiso otorgado para las actividades pesqueras y acuícolas cuando estas afecten o pongan en riesgo inminente a los ecosistemas acuáticos.

Artículo 139, fracción I:

Establece que la imposición de la sanción de clausura ya sea temporal o definitiva, y parcial o total de las instalaciones acuícolas en las que se hayan cometido infracciones a esta ley se aplicaran cuando se causen daño a las especies acuícolas y pesqueras o a los ecosistemas en que dichas especies se encuentran.

3.2.3.- Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente

Artículo 3°, fracción IV:

En la fracción de este numeral se define a la biodiversidad como la variedad 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, que comprende la diversidad dentro de cada especie, entre las especies y de los ecosistemas.

Artículo 5°, fracción IX:

Se establece que una de las tantas facultades de la Federación es la formulación, aplicación y evaluación de los programas de ordenamiento ecológico general del territorio y de los programas de ordenamiento ecológico marino, para preservar el equilibrio ecológico de los ecosistemas.

Artículo 7°, fracciones VIII:

Este artículo establece como una de las facultades de los Estados la regulación del aprovechamiento sustentable y la prevención y control de la contaminación de las aguas de jurisdicción estatal; así como de las aguas nacionales que abarquen su territorio, en otras palabras, se refiere al medio acuático en el que tienen jurisdicción.

Artículo 11, fracción III incisos g), h), y V:

Un aspecto negativo de la fracción III de este numeral es que aunque se establece que la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales tiene la facultad de celebrar acuerdos o convenios de coordinación con los Estados, sus Municipios y la Ciudad de México (antes Distrito Federal) para evaluar el impacto ambiental de las obras y actividades humanas, no están incluidos dentro de estas obras los desarrollos inmobiliarios que afecten a los ecosistemas costeros, así como tampoco están incluidas las obras y actividades en humedales, manglares, lagunas, ríos, lagos y esteros conectados con el mar, así como en sus litorales o zonas federales.

Por otro lado, la fracción V de este artículo señala que se pueden celebrar convenios de cooperación para el control de acciones para la protección, preservación y restauración del equilibrio ecológico y la protección al ambiente en la zona federal marítimo terrestre.

Artículo 19 BIS, fracción IV:

Establece que el ordenamiento ecológico del territorio nacional y de las demás zonas donde la Federación ejerce su soberanía se llevara a cabo por medio de distintos programas de ordenamiento ecológico, entre estos los ordenamientos marinos.

Artículo 20 BIS 1:

Señala que los Estados y sus Municipios pueden participar en las recomendaciones para la formulación de los programas de ordenamiento ecológico marino.

Artículo 20 BIS 5, fracción I:

Aquí se establece que los procedimientos por los cuales son formulados, aprobados, expedidos, evaluados y modificados los programas de ordenamiento ecológico serán determinados siempre que exista congruencia entre los programas de ordenamiento ecológico marinos con los programas de ordenamiento ecológico local.

Artículo 20 BIS 6:

Se faculta a la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales para que pueda formular, expedir y ejecutar en coordinación con otras Dependencias los programas de ordenamiento ecológico marino, debiendo tener dichos planes los lineamientos y previsiones a que deberá sujetarse la preservación, restauración, protección y aprovechamiento sostenible de los recursos naturales que existen en los ecosistemas acuáticos mexicanos.

Artículo 20 BIS 7, fracciones I, II y III:

Este numeral en sus tres fracciones señala que los programas de ordenamiento ecológico marino deberán contener como mínimo la delimitación precisa del área que abarcara el programa, la determinación de las zonas ecológicas dependiendo de sus características, la realización de actividades productivas en las que se desarrollen, y los lineamientos y estrategias para la preservación, protección, restauración y aprovechamiento sustentable de los recursos naturales y de los ecosistemas acuáticos.

Artículo 28, fracciones IX, X y XII:

En este artículo se define a la evaluación del impacto ambiental como el procedimiento a través del cual la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales establece las condiciones a que se sujetará 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 medio ambiente. De igual manera establece que quienes pretendan llevar a cabo desarrollos inmobiliarios que afecten los ecosistemas costeros; obras y actividades en humedales, manglares, lagunas, ríos, lagos y esteros conectados con el mar, así como en sus litorales o zonas federales; y actividades pesqueras, acuícolas o agropecuarias que puedan poner en peligro la preservación de una o más especies o causar daños a los ecosistemas, requerirán previamente la autorización en materia de impacto ambiental de la Secretaría.

Artículo 45, fracciones I y II:

En este numeral se señalan los objetivos del establecimiento de las áreas naturales protegidas, entre los cuales están el preservar los ambientes naturales representativos de las diferentes regiones biogeográficas y ecológicas y de los

ecosistemas más frágiles (como lo son los sistemas arrecifales), así como de sus funciones, para así lograr asegurar el equilibrio ecológico y la continuidad de los procesos evolutivos y ecológicos; así como también el salvaguardar la diversidad genética de las especies raras y de las especies que se encuentran sujetas a protección especial.

Artículo 47 BIS, fracción II, inciso d):

En este numeral se señala que las áreas naturales protegidas dependiendo de sus características podrán tener subdivisiones, siendo una de estas la zona de amortiguamiento, que tiene como función principal el orientar a que las actividades de aprovechamiento que se lleven a cabo conduzcan al desarrollo sustentable, pudiendo estas estar conformadas por otras subzonas, entre las que destacan aquellas superficies con usos agrícolas, pesqueros y pecuarios actuales.

Artículo 47 BIS 1:

Aquí se establece que en el supuesto de que los parques nacionales se ubiquen en las zonas marinas mexicanas, se deben de establecer subzonas de aprovechamiento sustentable de los recursos naturales.

Artículo 48:

Se señala que para el caso de zonas núcleo de las reservas de la biosfera que se ubiquen en zonas marinas deberá de limitarse el tráfico de embarcaciones de conformidad con el programa de manejo respectivo.

Artículo 51:

En este numeral se indica que para cumplir con los fines de la ley, así como también para proteger y preservar los ecosistemas marinos, y regular el aprovechamiento sustentable de la flora y la fauna acuática, se podrán establecer áreas naturales protegidas. En estas áreas se podrá prohibir o restringir las actividades pesqueras y acuícolas, otorgando los permisos, concesiones o autorizaciones correspondientes siempre que no contravengan los programas de manejo correspondientes.

En el último párrafo de este artículo se señala que para el establecimiento, administración y vigilancia de las áreas naturales protegidas establecidas en las zonas marinas deberán de trabajar coordinadamente la Secretaria de Marina y la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales.

Artículo 53:

Se establece que las cuencas hidrológicas, las zonas de protección de ríos, lagos, lagunas, manantiales y demás cuerpos de aguas nacionales serán considerados como áreas de protección de recursos naturales, en donde solo se podrán realizar actividades que estén relacionadas con la preservación, protección y aprovechamiento sustentable de los recursos naturales en ellas comprendidos.

Artículo 55:

En este artículo se define a los santuarios, siendo estos aquellas áreas que se establecen en zonas caracterizadas por una considerable riqueza de flora o fauna, o por la presencia de especies, subespecies o hábitat de distribución restringida (requisitos que cumplen los ecosistemas de arrecifes de coral). Estas áreas pueden abarcar entre otras a los cenotes y caletas (cuerpos de agua).

En los santuarios sólo se permitirán actividades de investigación, recreación y educación ambiental.

En el último párrafo mediante los programas de manejo y normas oficiales mexicanas se restringe a las actividades de aprovechamiento no extractivo.

Artículo 80, fracciones VI y VII:

En este numeral se establece que los criterios para la preservación y aprovechamiento sustentable de la flora y fauna silvestre deben de ser considerados en la formulación del programa anual de producción, repoblación, cultivo, siembra y disseminación de especies de la flora y fauna acuáticas, así como también en la creación de áreas de refugio para proteger las especies acuáticas que así lo requieran.

Artículo 87 BIS 2:

Este artículo no se relaciona directamente con los arrecifes de coral, pero estos, al ser seres pertenecientes al reino biológico animalia, y debido a la importancia de este artículo para con los animales, es necesario hacer mención de él.

El Gobierno Federal, los gobiernos de los Estados, el de la Ciudad de México y el de los Municipios, deben de regular el trato digno y respetuoso que deberá darse a los animales.

Artículo 88, fracciones I, II, III y IV:

Para el aprovechamiento sustentable del agua y de los ecosistemas acuáticos se considerarán los siguientes criterios:

El primero señala que corresponde al Estado y a la sociedad la protección de los ecosistemas acuáticos y del equilibrio de los elementos naturales que intervienen en el ciclo hidrológico.

El segundo criterio establece que el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales que comprenden los ecosistemas acuáticos debe realizarse de manera que no afecte su equilibrio ecológico.

El tercero señala que para mantener la integridad y el equilibrio de los elementos naturales que intervienen en el ciclo hidrológico, se deberá considerar la protección de los suelos y áreas boscosas y selváticas y el mantenimiento de caudales básicos de las corrientes de agua, y la capacidad de recarga de los acuíferos.

El último criterio indica que la preservación y el aprovechamiento sustentable del agua, así como de los ecosistemas acuáticos es responsabilidad de sus usuarios, así como de quienes realicen obras o actividades que afecten dichos recursos.

Artículo 89, fracción VIII, IX y X:

En este numeral se establece que los criterios para el aprovechamiento sustentable del agua y de los ecosistemas acuáticos, serán considerados en las políticas y en los programas para la protección de especies acuáticas endémicas, amenazadas, en peligro de extinción o sujetas a protección especial; en las concesiones para la realización de actividades de acuacultura, y en la creación y administración de áreas o zonas de protección pesquera; entre otras.

Artículo 94:

Aquí se señala que la exploración, explotación, aprovechamiento y administración de los recursos acuáticos (vivos y no vivos), estarán sujetos a las disposiciones de esta ley, de la Ley de Pesca y de las Normas Oficiales Mexicanas.

Artículo 95:

Se señala que la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales debe de solicitar la realización de estudios de impacto ambiental antes de otorgar cualquier autorización, permiso o concesión para la realización de actividades que pongan en peligro el equilibrio ecológico.

Artículo 96:

Este artículo establece que la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales debe de expedir normas oficiales mexicanas para la protección de los ecosistemas acuáticos, y a su vez debe de promover acciones de preservación y restauración de los ecosistemas acuáticos con los sectores productivos y con las comunidades que vivan cerca de dichos ecosistemas.

Artículo 97:

La Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales debe de establecer viveros, criaderos y reservas de especies de flora y fauna acuáticas.

Artículo 117, fracción II:

En este numeral se establece que para la prevención y control de la contaminación del agua, el Estado y la sociedad deben de prevenir la contaminación de ríos, cuencas, vasos, aguas, marinas y demás depósitos y corrientes de agua, incluyendo las del subsuelo.

Artículo 130:

Aquí se indica un aspecto negativo para la preservación de medio marino, lo anterior en virtud de que la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales tiene la facultad de autorizar el vertido de aguas residuales en aguas marinas, de conformidad con lo dispuesto en la Ley de Aguas Nacionales, su Reglamento y las normas oficiales mexicanas que se expidan. De esta manera, se permite la contaminación del medio marino, y en algunos casos de los arrecifes de coral.

Artículo 131:

En este numeral se establece que la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales tiene que emitir normas oficiales mexicanas para la protección del medio marino, así como también para la explotación, preservación y administración de los recursos naturales vivos y abióticos.

Artículo 132:

La Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales puede coordinar acciones con las Secretarías de Marina, de Energía, de Salud, de Turismo, y de Comunicaciones y Transportes para que intervengan en la prevención y control de la contaminación del medio marino, así como también para lograr la preservación y restauración del equilibrio ecológico de los ecosistemas acuáticos.

Artículo 161:

En este numeral se faculta a la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales para que, por si misma o por conducto de la Secretaría de Marina realice la inspección, vigilancia y la imposición de sanciones por violaciones a la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente.

2.4.- Reglamento para el uso y aprovechamiento del mar territorial, vías navegables, playas, zona federal marítimo terrestre y terrenos ganados al mar

Artículo 5°:

Este numeral establece que las playas, la zona federal marítimo terrestre, los terrenos ganados al mar o cualquier otro depósito que se forme con aguas marítimas, son bienes de dominio público de la Federación.

A su vez señala que es facultad de la entonces Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología el poseer, administrar, controlar y vigilar los bienes anteriormente señalados.

Artículo 7°, fracciones II y III:

En este artículo se señala que las playas y la zona federal marítimo terrestre se pueden disfrutar y gozar por cualquier persona, excepto cuando se prohíba la construcción e instalación de elementos y obras previstas en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, y cuando se prohíba la realización de actos o hechos que contaminen los bienes señalados en el artículo 5° de este reglamento.

Artículo 36:

Aquí se establece que la entonces Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología debe vigilar que el uso, aprovechamiento o explotación de los bienes señalados en el artículo de este reglamento se ajuste a las disposiciones vigentes sobre ecología.

Artículo 74, fracción V:

Se establece como una infracción a este reglamento el no mantener en condiciones de higiene las áreas concesionadas o permisionadas, así como las playas marítimas contiguas.

3.2.5.- Ley Federal de Responsabilidad Ambiental

Artículo 12, fracción II:

Es de hacerse notar que este es el único numeral de esta ley que hace referencia a los arrecifes de coral, al medio marino o a las especies acuáticas.

Señala que la responsabilidad ambiental será objetiva cuando los daños ocasionados al medio ambiente se originen del uso u operación de embarcaciones en arrecifes de coral. De manera implícita se entiende que habrá responsabilidad ambiental objetiva cuando de la operación de embarcaciones se dañen a los arrecifes coralinos.

3.2.6.- Norma Oficial Mexicana NOM-059-ECOL-2001

La NOM-059-ECOL-2001, 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, en sus siguientes numerales regula a los arrecifes de coral:

1. Objetivo:

Esta NOM tiene por objetivo el identificar a las especies de flora y fauna silvestres que se encuentren en riesgo en la República Mexicana, a través de la creación de listas mediante criterios particulares de inclusión, exclusión o cambio de categoría de riesgo.

3. Definiciones

3.1. Biodiversidad:

En esta NOM se define a la biodiversidad como la variabilidad de organismos vivos de cualquier fuente, incluidos, entre otros, los ecosistemas terrestres, marinos, y otros ecosistemas acuáticos (aquí entran los sistemas arrecifales) y los complejos ecológicos de los que forman parte; comprende la diversidad dentro de cada especie, entre las especies y de los ecosistemas.

3.2. Categorías de riesgo

3.2.2. En peligro de extinción:

Las especies en peligro de extinción son una de las tres categorías de riesgo reguladas por esta norma oficial mexicana. Las especies en peligro de extinción son 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 como la destrucción o modificación drástica del hábitat, aprovechamiento no sustentable, enfermedades o depredación, entre otros. Aunque los corales de mar cumplen con las características señaladas, lamentablemente no están en esta categoría.

3.5. Especie clave:

Una especie clave es aquella cuya presencia determina significativa y desproporcionadamente respecto a su abundancia, la diversidad biológica, la estructura o el funcionamiento de una comunidad.

En el caso de los corales marinos, el hecho de que estos seres vivos en conjunto formen un nuevo ecosistema dentro de otro ecosistema acuático, así como también

de las diversas características mencionadas en los capítulos anteriores, hacen que estos fantásticos animales sean una especie clave para el medio marino.

5. Especificaciones de las categorías e integración de la lista

5.1.

En este numeral se indica que la lista en la que se identifican las especies de cada una de las categorías de riesgo está dividida en anfibios, aves, hongos, invertebrados, mamíferos, peces, plantas y reptiles.

En la lista de especies en riesgo, los arrecifes de coral están ubicados dentro del grupo de los invertebrados, y están clasificados dentro de las especies sujetas a protección especial, aunque es importante resaltar que sólo dos (de las muchas) especies de arrecifes coralinos están en esta lista, las cuales son los corales negros y los corales blandos o abanicos de mar.

De igual manera, es menester destacar que aunque los arrecifes de coral están clasificados como “especie sujeta a protección especial”, del desarrollo de este capítulo, que abarca el análisis de diversas legislaciones nacionales e internacionales (17 en total), no se encontraron preceptos legales, artículos, principios o algún otro indicio que demuestre que en la actualidad en los Estados Unidos Mexicanos los corales tengan una protección o una legislación especial.

3.2.7.- Norma Oficial Mexicana NOM-022-SEMARNAT-2003

La NOM-022-SEMARNAT-2003, que establece las especificaciones para la preservación, conservación, aprovechamiento sustentable y restauración de los humedales costeros en zonas de manglar hace mención de los arrecifes coralinos en los siguientes numerales:

0.4:

Aquí se establece que los componentes de un humedal costero incluyen las especies vegetales y zonas cubiertas con agua donde se desarrollan diversos procesos geomicrobianos, cuya integridad y funcionamiento están asociados a otros ecosistemas pertenecientes al mismo cuerpo de agua, o en la franja costera a los pastos marinos y arrecifes coralinos en su caso.

De lo anterior se concluye que los arrecifes de coral son uno de los ecosistemas más importantes para la existencia y desarrollo de los manglares.

0.10:

En este numeral se señala que en algunas zonas de las costas donde el oleaje es casi nulo o nulo, puede haber una conexión directa entre el manglar y los ecosistemas marinos costeros (de agua salada). Dentro de estos se encuentran algunos de los sistemas arrecifales.

0.14:

Aquí se menciona que los manglares, específicamente los de diversas regiones del Caribe y del Pacífico Occidental se encuentran funcionalmente relacionados con diversos ecosistemas marinos, entre estos los corales. Así mismo se señala que los manglares son importantes para mantener la calidad del agua en los ecosistemas coralinos.

0.23:

En este punto se establece que los nutrientes y la materia orgánica producidos por los manglares, las marismas y los pastos marinos son importantes para el mantenimiento de la cadena alimenticia (trófica) de los arrecifes de coral.

3.23:

En este numeral se define a los estuarios, siendo estos los ecosistemas costeros cuya fisiografía es semicerrada con conexión al mar abierto y cuya característica es la dilución de agua marina con aporte de agua dulce proveniente de un escurrimiento continental, por lo que la salinidad varía entre 3 y 25 partes por mil. Algunos arrecifes (los más cercanos a las costas y playas) están incluidos dentro de los sistemas estuarinos.

4.0. Especificaciones:

Es en este punto donde se establece que los manglares deben de ser preservados, y que en caso de autorización de aprovechamiento de la vida silvestre (por el impacto ambiental), se deberá de garantizar la integridad de los manglares, así como también la integridad de las interacciones funcionales entre los humedales costeros, los ríos, las dunas, las zonas marinas adyacentes y los corales marinos.

3.2.8.- Norma Oficial Mexicana NOM-05-TUR-2003

La NOM-05-TUR-2003, Requisitos mínimos de seguridad a que deben sujetarse las operadoras de buceo para garantizar la prestación del servicio, hace mención del medio marino (y de los arrecifes de coral de manera indirecta) en los siguientes numerales:

0. Introducción:

En este punto se hace consciente el hecho de que en los últimos años los turistas están solicitando una forma no convencional de realizar turismo, estos quieren ser más activos y participativos mediante la realización de actividades en donde puedan interactuar con la naturaleza.

Es por lo anterior que las nuevas tendencias de turismo demandan contar con empresas operadoras de buceo (en este caso en particular) que puedan brindar entre otras cosas respeto a los recursos naturales y a la naturaleza misma.

4.6 a):

Se establece que las operadoras de buceo deben de cerciorarse de que el turista que solicite la prestación del servicio debe tomar un curso de introducción impartido por un instructor certificado en buceo. El curso debe contener un apartado teórico en donde entre otros aspectos se incluyan recomendaciones sobre la conservación y preservación de la flora y fauna acuáticas.

4.9:

Es en este punto donde se establece que para la práctica del buceo, tanto en áreas protegidas como en aquellas que se encuentran fuera, las operadoras de buceo deben de informar a sus usuarios que las actividades de buceo deben realizarse sin dañar la flora y fauna silvestres acuáticas.

6.4 c):

Las operadoras de buceo deben de entregar un formato para la prevención de accidentes, el cual debe ser firmado por el turista y debe manifestar por escrito, bajo protesta de decir verdad, que este está enterado que existen leyes que protegen tanto el patrimonio natural como el cultural subacuático y que cualquier intervención, alteración o extracción de ese patrimonio es penado por la ley.

3.3.- Legislación internacional

Si bien es cierto que a nivel internacional tampoco existe Convención o Tratado alguno que regule directamente a los arrecifes de coral, si hay leyes internacionales que regulan la protección del medio acuático y de las especies marinas (más que nuestra legislación nacional) de una manera más amplia.

Estas normas internacionales están dirigidas tanto para los Estados que forman parte de las Convenciones, como para los que han decidido abstenerse de la firma de dichos Tratados, debiendo dichos Estados ajustar o adaptar algunos aspectos legales de su Derecho a las Convenciones Internacionales, cuando celebren Tratados respecto del uso del medio marino o de la explotación de recursos naturales acuáticos con un Estado miembro de los Tratados.

Cabe resaltar que a nivel internacional hay normas que hacen referencia a los corales de mar o al medio marino de manera general, en virtud de que desde el principio de la creación de dichas normas se contempló la protección de dichos recursos naturales; así como también hay normas en las que para incluir a las especies silvestres en sus supuestos se tienen que crear listas con las especies señaladas por cada país, esto es, que cada país es el responsable de integrar a la lista las especies que considere amenazadas o que necesiten una protección especial, debiendo basarse en rigurosos estudios científicos, hecho que en México no sucede en el caso de los arrecifes coralinos, a diferencia de otros Estados como Belice y Australia, quienes no sólo han catalogado e inscrito en las listas a los corales como especies amenazadas, sino que también les han dado la categoría de Patrimonio Natural de la Humanidad, logrando que sus sistemas coralinos estén dentro de la Convención sobre la Protección del Patrimonio.

Por último es importante señalar que así como existen Convenciones que regulan la protección y el equilibrio ecológico de los ecosistemas marinos, también se crearon Convenciones que en sus artículos, si bien regulan al medio marino así como a las especies que habitan en estos, lo hacen de tal manera que se considera

a la biodiversidad como un recurso natural, como un bien objeto de apropiación y enajenación, olvidándose del sentido bioético del cuidado del medio ambiente.

3.3.1.- Convención de las Naciones Unidas sobre el Derecho del Mar

Parte II El Mar Territorial y la Zona Contigua-Sección 2 Límites del Mar Territorial-Artículo 6° Arrecifes:

En este numeral solo se establece que los arrecifes de coral que rodean a las islas o a los atolones pueden ser usados para medir la anchura del mar territorial.

Parte V Zona Económica Exclusiva-Artículo 63 Poblaciones que se encuentren dentro de las zonas económicas exclusivas de dos o más Estados ribereños, o tanto dentro de la zona económica exclusiva como en un área más allá de ésta y adyacente a ella:

En el primer párrafo de este artículo se señala que cuando las poblaciones de una o más especies se encuentren la zona económica exclusiva de dos o más Estados ribereños, estos pueden acordar las medidas necesarias para coordinar y asegurar la conservación y el desarrollo de dichas poblaciones.

En su segundo párrafo, establece que en el caso de poblaciones de una o más especies se encuentren en la zona económica exclusiva o en un área más allá de dos o más Estados, se aplicara lo regulado en el primer párrafo.

Parte VI Plataforma Continental-Artículo 77 Derechos del Estado ribereño sobre la plataforma continental, párrafo cuarto:

Es en esta parte donde lamentablemente a los arrecifes de coral se les asigna la categoría de recurso. Lo anterior se afirma considerando el hecho de que en este

artículo se consideran como recursos naturales a los minerales, a los recursos no vivos del lecho del mar y su subsuelo, y a los organismos vivos pertenecientes a especies sedentarias, siendo estos últimos los que en el periodo de explotación están inmóviles en el lecho del mar o en su subsuelo, tal y como lo son los arrecifes de coral.

Parte VII Alta Mar-Sección 2. Conservación y administración de los recursos vivos en la alta mar-Artículo 117 Deber de los Estados de adoptar medidas para la conservación de los recursos vivos de la alta mar, o de cooperar con otros Estados en su adopción:

En este artículo se establece que los Estados miembro tienen la obligación de adoptar medidas respecto a su legislación internacional siendo esta necesaria para la conservación de los recursos vivos de la alta mar.

Parte VII Alta Mar-Sección 2. Conservación y administración de los recursos vivos en la alta mar- Artículo 118 Cooperación de los Estados en la conservación y administración de los recursos vivos:

Aquí se establece que los Estados tienen que cooperar entre sí para la conservación y administración de los recursos vivos en las zonas de alta mar, en especial los Estados cuyos nacionales exploten recursos naturales idénticos, o en su caso diferentes recursos situados en la misma zona.

Parte XI La Zona-Sección 2. Principios que rigen la zona-Artículo 136 Patrimonio común de la humanidad:

Señala que la Zona y sus recursos son patrimonio común de la humanidad.

Parte XI La Zona-Sección 2. Principios que rigen la zona-Artículo 137
Condición jurídica de la Zona y sus recursos:

En el primer párrafo de este artículo se establece que ningún Estado puede ejercer soberanía o derechos soberanos sobre la Zona o sobre sus recursos, así como también que ningún Estado, persona física o persona moral pueden apropiarse de la Zona o de sus recursos.

Y en el segundo párrafo señala que todos los derechos sobre la zona pertenecen a la humanidad.

Parte XI La Zona-Sección 2. Principios que rigen la zona-Artículo 145
Protección del medio marino:

Se tiene que asegurar la eficaz protección del medio marino contra los efectos nocivos de la actividad humana, por lo que se tienen que establecer normas, reglamentos y procedimientos para prevenir, reducir y controlar: la contaminación del medio marino, la perturbación del equilibrio ecológico del medio marino, así como también para proteger y conservar los recursos naturales y prevenir daños a la flora y fauna marinas.

Parte XII Protección y Preservación del Medio Marino-Sección 1.
Disposiciones generales-Artículo 192 Obligación general:

Los Estados tienen la obligación de proteger y preservar el medio marino.

**Parte XII Protección y Preservación del Medio Marino-Sección 1.
Disposiciones generales-Artículo 194 Medidas para prevenir, reducir y
controlar la contaminación del medio marino, párrafo quinto:**

Se establece que entre las medidas que se tomen deben de figurar las necesarias para proteger y preservar los ecosistemas raros o vulnerables (tal y como lo son los ecosistemas arrecifales), así como el hábitat de las especies y otras formas de vida marina diezmadas, amenazadas o en peligro.

**Parte XII Protección y Preservación del Medio Marino-Sección 1.
Disposiciones generales-Artículo 196 Utilización de tecnologías o
introducción de especies extrañas o nuevas:**

En este numeral se establece que los Estados deben de tomar medidas necesarias para prevenir, reducir y controlar la contaminación del medio marino causada por la utilización de tecnologías, y por la introducción de especies extrañas que puedan causar cambios en el medio marino.

**Parte XII Protección y Preservación del Medio Marino-Sección 11.
Obligaciones contraídas en virtud de otras Convenciones sobre protección y
preservación del medio marino-Artículo 237 Obligaciones contraídas en virtud
de otras convenciones sobre protección y preservación del medio marino:**

En este artículo se establece que las disposiciones de esta parte de la Convención no afectarán las obligaciones de los Estados contraídas en otros acuerdos sobre la protección y preservación del medio marino.

3.3.2.- Convención Relativa a los Humedales de Importancia Internacional, especialmente como Hábitat de Aves Acuáticas

Artículo 1°, primer párrafo:

Se define a los humedales como las extensiones de marismas, pantanos y turberas, o superficies cubiertas de aguas, sean éstas de régimen natural o artificial, permanentes o temporales, estancadas o corrientes, dulces, salobres o saladas, incluidas las extensiones de agua marina cuya profundidad en marea baja no exceda de seis metros (es en esta última categoría donde entran los arrecifes de coral más cercanos a las playas y costas).

Artículo 2°, primer párrafo:

En este artículo se establece que cada Estado parte de la Convención debe de designar los humedales que considere idóneos para que estos sean incluidos en la lista de protección especial. Los humedales pueden comprender zonas ribereñas y costas adyacentes, así como las islas o extensiones de agua marina de una profundidad superior a seis metros en marea baja, cuando se encuentren dentro del humedal, y tengan importancia como hábitat de aves acuáticas.

3.3.3.- Convención sobre la Diversidad Biológica

Artículo 2° Términos utilizados:

Para esta Convención la diversidad biológica es la variabilidad de organismos vivos de cualquier fuente, incluidos, entre otras cosas, los ecosistemas terrestres y marinos y otros ecosistemas acuáticos, así como también los complejos ecológicos de los que forman parte, comprendiendo la diversidad dentro de cada especie, entre las especies y de los ecosistemas.

Artículo 7° Identificación y seguimiento, incisos a) y b):

Los Estados tienen la obligación de identificar los componentes de la diversidad biológica que sean importantes para su conservación y utilización sostenible. De igual manera los Estados parte tienen que proceder al seguimiento de los componentes de la diversidad biológica, prestando especial atención a los que requieran la adopción de medidas urgentes de conservación y a los que ofrezcan el mayor potencial para la utilización sostenible.

Artículo 8° Conservación in situ, inciso f):

En este artículo se establece la obligación de los Estados consistente en la rehabilitación y restauración de los ecosistemas degradados, así como también el promover la recuperación de especies amenazadas.

Artículo 22 Relación con otros convenios internacionales, segundo párrafo:

Es aquí donde se señala que los Estados tienen que aplicar las disposiciones de este Convenio de la misma manera con respecto al medio marino, de conformidad con los derechos y obligaciones respecto al derecho del mar.

Anexo I Identificación y seguimiento:

En el primer párrafo de este anexo se establece que los hábitats y ecosistemas a los que hace referencia la Convención sobre la Diversidad Biológica son aquellos que contienen una gran diversidad, un gran número de especies endémicas o en peligro, o vida silvestre; que sean necesarios para las especies migratorias; que tengan importancia social, económica, cultural o científica; o que sean representativos o singulares o estén vinculados a procesos de evolución u otros procesos biológicos de importancia esencial.

En su último párrafo se menciona a las especies y comunidades, teniendo estas que estar amenazadas; ser emparentadas con especies domesticadas o cultivadas; tener un valor medicinal o agrícola o valor económico de otra índole, tener importancia social, cultural o científica, y que sean importantes para las investigaciones sobre la conservación y la utilización sostenible de la diversidad biológica.

3.3.4.- Convención para la Protección del Desarrollo del Medio Marino en la Región del Gran Caribe

Esta Convención cuenta con un solo artículo que regula de manera indirecta a los arrecifes de coral.

Artículo 10 Zonas Especialmente Protegidas:

En este artículo se establece que los Estados parte tienen que adoptar las medidas adecuadas para proteger y preservar los ecosistemas raros o vulnerables, así como el hábitat de las especies diezmadas, amenazadas o en peligro de extinción, procurando establecer zonas protegidas.

3.3.5.- Convención sobre la Protección del Patrimonio Mundial, Cultural y Natural

Artículo 2°, segundo párrafo:

Es en este numeral donde se considera como patrimonio natural a las formaciones geológicas y fisiográficas y las zonas estrictamente delimitadas que constituyan el hábitat de especies, animal y vegetal, amenazadas, que tengan un valor universal excepcional desde el punto de vista estético o científico.

Artículo 12:

Es aquí donde se señala que aunque un patrimonio cultural o natural no se haya inscrito en una de las listas de esta Convención, no significara que no tenga un valor universal excepcional.

En el caso de los arrecifes de coral, es de destacarse el hecho de que los sistemas arrecifales de Australia (la Gran Barrera de Coral) y de Belice forman parte de la lista del patrimonio natural, mientras que los sistemas de nuestro país no están inscritos en la listas de esta Convención. Es una verdadera lástima que en México para el Gobierno, las instituciones y la misma sociedad importen otras cuestiones menos relevantes que el cuidado del medio ambiente y de los demás seres vivos que conforman la estructura viviente funcional de este planeta.

3.3.6.- Código de Conducta para la Pesca Responsable de la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura, la Pesca y la Alimentación

Artículo 2° Objetivos del Código, incisos a), g) e i):

Se señala que los objetivos del Código son el establecer principios para que la pesca y las actividades relacionadas con la pesca se lleven a cabo de forma responsable, teniendo en cuenta todos los aspectos biológicos, tecnológicos económicos, sociales, ambientales y comerciales pertinentes, para promover la protección de los recursos acuáticos vivos y sus ambientes acuáticos así como de las áreas costeras, y para promover la investigación pesquera, así como de los ecosistemas asociados y factores medioambientales pertinentes.

Artículo 6° Principios generales:

6.1: Establece que los Estados y los usuarios de los recursos acuáticos vivos tienen que conservar los ecosistemas acuáticos.

6.4: Aquí se señala que en materia de conservación y ordenación respecto a las pesquerías, se debe de acudir a datos científicos fidedignos que estudien los recursos naturales y su hábitat, todo esto con el fin de mejorar los conocimientos científicos y técnicos sobre la pesca y su interacción con los ecosistemas.

6.5: En las actividades pesqueras se debe de aplicar el criterio de precaución en la conservación, la ordenación y la explotación de los recursos acuáticos vivos con el fin de protegerlos y de preservar el medio ambiente acuático.

6.6: En este punto se establece que se deben de perfeccionar y aplicar las artes y prácticas de pesca selectivas y ambientalmente seguras, con el fin de mantener la biodiversidad y conservar la estructura de las poblaciones, los ecosistemas acuáticos y la calidad del pescado.

6.8: Todos los hábitats críticos para la pesca en los ecosistemas marinos y de agua dulce, como las zonas húmedas, los manglares, los arrecifes, las lagunas, las zonas de cría y desove se deben proteger y rehabilitar; de igual manera se debe de poner especial empeño en protegerlos de la destrucción, la degradación, la contaminación y otros efectos negativos derivados de las actividades humanas.

Artículo 7° Ordenación pesquera

7.2. Objetivos de ordenación

7.2.2., inciso d):

Una de las medidas previstas en este capítulo es la preservación de la biodiversidad de los hábitats y ecosistemas acuáticos, protegiendo las especies en peligro de extinción.

7.5. Criterio de precaución

7.5.1:

Se establece que los Estados deben de aplicar el criterio de precaución en la conservación, ordenación y explotación de los recursos acuáticos vivos con el fin de protegerlos y de preservar el medio acuático. Así mismo, se señala que la falta de información científica no debe de utilizarse como una razón para aplazar o dejar de tomar las medidas de conservación necesarias.

7.6. Medidas de ordenación

7.6.10:

Los Estados deben de adoptar las medidas referentes a los recursos agotados y a los recursos en peligro de agotamiento para facilitar su recuperación sostenida. De igual manera, los Estados deben de hacer todo lo posible para asegurar el restablecimiento de los recursos y de los hábitats que tienen una importancia fundamental para el bienestar del medio marino, y que hayan sido perjudicados por las actividades humanas.

Artículo 8° Operaciones pesqueras

8.4. Prácticas de pesca

8.4.1:

En este numeral se establece que los Estados deberían de velar por que la pesca se realice respetando las disposiciones relativas a la protección del medio marino.

8.4.7:

Se debe velar por que se lleven a cabo evaluaciones de las consecuencias de las perturbaciones de los hábitats antes de introducir nuevas técnicas de pesca.

8.11. Arrecifes artificiales y dispositivos de agregación de peces

8.11.1:

En este numeral se establece que los Estados tienen la facultad de elaborar políticas para aumentar la abundancia de las poblaciones e incrementar las oportunidades de pesca mediante la utilización de estructuras artificiales colocadas en la superficie del mar, o en el fondo marino.

8.11.2:

Se señala que los materiales utilizados para la creación de arrecifes artificiales no deben de representar peligro para el medio ambiente y para la seguridad de la navegación.

8.11.3:

Para decidir la aprobación de la construcción de arrecifes artificiales se debería de tomar en cuenta los intereses de los pescadores, incluyendo a los pescadores artesanales y de subsistencia.

Artículo 10 Integración de la pesca en la ordenación de la zona pesquera

10.1. Marco institucional

10.1.1:

Es aquí donde se establece que los Estados deberían adoptar un marco jurídico apropiado para conseguir una utilización sostenible e integrada de los recursos, teniendo en cuenta la fragilidad de los ecosistemas costeros y el carácter finito de los recursos naturales.

10.2. Medidas en materia de definición de políticas

10.2.4:

Los Estados de acuerdo a sus capacidades, deberían establecer o fomentar el establecimiento de sistemas de vigilancia del medio ambiente costero como parte del proceso de ordenación de la zona costera, utilizando parámetros físicos, químicos, biológicos, económicos y sociales.

10.2.5:

Se señala que los Estados deberían de promover la investigación multidisciplinaria como apoyo a la ordenación de la zona costera, en particular sobre sus aspectos ambientales, biológicos, económicos, sociales, jurídicos e institucionales.

10.3. Cooperación regional

10.3.1:

Los Estados con zonas costeras vecinas deberían de cooperar entre sí para facilitar la utilización disponible de los recursos costeros y la conservación del medio ambiente.

Artículo 12 Investigación pesquera

12.4:

En este artículo se señala que los Estados deberían de recolectar datos fidedignos y precisos a fin de asegurar la debida evaluación de las pesquerías y los ecosistemas.

12.5:

En este punto se establece que los Estados deberían de llevar a cabo la evaluación y el seguimiento del estado de las poblaciones de peces que se encuentran en su jurisdicción, incluidos los efectos de los cambios en los ecosistemas.

12.10:

Es aquí donde se establece que los Estados deberían de realizar estudios sobre la selectividad de las artes de pesca y su impacto ambiental sobre las especies que viven en el medio acuático. Lo anterior se debería hacer como un apoyo para la salvaguarda de la biodiversidad de los ecosistemas y del hábitat acuático.

12.11:

Los Estados deberían velar para que, antes de introducir nuevos tipos de artes de pesca en la explotación comercial, se lleven a cabo una evaluación científica sobre sus efectos en la pesquería y en los ecosistemas en que deban utilizarse, así como también un seguimiento de los efectos de dicha introducción.

3.3.7.- Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Flora y Fauna Silvestres

Artículo II Principios fundamentales, segundo párrafo, incisos a) y b), y tercer párrafo:

En esta convención se divide a las especies de flora y fauna en tres apéndices. En el apéndice II están incluidas todas las especies que aunque en la actualidad no se encuentren en peligro de extinción, podrían llegar a estarlo a menos que el comercio en especímenes de dichas especies esté sujeto a una reglamentación estricta a fin de evitar utilización incompatible con su supervivencia, así como también las especies no afectadas por el comercio, que también deberán sujetarse a reglamentación con el fin de permitir un eficaz control del comercio en las especies mencionadas anteriormente (que puedan estar en peligro de extinción).

Por otro lado, en el apéndice III estarán todas las especies que cualquiera de los Estados parte manifieste que se hallan sometidas a reglamentación dentro de su jurisdicción con el objeto de prevenir o restringir su explotación.

Artículo IV Reglamentación del comercio de especímenes de especies incluidas en el Apéndice II, párrafo sexto:

Se establece que la introducción procedente del mar de cualquier espécimen de una especie incluida en el Apéndice II requerirá la previa concesión de un certificado expedido por una autoridad administrativa del Estado de introducción. El certificado sólo será expedido cuando se compruebe que la introducción no perjudicara la supervivencia de dicha especie y que se haya verificado que cualquier espécimen vivo será tratado de manera que se reduzca al mínimo el riesgo de heridas, deterioro en su salud o maltrato.

Por último es importante señalar que las siguientes especies de arrecife de coral se encuentran en el Apéndice II: corales negros, corales rojos, corales rosados y corales azules.

Algunas especies de corales rojos y rosados que se encuentran localizados en China pertenecen al Apéndice III.

3.3.8.- Declaración de Río sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo

Principio 7:

En este principio se establece que los Estados deben cooperar solidariamente para conservar, proteger y restablecer la salud y la integridad del ecosistema del planeta Tierra, lo anterior en virtud de que todos y cada uno de los Estados han contribuido en distinta medida a la degradación del medio ambiente mundial.

Principio 11:

Los Estados deben de promulgar leyes eficaces sobre el medio ambiente. Las normas y objetivos ambientales deben de reflejar el contexto ambiental y de desarrollo al que se aplican.

Principio 21:

En este artículo se fomenta la creatividad, los ideales y el valor de los jóvenes del mundo para “forjar una alianza mundial” encaminada a lograr el desarrollo sustentable y asegurar un mejor futuro para la humanidad.

Principio 24:

Se establece que la guerra es enemiga del desarrollo sustentable, y que en virtud de esto los Estados deben de respetar las disposiciones de Derecho Internacional que protegen al medio ambiente en épocas de conflicto armado, y cooperar en su ulterior desarrollo.

Principio 25:

La paz, el desarrollo y la protección del medio ambiente son interdependientes e inseparables.

3.3.9.- Agenda 21**Capítulo 4, de la Sección I: El cambio de las modalidades de consumo:**

En este capítulo se establece que aunque existe una estrecha relación entre la pobreza y la degradación ambiental, el principal factor del deterioro del medio

ambiente es la modalidad insostenible de consumo y producción (especial mente la llevada a cabo en países industrializados).

Para lograr un desarrollo sostenible se debe de exigir una producción eficiente así como también cambios en el consumo, todo esto con la finalidad de utilizar los recursos en forma óptima y de reducir la creación de desperdicios al mínimo.

Se hace hincapié en que todos los países deberían de empeñarse en promover modalidades de consumo sostenible. Para evitar que se llegue a niveles de consumo peligrosos (ambientalmente hablando) los Estados necesitan acceso a la tecnología mejorada.

Se deberían de formular nuevos conceptos de la riqueza y la prosperidad, utilizando el cambio de los estilos de vida actuales por estilos que dependan menos de los recursos finitos de la Tierra, así como también se necesitan más investigaciones sobre el consumo.

Otro punto importante de este capítulo es que se establece que los Estados deberían de promover la difusión de tecnologías ecológicamente racionales, así como también estimular el reciclaje industrial.

Por último, se señala que las políticas de fijación de precios ecológicamente racionales pueden contribuir a lograr considerables cambios en las modalidades de consumo y producción, y por ende en el medio ambiente.

Capítulo 8, de la Sección I: Formulación de políticas para el desarrollo sostenible:

Aquí se establece que los países no pueden permitirse la adopción de decisiones dejando de lado las cuestiones ambientales y de desarrollo. En el Programa 21 (Agenda 21) se propone la integración de las cuestiones ambientales en la toma de decisiones en materia de políticas económicas, sociales, fiscales, energéticas, agrícolas, etcétera.

La integración de las cuestiones ambientales en la formulación de políticas exigirá una recopilación de información más amplia y el mejoramiento de los métodos de evaluación de los riesgos y beneficios ambientales.

Los gastos en el medio ambiente deberían incorporarse en las decisiones de los productores y consumidores, a fin de **cambiar el curso de la tendencia de tratar al medio ambiente como un bien gratuito.**

En el final de este capítulo se señala que se deberían de crear nuevos mercados en la lucha contra la contaminación, así como también que todos los países deberían de establecer sistemas de compatibilidad ambiental.

Capítulo 15, de la Sección II: Conservación de la diversidad biológica:

Los bienes y servicios esenciales en el planeta dependen de la variedad y la variabilidad de los genes, especies, poblaciones y ecosistemas. Los recursos biológicos proporcionan alimentos, vestido, vivienda, medicamentos y sustento espiritual.

A pesar de los esfuerzos realizados en los últimos veinte años, ha persistido la pérdida de la biodiversidad biológica en el mundo, a raíz principalmente de la destrucción de los hábitats, del exceso de cultivo, de la contaminación y de la introducción inconveniente de plantas y animales ajenos, problemas que en la actualidad siguen representando una grave amenaza para el desarrollo humano.

Las propuestas comprendidas en el Programa 21 para conservar la diversidad biológica piden a los Gobiernos que fomenten los métodos y conocimientos tradicionales de los pueblos indígenas y de sus comunidades, que compartan los beneficios de los recursos biológicos, y sobre todo que preparen estrategias nacionales de conservación de la diversidad biológica y la utilización sostenible de los recursos biológicos.

También se señala que se deberían de emprender estudios nacionales a fin de recopilar un inventario de los recursos biológicos, mejorar la comprensión científica y económica de la importancia y las funciones que corresponden a la diversidad biológica y sugerir prioridades de acción. De igual manera se deberían evaluar las consecuencias económicas y sociales y los beneficios que representa la protección de la diversidad biológica.

En los proyectos de desarrollo que pudieran afectar la diversidad biológica deberían hacerse evaluaciones de las repercusiones ambientales. Se deberían utilizar incentivos económicos para fomentar la conservación de la diversidad biológica y de la utilización sostenible de los recursos biológicos.

La conservación de la diversidad biológica debería producirse mediante la conservación in situ de los ecosistemas y de los hábitats naturales y las medidas ex situ. Se debería promover la rehabilitación de los ecosistemas que han sufrido daños y de las especies en peligro de extinción.

Se debería promover la cooperación técnica y científica, prestando especial atención a la transferencia de tecnología, los programas de capacitación profesional y la preparación de servicios de investigación y gestión tales como herbarios, museos, bancos de genes y laboratorios.

Capítulo 17, de la Sección II: Protección de los recursos oceánicos:

Este capítulo es el que más se relaciona con los arrecifes de coral, y en él se establece que más del 70% de la superficie del planeta Tierra está cubierta por agua, y que las actividades de la raza humana son una de las amenazas más grandes que se ciernen sobre la conservación de la riqueza biológica de los océanos y las zonas costeras.

Se señala que los principales problemas del medio marino son la sedimentación, la contaminación, las prácticas de pesca perniciosas y el cambio climático.

El medio ambiente marino sufre degradación por las aguas servidas, productos químicos utilizados en la agricultura, compuestos orgánicos sintéticos, basura, plásticos, sustancias radioactivas e hidrocarburos. Las actividades terrestres aportan el 70% de la contaminación, y llega a los océanos por la atmósfera y los ríos. Muchos de los desechos son tóxicos y entran en la cadena alimentaria. Los barcos y el vertimiento en el mar contribuyen en un 10% a la contaminación marina.

Los arrecifes coralinos y los hábitats costeros, tales como los manglares y estuarios, son altamente productivos, pero actualmente se ven amenazados por diversas fuentes.

Capítulo 36, de la Sección IV: Fomento de la conciencia ambiental:

Es en este punto donde se establece que la enseñanza es esencial para fomentar el desarrollo sostenible y una participación pública eficaz en la toma de decisiones.

Los Estados, las escuelas, las instituciones y las organizaciones internacionales y nacionales deberían establecer desde la infancia hasta la edad adulta, educación en materia de medio ambiente y desarrollo, así como también integrar en todos los programas de enseñanza conceptos sobre el medio ambiente y el desarrollo, prestando particular atención al análisis de los problemas ambientales en un contexto local.

Por último, se hace énfasis en que existe una considerable falta de conciencia acerca de la interrelación entre las actividades humanas y el medio ambiente. Se propone una actividad de enseñanza a nivel mundial para fortalecer las aptitudes, los valores y las medidas ambientalmente idóneas y el apoyo al desarrollo sostenible. Esta actividad también deberá fomentar el turismo ecológico, utilizando parques nacionales y zonas protegidas.

Capítulo 38, de la Sección IV: Fortalecimiento de las instituciones para el desarrollo sostenible:

En este último capítulo relacionado con el objeto de estudio de este trabajo de investigación, se señala que para cumplir con la labor convenida, se deberán modificar las instituciones existentes, y se las deberá fortalecer, así como también crear nuevas instituciones. La formación de la capacitación nacional para el medio ambiente y el desarrollo sustentable deberá ser parte fundamental de las actividades de los Estados.

CAPÍTULO CUARTO

IMPORTANCIA DE LA BIOÉTICA PARA LA SALVAGUARDA DE LOS ARRECIFES DE CORAL

4.1.- Introducción

Hace miles de años los primeros humanos modernos probablemente vivieron en pequeños grupos de individuos, estas poblaciones eran nómadas, y el impacto ambiental que generaban era prácticamente nulo, pero eso cambio cuando la agricultura y la domesticación animal emergieron. A partir de este punto la humanidad empezó a sufrir grandes cambios: comenzaron a surgir los primeros (y primitivos) sistemas de comercio, en donde la economía de esa época era muy estable y predecible, en virtud de que ya no dependía de las migraciones de animales y de la incertidumbre de encontrar frutos silvestres; surgió la escritura así como los sistemas numéricos de cuentas; y lo más importante, el medio ambiente por primera vez comenzó a sufrir un deterioro ambiental ocasionado por una especie, lo anterior en virtud de que la población humana empezó a aumentar y por ende la contaminación, además de que se fueron eliminando las especies (tanto animales como vegetales) que interferían con la agricultura⁴⁹. En los últimos años con el aumento exponencial del deterioro ambiental han surgido diversas ramas del conocimiento para combatir dicho deterioro, algunas son novedosas como la Ingeniería de materiales sustentables o la Ingeniería ambiental, pero la disciplina de la que se tiene más conocimiento es la Ecología.

La Ecología es el estudio de las interacciones entre los sistemas de organismos y los ambientes en donde estos habitan. El elemento clave de estos sistemas es la interacción, la red de relaciones entre el sustrato, los factores abióticos y los elementos bióticos. El nivel más alto de organización en la Ecología es el

⁴⁹ Cfr. T. KRONE, David, *Ecology*, S.N.E., Oxford University Press, Estados Unidos, 2010, p. 438.

ecosistema, y la suma de todos los ecosistemas de la Tierra constituye la ecobiosfera, mejor conocida como biosfera⁵⁰.

Los humanos así como sus necesidades siempre dependerán de los ecosistemas del planeta. Los ecosistemas naturales proporcionan un sinnúmero de servicios de los cuales la civilización humana depende, entre los cuáles están la regulación de servicios (como la purificación del agua y del aire así como la regulación del clima), la provisión de comida, el soporte de servicios (formación y preservación de suelos, protección de los rayos ultravioleta y el mantenimiento de la biodiversidad entre otros) y los servicios culturales (espirituales, estéticos y recreacionales)⁵¹.

Como se ha visto en capítulos anteriores, existen ecosistemas acuáticos y dentro de estos están los ecosistemas marinos. Los ecosistemas marinos son muy diferentes de los ecosistemas terrestres, debido a que aquellos son el resultado de una combinación única de temperatura, salinidad, densidad, radiación solar, fosfato, oxígeno y producción fotosintética⁵².

Dependiendo de sus características podemos encontrar diversos tipos de ecosistemas marinos, entre estos los arrecifes de coral. Los arrecifes coralinos son seres vivos de vital importancia no sólo para la raza humana, sino también para el planeta, lamentablemente la mayoría de la población (a nivel mundial) tiene muy poca información sobre estos maravillosos seres, llegándose al extremo de creer que son plantas y no animales. El ecosistema arrecifal en México se encuentra en grave peligro no sólo debido al cambio climático, sino también por diversas actividades antropogénicas, es por eso que se deben tomar medidas serias para lograr su conservación, preservación y existencia.

Si bien es cierto que han surgido nuevas ramas del conocimiento, se han desarrollado nuevas y mejores tecnologías, se han expedido leyes y se han elaborado nuevas políticas, tanto a nivel nacional como internacional, con la mera finalidad de “proteger al medio ambiente”, queda una pregunta fundamental que

⁵⁰ Cfr. T. KRONE, David, Op.cit., p. 3-5.

⁵¹ Cfr. JORGENSEN, Sven Erik, et. al., *Ecosystem ecology*, S.N.E., Elsevier, Italia, 2009, p. 24.

⁵² Cfr. T. KRONE, David, Op.cit., p. 109.

responder. La pregunta clave de este último capítulo del presente trabajo de investigación es la siguiente: se protege al medio ambiente, a los ecosistemas del planeta Tierra, a los seres vivos que habitan en dichos ecosistemas y a los factores abióticos existentes porque son parte del mismo planeta, porque todo lo que existe en este mundo incluidos a los seres humanos son elementos de la Tierra y tienen una función físico-biológica-química en los ciclos vitales de existencia, y porque todo tiene el mismo valor existencial; o se protege a los ecosistemas y a los factores bióticos y abióticos porque en su conjunto son considerados sólo como recursos naturales susceptibles de apropiación y explotación que traen beneficios económicos a la sociedad.

Como comentario final de esta introducción, sólo hay que recordar que en esencia los humanos simplemente son especie más de las millones que existen en la Tierra. Nosotros somos producto de la evolución natural, evolución que han tenido otras especies.

4.2.- Conservación

En el Diccionario de la Lengua Española la palabra conservar tiene los significados de mantener una cosa en buen estado, guardar algo con cuidado, continuar en un estado o situación, entre otros.

En materia ambiental, los autores Pedro López y Alejandro Ferro señalan lo siguiente: “La Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente no contiene ninguna definición del vocablo conservación. Eso se debe a que sus disposiciones aluden tanto a la preservación como a la restauración del equilibrio ecológico como a la protección del ambiente. Sin embargo, la Ley Ambiental del Distrito Federal si define a la conservación en su artículo 5º, el cual establece que es el conjunto de políticas, planes, programas, normas y acciones de detección, rescate, saneamiento y recuperación, destinadas a asegurar que se mantengan las

condiciones que hacen posible la evolución o el desarrollo de las especies y de los ecosistemas propios del Distrito Federal”⁵³.

De lo anterior podemos señalar que la conservación en materia ambiental consiste en todas aquellas acciones llevadas a cabo para mantener el equilibrio ecológico del medio ambiente así como de los ecosistemas, en el estado en el que se han encontrado desde su origen, manteniendo en lo posible las condiciones que hacen posible la existencia y la continuidad de la vida en el planeta.

4.3.- Preservación

La definición de preservación contenida en el Diccionario de la Lengua Española es la de proteger o resguardar de un daño o peligro.

En Derecho Ambiental se considera lo siguiente: “Jurídicamente, la preservación es definida en la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente, en la fracción XXIV del artículo 3º, como 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”⁵⁴.

Conservación y preservación son términos muy parecidos, pero a diferencia de la conservación, la preservación implica la existencia de un riesgo, de una amenaza que afecte al equilibrio ecológico o a los ecosistemas.

⁵³ LÓPEZ SELA, Pedro Luis y Alejandro FERRO NEGRETE, Op.cit., p. 38.

⁵⁴ Ibidem, p. 39.

4.4.- Restauración

Según el Diccionario de la Lengua Española, restaurar es sinónimo de restablecer, devolver a alguien o algo a su estado, recuperar, recobrar.

Hablando en términos jurídico-ambientales podemos tener en cuenta lo siguiente: “La Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente define la restauración como el conjunto de actividades tendientes a la recuperación y restablecimiento de las condiciones que propician la evolución y continuidad de los procesos naturales. La Ley Ambiental del Distrito Federal alude a la restauración del equilibrio ecológico, pero la define en idénticos términos que los establecidos en la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente”⁵⁵.

En otras palabras el hecho de restaurar implica revertir los daños causados al medio ambiente y al equilibrio ecológico, para que estos vuelvan a su estado original en el que se encontraban antes de sufrir los daños o deterioros ocasionados por la actividad humana.

4.5.- Importancia del medio ambiente y de los seres vivos no humanos

Como se ha señalado en capítulos anteriores, en los últimos años la ciencia y la tecnología han tenido un auge increíble, no obstante todo el progreso que ha tenido la civilización humana gracias a los avances científicos y tecnológicos, dicho progreso se ha traducido para la sociedad mundial como un aumento en el bienestar, en la prosperidad y en la calidad de vida de las personas, cuando la realidad es que la mayoría de los avances que han generado ese progreso consisten en la explotación y en la transformación utilitaria de la naturaleza.

José María G. Gómez-Heras, catedrático de Filosofía moral y política de la Universidad de Salamanca establece que: “Lo que denominamos medio ambiente

⁵⁵ LÓPEZ SELA, Pedro Luis y Alejandro FERRO NEGRETE, Op.cit., p. 39.

o naturaleza, entendidos como hábitat de la especie humana, ha carecido hasta nuestros días de la condición de materia moral. Ni la naturaleza ni la acción humana sobre la misma eran acreedoras de consideración moral, se situaban entre las cosas axiológicamente neutrales desde un punto de vista ético.

La naturaleza, más bien, puesta al servicio del hombre, aparecería como material de su uso y abuso”⁵⁶.

Debemos recordar que el planeta no es un bien que sólo existe para satisfacer todas nuestras necesidades, es más bien nuestro hogar. La importancia del medio ambiente y de los demás seres vivos radica en el hecho de que se necesita de ellos para sobrevivir, para vivir. Absolutamente todos los seres vivos estamos conectados biológicamente, aquella frase que señala que los hombres somos polvo de estrellas no es errónea, en virtud de que todos los seres vivos y los elementos abióticos estamos compuestos por los elementos existentes en el universo, sólo que estos se encuentran en diferentes proporciones en cada ente. Todos somos partícipes de un mega ciclo físico-químico-biológico, el cual permite la existencia y continuidad de la vida existente en el planeta, incluso permite la “vida” del planeta mismo.

Debemos recordar cuales fueron nuestro origen y nuestros comienzos como la especie humana moderna, aquella consiente de su existencia y de la existencia de los demás seres vivos. Sólo recordando que somos la especie más inteligente de la Tierra es que podemos cumplir con la tarea primordial que dicha inteligencia nos obliga a cumplir: el cuidado de nuestro hogar, del medio ambiente, de los ecosistemas, de los seres vivos y de los demás factores abióticos que hacemos posible la existencia y la continuidad de la vida misma.

Por otro lado, en el caso particular de los Estados Unidos Mexicanos es importante resaltar que una de las formas en la que los mexicanos empiezan a descubrir y a hacerse consientes de la naturaleza de México es cuando viajan al extranjero. Al comparar diversos países, en las mentes de los mexicanos empiezan a surgir las

⁵⁶ *Ética del medio ambiente. Problema, perspectivas, historia*, S.N.E., Editorial Tecnos, Madrid, 1997, p. 17.

cualidades de nuestro medio ambiente, desde los climas de cada región de la nación, hasta las extraordinarias bellezas naturales que cubren todo el territorio nacional⁵⁷. El problema fundamental no radica en que no conozcamos las características naturales de México, sino que consiste en la falta de memoria que tenemos. Actualmente la sociedad se ha vuelto materialista, importándole más los bienes y servicios (en su mayoría innecesarios) que puede adquirir a lo largo de la vida, y por ende se ha olvidado de sus raíces naturales y espirituales, en otras palabras, la humanidad ha olvidado que el planeta Tierra es su hogar y su “madre” al mismo tiempo. La civilización humana debe encontrar una manera en la que sus aspiraciones materiales y espirituales puedan estar en equilibrio y convivir armónicamente, se puede vivir no sólo con los bienes que satisfacen nuestras necesidades primarias, sino también con aquellos que nos traen felicidad material, siempre y cuando no se afecte al equilibrio ecológico, a los ecosistemas y a la naturaleza en general, recordando sobre todas las cosas que la especie humana es una de las tantas que habitan el planeta, y que este no le pertenece.

Con los extranjeros sucede un fenómeno parecido, cuando estos visitan el Estado Mexicano y contemplan con sus ojos los aspectos ambientales de México, dichos aspectos provocan el asombro de los extranjeros siendo que para los nacionales son aspectos cotidianos. “En materia de medio ambiente, las sorpresas más frecuentes para los visitantes de fuera son provocados por diversos motivos: paisajes insólitos; los cambios radicales de clima en distancias relativamente cortas, derivados de nuestra correlación latitud/altitud; la frecuente convivencia de plantas coníferas con cactáceas; por nuestras selvas húmedas con tres pisos de vegetación; por animales como el armadillo, el manatí, el tlacuache, la iguana y sobre todo los colibríes”⁵⁸.

⁵⁷ Cfr. N. Iturriaga, José, *El medio ambiente de México a través de los siglos. Crónicas extranjeras*, segunda edición, Universidad Nacional Autónoma de México, México, 2013, p. 7.

⁵⁸ Idem.

De lo escrito anteriormente podemos concluir que lo que nos ayuda a apreciar en general, es la percepción atenta que se tiene sobre lo ajeno, por esa percepción es que hay una diferencia fundamental entre los textos de los cronistas nacionales acerca de su propio país y los escritos por viajeros extranjeros, ya que éstos valoran, destacan y lo más importante, nos hacen pensar sobre el verdadero valor (no el económico) del medio ambiente mexicano.

Podemos considerar que los extranjeros comenzaron a visitar nuestro país formalmente desde la época de la conquista española, y es por eso que a partir de esa época podemos encontrar diversas crónicas extranjeras que destacan lo maravilloso que es nuestro México (ambiental mente hablando).

Una de las primeras descripciones de nuestro país hecha por extranjeros se encuentra en las “Cartas de relación” del conquistador Hernán Cortés. “Hernán Cortés, cruel y bárbaro conquistador (muy de su época), genio militar, hábil político, buen conocedor del ser humano, no tenía por cierto ni la menor preocupación ambientalista. No obstante, en su segunda Carta de relación dirigida al emperador Carlos V el 30 de octubre de 1520, le da un dato de interés para nosotros, donde describía los entrañables Popocatepetl e Iztaccíhuatl: Que a ocho leguas de esta ciudad de Churultécal están dos sierras muy altas y muy maravillosas, porque en fin de agosto tienen tanta nieve que otra cosa de lo alto de ellas si no la nieve, se parece. Y de la una que es la más alta salen muchas veces, así de día como de noche, tan grande bulto de humo como una gran casa, y sube encima de la sierra hasta las nubes”⁵⁹. De igual modo, Cortés quedó maravillado con el aviario y el zoológico privados de Moctezuma.

La comparación entre las crónicas hechas por los mexicanos, y las escritas por extranjeros se hace con la finalidad de que en la sociedad mexicana empiecen a surgir las ideas de mirar, contemplar, observar, admirar, respetar y cuidar el medio ambiente y los demás ecosistemas existentes no sólo en este país, sino en todo el globo terráqueo.

⁵⁹ N. Iturriaga, José, Op.cit., p. 17-18.

4.6.- Derechos de los animales

En el primer capítulo del presente trabajo de investigación ya se habló un poco de este interesante y complejo tema, además de que se resaltó que es deber de la humanidad el conservar y proteger a los seres vivos no humanos, destacándose que esto sólo se hace con la finalidad de que los animales se mantengan en condiciones y cantidades óptimas para seguir satisfaciendo las necesidades de la civilización humana.

Es importante resaltar que “los animales forman parte de nuestro entorno, compartimos con ellos un fondo común y algunos, los más evolucionados son primos hermanos. Los animales y los animales humanos estamos situados en el amplio campo de la naturaleza. Los derechos, por el contrario, son una construcción que hemos hecho en el campo de la cultura”⁶⁰.

El porqué de la negativa a otorgarles derechos a los seres vivos no humanos es un asunto social que depende de la época, del lugar, y de los “avances científicos”. Como ejemplo de lo anterior podemos mencionar los particulares casos de las personas con piel de color oscura, y en épocas más remotas a las mujeres, los esclavos, los prisioneros de guerra y los discapacitados entre otros; todas aquellas personas en algún contexto histórico específico, no fueron considerados como personas, como sujetos de derechos, tal y como sucede con los animales hoy en día.

“Los animales tradicionalmente han sido considerados como objetos, sobre los cuales recaen todos los derechos reales que detenta el hombre como sujeto de derechos”⁶¹.

“La negación de la subjetividad jurídica animal tiene un amplio sustento y puede observarse desde una triple dimensión discursiva, de carácter filosófico, religioso y científico”⁶².

⁶⁰ *El derecho de los animales*, S.N.E., Marcial Pons, Madrid, 2015, p. 33.

⁶¹ FAJARDO, Ricardo y Alexandra CARDENAS, *El derecho de los animales*, S.N.E., Legis, Colombia, 2007, p. 39.

⁶² Idem.

“El avance del conocimiento sobre los animales y la explicación de su posición en el concierto de la naturaleza, de las relaciones entre especies y sus transformaciones selectivas, ha permitido depurar de las exposiciones clásicas, asentadas básicamente en las compilaciones griegas y romanas, muchos elementos míticos y creencias populares que se mezclaban con los datos que habían sido objeto de un contraste científico verdadero. El final del largo y atractivo proceso del conocimiento científico es la explicación darwiniana que, paradójicamente, acerca más a los seres humanos y a los animales de lo que había pretendido antes cualquier creencia popular de las que se hacían eco en las enciclopedias sobre la naturaleza. Después de Darwin los hombres somos también animales que hemos ganado las formas y la inteligencia en un proceso selectivo común a otras especies con las que mantenemos un parentesco genéticamente asombroso”⁶³.

A finales del siglo XX nacieron nuevas teorías que planteaban el reconocer a los animales como sujetos de derechos, como titulares de protección jurídica por parte de los ordenamientos jurídicos, para que estos le pusieran un límite al poder dispositivo del ser humano y que este mismo límite tuviese una fuerza coactiva para su cumplimiento incluso a nivel sancionatorio, para que de esta manera se hiciera más efectiva la protección hacia los seres vivos no humanos.

Actualmente lo que ha impulsado más a la idea de otorgarles derechos a los animales, no es una corriente filosófica ni una ideología en particular, sino más bien lo es un valor: el respeto. La tradición e idea de respeto (como valor social) hacia los animales ha conducido en el siglo XXI a lograr ciertos progresos parciales en la conservación de los animales salvajes y en la promoción del bienestar de los animales domésticos.

Por otro lado los movimientos intelectuales también han tenido algo de influencia en ese tema, tal y como lo señala Santiago Muñoz Machado: “lo que no podrá negarse, en ningún caso, es que los movimientos intelectuales en favor de los derechos de

⁶³ MUÑOZ MACHADO, Santiago, et. al., *Los animales y el derecho*, S.N.E., Civitas, Ediciones, Madrid, 1999, p. 43.

los animales han tenido un éxito palpable en la proliferación de normas dedicadas a regular su protección, aunque cabe resaltar que tales regulaciones no equivalen a la consagración de derechos verdaderos”⁶⁴.

“La utilización de la noción <<derechos de los animales>>, tanto en la literatura jurídica-naturalista o etológica más convencidas, como en algunos textos de gran porte y difusión, como la Declaración Universal de Derechos del Animal (en la que sólo se establece que todos los animales tienen derecho al respeto, a recibir atención y cuidado, a no ser sometido a malos tratos y, si es necesaria su muerte, a que sea instantánea, indolora y no generadora de angustia), ha llevado inmediatamente a plantearse si puede reconocerse que los animales gozan de personalidad jurídica, al igual que los hombres, porque no parece que exista otra fórmula técnica para que los derechos de los animales disfruten de igual reconocimiento y protección”⁶⁵.

A pesar de que actualmente no se ha resuelto la controversia originada por los derechos de los animales, actualmente han empezado a surgir ideologías que proponen derechos para el medio ambiente y sus elementos naturales (factores abióticos). “En el tema de los derechos de los animales o inclusive de los entornos naturales (paisajes, bosques, ríos, etcétera), en otras palabras, la atribución y reconocimiento de derechos de a seres no humanos, se encuentra estrechamente vinculado al grado de desarrollo de la conciencia ecológica en una sociedad determinada”⁶⁶.

Algunos autores afirman que la proliferación de normativas tendientes a proteger espacios naturales o especies animales en vías de extinción, implica un reconocimiento fáctico de los derechos de las cosas protegidas. A diferencia de lo que opinan, personalmente considero que la creación de normas tendientes a proteger a los seres vivos no humanos, en realidad cumple el objetivo de regular a dichos seres vivos, así como también regular la conducta de los seres humanos

⁶⁴ MUÑOZ MACHADO, Santiago, et. al., Op.cit., p. 79.

⁶⁵ Ibidem, p. 100-101.

⁶⁶ N. Iturriaga, José, Op.cit., p. 17-18.

para con estos, con la finalidad de que los animales puedan satisfacer las necesidades de las generaciones presentes y futuras, más no porque se les considere sujetos de derechos.

El reconocimiento de derechos a los animales, con los correspondientes deberes y obligaciones por parte de los hombres en sus relaciones con ellos, plantea una cuestión de fondo: ¿cuál puede ser el fundamento de los mismos? Personalmente opino que el fundamento y la solución es la Bioética por lo anteriormente analizado en el capítulo primero.

Por último, en el caso particular de los arrecifes de coral, hay que recordar que estos son animales, y por ende si se logra que a estos seres vivos se les proteja a través de la Bioética, otorgándoseles ciertos derechos, se estará en la posibilidad de otorgarle dichos derechos a las demás especies del planeta.

4.7.- Conservación, preservación y restauración de los arrecifes de coral en México

A pesar de que la mayoría de los arrecifes coralinos de los Estados Unidos Mexicanos se encuentran dentro de Áreas Marinas Protegidas o en parques marinos establecidos por el gobierno, es importante resaltar que existe una severa falta de información con base en la cual fundamentar todas las acciones necesarias para una protección eficiente de los corales marinos. También es absolutamente necesario mencionar que varias especies de coral (y otras especies marinas) a pesar de que se consideran en peligro de extinción, la realidad es que son desconocidas por la mayoría de la población e inclusive por algunas autoridades administrativas. Otro aspecto importante a considerar es el hecho de que los recursos económicos disponibles para la protección no sólo de los arrecifes de coral, sino también de varias especies marinas, son escasos⁶⁷.

⁶⁷ Cfr. W. TUNNELL, John, *et al.*, Op.cit, p.241-242.

La solución práctica para la conservación, preservación y restauración de los corales marinos mexicanos es el “diseñar un programa de investigación en donde se desarrollen los siguientes puntos:

- ❖ Determinar las condiciones iniciales (calidad del agua, diversidad de especies, etcétera) que prevalecen en los arrecifes y en los litorales y cuencas hidráulicas adyacentes.
- ❖ Caracterizar la ecología de los arrecifes y áreas circundantes, incluyendo la estructura trófica y la organización de la comunidad arrecifal.
- ❖ Identificar y dar prioridad a las cuestiones de conservación.
- ❖ Identificar y dar prioridad a las amenazas, impactos y áreas con estrés previo.
- ❖ Determinar si son adecuados los mecanismos de protección legal disponibles, así como los recursos legislativos y administrativos.
- ❖ Proporcionar recomendaciones para la gestión y conservación de los arrecifes coralinos de México, así como de los litorales y ecosistemas adyacentes”⁶⁸.

4.8.- Bioética para la salvaguarda de los arrecifes de coral

Los arrecifes de coral son seres extraordinarios, empero la sociedad conoce muy poco acerca de ellos, incluso podría asegurarse que la mayoría de la población sigue teniendo la misma idea errónea que se tuvo al verlos por primera vez: “Esponjas y corales siguieron considerándose plantas hasta el siglo XVIII. En 1724 el naturalista italiano Luigi Ferdinando Marsili publicó lo que se considera como el primer tratado de oceanografía, la Historia física del mar. Si bien rechazó la idea de que los corales eran materia inorgánica, los incluyó como plantas en su clasificación. La razón era sencilla: el propio aspecto de algunos de ellos semeja al de una planta”⁶⁹.

⁶⁸ W. TUNNELL, John, *et al.*, Op.cit, p. 243.

⁶⁹ CHARLES, Darwin, *La estructura y distribución de los arrecifes de coral*, S.N.E., Consejo Superior de Investigaciones Científicas, Madrid, 2006, p. 11.

En la práctica, la salvaguarda de los arrecifes de coral se puede llevar a cabo con los siguientes puntos: programas para la elaboración de mapas, vigilancia, evaluación e investigación creados para llenar los vacíos de información, aumento en la protección de arrecifes coralinos vulnerables; preceptos de responsabilidad legal respecto a daños causados a los arrecifes coralinos, con severas sanciones económicas destinadas a la restauración de los arrecifes dañados; actividades de difusión para educar a la sociedad con respecto a la conservación de los corales y la reducción de impactos de origen humano; entre otras acciones.

Ahora bien, la base teórica que le puede dar sustento a las acciones prácticas anteriores es el uso de la Bioética. La humanidad como la especie más desarrollada del planeta tiene la obligación de proteger todo lo existente en la Tierra, en virtud de que todos los seres vivos y factores abióticos tienen un mismo valor existencial. En el caso de los seres vivos, considero que por el simple hecho de estar vivos merecen ser acreedores de ciertos derechos que permitan su máxima protección, y no sólo deben tener una normatividad que los regula como bienes susceptibles de aprovechamiento. Como se ha señalado reiteradamente, todos los seres, incluyendo a los humanos, tienen una función que desempeñar en los ciclos del planeta, no sólo son la vida que existe y se desarrolla dentro de este pequeño planeta, en su conjunto todos los seres vivos, factores abióticos, ecosistemas, etcétera, representan la vida misma del planeta. Gea como la conocían los antiguos griegos no sería lo que es si no existiera vida dentro de ella.

CONCLUSIONES

Primera: la Bioética es una disciplina sumamente importante para el desarrollo general de la especie humana, lo anterior debido al uso de valores que conforman a este, esto es, el deber ser de las personas, el aspecto deontológico del hombre.

Segunda: uno de los tantos objetivos de la Bioética es el obtener la mejor solución posible a temas bastante complejos, controversiales o vistos como tabú.

Tercera: el desarrollo general del hombre además de un crecimiento económico, también implica un avance en la ideología, en la moral y en los valores y principios que conforman a los individuos.

Cuarta: los arrecifes de coral son de los ecosistemas más importantes, complejos, y delicados que existen en el planeta, debido a las características particulares que poseen y a las condiciones particulares que necesitan para poder seguir subsistiendo en la Tierra.

Quinta: los corales marinos aportan a la humanidad un sinnúmero de beneficios a los hombres, beneficios que van abarcan aspectos medicinales, económicos y alimenticios.

Sexta: la actividad depredatoria y el considerable aumento de las actividades productivas, en especial las actividades industriales, han generado un aumento acelerado en el daño ambiental que reciben no sólo los corales marinos, sino también el medio acuático en general.

Séptima: la legislación nacional y los instrumentos internacionales, en la práctica han demostrado ser ineficientes para generar una eficaz protección de los arrecifes marinos.

Octava: los ecosistemas arrecifales, debido a su vital importancia para el planeta y para las demás especies de seres vivos, ameritan tener una regulación propia que los proteja y en su caso los regule de una manera efectiva y eficaz.

Novena: la legislación nacional y los instrumentos internacionales se han enfocado excesivamente en regular el medio marino para cuestiones de aprovechamiento económico y para el ejercicio de derechos y facultades que tienen los Estados sobre las diferentes zonas marinas sobre las que pueden ejercer su soberanía, dándole así una importancia relativamente menor a la protección jurídica no sólo de los arrecifes de coral, sino también de los demás factores bióticos que habitan en el medio marino.

Décima: no se destinan los recursos adecuados para llevar a cabo labores de investigación científica respecto a los corales marinos, mismas que ayudarían a la sociedad a comprender un poco más de las características, condiciones y necesidades que requieren estos organismos únicos.

Décimo primera: los ecosistemas marinos tienen un importante valor histórico, en ellos se originó la vida misma. Gracias al agua, fue, es, y seguirá siendo posible la existencia y el desarrollo de vida en la Tierra.

Décimo segunda: absolutamente todos los seres vivos tienen el mismo valor existencial, siendo que todas las formas de vida comprendemos parte importante en el ciclo físico-químico-biológico, mismo que mantiene la vida en el planeta.

Décimo tercera: debe considerarse aún más el uso de valores y principios para la elaboración de leyes, reglamentos, tratados, convenciones, códigos, etc. siendo menester destacar que en la actualidad dichos ordenamientos han sido positividades a un grado en el cual, de manera indirecta e inconsciente, e ha dejado de lado el verdadero propósito de proteger los ecosistemas y al equilibrio ecológico.

Décimo cuarta: los arrecifes de coral en México carecen de una normatividad jurídica que los salvaguarde de manera directa y eficiente, y la legislación existente relativa a la protección del medio acuático en general, así como de las especies que habitan en este medio ha demostrado ser escasa e ineficiente. La solución a la amenaza de los arrecifes (y de otras especies) es el uso de la Bioética, aplicándola para imponer tanto prohibiciones como sanciones, así como también para proteger eficazmente a los corales marinos. Para finalizar, sonara romántico, pero si usamos

la Bioética para salvaguardar el medio ambiente, los ecosistemas, y todos los factores bióticos y abióticos, sólo por el hecho de que merecen respeto y que todos tenemos un mismo valor existencial, y no para regular el uso adecuado de lo existente para satisfacer las necesidades básicas y no básicas de la especie humana, no solo ayudaremos a salvar el equilibrio ecológico y la vida en la Tierra, también, de algún modo estaríamos salvando la “humanidad” de la especie humana.

PROPUESTA

A pesar de que la Bioética está relacionada con el Derecho, aquella carece de la coercibilidad que posee este, así como también el Derecho en materia ambiental carece de la aplicación de varios valores morales para proteger al medio ambiente y al equilibrio ecológico, así como para regular la conducta humana que afecta al ambiente.

Mi propuesta en Derecho Ambiental, y específicamente en el caso de la conservación, preservación y restauración de los arrecifes de coral (así como de las demás especies de seres vivos) en México es la creación de una Comisión Especial de Bioética para el cuidado y protección de los arrecifes de coral y de los ecosistemas acuáticos; misma que deberá de estar conformada por especialistas en: Derecho, Ecología, Biología, Química, Física, Ingeniería Ambiental y Filosofía; y que deberá tener las siguientes atribuciones:

- ❖ Facultad de emitir resoluciones con carácter coercible.
- ❖ Creación de normas (sin necesidad de ser un órgano legislativo) acorde a los principios de la Bioética para la protección de los arrecifes de coral y del medio acuático.
- ❖ Vigilar y monitorear las zonas donde se ubiquen distribuidos los corales marinos.
- ❖ Imponer las sanciones correspondientes a las conductas que contravengan los principios bioéticos contenidos en las normas creadas por la Comisión misma.
- ❖ Elaborar planes para difundir entre la población general información sobre los arrecifes de coral y los ecosistemas acuáticos.
- ❖ Colaborar con las comunidades costeras y con las demás autoridades administrativas para la óptima y eficaz protección de los corales marinos.
- ❖ Tener como objetivo principal la protección de los arrecifes de coral, misma que deberá estar sustentada en el valor existencial de los corales, mismo que es idéntico al del hombre y al de los demás seres vivos del planeta, y no sólo basarse en los bienes y servicios que le proporcionan a los hombres.

BIBLIOGRAFÍA

- ❖ ACEVES ÁVILA, Carla D. *Bases fundamentales de derecho ambiental mexicano*. México: Porrúa, 2003. 539p. ISBN: 970-07-4293-8
- ❖ ALBARELLOS, Laura Adriana. *Bioética con trazos jurídicos*. México: Porrúa, 2007. 202p. ISBN: 970-07-6960-7
- ❖ B. DAVIN, Thomas y Anna P. BRANNET. *Coral reefs, biology, threats and restoration*. New York: Nova Science Publishers, Inc., 2009. 269p. ISBN: 978-1-60692-104-3
- ❖ BOWLER, Peter J. *Historia fontana de las ciencias ambientales*. Elier, Roberto (trad.). México: Fondo de Cultura Económica, 1998. 467p. ISBN: 968-16-5485-4
- ❖ BRAÑES, Raúl. *Manual de derecho ambiental mexicano*. 2a ed. México: Fondo de Cultura Económica, 2000. 770p. ISBN: 968-16-6169-9
- ❖ CHARLES, Darwin. *La estructura y distribución de los arrecifes de coral*. García González, Armando (trad.). Madrid: Consejo Superior de Investigaciones Científicas, 2006. 269p. ISBN: 84-8319-262-4
- ❖ D. ENGER, Eldon y Bradley F. SMITH. *Ciencia ambiental, un estudio de interrelaciones*. Moreno, Norma Angélica (trad.). 10a ed. China: McGraw-Hill, 2006. 476p. ISBN: 970-10-5616-7
- ❖ FAJARDO, Ricardo y Alexandra CÁRDENAS. *El derecho de los animales*. Colombia: LEGIS, 2007. 468p. ISBN: 978-958-653-586-1
- ❖ FLORES TREJO, Fernando. *Bioderecho*. México: Porrúa, 2004. 261p. ISBN: 970-07-4532-5

- ❖ GUTIÉRREZ NÁJERA, Raquel. *Introducción al estudio del derecho ambiental*. 8a ed. México: Porrúa, 2014. 699p. ISBN: 978-607-09-1494-2

- ❖ JORGENSEN, Sven Erik, B. D. FATH, A. K. SALOMON, *et al.* *Ecosystem ecology*. Italia: Elsevier, 2009. 521p. ISBN: 978-0-444-53466-8

- ❖ K. P., Biswas. *Corals of tropical oceans*. India: Daya Publishing House, 2008. 228p. ISBN: 978-81-7035-526-7

- ❖ KUTHY PORTER, José, José de Jesús VILLALOBOS PÉREZ, Óscar J. MARTÍNEZ GONZÁLEZ, *et al.* *Introducción a la bioética*. 4a ed. México: Méndez Editores, 2015. 564p. ISBN: 978-607-7659-30-3

- ❖ LÓPEZ SELA, Pedro Luis y Alejandro FERRO NEGRETE. *Derecho ambiental*. México: IURE editores, 2006. 342p. ISBN: 970-9849-36-0

- ❖ LUIS LORENZETTI, Ricardo. *Teoría del derecho ambiental*. México: Porrúa, 2008. 195p. ISBN: 978-970-07-7750-4

- ❖ MÉNDEZ BAIGES, Víctor y Héctor Claudio SILVEIRA GORSKI. *Bioética y derecho*. Barcelona: UOC, 2007. 214p. ISBN: 978-84-9788-580-5

- ❖ MUÑOZ MACHADO, Santiago, Luis DÍAZ-AMBRONA BARDAJÍ, Germán FERNÁNDEZ FARRERES, *et al.* *Los animales y el derecho*. Madrid: Civitas Ediciones, 1999. 271p. ISBN: 84-470-1210-7

- ❖ N. ITURRIAGA, José. *El medio ambiente de México a través de los siglos. Crónicas extranjeras*. 2a ed. México: Universidad Nacional Autónoma de México, 2013. 547p. ISBN: 978-607-02-4037-9

- ❖ QUINTANA VALTIERRA, Jesús. *Derecho ambiental mexicano. Lineamientos generales*. 5a ed. México: Porrúa, 2013. 453p. ISBN: 978-607-09-1076-0

- ❖ R. MANTOAN, George. *Coral reefs conservation: goals and strategies*. New York: Nova Science Publishers, Inc., 2012. 189p. ISBN: 978-1-61470-968-8

- ❖ SÁNCHEZ GÓMEZ, Narciso. *Derecho ambiental*. 4a ed. México: Porrúa, 2013. 336p. ISBN: 978-607-09-1269-6

- ❖ SIMENTAL FRANCO, Víctor Amaury. *Derecho ambiental*. México: Limusa, 2010. 338p. ISBN: 978-607-05-0222-4

- ❖ T. KROHNE, David. *Ecology. Evolution, application, integracion*. Estados Unidos de Norteamérica: Oxford University Press, 2016. 520p. ISBN: 978-0-19-975745-9

- ❖ W. TUNNELL, John, Ernesto A. CHÁVES y Kim WITHERS. *Arrecifes coralinos del sur del Golfo de México*. A. Chávez, Ernesto (trad.). México: Instituto Politécnico Nacional, 2010. 293p. ISBN: 978-607-00-2395-8

- ❖ *Bioética, derecho y sociedad*. Casado, María (coordinadora). 2ªa ed. Madrid: Trotta, 2015. 286p. Colección Estructuras y Procesos. ISBN: 978-84-9879-567-7

- ❖ *Bioética y derechos humanos*. Marcos del Cano, Ana María (coordinadora). Madrid: Universidad Nacional de Educación a Distancia, Ciencias Sociales y Jurídicas, 2011. 387p. ISBN: 978-84-362-6372-5

- ❖ *El derecho de los animales*. Baltasar, Basilio (coordinador). Madrid: Marcial Pons, 2015. 401p. Colección Biblioteca de gobernanza y derechos humanos. ISBN: 978-84-16402-21-2

- ❖ *Ética del medio ambiente. Problema, perspectivas, historia.* Gómez Heras, José María G. (coordinador). Madrid: Editorial Tecnos, 1997. 261p. ISBN: 84-309-2977-0
- ❖ *Manual de bioética.* Tomás Garrido, Gloria María (coordinadora). Barcelona: Ariel, 2001. 478p. ISBN: 84-344-8040-9
- ❖ *Perspectivas en la ecología de arrecifes coralinos.* Armando Sánchez, Juan y López Angarita, Juliana (coordinadores). Colombia: Universidad de los Andes, 2012. 348p. ISBN: 978-958-695-825-7
- ❖ *Enciclopedia de bioderecho y bioética.* Romeo Casabona, Carlos María (coordinador). España: Comares, 2011. 960p. Tomo I. ISBN: 978-84-9836-788-1
- ❖ *Enciclopedia de bioderecho y bioética.* Romeo Casabona, Carlos María (coordinador). España: Comares, 2011. 960p. Tomo II. ISBN: 978-84-9836-788-1

LEGISLACIÓN NACIONAL

- ❖ Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos.
- ❖ Ley General de Salud.
- ❖ Ley General de Vida Silvestre.
- ❖ Ley General de Pesca y Acuacultura Sustentables.
- ❖ Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente.

- ❖ Ley Federal de Responsabilidad Ambiental.
- ❖ Ley Orgánica de la Administración Pública Federal.
- ❖ Reglamento de la Ley General de Pesca y Acuacultura Sustentables.
- ❖ Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente.
- ❖ Reglamento para el Uso y Aprovechamiento del Mar Territorial, Vías Navegables, Playas, Zona Federal Marítimo Terrestre y Terrenos Ganados al Mar.
- ❖ Código Penal para el Distrito Federal (ahora Ciudad de México).
- ❖ Código Civil para el Estado de Tabasco.
- ❖ Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2001.
- ❖ Norma Oficial Mexicana NOM-022-SEMARNAT-2003.
- ❖ Norma Oficial Mexicana NOM-05-TUR-1998.

INSTRUMENTOS INTERNACIONALES

- ❖ Convención de las Naciones Unidas sobre el Derecho del Mar.
- ❖ Convención Relativa a los Humedales de Importancia Internacional Especialmente como Hábitat de Aves Acuáticas.
- ❖ Convención sobre la Diversidad Biológica.
- ❖ Convención para la Protección y el Desarrollo del Medio Marino en la Región del Gran Caribe.
- ❖ Convención sobre la Protección del Patrimonio Mundial, Cultural y Natural.

- ❖ Código de Conducta para la Pesca Responsable de la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura, la Pesca y la Alimentación.
- ❖ Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Flora y Fauna Silvestres.
- ❖ Declaración de Río sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo.
- ❖ Agenda 21.
- ❖ Declaración de los Derechos del Niño.

FUENTES DIGITALES

- ❖ United Nations Environment Programme World Conservation Monitoring Centre, In the Front Line : Shoreline Protection and Other Ecosystem Services From Mangroves and Coral Reefs. http://www.unep.org/pdf/infrontline_06.pdf
- ❖ National Ocean Service. <http://oceanservice.noaa.gov/podcast/feb10/dd022410transcript>
- ❖ National Ocean Service, Diving Deeper : Why are coral reefs valuable, Estados Unidos. <http://oceanservice.noaa.gov/podcast/feb10/dd022410transcript.html>
- ❖ Coral Reef Task Force, Estados Unidos. <http://www.coralreef.gov/meeting17/intro:iyor.pdf>
- ❖ Centro Mexicano de Derecho Ambiental. <http://www.cemda.org.mx/05/2986>
- ❖ UNESCO. http://portal.unesco.org/es/ev.phpURL_ID=45692&URL_D0=D0_TOPI C&URL_SECTION=201.html

- ❖ Decreto por el que se declara área natural protegida con el carácter de Parque Marino Nacional, la zona conocida como Cabo Pulmo, ubicada frente a las costas del Municipio de Los Cabos, B.C.S., con una superficie de 7,111-01-00 hectáreas.
<http://www.conanp.gob.mx/sig/decretos/parques/Cabopulmo.pdf>

- ❖ UNESCO. http://whc.unesco.org/en/list/1182/multiple=1&unique_number=1559

- ❖ RAMSAR, RAMSAR REGIONAL INITIATIVES, Suiza.
http://www.ramsar.org/pdf/ram/ram_rp_74-CaboPulmo_sp.pdf