

798
20



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA
DE MEXICO**

FACULTAD DE DERECHO

"ECOLOGIA Y DERECHO ECOLOGICO"

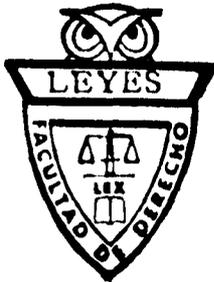
TESIS DE LICENCIATURA

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE

LICENCIADA EN DERECHO

P R E S E N T A :

LILIA GABRIELA ROMO RODRIGUEZ



CIUDAD UNIVERSITARIA, MEXICO, D. F.

1995

FALLA DE ORIGEN

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**



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
AUTÓNOMA DE
MÉXICO

FACULTAD DE DERECHO
SEMINARIO DE
ESTUDIOS JURIDICO-ECONOMICOS

C. DIRECTOR DE SERVICIOS
ESCOLARES DE LA UNIVERSIDAD
NACIONAL AUTÓNOMA DE MEXICO
P R E S E N T E .

La pasante LILIA GABRIELA ROMO RODRIGUEZ, - -
con número de cuenta 8403295-3, elaboró su tesis profesional -
en este Seminario bajo la dirección del Dr. Pedro Astudillo --
Ursúa, intitulada " ECOLOGIA Y DERECHO ECOLOGICO".

La pasante LILIA GABRIELA ROMO RODRIGUEZ, ha -
concluido la tesis de referencia, la cual llena los requisitos -
exigidos para este tipo de trabajo, por lo que me permito otor-
garle la APROBACION, para todos los efectos académicos.

Me es grato hacerle presente mi consideración.

A T E N T A M E N T E
"POR MI RAZA HABLARA EL ESPIRITU"
Ciudad Universitaria, D.F., 5 de enero de 1995.
EL DIRECTOR DEL SEMINARIO

LIC. AGUSTIN ARIAS LAZO.

cle.



UNIVERSIDAD NACIONAL
AVENIDA DE
MEXICO

México, D. F. 7 de diciembre de 1994.

SR. LIC. AGUSTIN ARIAS LAZO
DIRECTOR DEL SEMINARIO DE ESTUDIOS
JURIDICO-ECONOMICOS
FACULTAD DE DERECHO
P R E S E N T E .

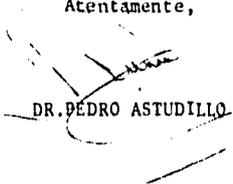
La Srta. Lilia Gabriela Romo Rodríguez ha realizado bajo la asesoría del suscrito la tesis intitulada "ECOLOGIA Y DERECHO ECOLOGICO", que presentará para obtener el título de Licenciada en Derecho.

En atención a que la tesis de referencia es el resultado de un trabajo serio de investigación realizado por la Srta. Romo Rodríguez y de que considero que el propio trabajo reúne los requisitos reglamentarios aplicables, comunico a usted mi voto aprobatorio para los efectos legales conducentes.

No concluyo la presente comunicación sin expresarle mi mejor disposición para hacer las modificaciones que usted estime necesarias.

Aprovecho la oportunidad para expresarle mi consideración y respeto.

Atentamente,


DR. PEDRO ASTUDILLO URSUA

María Luisa Rodríguez

y

José Ma. Romo Elías

Dedico esta tesis especialmente a mis grandes amores, gracias Mamá y Papá por ayudarme y apoyarme en todo momento, este logro en mi vida es por ustedes y para ustedes, los quiero mucho y no los defraudaré.

Con cariño sincero para mis hermanos

Ivonne y José Luis , gracias por ser los mejores amigos del mundo y por su ayuda incondicional .

Con respeto y agradecimiento para el Dr. Pedro Astudillo Ursua, por su colaboración, paciencia y orientación en la elaboración de este trabajo.

Universidad Nacional Autónoma de México, Facultad de Derecho ; gracias por permitirme estudiar y aprender en sus aulas, conocer a su valioso personal docente y concluir mis estudios como abogada.

Con cariño sincero a mis amigos, especialmente a Adriana Buen Abad y a mis compañeros de clase, que durante cinco años compartieron conmigo victorias y derrotas, alegrías y sinsabores, pero siempre con la meta fiel de llegar a ser buenos abogados y mejores personas .

Un agradecimiento especial a dos grandes amigas, Verena Ventura y Adriana Dorantes, por la colaboración prestada para la culminación de este trabajo.

Con afecto sincero para mis tíos, primos y sobrinos.

INDICE

INTRODUCCION.	I - III
----------------------	---------

CAPITULO PRIMERO. ECOLOGIA.

I.- Generalidades	1
A.- Definición	2
B.- Principales conceptos ecológicos	4
C.- Objeto de estudio de la ecología	6
D.- Subdivisiones de la ecología	7
E.- Importancia de la ecología en las civilizaciones antiguas	9
II.- La ecología un vínculo entre las ciencias Naturales y las ciencias Sociales	12
III.-Niveles de organización de la materia que estudia la ecología	15
A.-La Población	16
B.- La Comunidad	19
C.- El Ecosistema	22
D.- La Biosfera	26
IV.- La ecología en México	27
A.- Como se forma	28
B.- Importancia de la ecología	31
V.- La ecología a nivel mundial	33

CAPITULO SEGUNDO. CONTAMINACION.

I.- Generalidades	37
A.- Definición	38
B.- Conceptos fundamentales	40
C.- Causas y orígenes de la contaminación	41
D.- Evolución de los agentes contaminantes	43
E.- Efectos de la contaminación en la ecología	46
F.- La contaminación un problema sin fronteras	47
II.- Contaminación del Aire	52
A.- Agentes contaminantes del aire	54
B.- Fuentes de emisión	57
C.- Efectos en general	58

D.- Efectos en el hombre	60
E.- Que es el " Índice Metropolitano de la Calidad del Aire" (IMECA)	63
F.- La Inversión Térmica	67
III.- Contaminación del Agua	69
A.- Agentes contaminantes del agua	70
B.- Fuentes de emisión	72
C.- Efectos en general	73
D.- Efectos en el hombre	75
E.- Contaminación de las aguas oceánicas	76
IV.- Contaminación del Suelo	78
A.- Agentes contaminantes del suelo	79
B.- Fuentes de emisión	80
C.- Efectos en general	81
D.- Efectos en el hombre	82
V.- Otras clases de Contaminación	83
A.- Contaminación por ruido	85
B.- Contaminación por residuos sólidos	89
C.- Contaminación radiactiva	92

CAPITULO TERCERO. DERECHO ECOLOGICO EN MEXICO.

I.- Un medio ambiente sano como derecho fundamental del hombre	96
II.- Bases Constitucionales	99
A.- Artículo 27 Constitucional	100
B.- Artículo 73 Constitucional	103
C.-Artículo 4º Constitucional	105
D.- Artículo 25 Constitucional	107
III.- Organismos Ecológicos	108
IV.- Legislación Ecológica	112
A.- Ley Federal para Prevenir y Controlar la Contaminación Ambiental	113
B.- Ley Federal de Protección al Ambiente	115
C.- Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente	117
1.- Importancia y relevancia de la Ley actual	119
2.- Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente	123
3.- Legislación relacionada con la ecología y el medio ambiente	127
V.- Política Ecológica	130
A.- Plan Nacional de Desarrollo 1989-1994	132
B.- Programa Nacional para la Protección del Medio Ambiente 1990-1994	134

C.- Política Ecológica de México ante el Mundo	137
VI.- Principales documentos internacionales signados por México en materia Ecológica y Ambiental	139
VII.- El Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente. (PNUMA).	147

CAPITULO CUARTO. POSIBLES SOLUCIONES.

I.- Educación Ecológica a todos los niveles	151
II.- Divulgación de la importancia de la Ecología y del Equilibrio Ecológico	155
III.- Combatir, controlar y regular las fuentes de contaminación	158
IV.- Capacitar y adiestrar a la industria en materia ecológica	164
V.- Aplicación de la Ley	172
VI.- Sanciones más severas en materia ecológica	175
VII.- Fomentar y respetar el Derecho Ecológico Internacional	180

CONCLUSIONES.	184
----------------------	-----

BIBLIOGRAFIA.	188
----------------------	-----

INTRODUCCION

El presente trabajo se realizó con el deseo de conocer y entender la grave situación ambiental que aqueja a nuestro país y al mundo ; ya que corresponde al legislador establecer las normas conducentes para combatir y regular a la contaminación en sus diversas manifestaciones y controlar el deterioro ambiental de la biosfera.

El hombre preocupado por lograr su bienestar y alcanzar un desarrollo en todos los niveles, se ha olvidado de su medio ambiente y de los elementos vivos y no vivos que le rodean; no se ha puesto a pensar que los recursos naturales no durarán para siempre, que él es un ser que necesita del aire, del agua, del sol y en general de un lugar donde vivir, el cual no debe destruir, sino conservar. Sus prioridades deben ser: lograr un equilibrio ecológico, un desarrollo basado en la conservación de los recursos existentes , a través de una industrialización que no contamine o que reduzca los factores contaminantes, pues de no hacerlo así, lo único que conseguirá será su propia destrucción.

La naturaleza es muy compleja pero tiene mecanismos precisos para enfrentar cualquier situación, guardando de este modo un justo equilibrio entre los elementos que la integran. Este equilibrio ha sido alterado gradualmente por el ser humano y por su actitud desinteresada en materia ecológica; causando así graves problemas a los elementos bióticos y abióticos del medio y a él mismo, dichos problemas requieren atención inmediata y soluciones eficaces.

Nuestro país sufre los efectos de la contaminación del aire, del agua y del suelo; sus habitantes han tenido que acostumbrarse a vivir en un ambiente deteriorado. Los problemas globales que se presentan son también graves, ya que los daños producidos por la contaminación no conocen fronteras : se ha convertido al mar en un basurero de desechos de todo tipo; la capa de ozono se está

destruyendo paulatinamente; los bosques y selvas se están acabando; la biodiversidad del planeta ha sufrido pérdidas irreparables; los accidentes radiactivos son cada vez más comunes y sus repercusiones desastrosas. Otro problema grave es el originado por los grandes centros de población, que junto con las zonas industriales alteran severamente al medio .

Los señalamientos anteriores nos hacen pensar que debemos de corregir en mucho nuestros hábitos y no causar desequilibrios ecológicos, una forma de conseguirlo es aplicar adecuadamente el Derecho Ecológico , el cual regula la conducta del hombre frente al medio ambiente, consiguiendo de este modo un desarrollo sostenido, es decir, fomentar el uso racional de los recursos naturales y conservarlos para el futuro; de tal manera que el derecho tenga un carácter preventivo, más que coactivo y poder alcanzar así una concientización ecológica en la población.

La tesis que se presenta, consta de cuatro capítulos y tiene como objetivos principales: crear conciencia ecológica en todos los niveles; combatir, regular y controlar a la contaminación en sus diversas manifestaciones, proponiendo para ello soluciones que conlleven a resolver los problemas ambientales ; destacar la importancia del derecho para proteger y conservar nuestros recursos naturales; así como fomentar una debida regulación y aplicación de la legislación ecológica para controlar los efectos de la contaminación y detener el deterioro ecológico de nuestro entorno.

¿ Que es la ecología ? ; ¿ Comprendemos los alcances y efectos de la contaminación en todas sus formas ? ; ¿ Conocemos las disposiciones reglamentos y leyes que conforman el Derecho Ecológico en nuestro país y como pueden ayudar a resolver los problemas de la contaminación ? . Estas son algunas interrogantes cuyas respuestas nos proponemos dar en el presente trabajo.

Primeramente se dará una explicación básica de lo que es la ecología, su definición, su objeto de estudio e importancia, así como un panorama de la ecología en México y en el mundo.

Posteriormente se analizará que es la contaminación, partiendo de su definición, sus causas, la evolución que han tenido los agentes contaminantes, los

efectos en la ecología , un breve análisis de la contaminación a nivel mundial y de una manera específica, la explicación de los diversos tipos de contaminación: del aire, del agua, del suelo; la producida por el ruido, los residuos sólidos y sus repercusiones; finalizando con el estudio de la contaminación radiactiva.

En el tercer capítulo se presentarán las diversas leyes y reglamentos que constituyen el Derecho Ecológico Mexicano, partiendo del derecho fundamental que tiene todo ser humano de vivir en un ambiente sano; las bases constitucionales que dan origen a las leyes como la vigente Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente , así como a los reglamentos relacionados con la ecología y el medio ambiente; mostrando la política ecológica a nivel nacional y el papel de México ante el mundo . Se hace también un análisis del Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente y su intervención en la solución de los problemas ecológicos globales que padecemos.

En el último capítulo expondremos algunas soluciones para resolver la problemática ecológica de nuestros días, basándonos para ello en diversos estudios realizados en las distintas ramas del conocimiento y otras que el derecho traduce en normas que imponen ciertas obligaciones, tanto a personas físicas como a morales, respetando así sus derechos fundamentales, pero limitándolos para que sus actividades no dañen al medio ambiente, se protejan y conserven los recursos naturales existentes y no se límite el desarrollo en todos los campos; ya que dichos recursos constituyen el patrimonio de las generaciones presentes y lo serán de las futuras, por lo que es preciso conservarlos.

La ecología debe ser respetada para que sea una realidad el admirar un cielo azul limpio y despejado, el escuchar el trinar de los pájaros respirando un aire saludable y tonificante, el contemplar a animales y plantas en su ambiente natural, así como el disfrutar de los ríos y mares libres de contaminantes; por que todo ésto y más conforma a la naturaleza, que el hombre debe proteger y no destruir. También debemos de lograr un desarrollo como Nación, pero sin olvidar los principios naturales que han sostenido el equilibrio en el planeta y la vida en él.

CAPITULO PRIMERO

" ECOLOGIA "

CAPITULO PRIMERO

ECOLOGIA.

I. Generalidades.

La Ecología en estos últimos años ha tomado fuerza e importancia, todos los días oímos hablar de ella, del medio ambiente, de la naturaleza y los seres vivos, por lo que es necesario conocer realmente lo que es, su objeto de estudio y su vinculación con el hombre.

Este, desde la antigüedad ha tenido que conocer a su medio ambiente para adaptarse a el y poder sobrevivir, es en esta búsqueda a través de miles de años que se ha maravillado una y otra vez del número tan grande de plantas que existen, de la gran variedad de especies animales que habitan el planeta, así como de la relación que tiene con otros seres vivos dentro de un medio ambiente determinado.

Razón por la cual se debe de entender el campo de la ecología, pues de esto dependerá el uso que se le de a los recursos naturales existentes en nuestro país y en el mundo, pues si comprendemos que es la ecología y todas sus implicaciones podremos también entender, que es lo que ha provocado el hombre al modificar su medio ambiente, al cambiar los hábitos naturales de los animales, las repercusiones tan graves que produce la extinción de miles de especies animales y vegetales existentes en el planeta, los desequilibrios ecológicos y los cambios climáticos en todo el mundo etc., cuestiones todas, de gran importancia, que

provocó el hombre, directa o indirectamente desde su aparición hace ya miles de años y que se han venido agravando con los avances tecnológicos creados por él.

Hoy día los daños causados a la naturaleza son muy graves y los esfuerzos para mejorar estas circunstancias deben de ser inmediatos y globales, ya que si entendemos a la ecología y la respetamos, sabremos como ayudar a los organismos vivos del planeta, restableciendo el orden natural y beneficiando en consecuencia la vida del ser humano.

A.- Definición.

Para conocer a la ecología es necesario tener un concepto claro y preciso de lo que es ésta.

Etimológicamente: "El término ecología proviene de la raíz griega "oikos", que significa "casa", combinada con la raíz "logos" que significa "la ciencia o el estudio de".¹

Por lo que podemos entender que la ecología es el estudio de los seres vivos en su casa, en el lugar donde habitan.

Es común definir también a la ecología "...como el estudio de las relaciones de los organismos o grupo de organismos con su medio, o la ciencia de las relaciones que ligan los organismos vivos a su medio".²

Con los señalamientos anteriores podemos decir que la ecología es la ciencia que estudia las relaciones que se dan entre todos los seres vivos, plantas,

¹ Odum P. Eugene. Ecología: El vínculo entre las Ciencias Naturales y las Sociales. Cuarta impresión. Ed. Continental. México, D.F., 1982, pág. 11.

² Odum P. Eugene. Ecología. 3ª Edición. Ed. Interamericana, S.A. México, D.F., 1982, pág. 1

animales e incluso el hombre, estudiando también las interacciones que se presentan entre éstos y su medio ambiente.

Cada ser vivo que habita el planeta, tiene una tarea determinada que debe cumplir, dándose de este modo diversas relaciones entre todos los organismos vivos que existe , cada planta, cada animal y el hombre en su conjunto tienen diferentes actividades y relaciones, que se ven afectadas o modificadas por el medio ambiente que los rodea en el lugar donde viven, dando origen a las cadenas alimenticias, a los ciclos de energía, a las adaptaciones de los seres vivos, generándose así un equilibrio natural.

Si bien es cierto que "...la palabra ecología es de acuñación reciente y fue propuesta por vez primera por el biólogo alemán Ernst Haeckel, en 1869".³, también lo es, que ya en la antigüedad, los diferentes hombres de ciencia realizaban importantes estudios en este campo, no utilizaban este nombre, pero se referían a la naturaleza, a las plantas y animales y a las relaciones o vinculaciones existentes entre ellos dentro de su medio, circunstancias que sentaron las bases para la realización de estudios posteriores en esta materia.

Eugene P. Odum, escritor clásico y estudioso de la ecología define a ésta, "...como el estudio de la estructura y la función de la Naturaleza en el bien entendido de que el hombre forma parte de ésta".⁴

Por su parte Charles Elton, define a la ecología como "...la historia natural científica o la sociología de los animales".⁵

³ Odum P. Eugene. Ecología. Ob. cit. pág 1

⁴ Ibid. pág. 2

⁵ Citado por Marín Ocampo Juana, et. al. Ecología I Ed. Patria. México, D. F. , 1985. pág. 14

Otros autores importantes en cuestiones ambientales son sin duda Turk y Wittes que definen a la ecología como "...el estudio de las acciones recíprocas entre sistemas vivos y su medio ambiente".⁶

Por lo que la ecología estudiará las relaciones de los seres vivos entre los cuales se encuentra el hombre, ya que por pequeño que sea un organismo necesita de otro para poder subsistir, pues no puede vivir aislado y también se ve influenciado y condicionado por los elementos abióticos del medio ambiente, aire, agua, suelo y tantos otros factores físicos, dándose así, innumerables relaciones recíprocas entre todos los seres vivos, es decir uno necesita de otro y ese otro de otro, se ayudan, compiten por el alimento, o constituyen su alimento.

B.- Principales conceptos ecológicos.

Para poder entender claramente a la ecología es necesario conocer primero toda la complejidad que la rodea, introduciéndonos a un campo maravilloso que constituye la naturaleza, sus leyes y principios, que durante millones de años han regido la vida en el planeta y que al aparecer el hombre, ya como ser pensante se vieron alteradas gradualmente.

La ecología como ciencia se deriva de la biología e incluso algunos autores la consideran como una rama de ésta, es interdisciplinaria, vinculándose y relacionándose con otras ciencias, haciendo cada vez más amplio su campo de estudio, pues no sólo se necesitan conocer cuestiones y términos biológicos sino de química, física, matemáticas, geografía, sociología, economía, etc.

El medio ambiente está constituido por factores abióticos, es decir, sin vida, tales como la luz, la temperatura, la humedad, el oxígeno, el bióxido de carbono, entre otros y por factores bióticos, que tienen vida, encontrando en este grupo a toda la serie de organismos vivos y sustancias orgánicas que habitan el planeta, dándose entre éstos dos factores, constantes relaciones e interacciones.⁷

⁶Turk Amos, et. al. Ecología Contaminación Medio Ambiente. Ed. Interamericana. México, D. F. , 1973. pág. 1

⁷ Arana Federico. Ecología para principiantes. Ed. Trillas. México, D. F. , 1983. pág. 14

Tanto los factores abióticos como los bióticos son indispensables y necesarios para la vida de cada organismo que habita el planeta, variando las necesidades según el organismo de que se trate.

Las plantas fotosintéticas, son esenciales, sin ellas, no se podría realizar la purificación del aire, proporcionando así oxígeno, elemento indispensable para la mayoría de los seres vivos.

Estas plantas verdes son también muy importantes al constituir el primer eslabón de las cadenas alimenticias, proporcionando energía a un animal herbívoro que hace de la primera su alimento y éste, es a su vez alimento de un animal carnívoro. Es decir, ningún vegetal, o animal, por pequeño que sea, puede vivir aislado, ni de los factores abióticos del medio, ni de los demás seres vivos que conforman la comunidad biótica .

Tenemos de este modo, un sin fin de comunidades que junto con el medio ambiente constituyen todos los ecosistemas que existen en la biosfera de nuestro planeta.⁸

Cada ecosistema muestra una diversidad biótica impresionante atendiendo a las características propias del medio ambiente mostrando así, algunos ejemplos de lo maravillosa que es la naturaleza, que realizó todo con una sabiduría y exactitud inaudita y que el hombre no debe de alterar, pues puede resultar perjudicado.

Por lo que es notoria la importancia y complejidad de la ecología y también la necesidad de buscar una vida que vaya en armonía con el progreso y la naturaleza, buscando así un equilibrio ecológico global.

⁸ Marín Ocampo Juana, et. al. Ob. cit. pág. 14

C.- Objeto de estudio de la ecología.

Antes de que apareciera la ecología como ciencia, existían otras ramas de la biología que realizaban los estudios ecológicos, así tenemos por ejemplo que para el año "...1807, Alexandre de Humboldt echó las bases de una ciencia nueva, la Geografía de las plantas: que considera a los vegetales bajo los aspectos de su asociación local en los diferentes climas".⁹

Posteriormente, al profundizar en nuevos estudios y cuestionarse, el por que se encontraban distribuidos los vegetales según la geografía, se dio paso al surgimiento de la ecología vegetal y con la ayuda de grandes biólogos, botánicos, zoólogos, etc., se fue modificando el objeto de estudio de la ecología.

En 1895, el geobotánico danés Eugen Warming, realiza un tratado, cuyo título en alemán era *Lehrbuch der Ekologischen Pflanzengeographie*, siendo más una obra ecológica que geobotánica, señalando, como las plantas y las comunidades vegetales ajustaban sus formas y sus comportamientos a los factores de su medio.¹⁰

Los estudios que se realizaron fueron muy importantes, revolucionando los conceptos que se tenían y adentrándose ya en los estudios sobre animales que al igual que las plantas se veían afectados y condicionados por las circunstancias propias del medio ambiente que los rodeaba, así como por las relaciones que se daban entre dichos organismos. Por ello se deben marcar ciertos límites en el objeto de estudio de la ecología, ya que al definirse como la ciencia que estudia a los seres vivos en su medio ambiente y las relaciones que se dan entre ellos, es una definición muy amplia.

⁹ Acot Pascal. Introducción a la Ecología. 3a. Edición. Ed. Nueva Imagen. Mexico, D. F. , 1982. pág. 15.

¹⁰ Acot Pascal. Ob. cit. pág. 18

Los estudios ecológicos que se realicen podrán ir desde el estudio particular de un organismo como individuo de una población, las relaciones existentes entre él y su medio ambiente, pasando por la población, la comunidad hasta llegar al estudio de los diferentes ecosistemas que conforman la biosfera y las relaciones que ahí se den.

Partiendo de estos señalamientos, el objeto de estudio de la ecología, será el análisis de todas las relaciones recíprocas que se den entre un individuo, una población, una comunidad, un ecosistema y en la biosfera, yendo de lo particular a lo general para hacer más prácticos de este modo los estudios ecológicos.

Debemos de entender que la ecología es una ciencia muy importante y que conociéndola, nos ayudará a entender a la naturaleza en su conjunto y a vivir en armonía con ella, así como a proteger y conservar todos los recursos naturales con los que contamos, en pro de una vida mejor para los seres humanos.

Realizando verdaderos estudios ecológicos podremos resolver grandes problemas agrícolas, ganaderos, pesqueros y también ambientales, entre otros, ya que los daños que se causen a un organismo, sea animal o vegetal, causarán un desajuste ecológico en una comunidad y en un ecosistema, dañando también a la biosfera y repercutiendo a su vez en el hombre.

D.- Subdivisiones de la ecología.

La ecología se subdivide en ramas para facilitar su estudio. Dicha subdivisión se puede realizar atendiendo a diferentes criterios según el análisis ecológico que se desee hacer, por ejemplo, basándose en el hábitat o medio ambiente en el cual viven los organismos, así podemos encontrar ecología de agua

dulce, ecología marina, ecología terrestre, etc. y de este modo hacer más sencillos los estudios ecológicos de los animales y plantas que viven en esos lugares.

Otra forma de subdividir a la ecología es bajo el criterio "...taxonómico como por ejemplo hablar de ecología vegetal, ecología de los insectos, ecología de los vertebrados"¹¹

La subdivisión de la ecología que se hace a partir del tipo de estudios que se realicen de los diversos niveles de organización de la materia, es importante, hablándose de este modo de la autoecología, de la demoecología o también llamada dinámica de poblaciones, finalizando con la sinecología.

Así tenemos primeramente que la autoecología será la ecología del individuo, la demoecología, será la ecología de las poblaciones y la sinecología por su parte constituirá la ecología de las comunidades y de los ecosistemas.¹²

De tal manera que si realizamos un estudio ecológico a un individuo de una especie determinada para buscar y comprender su comportamiento con otras especies, sus características como organismo y las influencias o condicionamientos que presenta, frente a los factores abióticos de su medio, estaremos realizando un estudio autoecológico.

Por otro lado los estudios demoecológicos o de la dinámica de poblaciones, centrarán su atención en la población de cierta especie que habite un lugar determinado y que al relacionarse con otros individuos o poblaciones, presenten comportamientos distintos, que se verán influenciados por las condiciones ambientales existentes en dicho lugar.

¹¹ Odum P. Eugene. Ecología. Ob. cit. pág. 5

¹² Marín Ocampo Juana, et. al. Ob. cit. pág. 14

La sinecología, realizará estudios de la comunidad y de los diversos ecosistemas, es decir, de las diferentes especies que constituyen una comunidad biótica, ya que ésta, junto con el medio ambiente formarán un ecosistema, analizando todas las relaciones que se den en él.

Es importante señalar que todos los estudios que se realicen, servirán para cada una de las ramas de la ecología antes mencionadas, pues si conocemos las características propias de un organismo frente a su medio ambiente podremos deducir el comportamiento de una población, de las diferentes poblaciones que conforman una comunidad biótica y su medio abiótico y de los diversos ecosistemas que se forman, entendiendo así a la ecología y logrando de este modo una vida en equilibrio para el ser humano.

E.- Importancia de la ecología en las civilizaciones antiguas.

La ecología fue también importante y determinante para las civilizaciones antiguas que poblaron el planeta.

El hombre desde la antigüedad se vio en la necesidad de conocer su medio ambiente, los factores físicos y químicos que lo rodeaban y toda la diversidad de organismos que habitaban ese lugar, pues sólo conociendo estos elementos pudo adaptarse a los cambios que se daban, logrando subsistir. Tuvo también que aprender a distinguir, entre los vegetales y animales benéficos, de los perjudiciales, atendiendo a sus características propias, recolectando los vegetales útiles y comestibles, cazando o pescando a los animales que necesitaba para alimentarse, ya que sólo de este modo adquiriría la energía que necesitaba para realizar sus actividades diarias.

El hombre contaba con características propias de su especie que lo diferenciaron grandemente de los demás seres vivos, ya que al pensar y razonar logro modificar su entorno según sus necesidades, ayudándose de sus

conocimientos e inventos, alterando con ésto los equilibrios naturales que existían. Estas características junto con el conocimiento de su medio ambiente le fueron muy útiles, pues logro grandes avances y descubrimientos que contribuyeron a lograr un desarrollo importante de la especie humana, como son el fuego, la agricultura, la ganadería, la navegación, etc., que sirvieron para que el hombre no dependiera totalmente de la naturaleza.

De nómada pasa a ser sedentario y al no tener que trasladarse de un lugar a otro surgen los primeros centros de población. No es una coincidencia el hecho de que las grandes civilizaciones se asentaran geográficamente en zonas fértiles, ricas en recursos naturales y cercanas a ríos, lagos, lagunas o mares pues sólo así, se facilitaba el cumplimiento de las necesidades propias de las ciudades y de sus habitantes.

"Para los egipcios, la naturaleza toda estaba animada y llena de dioses. En la pintura y la escultura y en los objetos de su vida diaria, se puede sentir el goce artístico de la naturaleza "¹³

La naturaleza para los persas, estaba también vinculada con su religión y se deberían de mantener libres de la contaminación a la tierra, al agua y especialmente al fuego y los hombres eran "... considerados responsables de sus acciones en todo lo que se refería al medio ambiente. Eran vistos como colaboradores del buen creador, encargados de mantener la pureza y la fecundidad de la tierra en oposición a los intentos de las fuerzas del mal para contaminar y destruir las tierras y sus criaturas buenas ".¹⁴

El interés que mostraron los hombres de ciencia de las civilizaciones antiguas fue impresionante, quedando plasmado en todas las manifestaciones humanas y artísticas: en la pintura, escultura, arquitectura, poesía y en la literatura, ya que se hacía mención de la magnificencia de la naturaleza y del medio ambiente.

¹³ Donald Hughes J. La Ecología de las civilizaciones antiguas. Ed. F. C. E. México, D. F. , 1981. pág. 67

¹⁴ Donald Hughes J. Ob. cit. pág. 72

Los filósofos y estudiosos griegos, se cuestionaban las relaciones existentes entre los seres vivos y su medio ambiente realizando de este modo importantes estudios en materia ecológica.

En Grecia, se tenía a la naturaleza como el espacio en donde los dioses se desarrollaban, todo era regido por la religión, buscando un equilibrio entre los hombres, el medio natural y los dioses, lo que se traducía en justicia universal. El hombre era capaz de alterar el mundo según sus necesidades rompiendo el equilibrio que marcaban los dioses. Los griegos formaron una grandiosa civilización pero también, por no conservar el equilibrio natural existente, causaron severas alteraciones a su entorno ya que vivieron agotando importantes recursos naturales que contribuyeron de alguna manera a su decadencia. ¹⁵

El surgimiento de las grandes ciudades trajo consigo innumerables problemas, naciendo también un sin fin de necesidades que se tenían que cumplir, como la alimentación, el agua, un lugar donde vivir, etc., que se traducían en más cultivos, más ganado, generando basura y causando la contaminación de los ríos, lagos y del aire que se respiraba al realizarse la combustión de la madera, que causo a su vez, la desaparición de los bosques que cubrían grandes zonas, la deforestación de los pastos y la erosión de grandes extensiones de tierra, provocando daños graves e irreversibles, que junto con la extinción de especies animales y vegetales cambiaron en mucho las condiciones naturales de esas zonas, estos cambios marcaron en gran medida su destrucción, ya que el desarrollo de estas civilizaciones, dependía de las habilidades del hombre para usar y controlar su ambiente natural.

Los romanos en un principio trataron de vivir en armonía con su medio, basándose para ello en los fundamentos religiosos, pero no lo lograron, ya que "...demandaron demasiado de los recursos naturales existentes, los agotaron dentro de su esfera y fracasaron en mantener con la naturaleza el equilibrio necesario para que cualquier comunidad sobreviviera" ¹⁶

¹⁵ Ibid. pág. 109

¹⁶ Ibid. pág. 195

Los filósofos y estudiosos griegos, se cuestionaban las relaciones existentes entre los seres vivos y su medio ambiente realizando de este modo importantes estudios en materia ecológica.

En Grecia, se tenía a la naturaleza como el espacio en donde los dioses se desarrollaban, todo era regido por la religión, buscando un equilibrio entre los hombres, el medio natural y los dioses, lo que se traducía en justicia universal. El hombre era capaz de alterar el mundo según sus necesidades rompiendo el equilibrio que marcaban los dioses. Los griegos formaron una grandiosa civilización pero también, por no conservar el equilibrio natural existente, causaron severas alteraciones a su entorno ya que vivieron agotando importantes recursos naturales que contribuyeron de alguna manera a su decadencia.¹⁵

El surgimiento de las grandes ciudades trajo consigo innumerables problemas, naciendo también un sin fin de necesidades que se tenían que cumplir, como la alimentación, el agua, un lugar donde vivir, etc., que se traducían en más cultivos, más ganado, generando basura y causando la contaminación de los ríos, lagos y del aire que se respiraba al realizarse la combustión de la madera, que causo a su vez, la desaparición de los bosques que cubrían grandes zonas, la deforestación de los pastos y la erosión de grandes extensiones de tierra, provocando daños graves e irreversibles, que junto con la extinción de especies animales y vegetales cambiaron en mucho las condiciones naturales de esas zonas, estos cambios marcaron en gran medida su destrucción, ya que el desarrollo de estas civilizaciones, dependía de las habilidades del hombre para usar y controlar su ambiente natural.

Los romanos en un principio trataron de vivir en armonía con su medio, basándose para ello en los fundamentos religiosos, pero no lo lograron, ya que "... demandaron demasiado de los recursos naturales existentes, los agotaron dentro de su esfera y fracasaron en mantener con la naturaleza el equilibrio necesario para que cualquier comunidad sobreviviera"¹⁶

¹⁵ibid.pág.109

¹⁶ ibid. pág. 195

En las culturas mesoamericanas funciono todo en forma semejante, pues en un principio los daños fueron mínimos, ya que se respetaba a la naturaleza y a los seres vivos vinculándoseles con las deidades que tenía cada pueblo, distinguiendo entre el bien y el mal, realizando también estudios zoológicos y botánicos muy importantes, que demostraron el gran valor que representaba para ellos la naturaleza.

Al evolucionar el hombre y la vida en sociedad, surgieron más y más necesidades que demandaron una mayor utilización de los recursos naturales, de tal manera que los pensamientos que se tenían referentes a la naturaleza como creación divina, se fueron modificando y dieron paso a las ideas de que ésta se podía modificar a conveniencia y necesidad del hombre, fué así como las civilizaciones cambiaron su postura en relación a lo natural.

Hoy en día, la crisis ecológica que padecemos, no tuvo sus orígenes en los años sesentas, ya que la situación actual es el resultado del maltrato y desinterés que desde un principio mostró el hombre frente a la naturaleza, pues no trató de vivir en armonía sino en un plano de superioridad, utilizándola, según sus necesidades y prioridades, olvidándose que muchas civilizaciones del pasado desaparecieron por no guardar un justo equilibrio con la naturaleza y por el afán incontrolable de conquistar todo lo que les rodeaba.

II.- La Ecología, un vínculo entre las ciencias Naturales y las ciencias Sociales.

La ecología constituye el puente que une a las ciencias naturales con las ciencias sociales, ya que estudia las relaciones que se pueden dar entre los seres vivos incluyendo al hombre y las que surgen entre éstos y su medio ambiente. Por lo que es necesario tener conocimientos previos de las ramas de la biología, tales como la botánica, la zoología, la taxonomía, la fisiología, la etología, pues se necesita realizar una clasificación de los seres vivos, sean plantas o animales, se

requiere conocer su estructura biológica y su funcionamiento, siendo también necesario un estudio de las características propias de cada especie que se analice, tales como sus hábitos, instintos, su alimentación y las condiciones físicas que buscan para vivir en un lugar determinado, ya que sólo así, se podrán conocer las relaciones que se dan entre los seres vivos que forman una comunidad y al conocer, con la ayuda de la química, la física, la geografía, la geología y las matemáticas, etc., las características propias del lugar donde habitan, los tipos de suelo, el clima predominante, las propiedades químicas del agua, del oxígeno y del bióxido de carbono que se encuentra en su hábitat, podremos entonces establecer las relaciones que se dan entre los seres vivos y el medio ambiente que los rodea, realizando también cálculos matemáticos que representen cuantitativamente los resultados obtenidos, ejemplificados en modelos matemáticos, cumpliendo de este modo con el objeto de estudio de la ecología.

Pero también es necesario conocer de otras ciencias que se relacionan con el hombre y al incluir a éste entre los seres vivos que habitan el planeta, necesitamos conocimientos de sociología, economía, política, derecho, filosofía, antropología, etc.

El hombre en un principio, se vio relacionado y afectado grandemente por las plantas y animales que le rodeaban y por el medio abiótico que prevalecía en su ambiente. Con el correr de los años logró modificar su entorno según sus necesidades, alterando también la forma de vida de diversos organismos que le eran de utilidad, explotando los recursos naturales existentes en el planeta ayudado por los avances e inventos científicos y tecnológicos. Volviéndose así, modificador del medio ambiente y de la vida animal y vegetal, razón por la cuál, es también de gran utilidad el estudio que se haga del hombre y de como condiciona éste, al medio ambiente y a los seres vivos, para saber realmente que relaciones se dan entre ellos y su medio en las condiciones actuales y con la existencia del hombre.

Es impresionante ver como desde que apareció el hombre, la naturaleza se ha visto modificada de alguna manera, primero, el cambio no fué muy notorio, pero éste se agravo con el correr de los años y con el surgimiento de más

necesidades, así como por la postura del hombre frente a la naturaleza, razón por la cuál, es de gran utilidad para la ecología, el estudio del ser humano en forma individual y en sociedad, al igual que los análisis ideológicos, políticos, económicos y sociales de un país y de todo el mundo, ya que las relaciones de distribución de la población humana y la relación permanente del hombre con la naturaleza, inciden en el medio ambiente, modificándolo en función de las necesidades que surgen de las diferentes sociedades, de las decisiones políticas de los gobiernos, de los sistemas económicos y de la explotación de los recursos naturales, así como de las legislaciones ecológicas y ambientales existentes en un país, ya que serán todos estos factores los reguladores de las relaciones que se den entre el hombre y su medio ambiente.

Por lo que es urgente entrar en la etapa de la economía del medio ambiente; lo que se traduce en no despilfarrar, no contaminar, no destruir los recursos naturales existentes, sino por el contrario, conservarlos, renovarlos, reproducirlos, optimizar su aprovechamiento y sólo usarlos para satisfacer necesidades reales, dejando atrás el consumismo antinatural. ¹⁷

Siendo el Derecho, la mejor forma de lograr todo lo señalado anteriormente, ya que reglamentando el uso adecuado de los recursos naturales, normando la protección y conservación de las especies raras o en peligro de extinción, se controlarán también las alteraciones al medio ambiente, para que de este modo no se rompan los equilibrios ecológicos y en consecuencia se mantenga el orden natural.

Dicho todo lo anterior, debemos considerar a la ecología como una ciencia de síntesis ya que " ... por su característica interdisciplinaria trata de formar un todo a partir de conocimientos que pertenecen a distintas ramas de la ciencia " ¹⁸

¹⁷ Trueba Dávalos José. Ecología para el pueblo. Ed. Edicol. México, D. F. , 1980. pág. 14

¹⁸ Marín Ocampo Juana, et. al . Ob. cit. pág. 12

III.- Niveles de organización de la materia que estudia la ecología.

Los niveles de organización de la materia se utilizan para englobar a todos los organismos vivos que habitan el planeta en orden jerárquico. Esto es, realizando una integración de la materia en distintos niveles que van desde el átomo, las moléculas, las células, los tejidos, los órganos, los individuos, las poblaciones, las comunidades, los ecosistemas llegando al último nivel, que es la biosfera. La ecología estudiará específicamente los cuatro últimos niveles, aunque también se ocupa de realizar estudios ecológicos de los individuos de una especie determinada.¹⁹

También se les suele llamar, componentes biológicos y cada uno de ellos forma en su interacción con el medio ambiente un sistema biológico determinado, también llamado biosistema, que se define como "... el conjunto de elementos con vida que tienen relaciones entre sí y que forman un todo junto con el medio que los rodea".²⁰

Cada nivel de organización incluye al anterior y así tenemos que los individuos forman poblaciones, las poblaciones comunidades, éstas forman ecosistemas y éstos a su vez forman la biosfera, pero también, cada nivel posee características propias y específicas en cuanto a funcionamiento y conformación, por lo que al conocer un nivel no podemos conocer en su totalidad el subsiguiente.

La ecología realizará el estudio de los individuos, de las poblaciones, de las comunidades y de su medio ambiente, al igual que las relaciones que se den en un ecosistema y los seres vivos que lo habitan y entre los ecosistemas que forman la biosfera. Los estudios que se realicen en un nivel ayudarán en algo al subsiguiente, por lo que es necesario conocer las relaciones e interacciones que se dan entre un organismo y su medio ambiente, para entender las relaciones que se

¹⁹ Locouture Genovieve François. Relación entre los seres vivos y su medio ambiente... Ed. Trillas México, D. F. , 1983. pág. 27

²⁰ Marín Ocampo Juana, et. al. Ob. cit. pág. 13

darán sucesivamente en una población determinada, pasando después a la comunidad, al ecosistema y a la biosfera.

Los individuos serán organismos completos, capaces de efectuar las funciones propias de los seres vivos, que con sus características específicas, ayudarán a comprender su actitud frente al medio ambiente que lo rodea, frente a otros seres vivos de su misma especie o de otra, marcando la pauta para conocer a dicho organismo en forma individual, entendiendo su papel dentro de la naturaleza, las adaptaciones que ha logrado frente a su medio, el hábitat que ocupa, etc., conocimientos que servirán para entender a la población de una especie determinada frente a su medio ambiente, hasta llegar al entendimiento global de la biosfera y en especial de todas las relaciones que se den entre los seres vivos y entre éstos y su medio ambiente.

A.- La Población.

La población se define como un grupo de individuos de una especie biológica, con interacciones tanto genéticas como ecológicas que habitan bajo las mismas condiciones físicas, pero que se encuentran sujetos a sus propios efectos e influencias y cuya evolución está afectada por sus propias características o atributos naturales.²¹

Será una unidad de estudio de la ecología, ya que mostrará en forma particular las relaciones e interacciones que se dan entre los seres vivos y entre éstos y su medio ambiente.

Esto quiere decir, que el conjunto de individuos de una misma especie sea animal o vegetal, constituirán una población que se relacionará genéticamente al reproducirse, viviendo e interactuando dentro de un medio ambiente determinado,

²¹ Locouture Genovieve François. Ob. cit. pág. 28.

viéndose afectada y condicionada por varios factores, físicos y biológicos. Un individuo no puede vivir aislado, pues necesita al menos de otro de su misma especie para reproducirse, en otros casos, debe vivir en grupo para poder subsistir, ya que sólo de este modo logrará defenderse de sus depredadores, dándose un sin fin de relaciones entre los individuos que forman una población determinada, que se verá alterada por varios factores y condiciones climáticas, como la luz, la temperatura, la atmósfera, el agua y por el suelo que predomine en el lugar donde se encuentre la población. Otros factores importantes que alterarán la vida de los organismos bióticos que integran una población, serán la natalidad, la mortandad, la depredación de dicha población frente a otras especies, la cantidad de alimento que se encuentre en un lugar determinado y que haya espacio disponible para albergar a los nuevos integrantes de ésta.

Todo los señalamientos anteriores son factores que condicionan a la población, pues de no ser así, los equilibrios ecológicos y naturales se romperían, alterando la vida de miles de especies animales y vegetales que son indispensables para que la vida siga en este planeta. Así tenemos, que si una población aumenta su densidad sin ningún control, afectará la vida de otras poblaciones que interactúan dentro de un mismo ambiente, ya que si hay más individuos de una especie, demandarán más alimento, más espacio y representarán mayor competencia para otra especie que también necesite alimentarse; pero esto no sucede, salvo en condiciones especiales y muchas veces propiciadas por el hombre, ya que los ordenes naturales han creado mecanismos de control para evitar sobrepoblación de las especies animales y vegetales que existen. Entre estos mecanismos podemos mencionar; a la competencia, que se da entre individuos de la misma especie por obtener un recurso vital, sea por territorio, alimento, o por pareja. También existe la competencia que se da entre diferentes especies que viven en un mismo medio con necesidades biológicas semejantes y que compiten para obtener sus recursos vitales. Otro mecanismo lo constituye la depredación que se da entre diversas especies, ya que un organismo constituye el alimento de otro, relacionándose y dependiendo mutuamente, ya que si no hay el alimento habitual para el depredador, éste se vera en la necesidad de buscar otro alimento o a requerir de él en menor medida, o por el contrario, si disminuyen los depredadores se provocará un aumento gradual de la presa al no requerirse de ella.

El parasitismo constituye también un control poblacional, ya que el organismo que funge como parásito perjudica al organismo del cuál se alimenta, reduciendo sus capacidades, debilitándolo y haciéndolo más vulnerable que el resto de su especie.

Las condiciones físicas y climáticas afectarán también en gran medida a los individuos de una población, que tendrán que adaptarse a las exigencias del medio abiótico que los rodea, pues de no hacerlo así, dicha especie desaparecerá, o tendrá que buscar en otro lugar las condiciones naturales necesarias para hacer posible su existencia. Dichas especies y poblaciones, alterarán y condicionarán de alguna manera a su medio ambiente.

La dinámica de la población es muy importante, pues muestra como ésta se mantiene, se incrementa o disminuye; viéndose alterada o modificada por factores biológicos importantes que se presentan en diferente forma, según la especie de que se trate, tales como las enfermedades que pueden contraer dichos organismos; su comportamiento respecto a la reproducción, llegando a mostrar actitudes de tensión o psicosis, si aumenta su población desmesuradamente, o controlando los nacimientos al advertir un incremento poblacional de importancia. Otro factor biológico lo constituirán los enemigos naturales que tienen cada especie.

Podemos darnos cuenta que las plantas y animales junto con el medio abiótico que los rodea, forman un todo y que cada factor, tanto físico como biológico, es necesario e indispensable para continuar la vida en nuestro planeta y que el hombre, no esta exento de estas interacciones que marcan también su existencia y sobrevivencia.

El ser humano ha logrado a través de toda su historia modificar varias condiciones naturales que determinan su crecimiento poblacional, ayudándose de los avances científicos y de nuevas técnicas que él ha creado, de tal modo que ha conseguido reducir los índices de mortalidad, sanando graves enfermedades, controlando algunas epidemias y elevando el promedio de vida del hombre, también

ha modificado las condiciones climáticas de varias zonas geográficas según sus necesidades. Es decir, ha reducido los efectos perjudiciales del medio ambiente, de los seres vivos que lo rodean y de sus características biológicas como especie. Sin embargo todavía depende en gran medida de su medio ambiente y de los recursos naturales, así como del surgimiento de enfermedades nuevas e incurables, plagas, etc., que no ha podido controlar y que le recuerdan que es un ser vivo, que no puede hacer su voluntad, que debe respetar las leyes y principios naturales.

B.- La Comunidad.

François Locouture define a la comunidad como el "...conjunto de poblaciones animales y vegetales que mantienen relaciones entre sí y una estructura estable en el tiempo, o sea, en equilibrio".²²

La comunidad, es también una unidad de estudio de la ecología que se encarga de analizar las relaciones existentes dentro del conjunto de poblaciones que la integran.

Hay tal interdependencia entre las poblaciones de diversos organismos que constituyen una comunidad, que cualquier perturbación que se de en alguna de las especies que la integran, podrá causar desajustes graves e incluso hacerla desaparecer.

A la comunidad se le conoce también como biocenosis, es decir, es el conjunto de factores bióticos del medio, quedando constituido por las plantas y los animales que se encuentran en un área determinada bajo los mismos factores físicos. Así tenemos por ejemplo, que los gatos devoran ratas, las ratas atacan colmenas de abeja, las abejas polinizan flores y producen miel, marcando así, que

²² Ibid. pág. 30.

cada especie necesita de otra para sobrevivir y que las relaciones que se den entre ellas, influirán también con el resto de la comunidad.²³

Las relaciones entre las poblaciones son muy importantes, sean de la misma o de distinta especie, ya que los organismos no pueden vivir apartados, necesitando de otros organismos para poder vivir, constituyendo en su conjunto la comunidad biótica, que forma posteriormente con el medio ambiente un ecosistema.

Entre estas relaciones e interacciones que se dan en las especies que se encuentran en una comunidad biótica, tenemos las siguientes: el neutralismo, la competencia, el amensalismo, la depredación, el parasitismo, el comensalismo, la protocooperación y el mutualismo.²⁴

En el neutralismo, casi no hay interacción entre los organismos; en la competencia, los dos organismos o poblaciones, requieren de un mismo recurso que se encuentra limitado en el medio y que debe ganar alguno de ellos; el amensalismo se presenta cuando una especie inhibe el crecimiento de otra; la depredación es una interacción entre dos organismos, la presa y el depredador; el parasitismo se presenta cuando un organismo llamado parásito, se alimenta de otro y le causa daño; el comensalismo se da cuando una especie resulta beneficiada y la otra no se perjudica; la protocooperación es favorable para ambas especies, que también pueden vivir separadamente sin sufrir daños; y por último el mutualismo, que será también una interacción de tipo benéfico pero necesaria, ya que si no se presenta, los organismos no pueden vivir separadamente.

Las poblaciones que forman una comunidad son muy variadas, pero su distribución se encuentra condicionada por los factores abióticos que prevalecen en el lugar donde viven y que le son útiles para poder crecer, ya que todos los animales

²³ Turk Amos, et. al. Tratado de Ecología. 2ª Edición. Ed. Interamericana. México, D.F., 1981, pág. 84.

²⁴ Turk Amos, et. al. Tratado de ... Ob. cit. págs. 75 a 84.

y las plantas buscarán los elementos y los factores que les sean favorables y necesarios, organizándose de forma tal, que se guarde un equilibrio.

Los estudios que se realicen de la comunidad desde el punto de vista ecológico, serán de tres tipos: el morfológico que describirá a cada una de las poblaciones que integran una comunidad; el funcional que analizará las relaciones tróficas que se den entre las distintas poblaciones, formando innumerables cadenas alimenticias que realizarán la transferencia de materia y de energía dentro de los ecosistemas y por último; desde el punto de vista evolutivo, que estudiará los cambios y transformaciones que se den en las poblaciones que integran una comunidad, cuando los factores ambientales se ven modificados.

Dentro de cada comunidad habrá también poblaciones que dominen su entorno, es decir, tanto a los factores bióticos como a los abióticos; y otras que estarán subordinadas a las condiciones que presente el medio ambiente, formando así, la biodiversidad de un ecosistema.

Es también importante recalcar que la función orgánica y biológica que realice cada organismo vivo, representará su papel dentro de la comunidad en la que vive, guardan de este modo un equilibrio básico, a dicha función se le llama Nicho ecológico.²⁵

Es importante realizar el estudio de la comunidad biótica determinando así su morfología, funcionamiento y evolución, ya que ésta y el medio ambiente que la rodea en un lugar determinado constituirán un ecosistema.

²⁵ Locouture Genovieve François. Ob. cit. pág. 66.

C.- El Ecosistema

Un ecosistema se integra con la unión de la biocenosis o comunidad biótica y por el biotopo, que se define como el área geográfica de superficie o volumen variable que contiene los recursos suficientes para mantener la vida de la comunidad.²⁶

Tanto el biotopo como la biocenosis son inseparables e interactúan mutuamente, pues todas las poblaciones de animales y plantas que integran una comunidad, requieren de los elementos abióticos del medio para poder subsistir, pero a su vez lo modifican en su estructura o composición al relacionarse con él.

Es por eso que cada ecosistema presenta características propias tanto en clima que prevalece en él, como en la fauna y flora que lo habitan, en su topografía, hidrología y geoquímica; proporcionando así dicho ecosistema las características esenciales, útiles y necesarias para que su comunidad pueda vivir, ya que ésta, encontrará un lugar donde establecerse para protegerse, alimentarse y tener las condiciones climáticas afines a sus requerimientos. Mostrando todas las relaciones e interacciones posibles entre los seres vivos que lo habitan y entre éstos y su medio ambiente, cumpliendo con las exigencias de la ecología y logrando de este modo los conocimientos necesarios para entender las leyes naturales existentes y no romper el equilibrio ecológico necesario, para mantener la vida en el planeta.

Por tanto, el ecosistema se considera "...la unidad funcional básica en ecología".²⁷

El ecosistema mostrará desde el punto de vista funcional todas las relaciones de los seres vivos entre sí y entre su medio, en unidades pequeñas con

²⁶ Ibid. pág. 30.

²⁷ Odum P. Eugene. Fundamentos de Ecología. Ed. Interamericana, México, D.F., 1985, pág. 9.

límites definidos, dependiendo del estudio que se esté realizando, por ejemplo: una isla, un lago, una laguna, etc.

La estructura del ecosistema muestra el intercambio de materia, el flujo de energía que se da en él y en especial, dentro de los organismos vivos que lo habitan, ya que entre éstos hay intercambios de energía que se traducen en el alimento necesario para cumplir con su papel dentro de la naturaleza, mostrando los distintos niveles tróficos que existen, los cuales parten de las plantas capaces de producir su propio alimento (autótrofos), pasando después a los organismos heterótrofos, es decir, que se alimentan de otro organismo que les proporciona la energía que necesitan, entre los cuales tenemos; a los consumidores primarios o herbívoros, a los consumidores secundarios o carnívoros, etc., dependiendo de los niveles que haya. El ciclo termina con los descomponedores que transforman la materia orgánica en inorgánica, para empezar de nueva cuenta con las plantas, ya que son éstas las que transforman la luz solar en energía química dentro de la fotosíntesis, determinando también la utilización subsecuente de energía que realizan los demás seres vivos que integran los niveles tróficos, ya que cada nivel recibirá en forma indirecta menos energía que el anterior, dependiendo la cantidad de ésta; de la cercanía que se tenga con el primer nivel trófico o sea con las plantas.

El intercambio de energía que se da en un ecosistema es muy importante para mantenerlo estable, pero también se necesitan otros nutrimentos para lograrlo, marcando así la necesidad de que se lleven a cabo los ciclos del oxígeno, del carbono, del nitrógeno y de los minerales, tales como el fósforo, el calcio, el sodio, el potasio, el magnesio y el hierro; elementos que se encuentran en la tierra, en el agua y en los seres vivos. Dichos elementos sufren transformaciones, pero vuelven siempre a sus orígenes, cumpliendo así cada uno, con su ciclo dentro de la naturaleza, para proveer a los seres vivos de los elementos necesarios para subsistir, tal es el caso de las plantas que requieren de bióxido de carbono, agua, luz solar y de ciertos minerales para realizar la fotosíntesis y poder liberar el oxígeno necesario para casi todos los seres vivos. Son también las plantas la iniciación de las cadenas alimenticias, del flujo de energía y de los diversos ciclos que se efectúan dentro de la naturaleza, por lo que podemos afirmar que si se da algún

desajuste dentro de la comunidad biótica de un ecosistema, éste los sufrirá en forma global, causando a su vez desequilibrios ecológicos importantes.

Los ecosistemas pueden ser clasificados, en acuáticos y terrestres: dentro de los acuáticos podemos encontrar al sistema estuario, al sistema marino y por último al sistema de agua dulce. Los estuarios están constituidos por las bahías costeras, las desembocaduras de los ríos, etc., en los que las aguas no son ni dulces ni saladas.

Dentro de los ecosistemas acuáticos que cubren aproximadamente el 70% de la superficie terrestre, los intercambios de energía se dan en forma semejante a la de los ecosistemas antes citados, iniciándose las cadenas alimenticias dentro del agua con los organismos autótrofos primarios, que reciben el nombre de fitoplancton, que junto con las plantas acuáticas hacen la función de las plantas terrestres, proporcionando energía y oxígeno a la fauna acuática. El zooplancton, constituido por miles de especies pequeñas de herbívoros realiza el primer consumo de energía y así sucesivamente hasta llegar a los grandes carnívoros.²⁸

También los diferentes ciclos de nutrientes proporcionan a las plantas y animales acuáticos, los elementos necesarios para vivir, realizándose las diferentes transformaciones del oxígeno, el carbono, el nitrógeno, el hidrógeno y diversos minerales.

Por su parte los ecosistemas terrestres se clasifican, partiendo de las características particulares y homogéneas que presenten porciones de tierra que tengan condiciones abióticas y bióticas semejantes, las cuales deberán ser de fácil reconocimiento, recibiendo el nombre de Biomas.²⁹

Existen ecosistemas que se presentan en grandes zonas geográficas, tanto de un continente como de otro, con características físicas y biológicas

²⁸ Turk Amos. et. al. Tratado de ... Ob. cit. págs. 49 a 53.

²⁹ Ibid. pág. 55.

comunes que se identifican por su vegetación, fauna, temperatura, precipitación pluvial, altitud, condiciones del suelo, etc., facilitando de esta manera su localización en el planeta, ya que si presentan condiciones biológicas semejantes se podrá determinar las condiciones ecológicas.

Hay varios criterios para clasificar los distintos biomas terrestres que existen, se puede hacer desde el punto de vista de la altitud o de la precipitación pluvial, siendo el más usual por la vegetación que predomine dentro del bioma que se este estudiando.

Según la vegetación que se encuentra en los distintos biomas, podemos señalar los siguientes: la tundra, los bosques de coníferas también llamados taiga, los bosques templados, las praderas templadas, el chaparral, los desiertos, los bosques tropicales con arbustos, las praderas y sabanas tropicales, las montañas; presentando cada uno de los biomas señalados características complejas y particulares así como una diversidad física y biológica inmensa.

Otro tipo de ecosistemas que han sido creados por el hombre, que se ha visto en la necesidad de suplir artificialmente a un medio natural que no presenta las características físicas y químicas que se requieren para hacerlo útil, son los agroecosistemas para poder conseguir fuera de temporada y de manera permanente los bienes necesarios para satisfacer sus necesidades.

Una forma que se puede equiparar a los ecosistemas, son las ciudades, las cuales presentan características muy especiales creadas por el hombre con el propósito de hacerlas habitables y cómodas para la vida humana, las cuales tienen un medio ambiente muy especial, una flora y una fauna específica.

D.- La Biosfera.

Las características propias del planeta Tierra, así como las condiciones existentes en ese momento hicieron posible el surgimiento de la vida orgánica en nuestro planeta, hace ya millones de años. Tanto los factores físicos, como los químicos y biológicos fueron cambiando y combinándose. De organismos unicelulares se crearon los pluricelulares, surgiendo así, una multiplicidad de seres vivos, animales y plantas, que después evolucionaron y se adaptaron a las exigencias de su medio ambiente. El hombre primitivo también evolucionó hasta llegar a la especie Homo sapiens, poblando de este modo el planeta. Todos los anteriores organismos incluyendo al hombre ocupan la capa superior del planeta que recibe el nombre de Biosfera.

" En la Tierra, la biosfera se extiende por debajo de la superficie del suelo sólo hasta donde llegan las raíces más profundas de los árboles. En el mar, aunque se ha comprobado la existencia de seres vivos hasta a nueve kilómetros de profundidad, en el fondo de las fosas oceánicas, casi todos los animales marinos están acumulados en ciento cincuenta metros por debajo de la superficie del agua. Aunque algunos pájaros e insectos pueden remontarse algunos kilómetros en el cielo, inevitablemente tienen que descender otra vez; el límite superior de la biosfera se eleva hasta la cima de los árboles más altos, esto es, a los ciento diez metros de altura ".³⁰

Resulta entonces que la unión de todos los ecosistemas existentes agrupados en biomas constituyen la biosfera, que será la unidad más compleja en donde se realicen estudios ecológicos y que hoy en día, representa una prioridad, ya que el hombre ha causado daños a las condiciones naturales de la tierra, que pueden traer consecuencias graves, a todos los ecosistemas que la integran y también al hombre.

³⁰ Farb Peter. Ecología. Colección de la Naturaleza de Time Life. 2ª Edición. Eds. Culturales Internacionales. México, D.F., 1980. pág. 10.

Eugene Odum, manifiesta lo siguiente : "... el sistema biológico más grande y prácticamente autosuficiente suele denominarse biosfera o ecosfera, que abarca todos los organismos vivos del planeta y sus interacciones con el medio físico global como un todo para mantener un sistema estable intermedio en el flujo de energía entre la aportación del Sol y el sumidero térmico del espacio sideral ".³¹

La biosfera constituye un macroecosistema, que cumple también a gran escala con los intercambios de energía y los ciclos de los elementos químicos fundamentales para la vida, pero a su vez, se ve condicionada por las circunstancias ambientales, físicas y biológicas que la constituyen, junto con las marcadas por el sistema solar, por lo que es necesario realizar enfoques ecológicos de los ecosistemas y de la biosfera, si se desea evitar una crisis mayor del medio ambiente a nivel mundial, pues tenemos sólo un planeta y los daños producidos a éste, como el efecto invernadero, la ruptura de la capa de ozono, etc., son muy graves y tienden a modificar la vida en todo el planeta. Y si anteriormente se dio la vida en la Tierra con las condiciones atmosféricas y físicas existentes en ese momento, al modificarse éstas, pueden causar alteraciones que provoquen la extinción de la vida.

IV.- La ecología en México.

En nuestro país la ecología se ha topado con barreras difíciles de vencer, ya que durante muchos años se explotaron sin ningún control nuestros recursos naturales, se causaron graves desequilibrios ecológicos al modificar el medio ambiente de diversos ecosistemas, extinguiéndose innumerables especies animales y vegetales, tanto de ambientes acuáticos como terrestres.

Es una tarea complicada, cambiar la mentalidad de tanta gente frente a la naturaleza, el reconocer que los recursos naturales con los que contamos no durarán para siempre y que debemos protegerlos y conservarlos para el futuro.

³¹ Odum P. Eugene. Fundamentos... Ob. cit. pág. 3.

En todo nuestro territorio la diversidad biótica es extraordinaria, por lo que los aspectos geográficos también lo son, determinando con ésto, que la actividad ecológica dentro del país de una visión de lo maravillosa que es la naturaleza.

Durante los últimos años el Gobierno Mexicano ha implantado varias medidas importantes y sin precedentes para lograr un equilibrio entre la naturaleza y el hombre, pero no lo ha conseguido totalmente, ya que se ha enfrentado a problemas muy variados, tales como la falta de recursos económicos, falta de concientización ecológica de la población, al desinterés por resolver en forma prioritaria los problemas ambientales y a la falta de información real, sobre la ecología, la contaminación, etc.

Debiendo tener la ecología un papel importante dentro de cualquier país, ya que sólo así, se lograra mejorar el ambiente y fomentar la conservación y protección de los recursos naturales.

A.- Como se conforma.

En nuestro país, existen muchos ecosistemas y cada uno de ellos presenta características propias y específicas que dan origen a la diversidad animal y vegetal con la que contamos.

A lo largo y ancho del territorio nacional, podemos encontrar bosques, selvas, pastizales, matorrales y desiertos, siendo zonas que por su clima pueden ser templadas, frías, tropicales, áridas o semiáridas, respectivamente.

Distribuyéndose de la siguiente manera, la selva se encuentra en la vertiente del Atlántico, en los estados de Quintana Roo, Tabasco, Campeche y en el

sur del estado de Veracruz, en la vertiente del Pacífico, en los estados de Michoacán, Guerrero, Oaxaca, Chiapas. Por su parte los bosques se encuentran en los declives del Golfo entre los 1000 y 2000 metros de altitud. Los bosques templados de coníferas, que constituyen el 15 % de la superficie del territorio nacional, se extienden por las zonas montañosas. Los pastizales, ocupan áreas al centro y norte del país, en los estados de Chihuahua, Durango, Sonora, Zacatecas y San Luis Potosí. Las zonas áridas se encuentran al noroeste de Baja California, Sonora, Chihuahua y Coahuila, en los estados de San Luis Potosí, Hidalgo, Puebla, Tlaxcala, México, Aguascalientes, Veracruz y Oaxaca. El ecosistema de la tundra sólo se presenta como alpina, en las Cordilleras Neovolcánicas.³²

Muchos ecosistemas se han visto modificados por el mal uso que se les ha dado, afectando en consecuencia a las comunidades bióticas que los forman. En nuestro país la biodiversidad se ha visto disminuida por no conocer y respetar los equilibrios ecológicos y las leyes naturales.

Por la diversidad de ecosistemas que hay en nuestro país encontramos, " ... más especies de pinos, magueyes, cactus y encinos, que en ningún otro país del mundo; la avifauna posee 1000 especies distintas lo que constituyen casi la quinta parte de la mundial, la flora, está compuesta por más de 2 500 especies lo que significa un 10% de la flora mundial y mayor cantidad que Estados Unidos de América y Canadá juntos".³³

Dentro de los recursos acuáticos, los pesqueros reflejan también la diversidad de los ecosistemas que se extienden en los litorales y en la zona económica exclusiva, siendo las especies acuáticas más explotadas, la sardina, el camarón, el ostión, la anchoveta, la mojarra y el atún.

Los recursos abióticos de nuestro país, son también muy variados, tal es el caso de los minerales que se encuentran en gran proporción, gracias a las

³² Marín Ocampo Juana, et. al. Ob. cit. págs. 139, 148, 152, 164, 172 y 177.

³³ Gómez Pompa Arturo. Los Recursos Biológicos de México... Ed. Alhambra Mexicana. México, D.F., 1985, pág. 29.

formaciones geológicas tan especiales del territorio nacional, razón por la cual, "México explota actualmente 44 minerales diversos de los cuales, dos son metales preciosos, 15 industriales y 27 no metálicos"³⁴

Dentro de los energéticos, el petróleo y el gas natural, constituyen los pilares para obtener energía y satisfacer las necesidades de la población, siendo el petróleo una de nuestras cartas fuertes en el extranjero y soporte de nuestra economía; otras fuentes importantes de energía en nuestro país, son las plantas hidroeléctricas que utilizan combustóleo, junto con las geotérmicas y las carboeléctricas.

Como podemos apreciar, también los recursos abióticos con los que contamos son muy variados; sin embargo no son utilizados adecuadamente, causando graves daños y desequilibrios naturales.

A lo largo de su historia, nuestro país se ha topado con graves problemas, con gobiernos malos que no se han preocupado por conservar los ecosistemas y los recursos naturales, que los han explotado irracionalmente sin fomentar un justo equilibrio entre la naturaleza y el hombre. Se han aumentado las zonas urbanas e industriales, contaminando ríos, lagos, costas, mares y el aire de zonas industriales de todo el país, al igual que el aire de los grandes centros de población. Con estas actitudes se han modificado los ecosistemas y dañado irreversiblemente al medio abiótico que nos rodea.

El desconocimiento y la falta de información en cuestiones ecológicas, al igual que la negligencia y desinterés de ciertas autoridades han propiciado entre otras cosas, el desmonte indiscriminado de grandes zonas selváticas y boscosas, ya sea para utilizar sus maderas tan preciadas o para convertirlas en tierras para el cultivo o el pastoreo, provocando erosión y la pérdida de la fertilidad del suelo transformándolas en zonas áridas. Otro problema grave, lo constituye la extinción de

³⁴ Informe General de Ecología. SEDUE. México, D.F., 1988. pág. 63.

gran número de especies animales y vegetales en todo el país, causada por la caza ilegal de dichas especies, por su comercialización o por las deficiencias normativas en este campo.

Sin embargo los recursos bióticos y abióticos de nuestro país se han tratado de cuidar implementando políticas y medidas conservacionistas, aunadas a la actitud y concientización del gobierno que en los últimos años ha pugnado por la creación y propagación de las zonas de protección y restauración de ecosistemas, los parques nacionales, las reservas de la biosfera y las áreas de protección de la flora y fauna silvestre, que si bien es cierto no han funcionado en su totalidad, pues requieren de una administración y regulación, representan un avance significativo dentro de la política ecológica del gobierno mexicano, para mejorar las condiciones del ambiente y controlar a la contaminación.

Es necesario conservar y preservar a la ecología de nuestro país, ya que ésto, determinará la cantidad y la calidad de los recursos naturales con los que contamos para el futuro. La naturaleza es maravillosa y sus leyes inquebrantables, pero todo tiene un límite, es por eso que no debemos de abusar de ella, pues los daños se pueden revertir en nuestro perjuicio, debemos entonces de protegerla, modificar muchos de nuestros malos hábitos para con ella, logrando de este modo una vida en armonía con lo natural, sin darle la espalda al progreso y a la industrialización.

B.- Importancia de la ecología.

La ecología es una ciencia que debe conocerse y estudiarse en cualquier país, pues sólo conociéndola podremos entender las interacciones que se dan entre cada organismo, conservar nuestros recursos naturales y no abusar de ellos, resolver problemas tan graves como la erosión de grandes zonas territoriales, la restauración de los suelos para poder cultivarlos, la importancia de los insectos para la reproducción de la flora, la función tan importante de los bosques y selvas,

etc., para así preservar los ecosistemas, tan útiles y necesarios para el hombre y para la continuación de la vida en el planeta.

Los problemas ecológicos que tiene nuestro país son graves y desde hace muchos años venimos padeciéndolos, agudizándose a partir de los años sesentas, siendo las causas, la falta de conciencia ecológica de la población y de las autoridades, la sobreexplotación de los recursos abióticos y bióticos en todo el territorio, la industrialización contaminante, el crecimiento acelerado de la población, etc. Sin embargo, nuestro país también ha demostrado interés en resolver los problemas ecológicos que padecemos, implementando y creando legislaciones y normas ecológicas, para poder controlar, prevenir y conservar nuestro medio ambiente y nuestros recursos. También se han realizado campañas para concientizar a la población en materia ambiental, incrementándose dichas actitudes en los últimos años; ya que el gobierno mexicano ha tomado importantes decisiones para controlar y regular la contaminación en todas sus formas y conservar los equilibrios ecológicos y naturales de nuestros ecosistemas, movido también por las graves condiciones ambientales que prevalecen en la Ciudad de México, llegando los índices de contaminación a rangos peligrosos y alarmantes para la población.

Actualmente la ecología es un tema muy importante en nuestro país, ya que nos hemos dado cuenta que necesitamos de las plantas y de los animales, de los intercambios de energía, de los ciclos del carbono, del nitrógeno, del oxígeno, etc., para poder vivir; que requerimos de aire libre de contaminantes, de agua limpia; y que debemos reencontrarnos con la naturaleza y conseguir de este modo un equilibrio hombre-naturaleza-progreso.

No sólo el gobierno ha cambiado de actitud. La población en ciertos sectores también lo ha hecho, pero todavía falta mucho por hacer, ya que si bien es cierto que existe normatividad ecológica y se aplica, ésta presenta deficiencias en el procedimiento, negligencia y corrupción, que obstruyen y debilitan los progresos que deberían presentarse en materia ecológica.

Los grupos ecológistas también aportan ideas y proyectos importantes, pero muchos de estos grupos no conocen de cuestiones ecológicas y lo que es peor, están en ellos o los forman, no para mejorar el ambiente o para proteger a la ecología, sino con fines políticos y económicos.

Lo que si constituye un avance importante en materia ecológica son las medidas tomadas en pro de la naturaleza por el gobierno mexicano, el apoyo de la población por hacer realidad esas medidas que tienen que aportar sin duda algo positivo y viable para mejorar el medio ambiente de nuestro país, conservando nuestros recursos naturales; buscando así tecnologías limpias.

V.- La ecología a nivel mundial.

Si la ecología presenta aspectos complejos dentro de un país, a nivel mundial la complejidad se incrementa, al igual que los ecosistemas y la diversidad de organismos, plantas y animales que los habitan; también se presentan variaciones en las condiciones climáticas y físicas dentro de todos los países. Los intercambios de energía, los ciclos del oxígeno, del carbono, del nitrógeno y de todos los minerales, tan necesarios para la continuación de la vida, se dan en interacción con las condiciones atmosféricas dentro de la biosfera en forma global, por lo que no podemos dividir con precisión a los ecosistemas y a las relaciones que en ellos se dan, pues todos éstos se relacionan entre sí, formando una unidad. Esta unidad es la biosfera que esta constituida por la tropósfera que abarca "... desde la corteza terrestre hasta los 10,000 m. de altura aproximadamente ".³⁵

Es la capa donde se desarrolla la vida, incluye a la hidrósfera que es la zona acuática o sea los mares, ríos, lagos, océanos, etc., de todo el planeta tierra y la litosfera que es la zona terrestre, es decir los continentes, las islas que se ven representados por los diferentes biomas, o sea, las agrupaciones de comunidades con características similares que se localizan a lo largo de una misma latitud.

³⁵ Locouture Genovieve François. Ob. cit. pág. 10.

Los biomas se clasifican por la vegetación predominante que marca o condiciona a los organismos que los habitan, constituyéndose de este modo los ecosistemas que existen a nivel mundial y que ofrece la diversidad de organismos que se adaptan y viven en la biosfera.

Así tenemos que las selvas, presentan un ecosistema altamente diversificado y en las cuales predominan los árboles siempre verdes de más de 25 metros de altura, localizándose en Sudamérica, dentro de la cuenca del Amazonas, al norte de Bolivia, en el este de Perú y Ecuador, en el sureste de Colombia y sur de Venezuela, en América Central, en las Guayanas, en las islas Antillas. En Africa, se encuentran en las cuencas del Congo, del Níger y del Zambezi. En Asia se extienden dentro de la península de Malaca, en las Islas de Sumatra, Java, Borneo, Nueva Guinea, sur de China y en las regiones del sur de la India, en Ceilán, Vietnam, Gambia y en Tailandia.³⁶

Los bosques representan otro bioma, donde predominan los árboles, que pueden ser de coníferas; los mixtos o caducifolios y los de coníferas de montaña, que se extienden geográficamente en una franja bordeando los círculos polares, en Alaska, Canadá, Europa, Asia y Norteamérica.³⁷

Los pastizales o praderas en donde los pastos perennes representan la especie dominante, se encuentran en la parte central de Norteamérica, en Europa oriental, en el centro y oeste de Asia; en América, dentro de Argentina y en Australia, en Nueva Zelanda. Los pastizales de zonas tropicales se localizan en el norte y el sur de la selva ecuatorial de Africa y en el norte de la selva ecuatorial de América del Sur.³⁸

Cada uno de los anteriores ecosistemas que se encuentran en el mundo, presentan características propias tanto en la fauna como en la flora que los constituyen, razón por la cual podemos encontrar especies animales y vegetales que sólo se presenten en una zona determinada, como por ejemplo, en Australia el oso koala, los canguros, etc.; en las zonas polares las focas, los pingüinos y el oso polar, etc.

³⁶ Marín Ocampo Juana, et. al. Ob. cit. pág. 138.

³⁷ Ibid. págs. 146 a 148.

³⁸ Ibid. págs. 162 y 168.

Las zonas áridas, sean desiertos o semidesiertos, se encuentran distribuidas de la siguiente manera: en Africa, abarcando el norte del continente, desde el Océano Atlántico hasta el Golfo de Arabia; en Asia, en la península de Arabia, en la parte septentrional de la India, en el centro de China, en casi la mitad de Australia; en América, en Argentina, Chile y en el suroeste de Estados Unidos. Estas zonas representan ecosistemas muy complejos, ya que los animales y los vegetales que ahí habitan han tenido que adaptarse a las condiciones climáticas tan especiales que existen y a la escasez de agua.³⁹

Las tundras son regiones que presentan un clima frío, terrenos desprovistos de vegetación arbórea y arbustiva, donde predominan los líquenes, los musgos y las hierbas, que se extienden en los círculos ártico y antártico de los polos y en las grandes elevaciones alpinas de Estados Unidos, Asia y Europa.⁴⁰

" Hay aproximadamente un millón y medio de especies animales y medio millón de especies de plantas en la Tierra. Cada especie realiza funciones especiales y ocupa hábitat específicos ".⁴¹

La biodiversidad con la que cuenta el planeta es muy grande, dándose el caso de que una especie no sólo se encuentre en un país, ya que realizan migraciones a los lugares propicios para que nazcan sus crías o para morir en ellos, o simplemente para conseguir un medio ambiente adecuado escapando de las inclemencias del lugar del cual emigran, tal es el caso de las ballenas, de varias aves y de la mariposa monarca; especies que habitan por temporadas nuestro territorio y que de no evitarse los daños en sus ecosistemas tanto en un país como en otro, podrían sufrir desajustes en su población o la extinción de dicha especie, razón por la cual es necesario conjuntar esfuerzos para proteger y conservar a la diversidad biológica que habita el planeta.

³⁹ Ibid. págs. 171 y 172.

⁴⁰ Ibid. págs. 178 y 177.

⁴¹ Turk Amos, et. al. Tratado de ... Ob. cit. pág. 75.

Las condiciones que existían al originarse la vida en nuestro planeta han sufrido cambios considerables, provocados por varios factores, tales como el rompimiento de la capa de ozono atmosférico, los cambios de clima en forma repentina, la contaminación de mares y océanos, la deforestación de grandes zonas selváticas y boscosas que constitúan los pulmones naturales de nuestro planeta, la extinción de miles de especies biológicas a nivel mundial, el aumento de bióxido de carbono en la atmósfera, el efecto invernadero global, etc. ; todos estos factores no conocen fronteras afectan a todos los países, por lo que debemos de tomar conciencia y buscar soluciones internacionales a problemas de la misma índole, ya que sólo de este modo conseguiremos reencontrarnos con la naturaleza, cuidar y conservar nuestros recursos naturales para el futuro y restablecer las condiciones naturales de nuestro planeta, para conseguir de este modo la permanencia del hombre en él.

CAPITULO SEGUNDO

" CONTAMINACION "

CAPITULO SEGUNDO

CONTAMINACION

I. Generalidades.

Después de haber estudiado a la ecología, reconocer su importancia y la estrecha relación que guarda el ser humano frente a la naturaleza, es conveniente realizar un análisis de uno de los problemas más importantes que aquejan hoy en día a la humanidad y a todos los elementos bióticos y abióticos del medio; dicho problema es la contaminación, que no respeta fronteras geográficas, razón por la cuál, es casi imposible encontrar un lugar dentro de la biosfera que no se encuentre dañado de alguna manera por ella.

El hombre no logró mantener el equilibrio natural en la biosfera, pues desde las más remotas épocas ha alterado su medio ambiente en forma gradual; después con el surgimiento de la tecnología y con el avance de la ciencia se fueron cubriendo las necesidades de la sociedad, sin contemplar las graves consecuencias que sufriría el medio ambiente por el desarrollo de la tecnología.

La contaminación se manifiesta de diversas formas afectando agua, suelo y aire, causando graves dsequilibrios ecológicos a los ecosistemas, dañando al ser humano y a los organismos que habitan el planeta, además, también ha alterado las condiciones atmosféricas dentro de la biosfera trayendo como consecuencia graves problemas a nivel mundial, como son la reducción de la capa de ozono y el efecto invernadero, etc. , por lo que es necesario informar y dar a conocer a la población lo referente a la contaminación, pues si conocemos sus causas y los graves efectos en el hombre y en la ecología, tomaremos conciencia del problema y comprenderemos la urgente necesidad de solucionarlo, para conseguir así, un mejor modo de vida para el ser humano y los demás seres vivos de su medio ambiente.

A.- Definición.

Podemos afirmar que la existencia misma de los seres vivos produce contaminación. Es decir, la contaminación es un fenómeno natural, el hecho mismo de que la humanidad deteriore el ambiente para alimentarse y produzca desechos es ya materia de contaminación, pero en grado tal que no significa ningún peligro; pero cuando estamos frente a las grandes concentraciones humanas y como una consecuencia inevitable surgen los problemas urbanos de aprovisionamiento de agua y de alimentos, los problemas de alcantarillado, de comunicación y transporte, los cuales se agudizan con la actividad industrial, que genera humos, olores, ruidos, desechos tóxicos que perturban gravemente la atmósfera y sus elementos constitutivos: suelo, agua y aire, entonces estamos frente al problema de la contaminación que confronta el mundo moderno.

Para entender a la contaminación y todas sus implicaciones es necesario definirla. José Trueba Dávalos, entiende por contaminación "... todo tipo de perturbación del equilibrio ecológico provocada por la emisión o vertimiento de desechos sólidos, líquidos o gaseosos, sobre el suelo, agua o atmósfera, así como la propagación de radiactividad, olores, o ruidos que alteren la salud humana".⁴²

Los elementos bióticos y abióticos del medio se ven alterados en su constitución y funcionamiento por los diferentes agentes contaminantes, por los desechos o residuos provenientes de las distintas actividades humanas como la industrial, el comercio, el campo, dentro de los hogares, etc.

Carlos Vázquez Yanes, señala que la contaminación es la "... introducción o el incremento anormal de sustancias que pueden ejercer un efecto dañino sobre los organismos, en los ecosistemas. Dichas sustancias pueden ser compuestos orgánicos e inorgánicos existentes en la biosfera, cuya concentración se incrementa anormalmente por efecto de la actividad humana; o productos

⁴² Trueba Dávalos José. Ob. cit. pág.85

sintéticos nuevos cuya estructura es diferente a la de cualquier otro compuesto existente en la naturaleza." 43

Como podemos darnos cuenta la definición de contaminación es muy amplia, al igual que los tipos de contaminantes existentes que dañan fundamentalmente a los tres elementos que forman la biosfera; alteradas las condiciones naturales de ésta, los seres vivos se ven afectados gradualmente.

Para comprender mejor el término de contaminación, la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, contiene en su artículo 3º varias definiciones, dicha Ley define a la contaminación como "... la presencia en el ambiente de uno o más contaminantes o de cualquier combinación de ellos que cause desequilibrio ecológico." 44

El desequilibrio ecológico es a su vez definido como "... la alteración de las relaciones de interdependencia entre los elementos naturales que conforman el ambiente, que afecta negativamente la existencia, transformación y desarrollo del hombre y demás seres vivos." 45

El ambiente es definido como: " El conjunto de elementos naturales o inducidos por el hombre que interactúan en un espacio y tiempo determinados." 46

Con los señalamientos anteriores podemos definir a la contaminación como toda alteración de las condiciones naturales del agua, del aire y del suelo, provocadas por la acción individual o conjunta, de uno o varios elementos o sustancias ajenas al medio ambiente, o que estando en él, su excesiva acumulación originen consecuencias negativas al hombre y a los demás seres vivos.

Las alteraciones que se dan en el medio ambiente pueden ser de diferentes magnitudes y cuando son a gran escala dañan a los elementos bióticos y

43 Vázquez Yanes Carlos. Deterioro Ambiental, sus causas... Ed. Continental, México, D.F., 1982. pág. 45

44 Gaceta Ecológica. Num. 1. SEDUE. México, 1989. Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, art. 3º f. IV. pág. 2

45 Ibid., f. IX.

46 Ibid., f. I

abióticos y en forma general a la biosfera con ésto se provocan graves desajustes dentro de la naturaleza, cuyos resultados son en algunos casos desconocidos por el hombre.

B.- Conceptos fundamentales.

El hombre al satisfacer sus necesidades consume recursos que originalmente le proporciona la naturaleza, los cuales no son aprovechados al cien por ciento de su capacidad quedando siempre residuos que son depositados en el medio ambiente. Mientras el hombre fué un ser primitivo, la velocidad de producción de residuos y la capacidad de la naturaleza para desintegrarlos y reincorporarlos al medio no sufrió alteraciones de importancia.

En la actualidad, el aumento de la población, la evolución cultural y científica han provocado entre otras cosas que los residuos se produzcan en grandes cantidades y que algunos de éstos sean en su composición de difícil desintegración, o que ésta sea muy tardada, neutralizando de alguna manera la capacidad del medio ambiente para reincorporarlos a él. Como resultado de ésto tenemos la acumulación de diversos materiales, sustancias y elementos en el medio, que alteran su composición inicial, presentándose de este modo la contaminación.

Con lo anterior queremos precisar que la propia naturaleza realiza acciones de recomposición o saneamiento de la contaminación; pero cuando ésta se produce a niveles tan altos, la acción de la naturaleza es incapaz de neutralizar los elementos nocivos; tal es el caso de la inversión térmica, en la cual los fenómenos naturales son insuficientes para dispersar el ozono, el bióxido de carbono y otros compuestos químicos de difícil asimilación y perjudiciales para la vida.

En el presente estudio se analizarán los diversos tipos de contaminación, atendiendo a dos criterios; el primero, que se refiere a que elemento se esta contaminando del medio ambiente, de este modo podemos hablar de contaminación del aire, del agua, o del suelo; el segundo criterio, que toma en consideración la sustancia, el compuesto, los materiales, etc., que están

contaminando al medio ambiente y así poder hablar de contaminación por residuos sólidos, residuos peligrosos o tóxicos, por radiactividad, por plaguicidas, por ruido, etc. Dicha clasificación se realizará para la mejor comprensión de los graves daños ecológicos, sociales, económicos, etc., que produce la contaminación.

C.- Causas y orígenes de la contaminación.

Las causas que originan la contaminación son muy variadas ya que se puede producir contaminación por causas naturales (biogénicas) o por actividades humanas (antropogénicas).

Se habla de contaminación por causas naturales cuando los contaminantes son producidos por las actividades de la naturaleza, citando como ejemplos de esta contaminación: los humos de las erupciones volcánicas, el polen de las flores, la marea roja, el lirio acuático, etc.; ya que si los componentes naturales del medio se presentan en cantidades superiores a las existentes normalmente, podemos hablar ya de contaminación, pues se ve alterado el medio ambiente de alguna manera. Las causas que producen contaminación de tipo antropogénico, son aquellas que se originan por las actividades humanas, las cuáles pueden ser de tres tipos: domésticas, industriales y agropecuarias.

La contaminación puede ser originada por un solo agente contaminante, como podría ser la acumulación de bióxido de carbono (CO₂); o la que se da cuando varios agentes contaminantes actúan entre sí y/o con elementos del medio ambiente, provocando resultados superiores a los que se obtendrían, si las acciones de cada contaminante fueran independientes, tal y como ocurre con el llamado smog que se produce en las grandes ciudades (humo-niebla fotoquímica), generándose al reaccionar los contaminantes de la atmósfera ante la presencia de la luz solar.⁴⁷

⁴⁷Marín Ocampo Juana, et. al. Ob.cit. pág.121

La contaminación se produce por fuentes fijas y por fuentes móviles, en ambos casos los contaminantes no permanecen en el lugar donde se originan, sino que suelen trasladarse a otros lugares.

Dentro de las fuentes fijas podemos encontrar a las fábricas. Estas fuentes realizan la dispersión de la contaminación según los fenómenos ambientales que se presenten, como pueden ser las corrientes acuáticas y atmosféricas. Las fuentes móviles realizan la distribución de la contaminación en base a las características propias de la fuente y a los fenómenos ambientales que se den en el lugar, ejemplo de éste tipo de fuentes: los vehículos, los camiones, etc. ⁴⁸

Existen varios factores que regulan el aumento o disminución de la contaminación; por ejemplo, las condiciones geográficas que prevalezcan en el lugar donde se produzca ésta (montañas, valles, bosques, zonas desérticas, etc.) ya que constituirán un obstáculo para que el medio purifique el ambiente. Otro ejemplo son las condiciones climáticas del lugar donde se origine la contaminación que estarán influenciadas por la geografía de dicho lugar, provocando que los contaminantes no se dispersen por falta de corrientes de aire o se trasladen a otro lugar, dañando a la población humana y a la ecología. Es también conveniente hacer mención que tanto las condiciones climáticas (lluvia, viento, temperatura, etc.) como las geográficas, son en muchos casos benéficas para que la contaminación se disperse rápidamente.

Otras causas que originan la contaminación aunque en forma indirecta son: el aumento de la densidad poblacional de la especie humana, ya que al aumentar ésta, cada individuo que nace y los ya existentes demandan más recursos, bienes y servicios para satisfacer así sus necesidades, originando una mayor acumulación de residuos de todos tipos que afectan al medio ambiente, a los ecosistemas, a la flora y a la fauna, al mismo ser humano y a todo lo que le rodea, se realiza también una explotación sin control de los recursos del planeta sin tomar en cuenta leyes ecológicas y principios naturales, causando de este modo alteraciones graves e irreversibles al medio ambiente.

⁴⁸Ibid.,pág.122

La ideología que prevaleció en la sociedad desde hace ya varios años, fué sin duda una de las causas que provocaron la crisis ecológica que padecemos; pues se pensó que la naturaleza debía de proporcionar todos los recursos necesarios sin retribuirle nada a cambio, sin tomar en cuenta que los recursos naturales son finitos. Por fortuna hoy en día la ideología ha cambiado, pero todavía existen personas que anteponen sus propios intereses a los de la humanidad, la cual tiene el derecho a un ambiente limpio y sano que le proporcione las mejores condiciones de vida posibles.

La tecnología significó un gran avance para la vida del hombre, ya que éste fué capaz de crear y modificar su entorno para conseguir así un bienestar social en todos los aspectos; pero se olvidó de la naturaleza, de los órdenes ecológicos, de los demás seres vivos que comparten el planeta con él. Dicho de otro modo hizo mal uso de la tecnología y de la ciencia, afectando gradualmente su ambiente, por lo que es urgente realizar un uso racional de los recursos naturales, utilizar la tecnología en concordancia con la ecología, y con ello no dar marcha atrás al progreso y a la industrialización, sino buscar alternativas útiles y necesarias para conseguir un equilibrio entre la sociedad actual y la naturaleza.

D.- Evolución de los agentes contaminantes.

Los agentes contaminantes son muy variados y han evolucionado conforme ha evolucionado la raza humana. En un principio el hombre primitivo vivió como parte del ecosistema, era cazador, pescador y recolector y su impacto frente a la naturaleza fué mínimo. Los contaminantes que existían eran de origen natural y biodegradables, después con los primeros pueblos agrícolas sucedió casi lo mismo, pues los ecosistemas y el medio ambiente no sufrieron daños severos.

Con la Edad Media y el surgimiento de los centros de población, se comenzaron a contaminar las áreas cercanas a las ciudades. La madera constituía

en esos tiempos una importante fuente de energía y con su combustión se originó la contaminación por bióxido de carbono; claro está, que en ese entonces las emisiones de dicho contaminante no representaron un obstáculo que la naturaleza y su poder de reincorporación al medio no pudieran vencer.

El hombre fué modificando gradualmente su estilo de vida cambiando sus costumbres y hábitos, descubriendo poco a poco su capacidad intelectual que utilizó para crearse satisfactores que le permitieron cubrir sus necesidades primarias.

La Revolución Industrial representó sin duda el comienzo de la grave agonía que sufriría el medio ambiente y el inicio de la crisis ecológica de la actualidad; ya que se introdujeron en el proceso de producción: máquinas y herramientas, accionadas por nuevas fuentes de energía, cuyo consumo iría aumentando en forma ascendente hasta nuestros días.

" El paso subsiguiente a modos de producción económica más desarrollados supuso para el hombre poder disponer de medios técnicos más eficaces y ello coincidió además con un aumento de densidad de las poblaciones."
49

En la época actual los contaminantes que existen; afectan y modifican el medio ambiente; dañan gravemente al hombre y a los demás seres vivos; provocan alteraciones a las estructuras y obras arquitectónicas que nos rodean y los costos económicos que originan representan graves pérdidas para los países.

La Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente proporciona la definición de contaminante, siendo considerado "... toda materia o energía en cualesquiera de sus estados físicos y formas que al incorporarse o actuar en la atmósfera, agua, suelo, flora, fauna o cualquier elemento natural, altere o modifique su composición y condición natural." 50

49 Senent Juan. La contaminación. Ed. Salvat. Barcelona España, 1979. pág. 25.

50 Gaceta Ecológica Num. 1. Ob.cit.,art.3º f. V.pág.2

La clasificación de los distintos contaminantes que existen, se puede realizar siguiendo varios criterios. Uno de ellos es según el estado físico del contaminante, sea líquido, sólido o gaseoso; entre los primeros podemos citar como ejemplos al petróleo y al mercurio; los contaminantes cuyo estado físico es sólido son por ejemplo el plomo (Pb) y las partículas suspendidas y por último los contaminantes gaseosos, el bióxido de carbono (CO₂) y el bióxido de azufre (SO₂). Otro criterio que se utiliza con frecuencia, es según el carácter del contaminante pudiendo ser físicos (luz, temperatura, ruido, calor, radiactividad); químicos (orgánicos e inorgánicos); biológicos, es decir seres vivos o derivados de ellos. Finalizando con los contaminantes de carácter psicológico, como: la reducción del espacio vital y el aumento en la frecuencia de encuentros con sus congéneres. ⁵¹

Todos los contaminantes alteran y modifican de alguna forma al medio ambiente, pero éste tiene la capacidad de reincorporarlos a él, transformándolos y degradándolos. Si esto se realiza rápidamente, las posibilidades de acumulación del contaminante son pocas; por el contrario, si su transformación es lenta y hay una producción constante de contaminantes, habrá acumulación de éstos y en consecuencia una alteración del medio durante más tiempo.

La transformación de los residuos contaminantes dentro del medio ambiente la realizan agentes físicos, químicos y biológicos, y solamente los últimos son capaces de hacer dicha transformación de una manera más rápida. Los materiales susceptibles a esta acción, reciben el nombre de biodegradables.

Existen otros contaminantes cuya permanencia dentro del medio es muy duradera, tal es el caso de diversas sustancias químicas que afectan y contribuyen a la destrucción de la capa de ozono; como por ejemplo, el tetracloruro de carbono cuya duración en la atmósfera es de 67 años o los famosos clorofluorocarbonos tan dañinos que perduran muchos años en la atmósfera, 111 años los CFC-12 y 74 años los CFC-11, etc. ⁵²

⁵¹Marín Ocampo Juana, et.al. Ob.cit. págs. 122 y 123

⁵²Acción por el Ozono. Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente, 1989, pág.3

Como podemos darnos cuenta en la actualidad la clase de contaminantes que existe es muy variada, pues día a día se descubren nuevos materiales, sustancias y elementos susceptibles de mejorar de algún modo la vida del ser humano. Pero hay que tomar en consideración que la composición de los contaminantes es muy compleja y la cantidad acumulada en el medio supera ya la capacidad degradadora de la naturaleza para eliminarlos o reducirlos.

Los descubrimientos científicos del presente siglo y su aplicación práctica, originaron el uso de nuevas técnicas y la creación de innumerables industrias de todo tipo que pusieron en circulación diversas sustancias químicas; produciendo cada vez más desechos tóxicos, radiactivos, etc., cuya reincorporación al medio fué y es cada vez más difícil realizar, provocando de este modo daños severos e irreversibles a la biosfera y a todo lo que la integra.

E.- Efectos de la contaminación en la ecología.

Los daños que produce la contaminación a la ecología son muy graves y muchas de sus consecuencias a largo plazo son aún desconocidas para el hombre.

La contaminación provoca la alteración de las condiciones naturales que guarda el medio ambiente, cambiando la forma de vida de los organismos que lo integran. Los altos niveles de contaminación han causado graves alteraciones en la composición de la atmósfera terrestre, llegando a dañar la capa de ozono estratosférico, provocando con esto cambios climáticos globales, por lo que es comprensible suponer que las afectaciones en escalas inferiores son también de importancia, tal y como ocurre dentro de los ecosistemas, que se ven modificados radicalmente en su estructura, sufriendo su comunidad biótica graves daños, la cual tiene sólo dos alternativas, morir o adaptarse a los cambios.

El hombre debe tener siempre en consideración que tanto él, como su medio ambiente y los seres vivos que le rodean, se necesitan mutuamente e

interactúan en reciprocidad y que el daño o destrucción que les cause generarán para él graves alteraciones.

Varias de las actividades que realiza el ser humano provocan severos daños a la ecología, como por ejemplo: la caza incontrolada de la fauna silvestre; el pastoreo desmedido que provoca erosión; la extracción irracional de maderas y productos forestales; la utilización excesiva de fertilizantes químicos, de plaguicidas; el uso del fuego en la agricultura; así como los incendios involuntarios que destruyen la vegetación, etc.

Al deteriorarse los ecosistemas a causa de la contaminación del agua, del aire y del suelo, se extinguen innumerables especies de plantas y animales a una velocidad inaudita, quedando muchas otras en grave peligro de extinción, por lo que es necesario buscar una debida protección y conservación de dichas especies, pues cada organismo que habita el planeta tiene su función específica, útil y necesaria para el buen funcionamiento de los ciclos que se efectúan en la biosfera.

La especie humana ha logrado grandes adaptaciones a los cambios climáticos, auxiliándose de los avances tecnológicos creados por ella misma, modificando el medio ambiente que la rodea, según sus necesidades y prioridades, para conseguir de este modo, una forma de vida que cubra sus exigencias actuales; pero no ha respetado en muchos casos las leyes naturales y los equilibrios ecológicos, siendo necesaria una debida utilización, conservación y protección de los recursos naturales, de los ecosistemas y de los organismos vivos; buscando en todas las acciones a seguir, la forma de reparar y compensar de alguna manera los graves daños provocados a la naturaleza.

F.- La contaminación un problema sin fronteras.

El medio ambiente mundial se ha visto alterado desde hace varios años por la contaminación, ya que los efectos de ésta, no sólo dañan el lugar donde se originan los contaminantes, sino que rebasa fronteras, llegando a varios países, a un continente y en otros casos afectando al planeta entero, tal y como ocurre con la

deforestación; el deterioro de los océanos; la sobrepoblación; los problemas ambientales que se originan en las grandes ciudades, etc., pero sin duda hay dos problemas que revisten gran interés a nivel mundial y son: la destrucción de la capa de ozono estratosférico y el efecto invernadero, causado este último principalmente por las emisiones de bióxido de carbono.

" En las alturas del cielo, más allá de donde sólo unos pocos se han aventurado, existe una capa de veneno vital. Hasta donde sabemos, es exclusiva de nuestro planeta. Si no se hubiera desarrollado, la Tierra habría seguido siendo un esferoide pequeño y sin brillo, perdido en un rincón lejano de una de los miles de millones de galaxias y sin más habitantes que las formas más primitivas de vida acuática. Si esa capa desapareciera, la luz ultravioleta del sol esterilizaría la superficie del globo y aniquilaría toda la vida terrestre. La capa se compone de ozono, una forma de oxígeno cuya molécula tiene tres átomos, en vez de los dos del oxígeno común. El tercer átomo es el que hace que la sustancia sea venenosa, mortal para cualquier animal que inhale una pequeñísima porción de ella. Cerca de la superficie de la Tierra, el ozono es un contaminante que causa muchos problemas; forma parte del smog fotoquímico y del cóctel de contaminantes que se conoce vulgarmente como la lluvia ácida."⁵³

La capa de ozono se encuentra en la estratósfera y es la encargada de "... bloquear casi todas las dañinas radiaciones ultravioleta del sol. Cuando menor es la longitud de onda de la luz ultravioleta, más daño puede causar a la vida, pero también es más fácilmente absorbida por la capa de ozono. La radiación ultravioleta de menor longitud conocida como UV-C es letal para todas las formas de vida y es bloqueada casi por completo. La radiación UV-A, de mayor longitud, es bastante inofensiva y pasa casi en su totalidad a través de la capa. Entre ambas esta la UV-B, menos letal que la UV-C, pero peligrosa, la capa de ozono la absorbe en su mayor parte."⁵⁴

La destrucción de la capa de ozono la provocan varias sustancias químicas de utilidad incomparable para la industria.

⁵³Acción por el Ozono.Ob.cit.pág.1

⁵⁴Ibid.

Los clorofluorocarbonos (CFC), que son empleados para fabricar solventes, aerosoles, espumas, refrigeradores y aires acondicionados; realizan la destrucción del ozono de la siguiente manera"... flotan lentamente hasta la estratósfera, donde la intensa radiación UV-C rompe sus enlaces químicos. Así se libera el cloro, que captura un átomo de la molécula de ozono y lo convierte en oxígeno común. El cloro actúa como catalizador y provoca esta destrucción sin sufrir ningún cambio permanente él mismo, de modo que puede repetir el proceso. En estas condiciones, cada molécula de CFC destruye miles de moléculas de ozono."⁵⁵

Otras sustancias que contribuyen a la destrucción del ozono, son los halones, que se utilizan en la fabricación de extinguidores; el tetracloruro de carbono que tiene iguales usos; el metilcloroformo, que se emplea para limpiar metales; los óxidos nitrosos, que se encuentran dentro de los fertilizantes nitrogenados. Los aviones supersónicos y el transbordador espacial liberan también óxidos nitrosos y cloro que dañan la importante capa de ozono.⁵⁶

Los efectos en el ser humano por la ruptura de la capa de ozono son muy graves; ya que al pasar las radiaciones UV-B a la superficie terrestre, logran afectar entre otras cosas, al material genético ADN, que es la principal causa del cáncer en la piel, es decir, la muerte de las células epidérmicas; deteriorando además la capacidad del organismo para combatirlo ya que suprime la eficiencia del sistema inmunológico; produce también males oculares, como inflamación de córnea, problemas en la visión y cataratas. Las afectaciones que sufren los demás organismos vivos son también de gran importancia, ya que las plantas acuáticas y las terrestres se ven alteradas durante la fotosíntesis y con esto, dañan a su vez a las cadenas alimenticias; la flora y la fauna, sufren alteraciones de tipo orgánico, conductual o genético, dependiendo de la sensibilidad que tengan y la resistencia que presenten ante el incremento de los rayos UV-B que el sol emite, algunos ejemplos de animales y vegetales que sufren daños por la destrucción de la capa de ozono son: los insectos, las mariposas, los organismos del plancton, los bosques de coníferas y algunas cosechas, como la remolacha azucarera, los garbanzos, el tomate, la papa, los melones, etc. Por desgracia en las zonas polares del planeta los

⁵⁵ibid.,pág.3

⁵⁶Instituto Internacional para el... Recursos Mundiales 1986. I.P.G.H. México,1989.pág 187.

daños provocados por el paso de los rayos ultravioleta son más severos, produciendo a los organismos vivos: ceguera y alteraciones en los huesos, etc. ⁵⁷

Todos los efectos provocados por la filtración de rayos UV-B, fueron estudiados con detalle, llegando a la conclusión de que se tenía que hacer algo de inmediato para resolver el grave problema de la destrucción de la capa de ozono, después de arduos trabajos científicos, tecnológicos, diplomáticos y jurídicos se creó el Protocolo de Montreal, en Septiembre de 1987 en Canadá, entrando en vigor el 1º de Enero de 1989, el cuál crea controles para una amplia variedad de sustancias (cinco CFC y tres halones), determinando reducciones drásticas en el consumo de los clorofluorocarbonos y estableciendo severas sanciones comerciales para los países que no se unan a él.⁵⁸

Hoy en día los esfuerzos internacionales no han sido suficientes para terminar con la destrucción de la capa de ozono, el Protocolo de Montreal fué superado por la realidad, por lo que es urgente buscar nuevas soluciones que sean eficaces y que logren detener o atenuar dicho fenómeno en beneficio de la humanidad y del planeta .

El agotamiento de la capa de ozono y la modificación del clima por el efecto invernadero que provoca el hombre, ya no pueden ser considerados problemas que no se relacionen, pues son las mismas sustancias químicas y los mismos gases, los causantes de estos dos problemas mundiales.

Los cambios en la atmósfera de la tierra son globales por naturaleza, e irreversibles en su gran mayoría. La composición química de ésta es muy distinta a la que existía en la Edad Media; estamos ahora sumergidos en un cambio climático de gran magnitud.

La Agencia para la Protección del Medio Ambiente de Washington mencionó en 1989, lo siguiente: " El nitrógeno y el oxígeno son todavía los principales elementos de la atmósfera, pero se están acumulando gases más

⁵⁷Causas y Efectos de la Reducción del Ozono Estratosférico. SEDUE. México, 1987. págs. 5 a 10

⁵⁸Acción por el Ozono. Ob.cit.pág 10.

complejos, el bióxido de carbono (CO₂) se ha elevado 25 por ciento, el óxido de nitrógeno 19 por ciento y el metano 100 por ciento: los clorofluorocarbonos (CFC_s), un producto químico sintético que no se encuentra normalmente en la atmósfera, se ha agregado a esta capa de gases haciendo que la luz del sol quede atrapada y se produzca calor." ⁵⁹

El efecto invernadero ha tenido una importancia clave durante la larga historia de nuestro planeta, contribuyendo en forma esencial para que se den las condiciones necesarias para la vida.

El sol emite energía en forma de radiación, toda la radiación ultravioleta es absorbida en la estratósfera por la capa de ozono y en la atmósfera por moléculas de óxido de nitrógeno y oxígeno. Una parte de la radiación infrarroja es absorbida por la atmósfera y la que llega al nivel del suelo junto con la luz visible que emite el sol, calienta la superficie de los océanos, la tierra firme y la vegetación que ahí se encuentra. Al calentarse la superficie, radia a su vez energía hacia el espacio, pero la mayor parte de ésta, es absorbida en la atmósfera por vapor de agua, bióxido de carbono y otros gases. Dando como resultado que la atmósfera cerca de la superficie de la tierra se caliente; a este fenómeno se le llama efecto invernadero atmosférico, que se ve alterado por la emisión excesiva de bióxido de carbono, de metano, de óxido nitroso y de los clorofluorocarbonos, ya que estos gases actúan como un manto aprisionando el calor, con lo que aumenta la temperatura en la superficie terrestre, dicho aumento puede "... ser de 3.5 a 4.2 °C hacia mediados de la próxima centuria." ⁶⁰

Las elevaciones de temperatura en la Tierra, pueden provocar desajustes climáticos, como por ejemplo: el aumento de los niveles del mar que según evaluaciones y estudios pueden llegar a ser de "...20 a 140 centímetros hacia el año 2050 como resultado del derretimiento del hielo polar, la contracción de los glaciares continentales y la tendencia natural de los océanos a expandirse cuando se calientan." ⁶¹

⁵⁹Citado por: El mundo. Medio ambiente 1990. Worldwatch Institute. Ed. Fundación Universo XXI. México 1990.pág. 25

⁶⁰Instituto Internacional para el Medio Ambiente... Ob. cit. pág.186

⁶¹ibid.pág 187.

Las condiciones existentes en la biosfera, hacen urgente buscar soluciones para eliminar las emisiones del bióxido de carbono a la atmósfera por la quema de combustibles fósiles, algunas de éstas pueden ser la utilización de gas natural; la purificación antes o durante la combustión del carbono; el empleo de las fuentes de energía alternativa, es decir, geotérmicas, solares, fotovoltaicas, etc. Otra solución es la reforestación de los grandes bosques, de las zonas urbanas y en general de todo el planeta, ya que los árboles y las plantas nos ayudarán a reducir el bióxido de carbono.

El Protocolo de Montreal se debe de ampliar en cuanto a sus objetivos y así eliminar por completo a los clorofluorocarbonos, empleando sustitutos que no dañen a la naturaleza y de este modo vencer la lucha en contra del calentamiento global, buscando acciones y acuerdos internacionales para estabilizar el clima del planeta.

II. Contaminación del Aire.

El planeta tierra está envuelto por una mezcla de gases llamada atmósfera que alcanza 700 km de altura, formada por varias capas. La capa inferior se llama tropósfera, alcanza una altura de 13 km y está formada por oxígeno y otros gases; el conjunto de ellos constituye lo que conocemos como el aire que respiramos, en esta capa se efectúa la formación de nubes, lluvias, turbulencias, etc. El aire es indispensable para la vida sobre la tierra y constituye uno de los elementos básicos que requieren casi todos los organismos bióticos para subsistir.⁶²

Una tropósfera limpia esta formada por un conjunto de gases que se encuentran presentes de la siguiente manera: nitrógeno 78.09 %, oxígeno 20.95 %,

⁶²Marín Ocampo Juana et.al. Ob.cit. pág.115

argón 0.93 %, bióxido de carbono 0.032 %, neón 0.0018 % y 1.9962 % que está formado por helio, metano, criptón, óxido de nitrógeno, hidrógeno y xenón.⁶³

Al presentarse la contaminación, el aire se ve alterado por diversos gases y partículas emitidas por fuentes naturales. En otros casos, estos daños son provocados por las diversas actividades humanas. Muchos de los gases que alteran el ambiente se encuentran en la atmósfera, pero al incrementarse sus emisiones constituyen la contaminación; otros contaminantes surgen como resultado de la combinación de dos o más elementos o de las reacciones que se den entre éstos y el medio ambiente o la luz solar, produciendo así elementos contaminantes secundarios, sin olvidar las sustancias químicas creadas por el hombre y ajenas a la naturaleza.

El aire además de servirnos para respirar tiene funciones muy importantes como: transmitir el sonido, filtrar y amortiguar los rayos del sol, dispersar la luz, auxiliar al control de cambios extremos de temperatura, etc.

En México las condiciones ambientales son muy variadas, razón por la cuál, todavía podemos encontrar aire limpio en algunos lugares, pero también existen zonas muy contaminadas como la Ciudad de México y varios municipios conurbados del Estado de México, que presentan altos índices de contaminación durante casi todo el año.

Ciudades como Guadalajara y Monterrey que por su ubicación geográfica, desarrollo económico e industrial, sufren el problema de la contaminación del aire; siendo principalmente sus fuentes contaminantes las industrias y los automotores.

Como podemos darnos cuenta la problemática ambiental de México está relacionada con varios factores, como la geografía de su territorio, el tamaño y la dinámica de los asentamientos humanos y el crecimiento económico, siendo urgente reajustar el equilibrio natural en pro de un ambiente digno para la vida.

⁶³Casanelles Eusebi. La Contaminación hoy. Ed. Teide. Barcelona. España, 1983. pág. 47.

En los siguientes incisos se analizará la contaminación del aire en nuestro país, sus causas, efectos en la ecología, en el ser humano y muy especialmente la situación ambiental actual en la Zona Metropolitana de la Ciudad de México.

A.- Agentes contaminantes del aire.

Los contaminantes que alteran la composición original del aire son muy variados, pero existen algunos que por sus emisiones, daños en la ecología y en la salud humana revisten gran importancia, tal es el caso del bióxido de azufre (SO_2), de los óxidos de nitrógeno (NO_x), del monóxido de carbono (CO), de los hidrocarburos (HC), del ozono (O_3), de las partículas suspendidas (PS) y del plomo (Pb).

El bióxido de azufre se produce a partir de la combustión de algunos hidrocarburos como el combustóleo y el diesel. Además de ser un contaminante del aire por su sola presencia, el bióxido de azufre en contacto con el vapor de agua atmosférico, produce ácido sulfúrico, contribuyendo así a la formación de lluvia ácida; por otra parte, los sulfatos generados en reacciones secundarias del bióxido de azufre en la atmósfera son capaces de favorecer al incremento de las concentraciones de partículas suspendidas en el aire.⁶⁴

Oxidos de nitrógeno, es el término para designar a los compuestos nitrogenados, siendo los más comunes; el monóxido de nitrógeno (NO) y el bióxido de nitrógeno (NO_2). El monóxido de nitrógeno permanece en el aire durante un período de cuatro días antes de convertirse, por oxidación en bióxido de nitrógeno, el cuál es un gas muy tóxico y corrosivo que contribuye a la formación del ozono.⁶⁵

⁶⁴Informe Nacional del Ambiente 1989-1991... SEDESOL. CONADE. México, D.F., 1992. Pág.74

⁶⁵Casanelles Eusebi. Ob.cit.pág.67

El monóxido de carbono es un gas venenoso debido a una combustión incompleta en la que el carbón no se oxida del todo. Este gas se dispersa muy pronto.

Los hidrocarburos son un grupo muy extenso de compuestos químicos formados por hidrógeno y carbón. El más importante hidrocarburo natural es el metano (CH₄) producido por la descomposición orgánica. La importancia radica en la gran cantidad de fuentes, en la producción de muy variados compuestos químicos en base a ellos y en el volumen de sus emisiones a la atmósfera.⁶⁶

El ozono es un gas irritante y tóxico, formado por tres átomos de oxígeno; se origina a través de reacciones químicas entre los óxidos de nitrógeno y los hidrocarburos en presencia de luz solar. Es uno de los contaminantes más frecuentes en las grandes ciudades.⁶⁷

Las partículas suspendidas son elementos variados y muy pequeños arrastrados por el viento; pueden ser de origen natural como por ejemplo: polen, polvo, hongos, microbios, etc.; o producidos por actividades industriales (cenizas, hollín, partículas metálicas, etc.). El aire puede tener partículas sólidas y líquidas suspendidas y dispersas, siendo las causantes del aspecto nebuloso y brumoso del aire al estar contaminado, reduciendo de este modo la visibilidad. Las partículas más pequeñas constituyen la fracción respirable por los seres vivos, siendo su diámetro aerodinámico menor de 10 micras.⁶⁸

El plomo es un metal de gran importancia industrial, resistente a la corrosión e impenetrable por los rayos gamma. En nuestro país se redujo su presencia en el ambiente con la introducción de la gasolina Magna/Sin, la cual no contiene plomo.

Existen otros contaminantes que se originan en procesos industriales concretos, entre los cuales podemos citar el mercurio, el berilio, el arsénico, el cadmio, el ácido fluorhídrico, entre otros, que no dejan de ser peligrosos al incorporarse en el aire.

⁶⁶Ibid.

⁶⁷Ibid, pág. 68.

⁶⁸Informe Nacional del Ambiente... Ob.cit. pág.75.

De los contaminantes antes mencionados, sólo algunos de ellos están incluidos en el Criterio Mexicano para evaluar la calidad del aire. Las normas con las que se cuantifican estos contaminantes fueron establecidas por el sector salud mediante decreto publicado en el Diario Oficial el 29 de Noviembre de 1982.

Contaminante	Criterio (norma)
Monóxido de carbono	13.0 ppm en 8 horas
Bióxido de azufre	0.13 ppm en 24 horas
Bióxido de nitrógeno	0.21 ppm en 1 hora
Ozono	0.11 ppm en 1 hora
Partículas suspendidas totales	275 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ en 24 horas
Partículas menores a 10 micras (*)	150 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ en 24 horas
Plomo (*)	1.5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ promedio de 3 meses

* **Nota:** estos dos contaminantes no cuentan con criterio nacional para medir su presencia en el ambiente, utilizándose criterios internacionales para hacerlo.

$\mu\text{g}/\text{m}^3$: microgramos por metro cúbico.

ppm: partes por millón.

micras: millonésima parte de un metro.

Estas normas se basaron en consideraciones de aspecto sanitario, así como de una evaluación de los efectos de los contaminantes sobre los ecosistemas, de la evaluación de características tecnológicas de la planta productiva, tendencias en el crecimiento de la demanda de combustible, características de los carburantes y de la flota vehicular, etc., estableciéndose en consecuencia, un estándar de calidad que

constituye la meta a lograr en materia de prevención y control de la contaminación atmosférica.⁶⁹

B.- Fuentes de emisión.

El desarrollo industrial, el aumento progresivo de vehículos automotores y el rápido crecimiento de la población; trae consigo un aumento en el consumo de energía y la utilización de combustible que al quemarse, desprenden sustancias indeseables en forma de gases y partículas que contaminan ciudades y zonas industriales.

La contaminación del aire se genera propiamente por dos fuentes: las fijas y las móviles.

Las fuentes fijas son aquellas que permanentemente actúan en un sitio o región determinada, se les llama también fuentes estacionarias; entre éstas podemos encontrar a las industrias y fábricas. Dichas fuentes actúan sobre todas las áreas de la biosfera producen, tanto emisiones de humos, polvos, gases, ruido, radiaciones; como descargas de aguas residuales o desechos sólidos que afectan por igual al aire a los diversos cuerpos receptores de agua o a la tierra, deteriorando su superficie.

Entre los principales giros industriales que se efectúan en México, podemos citar: a las plantas generadoras de energía eléctrica, a la industria química y farmacéutica, de la celulosa y del papel, azucarera, huletera, de la fundición, la producción de cemento, la extracción de roca y minerales, la refinación de petróleo, la industria de minerales no metálicos, la textil, la planta de asfalto, etc.; generándose de este modo en los diversos procesos industriales, una variedad de contaminantes entre los cuales se encuentran: las partículas sólidas de diversos tamaños, el bióxido de azufre, producido en las plantas generadoras de electricidad, termoeléctricas y termoeléctricas, el monóxido de nitrógeno, los hidrocarburos, el bióxido de carbono; el plomo, el mercurio, el arsénico, etc.

⁶⁹Ibid, pág.73-74

Las fuentes móviles son aquellas que no permanecen en un solo lugar, pues constantemente cambian de ubicación, entre éstas podemos mencionar a la planta vehicular que "... se compone de automóviles, autobuses, tractocamiones y motocicletas, requieren distintos tipos de combustible y sus condiciones de operación pueden variar por su uso intensivo o por su antigüedad." ⁷⁰

Algunos de los contaminantes producidos por las fuentes móviles son los siguientes: el bióxido de azufre que se genera al quemar diesel y combustóleo, los óxidos de nitrógeno, que se originan por el uso de combustibles que contengan compuestos nitrogenados y que el proceso de combustión se efectúe a altas temperaturas; el monóxido de carbono, producido por el motor de combustión interna de los vehículos; el petróleo y otros hidrocarburos, al utilizarse como combustibles; las partículas suspendidas que se producen al quemar gasolina y el ozono, que se genera al combinar los óxidos de nitrógeno y los hidrocarburos, cuando son activados por luz solar.

Las casas habitación, producen también contaminantes al realizar la combustión de carbón, leña o gas doméstico; al utilizar energía eléctrica o con la simple acumulación de residuos sólidos.

Los polvos y partículas que contaminan el aire, se originan también por las llamadas fuentes naturales, entre las cuales se encuentran, las tolvaneras, la generación de cenizas volcánicas, polen, etc.

C.- Efectos en general.

La acción nociva de ciertos agentes contaminantes del aire, se ha hecho notar en la naturaleza, en la flora y en la fauna de nuestro país; varios ecosistemas han desaparecido por la grave contaminación que los rodeaba. El desarrollo industrial y urbano ha sacrificado grandes zonas territoriales dañando con ésto a la naturaleza.

⁷⁰Informe General de Ecología. Ob.cit. pág.99

En las ciudades, podemos constatar que cada día es más insólito ver un colibrí o una parvada de aves; pero más frecuente encontrar a roedores, cucarachas, moscas, etc., que forman la llamada fauna nociva, la cual ha logrado adaptarse a las condiciones de vida de los centros de población.

Los animales domésticos y salvajes no escapan a los efectos de la contaminación atmosférica ya que al verse alterado su medio ambiente sufren graves daños orgánicos como resultado de la degradación del aire que respiran. La acción dañina de ciertos agentes contaminantes ha sido puesta de manifiesto en el ganado bovino, en caballos, etc., así como en las abejas y en los gusanos de seda.

" El perro es con frecuencia una de las especies animales más afectada por la contaminación del aire, mostrando a menudo signos evidentes de trastornos respiratorios."⁷¹

Los vegetales sufren también graves alteraciones en sus funciones de nutrición, crecimiento y reproducción "... el bióxido de azufre afecta a pinos y otras coníferas causando estragos en algunos bosques. El flúor afecta al mecanismo hormonal de crecimiento de las coníferas, impidiendo la regeneración natural de los bosques. El pino silvestre es también muy sensible a dicho contaminante." ⁷²

Gran parte de los efectos de la contaminación en las plantas se detecta en las hojas, lugar donde se efectúa la respiración y la función clorofílica. El ozono causa en las hojas "... unas manchas que al principio les dan un color blanco y después les confieren una transparencia progresiva a medida que el tejido muere." ⁷³

Los daños que sufren los organismos vivos frente a este tipo de contaminación, dependen de varios factores: de la sensibilidad que posean, del tiempo de exposición frente al contaminante y de la naturaleza de éste.

La influencia de la contaminación del aire en el patrimonio artístico y cultural de un país es muy grande. Vemos con desencanto que desaparecen

⁷¹Senent Juan. Ob.cit. pág. 46.

⁷²Ibid, pág. 48.

⁷³Casanelles Eusebi. Ob.cit. pág.153.

paulatinamente joyas arquitectónicas de ayer y que las obras actuales sufren también afectaciones de importancia. México es un país rico en monumentos históricos y en manifestaciones culturales por lo que es necesario tomar medidas severas para salvaguardar este legado.

Los materiales de construcción en general, sufren también daños importantes por el bióxido de azufre, que oxida a los metales férricos y deteriora las construcciones de piedra caliza. El ozono actúa a su vez sobre materiales orgánicos, como el caucho y las fibras sintéticas, dañando a los neumáticos de los coches, a los limpiaparabrisas, etc. Afectando también a las fibras artificiales y a los tintes, que pierden muy pronto su color. ⁷⁴

D.- Efectos en el hombre.

El aire carece de una ubicación espacial definida. Los contaminantes atmosféricos se trasladan de un lugar a otro, esto da como resultado una gran variabilidad en sus concentraciones, por lo que es difícil precisar los efectos a largo plazo que producen. La relación que existe entre los contaminantes y las enfermedades causadas o derivadas por ellos, no siempre es evidente o clara, pues en muchos casos son atribuidas a otros factores y no a la contaminación.

Conocer los efectos de los diversos contaminantes sobre la salud de nuestra población, es sin duda necesario para determinar los límites máximos permisibles y encontrar las acciones correctas en caso de emergencia ambiental.

La Secretaría de Salud y la Secretaría de Desarrollo Social (Instituto Nacional de Ecología y Procuraduría Federal de Protección al Ambiente), han trabajado arduamente para proporcionar respuestas concretas y apropiadas en cuestiones de salud ambiental. Actualmente se realizan evaluaciones, vigilancias epidemiológicas e investigaciones de riesgos sobre la salud, estudiando la evolución de las consultas médicas por padecimientos respiratorios. Estos esfuerzos necesitan ser apoyados por especialistas en materia ambiental, pues se requiere

⁷⁴Ibid, pág. 154

conocer con exactitud los daños producidos por los diferentes agentes contaminantes, para de este modo mejorar la calidad del ambiente y del aire que respiramos.

Los efectos sobre la salud del hombre dependen de varios factores tales como: la sensibilidad de la persona; la intensidad y el tiempo de exposición frente al agente contaminante y de la naturaleza y cantidad que exista de éste en el ambiente.

Los estudios epidemiológicos a nivel internacional "... indican que los efectos combinados de dos o más contaminantes determinan situaciones diferentes a las que resultarían de la exposición a uno solo. Esta condición se conoce como sinergismo, misma que dificulta la interpretación de los efectos de contaminantes particulares en la salud." ⁷⁵

Los daños que causan los contaminantes, pueden atacar con frecuencia a ciertos sectores de la población, considerados como grupos de riesgo por tener deficiencias en su sistema inmunológico, entre éstos se encuentran: los niños, los ancianos, las personas que fuman o que conviven con fumadores y los enfermos.

Algunas de las manifestaciones orgánicas que se pueden presentar en el hombre causadas por la contaminación del aire, suelen ser molestias de naturaleza irritativa y transitoria como: ardor o irritación de ojos, resequedad de nariz, picazón en la garganta, tos seca, cansancio o desgano, dolor de cabeza, etc. Otras molestias que se pueden presentar en personas con enfermedades previas en vías respiratorias son: la prolongación de las infecciones bronquiales o la continuación de las enfermedades respiratorias. Cuando existen enfermedades crónicas como bronquitis, asma, enfisema pulmonar o padecimientos del corazón, pueden presentar los síntomas propios de su enfermedad con mayor frecuencia e intensidad. ⁷⁶

El ozono produce problemas respiratorios como la reducción de la función pulmonar y dificultad para respirar, asma, irritación de los ojos, congestión

⁷⁵Informe General de Ecología. Ob.cit. pág.75

⁷⁶Ibid, pág.85.

nasal, reducción de la resistencia a las infecciones y posible envejecimiento del tejido pulmonar. Las partículas suspendidas provocan: irritación de los ojos y garganta, bronquitis, daño pulmonar y deterioro de la visibilidad. El monóxido de carbono, disminuye la cantidad de oxígeno en la sangre al producir carboxihemoglobina; afecta también al sistema cardiovascular, nervioso y pulmonar. El bióxido de azufre causa problemas respiratorios, daño permanente a los tejidos pulmonares, etc. El bióxido de nitrógeno, produce también males respiratorios y pulmonares. ⁷⁷

El plomo y su efecto tóxico "... se conoce desde hace siglos. Hay quienes afirman que la desintegración de la clase dominante romana se debió a la intoxicación lenta por plomo, que constituía la base de los recipientes usados para comer y beber. Una pequeña intoxicación por plomo causa malestar muscular, fatiga, irritabilidad y dolor de cabeza. Una fuerte acumulación de dicho metal ataca al cerebro, al hígado, riñones y órganos sexuales, llegando a dañar al feto humano durante la gestación." ⁷⁸

Otros contaminantes como el cadmio, el flúor, etc., de origen industrial han sido relacionados con afecciones cardíacas, hipertensión arterial, arterioesclerosis. Pueden causar también anomalías en huesos y dientes, etc. El hidrocarburo policíclico que se encuentra en las gasolinas, es considerado agente cancerígeno.

Los efectos neurológicos que produce la contaminación, son también de importancia, pero de difícil evaluación, así tenemos que una "... atmósfera contaminada que provoca una sensible reducción de la visibilidad produce reacciones psicológicas negativas ante la sensación de vivir en un ambiente poco saludable." ⁷⁹

Debemos de entender que las condiciones de vida deben cambiar, que necesitamos reconciliarnos con la naturaleza y mejorar así la calidad de vida en beneficio de todos los seres vivos que compartimos el planeta.

⁷⁷Boletín Informativo de la Calidad del Aire, No. 10, 1992. INE. pág. 10.

⁷⁸Casanelles Eusebi. Ob.cit. págs. 130 a 132

⁷⁹Ibid, pág. 133.

E.- Que es el "Índice Metropolitano de la Calidad del Aire", (IMECA).

La zona Metropolitana de la Ciudad de México (ZMCM) esta integrada por las 16 Delegaciones Políticas del Distrito Federal y 17 municipios conurbados del Estado de México.

El Valle de México, se encuentra ubicado a 2240 metros sobre el nivel del mar, rodeado de cerros y volcanes, originando que las condiciones de ventilación no sean favorables ya que su topografía corresponde a la de una cuenca cerrada, propiciándose la acumulación de contaminantes, siendo por ésto, la zona más contaminada del país. Su alta concentración demográfica, la centralización de actividades políticas, económicas, culturales y sociales; las características de urbanización y desarrollo industrial, etc., han sido factores determinantes para el deterioro de la calidad del aire en la Zona Metropolitana de la Ciudad de México.

Para evaluar la atmósfera que respiramos, se diseñó el Índice Metropolitano de Calidad del Aire (IMECA); el cual "... expresa en forma accesible, el grado de contaminación a la atmósfera en una escala de 0 a 500. Este índice se obtuvo calculando 6 Subíndices relacionados con las concentraciones de 5 contaminantes (Monóxido de Carbono, Ozono, Bióxido de Nitrógeno, Partículas Suspendidas Totales y Bióxido de Azufre); de estos 6 subíndices se selecciona el que presente un valor máximo en el IMECA, con el cual se define la calidad del aire y el contaminante principal." ⁸⁰

La presencia de inversiones térmicas en la Zona Metropolitana, es uno de los factores que contribuyen en gran medida a la acumulación de contaminantes en el aire. Estas inversiones ocurren prácticamente todos los días en época de frío.

Para evaluar la calidad del aire en el Valle de México se cuenta con un sistema de estaciones de monitoreo que forman la Red Automática de Monitoreo Atmosférico (RAMA) y la Red Manual de Monitoreo Atmosférico. " La primera cuenta

⁸⁰Informe General de Ecología. Ob. cit. pág.190.

con 25 estaciones que evalúan siete contaminantes y cuatro parámetros meteorológicos. La segunda está compuesta por 19 estaciones que evalúan: partículas suspendidas totales, fracción respirable, sulfatos, nitratos y metales pesados (plomo, cadmio, cobre, zinc y níquel)."⁸¹

Los principales contaminantes del aire en la Ciudad de México son: el monóxido de carbono, el bióxido de azufre, los óxidos de nitrógeno, el ozono, las partículas suspendidas y el plomo, los cuales tienen normas establecidas para cuantificar su presencia en el medio ambiente, incluidos en el "Criterio Mexicano para evaluar la calidad del aire", mencionado con anterioridad en este capítulo.

Por las condiciones de altitud de la Ciudad de México, los procesos de combustión son menos eficientes y a menudo se realizan de manera incompleta debido a la menor cantidad de oxígeno, lo que favorece a la producción de monóxido de carbono. Las concentraciones más altas de bióxido de azufre se hallan en las áreas de mayor actividad industrial y circulación vehicular. El ozono es uno de los gases más frecuentes en la atmósfera de la Zona Metropolitana de la Ciudad de México, siendo también el contaminante que rebasa comúnmente el criterio de calidad, de 0.11 ppm como promedio máximo en una hora.

Desde el año de 1986, según decreto emitido por el Presidente de la República, la SEDUE hoy Secretaría de Desarrollo Social, ha venido proporcionando a la ciudadanía en forma diaria el Índice Metropolitano de Calidad del Aire, con el propósito de informar acerca de los niveles de diversos contaminantes en la Zona Metropolitana de la Ciudad de México. Este índice se proporciona para cada una de las cinco Zonas en las que se han dividido las Delegaciones Políticas del Distrito Federal y los municipios conurbados del Estado de México, que son:

NOROESTE (Azcapotzalco, Miguel Hidalgo, Tlalnepantla, Naucalpan, etc.);

NORESTE (Gustavo A. Madero, Venustiano Carranza, Ecatepec, etc.);

CENTRO (Cuauhtémoc, etc.);

SUROESTE (Alvaro Obregón, Benito Juárez, Magdalena Contreras, Coyoacán, Tlalpan, etc.) y

SURESTE (Iztacalco, Iztapalapa, Milpa Alta, Xochimilco, etc.).⁸²

⁸¹Informe Nacional del Ambiente... Ob. cit. pág. 72.

⁸²ibid. pág. 76.

La interpretación del IMECA se realiza de la siguiente manera: El valor de la norma corresponde a 100 puntos y las excedencias a la misma se dan también en rangos de 100 puntos.

INDICE	EFFECTOS
0 - 100	Situación favorable para la realización de todo tipo de actividades.
101 - 200	Molestias menores en personas sensibles.
201 - 300	Aumento de molestias e intolerancia relativa al ejercicio en personas con padecimientos respiratorios y cardiovasculares. Aparición de ligeras molestias en la población en general.
301 - 500	Aparición de diversos síntomas e intolerancia al ejercicio en la población sana. ⁸³

El Índice Metropolitano de Calidad del Aire, lo registra actualmente la Secretaría de Desarrollo Social; fungen como responsables: el Instituto Nacional de Ecología y el Departamento del Distrito Federal, monitoreando diariamente los siguientes contaminantes: ozono, bióxido de azufre, bióxido de nitrógeno y monóxido de carbono. Las partículas suspendidas totales y su fracción respirable, se dan a conocer aproximadamente cada 30 ó 40 días, evaluando los índices diarios.

La acumulación continua y creciente de contaminantes en zonas específicas, puede provocar situaciones insostenibles para la naturaleza y para los habitantes de las grandes ciudades, haciendo necesaria la implantación de medidas

⁸³Inversión Térmica. Subsecretaría de Ecología. SEDUE. México, D.F., 1988. pág. 4

La interpretación del IMECA se realiza de la siguiente manera: El valor de la norma corresponde a 100 puntos y las excedencias a la misma se dan también en rangos de 100 puntos.

INDICE	EFFECTOS
0 - 100	Situación favorable para la realización de todo tipo de actividades.
101 - 200	Molestias menores en personas sensibles.
201 - 300	Aumento de molestias e intolerancia relativa al ejercicio en personas con padecimientos respiratorios y cardiovasculares. Aparición de ligeras molestias en la población en general.
301 - 500	Aparición de diversos síntomas e intolerancia al ejercicio en la población sana. ⁸³

El Índice Metropolitano de Calidad del Aire, lo registra actualmente la Secretaría de Desarrollo Social; fungen como responsables: el Instituto Nacional de Ecología y el Departamento del Distrito Federal, monitoreando diariamente los siguientes contaminantes: ozono, bióxido de azufre, bióxido de nitrógeno y monóxido de carbono. Las partículas suspendidas totales y su fracción respirable, se dan a conocer aproximadamente cada 30 ó 40 días, evaluando los índices diarios.

La acumulación continua y creciente de contaminantes en zonas específicas, puede provocar situaciones insostenibles para la naturaleza y para los habitantes de las grandes ciudades, haciendo necesaria la implantación de medidas

⁸³Inversión Térmica. Subsecretaría de Ecología. SEDUE. México, D.F., 1988. pág. 4

particulares o programas de emergencia ambiental, para mejorar de este modo la calidad del aire. Tal es el caso del Programa de Contingencias para episodios de contaminación atmosférica en la Zona Metropolitana de la Ciudad de México, creado a fines de 1991. Consta de tres fases, que se aplican dependiendo de las condiciones atmosféricas que prevalezcan en dicha zona y a los IMECA que se registren.

La fase I se aplica, si el nivel de contaminación fluctúa alrededor de los 250 puntos IMECA y si las predicciones atmosféricas son malas; las medidas de protección serán las siguientes: disminuir la circulación de automóviles, reducir el uso de vehículos oficiales, excepto los de servicios básicos y urgencias, suspender tareas de asfaltado y pintura en las calles y reducir en un 30 a 40 % las actividades industriales.

La fase II, se aplica cuando la contaminación llegue a los 350 IMECA y los pronósticos meteorológicos sean adversos. A las medidas de protección de la fase I del Programa se agregarán: la aplicación doble del programa "Hoy no circula", suspensión de clases en pre-escolar, primaria y secundaria, y la reducción de actividades industriales en un 50 a 70 % según el caso.

La fase III del Programa de contingencias, sólo se aplicará si se llega a una situación crítica, es decir, registrándose 450 puntos IMECA, con un pronóstico atmosférico malo y la medida de protección será, la suspensión adicional de actividades.⁸⁴

Los sucesos más sobresalientes en materia ambiental durante los últimos años han sido "... los ocurridos el 24 de febrero de 1988, cuando se alcanzó un IMECA 314 puntos por ozono; el 7 de marzo de 1991, habiéndose registrado 315 puntos de ozono y 305 de monóxido de carbono y el 23 de octubre de 1991 cuando se presentó el mayor índice a lo largo de este período: 340 puntos de ozono."⁸⁵

El lunes 16 de marzo de 1992 se registraron 398 puntos de ozono, siendo el índice más elevado que se ha presentado hasta el momento en cuanto a contaminación, el jueves 19 del mismo mes y año se registraron 343 puntos y el viernes 20, 360 puntos de ozono. Estos índices obligaron a la comisión Metropolitana para la Prevención y Control de la Contaminación Ambiental en el

⁸⁴Informe Nacional del Ambiente... Ob.cit. págs.112-113.

⁸⁵Ibid, pág. 77.

Valle de México a aplicar la fase I y II del plan de Contingencias Ambientales por 5 días. ⁸⁶

Durante el mes de diciembre de 1992 se aplicó la fase I del Programa en tres ocasiones, por haber rebasado los índices de ozono; el viernes 18, registrándose 300 puntos, el miércoles 30, con 338 puntos y el jueves 31, con 333 puntos.

Episodios desastrosos como los ocurridos en Donora, Pennsylvania el 26 de octubre de 1948, cuando una intensa niebla sometió a la población de la zona, a inhalar bióxido de azufre por tres días, cobrando 20 defunciones y el Smog de Londres, en diciembre de 1952 que causó de 3000 a 4000 defunciones ⁸⁷; así como los sucesos ocurridos en el Valle de México, señalados anteriormente, al registrarse índices tan altos de ozono. Nos hacen pensar en los graves peligros de seguir contaminando el aire, razón por la cual, es necesario valorar nuestro entorno y cuidarlo, para conseguir así el mejoramiento de la calidad del aire en la zona Metropolitana de la Ciudad de México y en todo el país.

F.- La Inversión Térmica.

El aire está en constante movimiento y se compone de capas con diferente temperatura. La capa más cercana a nosotros es de aire caliente y la más alta, de aire frío; el movimiento del aire se debe a la diferente temperatura de sus capas y a la forma en que se acomodan. El aire toma su temperatura del suelo, que a su vez, es calentado por los rayos solares.

El movimiento del aire se realiza de la siguiente manera "... los rayos del sol calientan la superficie terrestre. Una parte del calor que recibe, es reflejado hacia las capas inferiores de la atmósfera que así, aumentan su temperatura. Al calentarse el aire se vuelve más ligero y se mueve hacia arriba, el aire frío de arriba descende y es calentado al entrar en contacto con el suelo. Este proceso se repite constantemente y es lo que mantiene en movimiento al aire. Este fenómeno es

⁸⁶Epoca. Semanario de México. No. 42. México, D. F. , 1992. págs. 10 a 15.

⁸⁷Turk Amos. et.al, Ecología... Ob.cit., pág. 101

conocido como convección y permite el desplazamiento de partículas de polvo, gases y sustancias tóxicas." ⁸⁸

La Inversión Térmica "... es un fenómeno natural en que se interrumpe el movimiento convectivo vertical del aire por causa del enfriamiento de las capas inferiores con respecto a las superiores, es decir, se presenta una capa de aire caliente que descansa sobre otras de aire frío, con lo que el proceso de movimiento natural de la atmósfera se paraliza por un tiempo indefinido, hasta que las condiciones atmosféricas cambian y la capa de inversión se destruye." ⁸⁹

Las inversiones térmicas no son peligrosas por sí mismas, el peligro surge cuando se conjunta la duración prolongada de este fenómeno, con índices elevados de contaminación, en determinados lugares de la Ciudad. En estas condiciones la acumulación de elementos contaminantes forma una masa de aire estática que la población se ve obligada a respirar. Los riesgos para la salud de los habitantes de la Ciudad, estarán determinados por el tiempo que dure la inversión, el tipo y la cantidad de contaminantes acumulados y las condiciones previas de salud de los individuos.

Las condiciones topográficas del Valle de México, propician este fenómeno, resultando muy peligroso para la población y los seres vivos ya que la capa de aire caliente actúa como la tapa de una olla, aprisionando todo tipo de contaminantes. Afortunadamente los rayos del sol al calentar el ambiente, rompen la Inversión Térmica y permiten que la contaminación se disperse, esto ocurre entre las 9:00 y las 11:00 horas promedio.

La Inversión Térmica se puede presentar en la Ciudad de México en cualquier época del año, sin embargo es en los meses de invierno cuando a causa de las bajas temperaturas que prevalecen, este fenómeno se hace más frecuente, por lo que es urgente mejorar la calidad del aire de nuestra gran Ciudad, evitando con esto, riesgos graves para la población y para la ecología.

⁸⁸La República Mexicana. Equilibrio Ecológico. SEP. SEDUE. SS. México, D.F., 1989. pág. 91.

⁸⁹Introducción a la Educación Ambiental... . SEP. SEDUE. México, D.F., 1987. pág. 103.

III. Contaminación del Agua.

La vida de nuestro planeta se inició en el agua. Esta ocupa las tres cuartas partes de la superficie de la Tierra, pero no toda puede ser utilizada para cubrir las necesidades del hombre y de los seres vivos.

El agua para ser potable, es decir, para que el hombre pueda consumirla, "... debe reunir ciertas características físicas y bacteriológicas. Debe ser incolora, inodora y sin sabor. Sin embargo, no porque reúna estas características quiere decir que esté libre de gérmenes o de sustancias químicas o minerales tóxicos, que son un riesgo para la salud. El agua para uso y consumo humano debe ser potable y ser purificada cuando sea necesario." ⁹⁰

En la naturaleza se presenta en diferentes estados este líquido, y en cada uno de ellos desempeña un papel de gran importancia para la vida de las plantas, de los animales y del hombre, "... como vapor, el agua absorbe las radiaciones caloríficas emitidas por la Tierra, manteniendo una temperatura que hace posible la vida y el equilibrio de la humedad de los continentes. Como líquido, el agua erosiona y modela la superficie de la Tierra, transporta y concentra minerales y modera su clima. Como sólido, crea nuevo suelo al helarse el agua infiltrada en las rocas, pulverizándolas por efecto de la expansión." ⁹¹

El ser humano utiliza el agua para satisfacer sus necesidades biológicas, domésticas, agrícolas e industriales, pero también la emplea para depositar ahí residuos de todo tipo de manera excesiva, los cuales no se descomponen y degradan paulatinamente a ríos, lagos y mares.

La escasez y mala calidad del agua representan uno de los problemas más graves de nuestro siglo, siendo necesario detener la contaminación del agua; líquido necesario para la continuación de la vida en el planeta.

Se analizará brevemente en los siguientes puntos el problema de la contaminación del agua en México y la situación ambiental de los océanos.

⁹⁰Introducción a la Educación Ambiental... Ob.cit. pág.136.

⁹¹Casanelles Eusebi. Ob.cit. pág. 7

A.- Agentes contaminantes del agua.

El agua se ve alterada por una variedad de sustancias, residuos y materiales de diversa naturaleza. Los principales contaminantes que modifican la calidad natural de las corrientes de agua son: materia orgánica, grasas y aceites, organismos patógenos, metales pesados, plásticos persistentes, detergentes y plaguicidas, etc.

Este líquido puede contaminarse biológicamente a través de los microorganismos (bacterias, hongos, crustáceos, virus, etc.), los cuales han sido responsables de graves epidemias a lo largo de la historia, sin embargo "... no todos los microorganismos son igualmente nocivos (patógenos). Algunos son inócuos y otros son incluso de gran utilidad para la autodepuración de los ríos." ⁹²

La contaminación orgánica del agua reviste gran importancia, los principales productos que la constituyen son papeles, excremento, detergentes, residuos vegetales y animales, etc. Estos contaminantes se descomponen mediante la acción de los microorganismos que viven en el agua, los cuales, los utilizan como alimento.

La contaminación química del agua, es causada por numerosas sustancias sintéticas, muchas de ellas tóxicas, las cuales son generadas por la industria. Los diversos giros industriales, arrojan una gran cantidad de productos, algunos de ellos no existían anteriormente en la naturaleza, otros son extremadamente peligrosos y de difícil degradación.

Metales pesados como el mercurio (Hg), el plomo (Pb), el cobre (Cu), el cobalto (Co), el cromo (Cr), el hierro (Fe) y el arsénico (As), contaminan el agua. El problema de estos metales radica en su afinidad con el sulfuro. Gran cantidad de proteínas contienen sulfuro en su estructura. Al ingerir uno de estos elementos el sulfuro de las moléculas aparece alterado y la proteína no puede ejercer su

⁹²Ibid, pág. 20.

función. El caso más famoso de intoxicación por metales tuvo lugar en Minamata (Japón) debido al mercurio contenido en las aguas residuales de una fábrica. ⁹³

Los fertilizantes y detergentes también contaminan el agua, son considerados como nutrientes, pues contienen compuestos de nitrógeno y fósforo. Cuando existe acumulación de nutrientes "... en el agua provoca el crecimiento de algas que al descomponerse forman un exceso de materia orgánica sobre la que actúan los microorganismos, los cuales debido a la respiración pueden agotar el oxígeno disuelto." ⁹⁴

Los plaguicidas son venenosos, se degradan lentamente dentro del medio ambiente y son solubles en grasa; contienen carbono, hidrógeno y cloro; se les denomina "hidrocarburos clorados". Constituyen una clase de compuestos químicos que se utilizan para combatir las plagas, principalmente de insectos, mala hierba, algas, hongos, roedores, etc.; los cuales representan pérdidas económicas y daños graves en la agricultura. Algunos plaguicidas son: aldrinas, dieldrina, endrina, heptacloro y el más conocido DDT. ⁹⁵

Otros contaminantes que alteran la constitución original del agua son los sedimentos, la radiactividad, el incremento de temperatura y el petróleo.

El agua puede disolver las sustancias minerales que encuentra a su paso. Por eso la cantidad de minerales disueltos en el agua determina el tipo de vida que puede mantener y su utilización por el hombre. La salinización se produce, por la disolución en el agua de cloruro de sodio y las aguas con alto contenido, sostienen a pocos organismos bióticos y perjudican a la agricultura. La dureza del agua se debe a su contenido de carbono de calcio, que provoca la obstrucción de las cañerías y reduce las cualidades sanitarias del jabón y los detergentes. El grado de acidez del agua influye también en el tipo de vida que puede habitar ahí; el agua natural puede presentar cierto grado de acidez, debido principalmente a la formación de ácido carbónico o ser ácida si contiene bicarbonatos. " La acidez o basicidad del agua se mide con el parámetro llamado pH, que va del 0 al 14. El agua

⁹³Ibid., pág. 27.

⁹⁴Ibid., pág 25.

⁹⁵Turk Amos, et.al. Ecología... Ob.cit.pág.45.

completamente ácida tiene un pH 0 y la completamente básica un pH 14; el agua neutra tiene un pH 7." ⁹⁶

En la actualidad se utilizan diversos parámetros para medir el grado de contaminación del agua, algunos de ellos son: sólidos totales suspendidos, temperatura, pH (potencial hidrógeno), D.B.O (demanda biológica de oxígeno) y D.Q.O (demanda química de oxígeno), el contenido de metales, salinidad, dureza, coliformes totales, así como el color y olor que tenga ésta.

B.- Fuentes de emisión.

Las principales fuentes de contaminación del agua se agrupan de acuerdo a su procedencia y son: domésticas o municipales, agrícolas e industriales.

Las descargas de aguas residuales de origen doméstico y público, se generan en las ciudades y zonas rurales del país, concretamente, en casas habitación y alcantarillado público; contienen generalmente excremento humano, plástico, papel, desechos orgánicos, jabón, detergentes, etc. Producen una diversidad de contaminantes como: compuestos de nitrógeno, generados por el excremento; fósforo, por los detergentes; contiene además materia orgánica y una gran cantidad de microorganismos patógenos.

Las descargas de aguas de origen agrícola, se producen como resultado del riego y de las actividades agrícolas y ganaderas; aportando de este modo gran cantidad de residuos contaminantes como el estiércol y orín de los animales, abonos, fertilizantes, plaguicidas, etc. Estas descargas terminan en ríos cercanos o se filtran al subsuelo, contaminándolos.

Las descargas de aguas residuales de tipo industrial, son de diversa naturaleza, ya que depende su composición, del tipo de industria que las genere y del proceso que utilice. En México los giros industriales que descargan más aguas

⁹⁶Casanelles Eusebi. Ob.cit. pág.30.

residuales son la azucarera, química y de la celulosa. Dichas descargas vierten productos químicos que en muchos casos son tóxicos, tal es el caso del mercurio y del plomo; también contienen desechos orgánicos y en ocasiones pueden ser arrojados en ríos con un incremento notable en su temperatura, factor que daña gravemente la vida acuática.⁹⁷

En nuestro país, se cuenta con plantas especiales para tratar las aguas residuales y así mejorar la calidad de este preciado líquido. Para el tratamiento de aguas residuales domésticas e industriales "... se cuenta actualmente con 361 plantas de tratamiento de aguas residuales municipales, con una capacidad instalada de 29.10 m³/ s, y en lo que se refiere a plantas de tratamiento de aguas residuales industriales, existen alrededor de 282 con una capacidad aproximada de 20 m³/ segundo." ⁹⁸

C.- Efectos en general.

La contaminación del agua produce daños de importancia en ríos, lagos, lagunas, esteros y mares; degradándolos paulatinamente y alterando a los organismos bióticos que los habitan. El poder de biodegradación de las aguas es grande, pero si las concentraciones de sustancias orgánicas y químicas son excesivas, las aguas no pueden regenerarse por los efectos de las bacterias que en ellas existen provocando que la vida desaparezca en ríos y lagos convirtiéndolos en fosas cerradas con olor desagradable.

El plomo y el mercurio son tóxicos, afectan a enzimas y alteran el metabolismo celular de los seres vivos, acumulándose en los sedimentos marinos y en el agua que bebemos. El petróleo, destruye el plancton y daña gravemente a la fauna y flora acuática. ⁹⁹

⁹⁷Informe Nacional del Ambiente... Ob.cit. pág. 82.

⁹⁸Ibid., pág. 83.

⁹⁹Senent Juan. Ob.cit. pág.23.

La contaminación térmica del agua, puede entre otras cosas, adelantar el nacimiento de los peces. El aumento en su temperatura produce la automática disminución del oxígeno disuelto en ella, provocando con esto graves daños a los seres vivos.

Los beneficios iniciales de los plaguicidas en el control de insectos y mala hierba, los hicieron indispensables para incrementar sustancialmente la producción de alimentos en todo el mundo, así como para erradicar enfermedades como el paludismo, la malaria, la fiebre amarilla, etc., las cuales causaron la muerte de miles de personas en épocas pasadas. Sin embargo los plaguicidas al utilizarse desmesuradamente han provocado graves daños como: la reducción de algunas especies de insectos útiles, como los polinizadores, contribuyendo así a la aparición de nuevas plagas.

El DDT es el producto más utilizado en agricultura. Cuando las concentraciones de dicho insecticida son cada vez más elevadas a lo largo de las cadenas alimenticias, afectan a todos los seres vivos que las integran. En las aves el DDT interfiere en el metabolismo del calcio, lo que provoca alteraciones hormonales, con inhibición del desarrollo de gónadas, causando con esto, que varias especies de aves se hallen en peligro de extinción, por el aumento en el número de huevos estériles y por el adelgazamiento en los cascarones que se rompen al empollarlos o que no protegen al embrión, impidiendo su nacimiento. ¹⁰⁰

La contaminación del agua daña también a los metales férricos, que se utilizan en tuberías o cañerías. En otros casos las industrias que dentro de su proceso de producción necesitan agua pura o de otra calidad, deben primero descalcificarla o tratarla para poderla utilizar, causando con esto pérdidas económicas de importancia para la industria.

¹⁰⁰Farb Peter. Ob. cit. págs. 166 y 167.

D.- Efectos en el hombre.

Cuando el agua no es potable se convierte en portadora potencial de enfermedades, que pueden ir desde padecimientos leves, hasta provocar la muerte.

En México, la segunda causa de mortalidad es originada por padecimientos gastrointestinales, causados muchas veces por el consumo directo de este líquido, que contaminado puede transmitir infecciones graves o enfermedades. También puede afectar el agua contaminada al ser humano, cuando éste la utiliza para limpiar o preparar alimentos o vegetales que posteriormente consume.

La contaminación del agua por microorganismos patógenos causa padecimientos como: hepatitis, amibiasis, disentería, diarrea, fiebre tifoidea, cólera, etc. Estas enfermedades pueden llegar a dañar órganos vitales, como el riñón, el hígado, el corazón o el cerebro. Las diarreas causadas por microorganismos que contaminan el agua son frecuentemente las causantes de muerte en los niños. ¹⁰¹

Algunos contaminantes químicos del agua, como son los metales pesados (plomo, hierro, cadmio, arsénico, etc.) afectan el buen desarrollo físico y mental del ser humano. Los fluoruros y el mercurio suelen provocar alteraciones en huesos y dientes.

Las consecuencias producidas por beber agua contaminada, comer alimentos contaminados por agua insalubre, o animales que contengan algún contaminante en su organismo, inciden en la salud humana de distinta manera, ya que puede haber elementos necesarios para el organismo, pero si se dan en exceso pueden causar graves daños al hombre e incluso la muerte por intoxicación.

El envenenamiento agudo por mercurio produce una enfermedad que debilita músculos, afecta la visión, conduce al retraso mental y en ocasiones puede provocar parálisis o la muerte. ¹⁰²

La acumulación del DDT en los tejidos orgánicos del ser humano, se produce a través de las cadenas tróficas. El DDT se presenta normalmente en los

¹⁰¹Introducción a la Educación Ambiental... Ob.cit. pág. 138.

¹⁰²Turk Amos. et.al. Ecología... Ob.cit. pág.132.

tejidos humanos entre 5 y 10 partes por millón, siendo las causas principales de esta concentración, la ingestión de alimentos contaminados y el empleo doméstico de plaguicidas. Las intoxicaciones leves de este insecticida causan dolor de cabeza, mareos, alteraciones gastrointestinales, entumecimiento de las extremidades inferiores y superiores, etc. En el caso de intoxicación severa se puede presentar contracciones musculares, convulsiones y muerte. ¹⁰³

Los efectos en el hombre provocados directa o indirectamente por la contaminación del agua, son graves, razón por la cual es necesario mejorar la calidad del líquido que utilizamos para beber, para la agricultura, para la ganadería, etc., logrando así la reducción de las enfermedades antes mencionadas, que ya han cobrado muchas muertes.

También es necesario detener las descargas de contaminantes químicos en ríos, lagos y mares, para de este modo restablecer los ecosistemas acuáticos reduciendo la acumulación de contaminantes en el organismo de los animales y del hombre mismo.

E.- Contaminación de las aguas oceánicas.

El mar posee una gran capacidad autodepuradora y es desfavorable para el desarrollo de la mayoría de microorganismos patógenos: sin embargo, el vertir de manera excesiva aguas residuales provenientes de zonas urbanas y de las industrias, han convertido las aguas costeras en zonas altamente contaminadas, provocando graves daños en la flora y fauna acuática.

Los océanos son el receptor final de miles de toneladas de desechos generados por la humanidad, entre los cuales podemos citar a: materia orgánica,

¹⁰³Introducción a la Educación Ambiental... Ob.cit. pág. 110.

fertilizantes, petróleo, contaminantes tóxicos persistentes, plásticos, metales pesados, desechos radiactivos, etc.

La contaminación del petróleo en los mares y océanos del mundo, parece estar en aumento, especialmente en áreas de extracción, transportación, desembarque y comercialización, etc., de este combustible, como "... el mar Caribe, el mar Mediterráneo, y el mar Rojo, la costa occidental de Africa, el golfo Árábigo, la mayor parte de la línea costera del Océano Indico, y una parte considerable del "Mediterráneo asiático", que se extiende desde los mares de Asia Oriental que circundan el norte de Indonesia, el mar de China Meridional y el este de las Filipinas."¹⁰⁴

Los organismos marinos absorben el petróleo, el cual puede ser letal para ellos. Las capas aceitosas de petróleo en el océano, matan o afectan al plancton, así como a los huevos y larvas de los peces. Los moluscos son especialmente susceptibles a la contaminación de este compuesto, pues pasan la mayor parte de su vida en aguas cercanas a las costas, donde se acumula frecuentemente el petróleo derramado.

El petróleo esparcido en los mares y océanos, proviene especialmente de los buques petroleros, que limpian sus depósitos en alta mar, o que al desembarcar su carga en las costas, tiran cantidades considerables de petróleo. Otra forma menos frecuente pero que también contamina el mar y los océanos, son los derrames accidentales de petróleo cuando las embarcaciones chocan o naufragan, provocando situaciones espectaculares que han teñido de negro extensas zonas geográficas de nuestro planeta, originando así la llamada marea negra, que ha provocado la muerte y extinción de miles de especies animales y vegetales.

" En febrero de 1969, cuando un buque-tanque descargó de 100 a 200 toneladas métricas de petróleo almacenado, en el mar holandés de Wadden, murieron 40,000 aves marinas, la mayoría patos de flojel y anades negros comunes". ¹⁰⁵

¹⁰⁴Instituto Internacional para el Medio Ambiente... Ob. cit. pág. 150.

¹⁰⁵Ibid., pág. 155.

Elementos tóxicos persistentes como DDT, hidrocarburos clorinados, ardrín, dieldrín, plásticos y metales pesados (mercurio, cadmio, plomo, etc.) son descargados en los océanos por las industrias, causando graves daños ecológicos a nivel mundial. Estos elementos son tóxicos y no se degradan fácilmente. El DDT continúa apareciendo en cantidades considerables en peces, mariscos y mamíferos marinos, afectando también al ser humano a través de las cadenas alimenticias.

Es ya notorio el interés a nivel internacional por mejorar la calidad ambiental de mares y océanos, prueba de ello lo constituye la Convención celebrada en Londres, en 1972, la cual se creó para regular la descarga de desperdicios tóxicos y peligrosos en el mar; acordando que tipo de descargas se permiten depositar en el mar. Actualmente se tiran: "... los desechos de las dragas, el desperdicio industrial, el cieno de las plantas de tratamiento de aguas negras y el desperdicio radiactivo. Todos ellos pueden contener sustancias peligrosas." ¹⁰⁶

La contaminación de los océanos, daña gravemente al medio marino; dificulta la oxigenación de las aguas consumiendo el oxígeno que necesita el mar y los océanos para realizar su autodepuración; impide también la celebración de la fotosíntesis, la cual es indispensable para el desarrollo del fitoplancton y en consecuencia afecta a las cadenas alimenticias que tienen lugar en el medio acuático. Los océanos no deben utilizarse como basureros, ya que representan un tesoro incalculable por los recursos naturales que poseen, los cuales deben ser empleados racionalmente.

IV. Contaminación del Suelo.

El suelo es la delgada capa superficial fértil de la corteza terrestre, constituida principalmente de materia orgánica y de minerales que se encuentran esparcidos.

¹⁰⁶ibid.

El suelo tiene un ciclo de renovación en el cual los seres vivos juegan un papel muy importante, las plantas, los árboles y los animales, depositan sus residuos y desechos orgánicos en el suelo; éstos se descomponen integrándose a la tierra enriqueciéndola. Los descomponedores son organismos microscópicos de gran utilidad para la renovación del suelo, ya que facilitan que las raíces de las plantas y árboles incorporen nutrientes como las sales de nitrógeno, participando también dichos organismos, en la descomposición de los desechos orgánicos y su reintegración en los suelos.

En las áreas donde el proceso de renovación se da, el desgaste de las sustancias nutritivas se compensa con la aportación de la materia orgánica, efectuando de este modo un ciclo cerrado. Sin embargo, bajo condiciones de explotación el suelo puede perderse o empobrecerse al utilizarse irracionalmente. Su recuperación es difícil de conseguir y muy tardada.

El hombre utiliza el suelo para diferentes actividades, según sus características, las cuales pueden ser: uso agrícola, uso pecuario, uso forestal, uso recreativo y uso urbano.

Los suelos se han deteriorado paulatinamente al eliminar la cubierta vegetal que los cubre, erosionándose; o bien, por el depósito excesivo de sustancias químicas no degradables y materia orgánica, etc., que alteran la composición original del suelo y lo contaminan.

A.- Agentes contaminantes del suelo.

El suelo puede ser alterado de muy diversas formas, los principales agentes contaminantes que degradan el suelo son: las aguas negras que se utilizan para el riego, los fertilizantes, plaguicidas, detergentes, grasas y aceites, desechos sólidos y radiactivos.

La contaminación del suelo, por el uso de aguas negras en el riego, es un problema grave en nuestro país. Las aguas residuales que se producen en las ciudades y en las industrias, son empleadas para regar grandes extensiones de tierra dedicada al cultivo. Posteriormente, los productos agrícolas que se generan, son introducidos de nueva cuenta a las ciudades y centros de población como

alimentos para sus habitantes, causando con ésto, graves daños en la salud, ya que dichos alimentos están contaminados.

Las sustancias químicas que emplea el hombre para mejorar la producción agrícola (fertilizantes) y para detener las plagas que afectan a sus cultivos (plaguicidas), alteran considerablemente la composición del suelo, contaminándolo. Estos productos no son biodegradables, por lo que una molécula puede causar múltiples efectos durante largo tiempo. Dichas sustancias son capaces de acabar con los organismos renovadores del suelo y con su vegetación útil.

La excesiva acumulación de residuos sólidos, conocidos comúnmente como basura, daña también al suelo, el cual se ve sepultado por papeles, plásticos, materia orgánica, metales, etc.

El hombre ha empleado erróneamente los recursos naturales que le brinda la naturaleza; modificando radicalmente grandes zonas geográficas, sin darse cuenta que se está dañando así mismo, con esa actitud.

B.- Fuentes de emisión.

En la medida en que el hombre trata desesperadamente de aumentar la producción de alimentos y salvarse así del hambre, pone en riesgo los recursos naturales, los ecosistemas y a los seres vivos que cohabitan con él; ya que los métodos empleados para incrementar el rendimiento agrícola y pecuario generalmente empobrecen y contaminan al suelo fértil.

Las afluentes con tratamiento o sin tratamiento de aguas negras domésticas y los desperdicios líquidos de la industria, son utilizados para la irrigación de cosechas o bien son descargadas en tierras arenosas o en lagunas;

contaminando de este modo al suelo y subsuelo de las zonas en las cuales se depositan dichas aguas.

Durante las actividades agrícolas se contamina el suelo, al emplear excesivamente fertilizantes y plaguicidas. También se altera la composición del suelo, cuando éste es explotado irracionalmente, acabando con los vegetales y nutrimentos que lo constituyen, degradándolo paulatinamente hasta llegar a su inutilización.

El relleno de tierras que se hace con basura y otros desperdicios orgánicos, es el destino final para estos desperdicios biodegradables, pero al ser depositados en exceso contaminan el suelo. Por otro lado el relleno que se realiza con desperdicios industriales, tóxicos o desechos radiactivos; reviste mayor complejidad ya que éstos son perdurables y de difícil desintegración alterando suelos, subsuelos y aguas subterráneas.¹⁰⁷

C.- Efectos en general.

La contaminación del suelo provoca entre otras cosas, alteraciones graves en el medio ambiente, modificaciones en los ecosistemas y daños a las especies vegetales y animales.

La situación de México es grave, ya que de "... 157 millones de hectáreas del país, es decir, el 80 % de la superficie nacional, presentan problemas de erosión, y de éstas el 16 % presenta avances críticos de desertificación. La mitad de las tierras cultivadas, unos 10 millones de hectáreas, se deterioran anualmente, y la pérdida de suelo fértil se estima en 560 millones de toneladas, todo ello debido al intenso proceso de erosión causado por la lluvia, el viento, los escurrimientos

¹⁰⁷Strobbe Maurice. Orígenes y Control de la ... Ed. Continental. México D.F., 1977. pág.368.

superficiales y las prácticas inadecuadas del manejo de suelos que se realiza a nivel nacional." ¹⁰⁸

La situación antes descrita, se originó por no conocer con exactitud los requerimientos naturales y los ciclos renovadores que se dan en esa delgada capa, llamada suelo; así como por ignorar los métodos agrícolas y pecuarios que no degraden o contaminen el suelo, sino lo optimicen día con día; algunos de estos métodos son: la rotación de cultivos, la utilización de plaguicidas de vida corta o de controles naturales para los insectos; así como la protección de bosques y selvas, etc.

La conservación que se haga del suelo productivo que tenemos en México, será vital para continuar practicando la agricultura, sustento principal de nuestra alimentación. También es necesario detener la contaminación del suelo, para evitar de este modo, el deterioro de las plantas, los animales y del hombre mismo.

D.- Efectos en el hombre.

Cuando el suelo se contamina, su calidad original se ve alterada, afectando con ésto la salud del ser humano. Si se contamina el aire también se puede contaminar el agua, los suelos y todos los seres vivos, ya que forman parte de la biosfera.

Un problema grave de contaminación de los suelos, que principalmente se presenta en zonas rurales y en áreas marginadas de las grandes ciudades, lo constituye el fecalismo al aire libre. El cual provoca que millones de huevecillos y bacterias que se encuentran en la materia fecal, sean transportados de un lugar a otro por el viento.

¹⁰⁸Ortiz Monasterio Fernando. Tierra Profanada... INAH SEDUE. México. D.F. 1987. pág.274.

El aire acarrea bacterias que se encuentran en el suelo, las cuales, como se dijo anteriormente en el apartado de contaminación del agua, producen enfermedades tales como: el cólera, la disentería, la tifoidea, la paratifoidea, etc. Las heces fecales depositadas en el suelo, contaminan nuestras manos, el agua y los alimentos que ingerimos, causando padecimientos gastrointestinales, infecciones por estafilococos, amibiasis, cisticercosis y hepatitis. El origen de estas enfermedades también se relaciona con el desarrollo y propagación de la fauna nociva, que son especies animales que se desarrollan en condiciones de poca higiene.¹⁰⁹

La contaminación por elementos tóxicos (arsénico, flúor, plomo, etc.) que existen en las diversas capas del suelo, provocan a su vez la contaminación de las aguas superficiales y subterráneas, causando la intoxicación de las personas que beben esa agua.

Algunas de las medidas que se pueden tomar para reducir la contaminación del suelo son: la utilización de los servicios sanitarios y evitar la defecación al aire libre, no usar de manera excesiva los detergentes, plaguicidas y fertilizantes químicos, cuidar y proteger las áreas verdes, los bosques, selvas y los sitios de recreo, no tirar basura en el suelo, colocarla en botes destinados para ella y mantenerlos tapados, es decir, fomentar los hábitos de limpieza en toda la población del país, mejorando la calidad de vida, el aire que respiramos, el agua que bebemos y el suelo que pisamos.

V. Otras clases de contaminación.

Como hemos podido notar los tipos de contaminación que existen afectan aire, agua y suelo; provocando daños a los elementos bióticos y abióticos del medio y muy particularmente al ser humano.

¹⁰⁹Introducción a la Educación Ambiental... Ob. cit. pág.142.

Existen agentes contaminantes que por su importancia suelen ser analizados en forma particular, tal es el caso del ruido y la contaminación que produce, sus efectos, etc.; los desechos sólidos, es decir, la basura, los desechos peligrosos y tóxicos y finalmente la contaminación radiactiva.

La contaminación de los alimentos, es un tipo de contaminación que se da como consecuencia de la incorporación de contaminantes químicos, biológicos, etc., en el agua, aire y suelo. Los alimentos necesarios para un buen crecimiento y desarrollo, no deben de contener sustancias tóxicas. Todos los alimentos necesitan protección en las fases de su producción, transportación, transformación, almacenamiento, distribución, comercialización y consumo, para impedir que sean afectados por contaminantes, representando un riesgo para la salud de las personas que los ingieran.

Los alimentos pueden ser contaminados biológicamente, cuando son el vehículo transmisor de organismos patógenos, tanto por medio de animales infectados, como por los microorganismos que se encuentran en el medio y que los contaminan.

Las causas de la contaminación de los alimentos se da por: regar los cultivos con aguas negras, no vacunar a los animales, no utilizar un transporte adecuado, falta de refrigeración, que los alimentos se encuentren en lugares accesibles para la fauna nociva y por falta de higiene en vendedores, compradores y consumidores de alimentos.

En la época actual, los alimentos se ven sometidos a un tipo de contaminación mucho más grave y sutil; la contaminación química que se origina por la frecuente exposición de sustancias peligrosas que se encuentran en el medio ambiente, como: plomo, arsénico, mercurio, cadmio, cobalto, estaño, selenio; por plaguicidas, detergentes, fertilizantes, etc., así como por el empleo de sustancias en la industria de la alimentación, que no son nutritivas y que se añaden a los alimentos para mejorar su apariencia, sabor, consistencia y conservación, pero que al emplearse inadecuadamente contaminan los alimentos. Dichas sustancias reciben el nombre de aditivos, algunos de los más usados son: ácido ascórbico, ácido cítrico,

ácido láctico, benzoato de sodio, cloruro de calcio, almidones, colorantes, esencias, enzimas, pectinas, caseína, etc. ¹¹⁰

La contaminación de los alimentos se manifiesta en el hombre por diarreas, que pueden ir acompañadas de dolor abdominal, vómito y fiebre, en ocasiones la diarrea puede ser provocada por bacterias, virus o parásitos. Las complicaciones de las enfermedades diarreicas se pueden traducir en deshidratación, perforación intestinal, infección grave y generalizada, llegando a causar la muerte. ¹¹¹

Otro punto importante que merece ser tratado en forma particular, son las llamadas guerras químicas, cuyas repercusiones ecológicas son desastrosas.

En dichas guerras son utilizados productos fitotóxicos, es decir, agentes tóxicos para los vegetales, como por ejemplo: herbicidas, los cuales destruyen la mala hierba, y defoliantes, o sea, sustancias químicas que provocan la caída prematura de las hojas de los árboles. Estos productos eliminan el manto vegetal que cubre el suelo, haciendo imposible la vida vegetal en las regiones donde son depositados; existen también agentes fitotóxicos de tipo biológico, como las esporas de hongos que diseminadas en las cosechas, causan graves daños ecológicos. En la guerra de Vietnam la utilización de defoliantes y herbicidas destruyeron el 45 % de los árboles de dicha zona. La población sufrió también graves daños por la toxicidad de estos productos, causándoles: vómito, lagrimeo constante, lesiones en la córnea y alteraciones genéticas de importancia. ¹¹²

A.- Contaminación por ruido.

Es un tipo de contaminación muy peculiar, la cual afecta principalmente al hombre y a los elementos bióticos del medio.

¹¹⁰Senent Juan. Ob.cit. págs. 89 a 92.

¹¹¹Introducción a la Educación Ambiental... Ob.cit. pág.146.

¹¹²Senent Juan. Ob.cit. pág. 83.

El ruido se define como todo sonido indeseable. Cuando se percibe un sonido que no es agradable, que puede ser doloroso al oído y se desea deje de ser generado, estamos frente al ruido. Cuando ese ruido produce daños o lesiones a una comunidad, estamos en presencia de una contaminación por ruido.

A través de la historia de la humanidad, el ruido ha estado presente y se ha considerado un problema que molesta, altera y modifica las condiciones de vida del hombre y de su entorno, dañando entre otras cosas la comunicación entre sus semejantes, el aprendizaje, la concentración y el derecho al descanso, etc.

El ruido es una consecuencia directa de la actividad diaria del ser humano, en su casa, en su trabajo, al transportarse de un lugar a otro y el realizar actividades recreativas. Por eso las principales fuentes de emisión de ruido; son las actividades industriales, comerciales, la circulación de vehículos automotores, el transporte aéreo y los diversos centros de recreación, etc.

La propagación del ruido una vez emitido se realiza a través del medio ambiente, es decir, por el aire, el agua y el suelo.

Los efectos del ruido en el ser humano dependen del tiempo de exposición, de la distancia entre el emisor y el receptor, de la intensidad del ruido y de la sensibilidad de la persona.

Cuando se presentan impulsos energéticos, o niveles de sonido de alta intensidad durante períodos muy prolongados, el oído interno del ser humano y de los demás seres vivos se lesiona irreversiblemente, produciendo sordera. Estudios internacionales han determinado que el daño en el oído interno del ser humano, se produce cuando el individuo es expuesto durante ocho horas continuas a niveles superiores a los 85 dB (Decibeles), es decir, a esa intensidad y a esa exposición las células del órgano auditivo empiezan a ser destruidas.¹¹³

Cuando la exposición al ruido es moderada, el problema se torna sintomático del stress, es decir, el ser humano realiza una serie de esfuerzos físicos, mentales y emocionales para efectuar un trabajo bajo condiciones anormales que lo

¹¹³Introducción a la Educación Ambiental... Ob.cit. pág. 127.

presionan. La persona afectada sólo tiene dos opciones, o lo acepta o lo rechaza y en cualquiera de las dos debe realizar un esfuerzo extra que desencadena reacciones de tres tipos: fisiológicas, psicológicas y conductuales.¹¹⁴

Efectos fisiológicos: Se ha observado que las exposiciones al ruido, provocan un incremento en la secreción de adrenalina, se libera oxitocina en hormonas que estimulan la labor del útero, que puede llegar a afectar el proceso de parto y/o al feto; con el ruido repentino se producen cambios en la reacción del sistema nervioso simpático, provocando una alteración en la actividad intestinal, en la salivación y en la secreción de jugos gástricos. **Los efectos psicológicos:** son muy variados, la presencia del ruido interfiere disminuyendo la capacidad de desarrollo de actividades esenciales para el hombre, como son: la enseñanza, la comunicación humana, la comprensión de ideas. En el ámbito laboral el ruido puede provocar la reducción en la calidad del trabajo, agotamiento, tensión mental, ausentismo, etc. **Los efectos conductuales** se traducen en cambios de actitud, de hábitos, etc.¹¹⁵

Los efectos del ruido en la fauna y en la flora se dan de la siguiente manera: algunos sonidos son para los seres vivos vibraciones. Algunas manifestaciones sonoras interfieren con las señales de comunicación de abejas y hormigas; las aves ven modificado su sentido de orientación bajo la influencia de sonidos, aunque para ellas solamente sean vibraciones. Los órganos sensitivos de algunas especies de plantas pueden resultar afectados por las vibraciones, dañando de este modo, sus funciones biológicas.

El ruido debe ser controlado en la fuente que lo genera. También es necesario una concientización y educación de la población en general para evitar que ésta produzca niveles medios y altos que causen stress, es decir, debemos de pensar en los daños que causamos a terceras personas, alterando su tranquilidad con nuestras actitudes ruidosas. Siendo nuestra obligación reducir el ruido excesivo,

¹¹⁴Control de la Contaminación Atmosférica. Programa Nacional... SEDUE. México, 1988. sin núm.

pág.
¹¹⁵Ibid.

presionan. La persona afectada sólo tiene dos opciones, o lo acepta o lo rechaza y en cualquiera de las dos debe realizar un esfuerzo extra que desencadena reacciones de tres tipos: fisiológicas, psicológicas y conductuales. ¹¹⁴

Efectos fisiológicos: Se ha observado que las exposiciones al ruido, provocan un incremento en la secreción de adrenalina, se libera oxitocina en hormonas que estimulan la labor del útero, que puede llegar a afectar el proceso de parto y/o al feto; con el ruido repentino se producen cambios en la reacción del sistema nervioso simpático, provocando una alteración en la actividad intestinal, en la salivación y en la secreción de jugos gástricos. **Los efectos psicológicos:** son muy variados, la presencia del ruido interfiere disminuyendo la capacidad de desarrollo de actividades esenciales para el hombre, como son: la enseñanza, la comunicación humana, la comprensión de ideas. En el ámbito laboral el ruido puede provocar la reducción en la calidad del trabajo, agotamiento, tensión mental, ausentismo, etc. **Los efectos conductuales** se traducen en cambios de actitud, de hábitos, etc. ¹¹⁵

Los efectos del ruido en la fauna y en la flora se dan de la siguiente manera: algunos sonidos son para los seres vivos vibraciones. Algunas manifestaciones sonoras interfieren con las señales de comunicación de abejas y hormigas; las aves ven modificado su sentido de orientación bajo la influencia de sonidos, aunque para ellas solamente sean vibraciones. Los órganos sensitivos de algunas especies de plantas pueden resultar afectados por las vibraciones, dañando de este modo, sus funciones biológicas.

El ruido debe ser controlado en la fuente que lo genera. También es necesario una concientización y educación de la población en general para evitar que ésta produzca niveles medios y altos que causen stress, es decir, debemos de pensar en los daños que causamos a terceras personas, alterando su tranquilidad con nuestras actitudes ruidosas. Siendo nuestra obligación reducir el ruido excesivo,

¹¹⁴Control de la Contaminación Atmosférica. Programa Nacional... SEDUE. México, 1988. sin núm. pág.
¹¹⁵Ibid.

evitando que éste sea parte de la vida diaria en la ciudad en que residamos y en el país entero consiguiendo así bienestar social.

A continuación se presentarán los niveles de sonido para algunos ruidos comunes.

NIVEL DE SONIDO (dB)		FUENTE DE RUIDO
110	- 120	Discoteca, banda de rock and roll.
100	- 110	Paso de un avión jet a 300 m.
90	- 100	Podadora mecánica, cabina de un avión.
80	- 90	Camión pesado 64 km/h a 15 m., licuadora, motocicleta a 15 m.
70	- 80	Automóvil 100 km/h a 7.6 m., TV audio.
50	- 60	Tránsito de vehículos ligeros a 30 m.
20	- 30	Area de campo.

¹¹⁶Informe Nacional del Ambiente... Ob.cit. pág. 105.

B.- Contaminación por residuos sólidos.

Uno de los mayores problemas de nuestra civilización es la generación de gran cantidad de residuos, los cuales se acumulan en el medio ambiente. En los sistemas naturales también se producen residuos, pero éstos son reincorporados de nueva cuenta al medio ambiente.

Cuando el hombre utiliza un recurso, sea en forma natural o ya procesado, se generan residuos, es decir, todo aquello que no se puede o no es fácil de aprovechar.

Los residuos sólidos son biodegradables y no biodegradables. Entre los primeros encontramos a los desechos orgánicos, los cuales se descomponen fácilmente por el medio, reintegrándose así a la naturaleza. Los residuos sólidos no biodegradables (plástico, papel, vidrio, metal, etc.) no se integran al medio, ocasionando su acumulación, la cual daña gravemente a la naturaleza.

La clasificación más común de los residuos se hace atendiendo a la fuente que los genera, de tal modo que existen residuos municipales, residuos industriales no peligrosos y residuos peligrosos. Los residuos sólidos municipales son aquellos que se generan en los centros de población y en los hogares de las grandes ciudades y pueden ser: cartón, hule, lata, madera, cerámica, plástico, desperdicios alimenticios, vidrio, papel, etc.

Los residuos sólidos son comúnmente llamados basura y ésta, además de presentar un aspecto desagradable, es un medio propicio para la cría y proliferación de numerosos microorganismos patógenos y de la fauna nociva, transmisora de graves enfermedades. Por desgracia, poco a poco nos estamos acostumbrando a ver a la basura como parte integral del ambiente, en calles, terrenos baldíos, parques, escuelas y hasta en nuestra casa; sin considerar el enorme peligro que representa la acumulación de basura para la salud del ser humano y para el bienestar de los demás seres vivos.

En nuestro país, "... tomando en cuenta el último censo de población (INEGI, 1990), se debe atender a una población de 82'763,740 habitantes que generan 59,085 toneladas de residuos sólidos por día, con lo que se alcanza un total de 21'566,025 ton/año. ¹¹⁷

La disposición final de los residuos sólidos se hace de diversas maneras: la incineración, rellenos controlados, tiraderos al aire libre y reciclaje. Existen dos tipos de reciclaje: el que procesa la materia orgánica para conseguir productos para el abono del campo (composta) restituyéndole a la naturaleza los elementos extraídos; y el que realiza la regeneración de materiales que puedan ofrecerse en el mercado y así volverlos a utilizar, se puede reciclar metales férricos, papel, vidrio, aluminio, etc.

En el reciclaje, el mayor problema de la recuperación consiste en la separación de materiales, por lo que es necesario, educar y concientizar a las personas para que desde sus hogares realicen la separación de sus residuos en orgánicos e inorgánicos, promover campañas de este tipo a nivel nacional, para hacer posible un reciclaje a gran escala de los residuos sólidos del país.

Las enfermedades que se pueden producir por la acumulación excesiva de los residuos sólidos se propagan a través de los microorganismos que se trasladan en el aire y en el agua, por la contaminación directa en zonas de cultivo de alimentos y por la proliferación de fauna nociva, etc.

Existen también residuos sólidos que contienen sustancias químicas tóxicas, inflamables, explosivas, corrosivas, etc., que no se pueden transportar o depositar de la misma forma que los residuos sólidos municipales; reciben el nombre de residuos peligrosos, requieren de un manejo especial o de un tratamiento previo. Su disposición final se debe realizar bajo ciertas condiciones de seguridad.

Y entre los residuos peligrosos más comunes se encuentran los plaguicidas, herbicidas, el cianuro y metales tóxicos (zinc, cobre, arsénico, mercurio, cadmio, etc.); se generan principalmente en los procesos industriales de la química

¹¹⁷Ibid. págs. 92 y 93.

básica, orgánica, inorgánica y petroquímica; por la industria de la fundición, por la agroquímica, etc.

Las formas que se utilizan en México para la disposición final de los residuos peligrosos son los confinamientos controlados, es decir, sitios autorizados para recibir estos residuos. Por desgracia existe también el mal manejo de los residuos peligrosos, ya que son depositados en terrenos baldíos, sitios abandonados; sepultados en el subsuelo o arrojados al mar, causando un grave deterioro del medio ambiente y al ser persistentes muchos de ellos, pueden incorporarse en la cadena alimenticia y afectar notablemente la salud del ser humano, degradando su calidad de vida.

En nuestro país han sucedido diversos casos de exposición y daños a la salud por disposición inadecuada de residuos peligrosos, "... como ocurrió en Ciudad Juárez, Chihuahua, con una fuente de cobalto radiactivo; en Lechería, Estado de México, por la dispersión de residuos de cromo industrial en una zona urbana; en Tlalnepantla, Estado de México por una reacción exotérmica debida a residuos de carbón activado y aceites vertidos sin precaución en un lote baldío; en Torreón, Coahuila, por la contaminación de pozos de agua con arsénico debido a infiltración con residuos de una empresa fundidora. Estos casos resaltan la necesidad de acciones coordinadas entre las autoridades sanitarias y ecológicas para la evaluación, prevención y control de los riesgos para la salud por el manejo y disposición final inadecuada de los residuos peligrosos." ¹¹⁸

Los basureros de residuos peligrosos han desplazado a comunidades enteras, contaminando el aire, envenenando el agua superficial y subterránea, afectando gravemente la salud humana; provocando con ésto graves daños al sistema nervioso, gastrointestinal y respiratorio, así como daños neurológicos, alteraciones en la piel y en otros casos la muerte, por lo que es necesario controlar los métodos de disposición final de estos residuos, para evitar graves enfermedades al ser humano y alteraciones al medio ambiente

¹¹⁸Ibid. pág.102.

C.- Contaminación radiactiva.

La radiactividad es la consecuencia de una transformación que se realiza en el núcleo de algunos elementos inestables a fin de alcanzar una mayor estabilidad. Este proceso se denomina nuclear, y consiste en que los átomos desprenden elementos y partículas que constituyen las radiaciones portadores de un exceso de energía.

El hombre desde sus orígenes ha estado sometido a las radiaciones presentes en el ambiente, las cuales proceden principalmente de los rayos cósmicos y de los diferentes elementos radionúclidos.

Con el descubrimiento de los rayos X y de la radiactividad artificial se inició la aplicación y exposición conciente e intencional de ésta, observándose primero su gran utilidad sin conocer con exactitud los peligros de su uso indiscriminado.

Existen diferentes tipos de radiaciones: la radiación alfa (α) que se compone de dos neutrones y dos protones, los cuales viajan a un 10 % de la velocidad de la luz, son poco penetrantes y no atraviesan la piel, sin embargo, constituyen un peligro cuando se inhalan o digieren porque afectan a los tejidos internos. La radiación beta (β) está constituida por un electrón que se desprende del núcleo, viaja al 90 % de la velocidad de la luz y resulta muy destructiva ya que penetra un centímetro o más en la piel. La radiación gamma (γ) es una radiación electromagnética idéntica a la de los rayos X, atraviesa el cuerpo humano. ¹¹⁹

La radiación artificial es generada por el hombre, producida principalmente por tres tipos de actividades: las aplicaciones médicas de las radiaciones; las pruebas de explosivos nucleares en la atmósfera y la producción de energía nucleoelectrónica (reactores nucleares).

¹¹⁹Casanelles Eusebi. Ob.cit. págs. 107 y 108.

Las actividades que se realizan con radiación, llevan inherente el riesgo de contaminación del personal que labora, de las áreas de trabajo, de los materiales y del equipo, etc.; razón por la cual las medidas de protección al manipular dichas fuentes se deben extremar.

Al producirse fallecimientos de los radiólogos y las personas que trabajan con radiación, se empezó a investigar respecto de sus efectos en los seres vivos y surgió la necesidad de la protección radiológica, cuyo objeto fundamental es reducir hasta donde sea posible los riesgos que implica el uso de materiales radiactivos y dispositivos que producen radiaciones.

Los materiales radiactivos que dejan de ser útiles al hombre, se convierten en desechos que requieren ser aislados del medio ambiente para que no lo contaminen, en tanto no disminuyan sus niveles de radiactividad y representen un riesgo potencialmente nocivo para la salud del hombre y de los demás seres vivos. La generación de energía eléctrica por métodos nucleares, así como la producción y utilización de radioisótopos para fines médicos, industriales y agrícolas son actividades que originan desechos radiactivos. Estos son depositados en formaciones geológicas, hielos polares, cavidades geológicas a gran profundidad hechas especialmente para ese fin y en el mar, etc.

La Comisión Internacional de Protección Radiológica, fundada en 1928, es el organismo internacional que se encarga de evaluar los riesgos de las radiaciones y dictar recomendaciones para que su uso sea lo más seguro posible. Los diversos tipos de radiaciones que existen producen en el hombre diferentes efectos; la unidad que se utiliza para expresar estas variaciones es el rem., que es el resultado de multiplicar la calidad de las diferentes radiaciones por la dosis recibida. El hombre puede llegar a soportar anualmente, sin peligro aparente 0.1 rem., y las personas ocupacionalmente expuestas 0.5 rem. En la actualidad el factor para evaluar los diferentes daños causados por la radiación y por la cantidad de energía absorbida por la piel, es el Sievert (Sv) y un Sv es igual a 100 rem. ¹²⁰

¹²⁰Curso de Protección Radiológica para el Instituto Nacional de Neurología y Neurocirugía 1992. Filosofía y Normativa... México, 1992. sin núm. pág.

Los efectos de la radiación en el ser humano dependen de varios factores, tales como la dosis, el tipo de radiación, parte del cuerpo expuesta, edad y estado de salud de la persona.

En todos los organismos vivos, el daño por la energía radiactiva se manifiesta en la célula. Las moléculas de ADN son las que transmiten de generación en generación la información genética. Estas sufren alteraciones que se pueden reparar y mutaciones irreversibles. Las partes más sensibles del organismo humano a la radiación son: la piel, los ojos, médula ósea, las gónadas, pulmón, tiroides, etc.

La exposición crónica a la radiación, en un intervalo largo de tiempo a niveles de exposición bajos; dosis entre los 50 rem y más producen una variedad de efectos menores como: náuseas, vómito, diarrea, pérdida del cabello, ampulas, daños a nivel sanguíneo de médula ósea, inmunodeficiencia, etc. Las exposiciones agudas de fuertes dosis, es decir, mayores de 100 rem., recibidos en un día; afectan al sistema nervioso central, provocando, falta de coordinación, estado mental confuso, coma intermitente, pérdida de la conciencia, convulsiones y muerte; también se dan problemas gastrointestinales, etc. Los efectos tardíos de las radiaciones recibidas son: el acortamiento de la vida, leucemia y otros cánceres, alteraciones genéticas, cataratas, etc. ¹²¹

En abril de 1986, en la hoy ex Unión Soviética, un pequeño pueblo llamado Chernobyl fué protagonista de un desastre nuclear potencial, cuando explotó y se incendió un reactor. Debido a que la radiación liberada se esparció rápidamente a muchos países europeos, se empezaron a mirar los asuntos de seguridad nuclear más allá de las fronteras nacionales. A medida que el centro del reactor seguía ardiendo y soltando radiación el peligro para otras naciones y los efectos posteriores aumentaban; "... 31 personas murieron, la mayoría bomberos, y varios cientos fueron hospitalizados. El pueblo de Pripjat fué evacuado y permanecerá inhabitable por muchos años. Los efectos sobre la salud a largo plazo en la Unión Soviética y Europa siguen inciertos, con estimaciones de 5,000 a 50,000 muertes adicionales por cáncer en los próximos 30 a 60 años". ¹²²

¹²¹ibid.

¹²²Instituto Internacional para el Medio Ambiente... Ob.cit. págs. 120 y 121.

En México el peor y más claro ejemplo del mal manejo que se está dando a los desechos radiactivos, tuvo lugar en Ciudad Juárez, Chihuahua en 1983, cuando se produjo la contaminación por Cobalto-60 el cual contaminó materiales de chatarra que después al fundirse se convirtieron en varilla corrugada de construcción y patas para mesas; distribuyéndose en México y Estados Unidos. Después de grandes esfuerzos y acciones conjuntas, se logró recuperar casi la totalidad del material radiactivo, pero ya había dejado a gran número de personas lesionadas, con alto riesgo de adquirir cáncer.

CAPITULO TERCERO

" DERECHO ECOLOGICO EN MEXICO."

CAPITULO TERCERO

DERECHO ECOLOGICO EN MEXICO

I.- Un medio ambiente sano como derecho fundamental del hombre.

Conociendo genéricamente la ecología y los diversos tipos de contaminación , nos hemos percatado de la estrecha relación de los seres vivos entre sí y entre éstos y su medio ambiente; así como de las graves alteraciones que el hombre ha provocado a su entorno, contaminando el aire, agua y suelo, con el consiguiente daño a la vida, por lo que es urgente reducir y estabilizar el desequilibrio ecológico que existe actualmente, proteger a los diversos ecosistemas de nuestro planeta y no alterar el medio ambiente.

Para evitar el desorden y conseguir armonía dentro de una sociedad, es necesaria la existencia de normas, las cuales dirigirán y controlarán esa vida en común; el Derecho es entonces el instrumento que regula a una sociedad, sus normas son obligatorias para todos los individuos que la conforman y representa también un medio de gran utilidad para regular las conductas del ser humano que dañen a la naturaleza y de este modo, prevenir y controlar la contaminación del medio ambiente, evitando los desequilibrios ecológicos.

El ser humano a través de los años ha realizado infinidad de actividades que han dañado y siguen dañando al medio ambiente, razón por la cual es necesario regular y ordenar dichas actividades para evitar o reducir las alteraciones del medio; conservando así, la biodiversidad, asegurando el uso adecuado y racional de los recursos naturales y de los elementos esenciales para la vida.

Las normas jurídicas de carácter ecológico estarán encaminadas a proteger el medio ambiente (factores vivos y no vivos) y en consecuencia a luchar contra la contaminación que éste sufra; consiguiendo así , la continuidad de la vida sobre el planeta, sosteniendo las condiciones naturales que la hicieron posible hace ya millones de años.

Es también importante fomentar y crear la conciencia ecológica de la población en todos los niveles, para que al formular normas a través de derecho, éstas sean aceptadas, respetadas y cumplidas por la sociedad; la cual deberá anteponer el interés colectivo frente al interés particular, lográndose así la conservación del medio ambiente.

En la década de los setentas la concepción de medio ambiente y de la contaminación, estaban vinculadas con los daños al ser humano; cuestionándose la manera de poder controlar el deterioro de la calidad de vida del hombre y evitar el daño a las plantas y animales útiles al hombre, etc. A finales de los ochentas y propiamente en nuestros días, esta concepción ha evolucionado; pues si bien es cierto el hombre es y debe ser nuestro punto de partida, no debemos olvidar que el ser humano es producto de la naturaleza , que se encuentra estrechamente ligado a ella y en ultima instancia, que su existencia misma en el planeta depende de los demás seres vivos y del equilibrio ecológico dentro de la biosfera , siendo nuestra obligación cuidar, proteger y conservar nuestro entorno , traduciéndose ésto, en un mejor modo de vida para el hombre.

Raúl Brañes define al Derecho Ambiental como " ... el conjunto de normas jurídicas que regulan las conductas humanas que pueden influir de 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 esperan una modificación significativa de las condiciones de existencia de dichos organismos".¹²³

Como podemos notar en dicha definición, se señala que el derecho regulará las conductas humanas que puedan influir de manera relevante en los procesos que se dan entre los sistemas de los organismos vivos (plantas, animales

¹²³ Brañes Raúl. Derecho Ambiental Mexicano. Ed. Fundación Universo XXI. México, 1987. pág.32.

y el hombre) y sus sistemas de ambiente (luz, temperatura, humedad, etc.) ; además también señala, que los efectos que resulten de las conductas humanas deberán generar modificaciones que alteren las condiciones de vida de las plantas, de los animales y del hombre, modificando su entorno en detrimento de su vida.

Es también importante señalar que en la definición de el Dr. Brañes, se utilizan e incluyen varios elementos que contienen la definición de Ecología, que como ya señalamos, es la ciencia que estudia las relaciones e interacciones que se dan entre todos los seres vivos, incluyendo al hombre y entre éstos y su medio ambiente, el cual está constituido por factores bióticos y abióticos. Además es importante señalar que por pequeña que sea la alteración que sufra el medio, ésta tendrá repercusiones dentro de la comunidad biótica y en el ecosistema, provocando así un desequilibrio ecológico.

La utilización de la denominación derecho ambiental o derecho ecológico es una cuestión de conceptos y puntos de vista; sin embargo, hoy en día es común y más apropiado el empleo de la denominación Derecho Ecológico , para referirnos al conjunto de normas jurídicas que regulan la conducta o actividades del ser humano, que dañan o alteran de alguna forma las relaciones e interacciones que se dan entre los seres vivos y su medio ambiente. Las actividades o actos que el hombre realice pueden ser efectuados en forma individual o conjunta y afectarán a la naturaleza, a los factores abióticos del medio, a la biodiversidad y al hombre mismo; ya que modificarán sus condiciones de vida.

Con los señalamientos anteriores, podemos decir que el Derecho Ecológico es la rama del derecho que se encarga de estudiar, ordenar y analizar las normas jurídicas que van dirigidas a controlar y regular las actividades y los actos del ser humano que dañen y alteren al medio ambiente, provocando así desequilibrio ecológico dentro de la biosfera.

Como reflexión final, podemos decir que todo ser humano tiene el derecho a vivir en un ambiente sano, libre de contaminantes; los cuales alteran y dañan su entorno, provocando la disminución de su salud y de su vida. Tenemos derecho a la vida y a la salud, pero como podemos conseguir y preservar estos derechos, si el agua que bebemos esta contaminada, si el aire que respiramos es una mezcla tóxica, si el suelo donde sembramos nuestros alimentos se encuentra

repleto de sustancias altamente nocivas. Que tranquilidad podemos tener si estamos amenazados por varios problemas que aquejan a todo el mundo; por ejemplo, la destrucción de la capa de ozono, el calentamiento global del planeta, la devastación de selvas y bosques, etcétera.

Es necesario entonces, realizar todas las acciones posibles para la protección de la existencia humana y para lograrlo es indispensable la conservación y preservación de la naturaleza y de todo lo que la conforma, consiguiendo así el bienestar del ser humano , de la ecología y del planeta.

II. Bases Constitucionales

La situación ambiental que se presentó hace ya algunos años en el país orillaron al gobierno por medio de sus órganos competentes, a crear normas jurídicas para tratar de resolver estos problemas. Con ésto podemos decir que el derecho fué y es un instrumento útil para garantizar la protección del medio ambiente, el control de la contaminación y la conservación de los recursos naturales, etc. ; ya que la biosfera es un bien común que necesita ser tutelado por el Derecho . Razón por la cual, la protección del ambiente y de la ecología se ha convertido en la actualidad en función prioritaria del Gobierno Mexicano.

La Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos está " ... compuesta por un conjunto de normas supremas que dirigen la estructura y las relaciones entre los poderes públicos y la situación de los individuos frente al Estado".¹²⁴

Es también dentro de nuestra Carta Magna donde se encuentran los fundamentos y principios en materia ecológica, los cuales sirvieron de base y dieron origen al conjunto de leyes que forman el Derecho Ecológico en nuestro país; dichas bases se encuentran plasmadas por el legislador en los artículos 27, 73, 4o. y 25, de nuestra Constitución.

¹²⁴Floresgómez Fernando y Carbajal Gustavo. Nociones de Derecho Positivo Mexicano. Vigesimoséptima edición. Ed. Porrúa. México. 1988. pág. 63.

La Constitución que nos rige actualmente ha sido objeto de varias reformas desde su promulgación en 1917; dichas reformas se han realizado siguiendo las exigencias y necesidades del pueblo mexicano y atendiendo a la realidad social, es por eso que en 1917 se le asignó el cometido de velar por la conservación de los recursos naturales; que en 1983, se le encomendó la misión de sujetar el uso de los recursos naturales productivos para beneficio general, cuidando su conservación y protegiendo al medio ambiente, etc., dándole a la Constitución en cada reforma una tarea más concreta en la lucha contra la contaminación; buscando el equilibrio natural en beneficio del ser humano.

Siguiendo el orden jerárquico y de supremacía que da el artículo 133 de nuestra Carta Magna que señala: " Esta Constitución, las leyes del Congreso de la Unión que emanen de ella y todos los tratados que estén de acuerdo con la misma, celebrados y que se celebren por el Presidente de la República, con aprobación del Senado, serán la Ley Suprema de toda la Unión ..." ; se realizará el estudio particular de cada precepto constitucional que forma y constituye las bases del Derecho Ecológico Mexicano.

A.- Artículo 27 Constitucional.

Nuestro país es sin duda un escenario que presenta todo lo bello de la naturaleza; con sus bosques, desiertos, selvas, montañas, ríos, mares, etc. ; que permite maravillarse también de la biodiversidad que lo habita, de la riqueza tan basta de sus recursos naturales, etc.

Estos recursos se encuentran regulados y protegidos por el artículo 27 de nuestra Constitución, que recoge los principios básicos en materia ecológica; ya que ordena el uso de los recursos naturales del país, buscando su protección, conservación y preservación para el futuro; cuya propiedad es exclusiva de la Nación, tal como lo indica su párrafo primero, al señalar:

La Constitución que nos rige actualmente ha sido objeto de varias reformas desde su promulgación en 1917; dichas reformas se han realizado siguiendo las exigencias y necesidades del pueblo mexicano y atendiendo a la realidad social, es por eso que en 1917 se le asignó el cometido de velar por la conservación de los recursos naturales; que en 1983, se le encomendó la misión de sujetar el uso de los recursos naturales productivos para beneficio general, cuidando su conservación y protegiendo al medio ambiente, etc., dándole a la Constitución en cada reforma una tarea más concreta en la lucha contra la contaminación; buscando el equilibrio natural en beneficio del ser humano.

Siguiendo el orden jerárquico y de supremacía que da el artículo 133 de nuestra Carta Magna que señala: " Esta Constitución, las leyes del Congreso de la Unión que emanen de ella y todos los tratados que estén de acuerdo con la misma, celebrados y que se celebren por el Presidente de la República, con aprobación del Senado, serán la Ley Suprema de toda la Unión ..." ; se realizará el estudio particular de cada precepto constitucional que forma y constituye las bases del Derecho Ecológico Mexicano.

A.- Artículo 27 Constitucional.

Nuestro país es sin duda un escenario que presenta todo lo bello de la naturaleza; con sus bosques, desiertos, selvas, montañas, ríos, mares, etc. ; que permite maravillarse también de la biodiversidad que lo habita, de la riqueza tan basta de sus recursos naturales, etc.

Estos recursos se encuentran regulados y protegidos por el artículo 27 de nuestra Constitución, que recoge los principios básicos en materia ecológica; ya que ordena el uso de los recursos naturales del país, buscando su protección, conservación y preservación para el futuro; cuya propiedad es exclusiva de la Nación, tal como lo indica su párrafo primero, al señalar:

" La propiedad de las tierras y aguas comprendidas dentro de los límites del territorio nacional, corresponde originariamente a la Nación, la cual ha tenido y tiene el derecho de transmitir el dominio de ellas a los particulares, constituyendo la propiedad privada " .

El artículo veintisiete de la actualidad, dista mucho de ser aquel artículo de sus orígenes en 1917; ya que ha sido objeto de más de veinte reformas, sin embargo dos puntos importantes han prevalecido a través de los años (el régimen de propiedad y las cuestiones agrarias).

Los recursos naturales quedarán constituídos por todos los elementos bióticos y abióticos del medio, que representan de alguna manera elementos útiles y necesarios para la vida y que el ser humano los emplea para cumplir con la mayoría de sus requerimientos, naciendo así la importancia y necesidad de protegerlos y conservarlos para conseguir el desarrollo pleno del país y para las futuras generaciones de mexicanos.

La reforma al párrafo tercero del artículo 27 constitucional, fué publicada en el Diario Oficial de la Federación el día 10 de agosto de 1987, el cual "... establece ahora que la nación tiene también el derecho de regular, en beneficio social, el aprovechamiento de los elementos naturales susceptibles de apropiación con objeto de preservar y restaurar el equilibrio ecológico ". ¹²⁵

El párrafo tercero del artículo veintisiete señala actualmente lo siguiente:

" La nación tendrá en todo tiempo el derecho de imponer a la propiedad privada las modalidades que dicte el interés público, así como el de regular, en beneficio social, el aprovechamiento de los elementos naturales susceptibles de apropiación, con objeto de hacer una distribución equitativa de la riqueza pública, cuidar de su conservación, lograr el desarrollo equilibrado del país y el mejoramiento de las condiciones de vida de la población rural y urbana. En consecuencia, se dictarán las medidas necesarias para ordenar los asentamientos humanos y establecer adecuadamente provisiones, usos, reservas y destinos de tierras, aguas y bosques, a efecto de ejecutar obras públicas y de planear y regular la fundación, conservación, mejoramiento y crecimiento de los centros de población; para

¹²⁵Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos.Comentada. Edición 1990. Serie Textos Jurídicos... México. pág. 123. (Jorge Madrazo)

preservar y restaurar el equilibrio ecológico; para el fraccionamiento de los latifundios; para disponer, en los términos de la ley reglamentaria, la organización y explotación colectiva de los ejidos y comunidades; para el desarrollo de la pequeña propiedad rural; para el fomento de la agricultura, de la ganadería, de la silvicultura y de las demás actividades económicas en el medio rural, y para evitar la destrucción de los elementos naturales y los daños que la propiedad pueda sufrir en perjuicio de la sociedad " .

El contenido del párrafo tercero del artículo constitucional que nos ocupa, es claro, pues toma en consideración varios puntos importantes para conseguir un desarrollo equilibrado del país; ya que se necesita proteger y conservar los recursos naturales que poseemos, regular y ordenar los asentamientos humanos dentro del territorio, así como todos los servicios públicos y sanitarios que necesitan éstos. Traduciéndose lo anterior, en el mejoramiento de las condiciones de vida de la población urbana y rural de nuestra Nación. Es también importante resaltar el señalamiento contenido en la parte final del párrafo que se estudia: evitar la destrucción de los elementos naturales (suelo, agua, aire, bosques, seres vivos, etc.) ya que sólo con su conservación, preservación y restauración se conseguirá un equilibrio ecológico y en consecuencia un desarrollo equilibrado del país.

Al analizar y dividir el artículo 27 en : tierras, aguas, animales, plantas, minerales, sustancias del subsuelo, metales, combustibles sólidos, petróleo, carburos de hidrógeno, minerales radiactivos y combustibles nucleares, etc. ; se sientan las bases de varias leyes reglamentarias y leyes especiales que se relacionan de alguna manera con la Ecología y con los recursos naturales. Por ejemplo: Ley General del Equilibrio Ecológico la Protección al Ambiente , Ley Federal de Caza, Ley Federal de Pesca, Ley Forestal, Ley General de Asentamientos Humanos, Ley Federal de Turismo, Ley General de Salud, Ley Minera, Ley Reglamentaria del Artículo 27 Constitucional en Materia Nuclear, en el Ramo del Petróleo, etc., siendo necesario como ya se hizo notar, conseguir un desarrollo sostenido del país, es decir, usar racionalmente nuestros recursos naturales, buscando siempre su conservación para el futuro.

B.- Artículo 73 Constitucional.

El artículo 73 de nuestra Constitución señala y limita las atribuciones y facultades del Congreso de la Unión, o sea del Poder Legislativo Federal. De las diferentes fracciones de dicho artículo, se desprenden señalamientos importantes que constituyen las bases del Derecho Ecológico de nuestro país.

El Congreso tiene facultades para legislar en todo lo relativo al Distrito Federal, tal como lo señala la fracción VI. Que en su base 1a. , indica lo siguiente: " El Gobierno del Distrito Federal estará a cargo del Presidente de la República, quien lo ejercerá por conducto del órgano u órganos que determine la ley respectiva " . , esto es, a cargo del Jefe del Departamento del Distrito Federal. También señala dicha fracción en su base 3a. , que como órgano de representación ciudadana en el Distrito Federal se crea la Asamblea de Representantes del Distrito Federal, teniendo como facultades según el inciso A , la de:

" Dictar bandos, ordenanzas y reglamentos de policía y buen gobierno que sin contravenir lo dispuesto por las leyes y decretos expedidos por el Congreso de la Unión para el Distrito Federal, tengan por objeto atender las necesidades que se manifiesten entre los habitantes del propio Distrito Federal, en materia de : ; uso del suelo; regularización de la tenencia de la tierra, establecimiento de reservas territoriales y vivienda; preservación del medio ambiente y protección ecológica; explotación de minas de arena y materiales pétreos, construcciones y edificaciones, agua, drenaje; recolección, disposición y tratamiento de basura; tratamiento de agua; racionalización y seguridad en el uso de energéticos, vialidad y tránsito, transporte urbano y estacionamientos; alumbrado público; parques y jardines;" . La importancia de lo anterior radica en buscar solución a los problemas prioritarios que aquejan al Distrito Federal, como son: el deterioro ambiental, los asentamientos humanos desordenados, la basura, la contaminación del aire, agua y suelo, etc.

La fracción X del artículo 73, señala que el Congreso tiene facultades para " ... legislar en toda la República sobre hidrocarburos, minería, ... , energía eléctrica y nuclear ... " . Es importante señalar que las anteriores materias son reservadas exclusivamente a la Nación, debiendo seguir con lo dispuesto por el

artículo 27, ya estudiado, buscar la conservación y el aprovechamiento adecuado y racional de estos recursos, sin dañar el equilibrio ecológico del país.

Otra fracción relevante es la XVI , que faculta al Congreso: " Para dictar leyes sobre salubridad general de la República ". Es decir, para poder legislar en materia de Salubridad General de la República se creará el Consejo de Salubridad General, que dependerá del Presidente de la República, siendo un órgano facultado para emitir disposiciones generales y obligatorias en materia de salubridad. Las medidas que el Consejo haya puesto en vigor para prevenir y combatir la contaminación serán después revisadas por el congreso de la Unión; apoyando lo establecido en el artículo 4o. de nuestra Constitución, que consagra el derecho a la protección de la salud.

La fracción XVII, atribuye al Congreso la facultad de " ... expedir leyes sobre el uso y aprovechamiento de las aguas de jurisdicción federal ". Al señalar dicha fracción uso y aprovechamiento de las aguas, retoma condiciones importantes señaladas anteriormente en el artículo 27, que se traduce en cuidar este preciado líquido en beneficio general.

La fracción XXIX - C , faculta al Poder Legislativo Federal para expedir leyes en materia de asentamientos humanos, tomando en consideración la concurrencia de los Gobiernos Federal, Estatal y Municipal; cumpliendo de este modo con lo señalado por el artículo 27, es decir, buscar el desarrollo equilibrado del país y el mejoramiento de las condiciones de vida de la población rural y urbana, preservando y restaurando el equilibrio ecológico.

El ser humano siguiendo su afán desmedido por satisfacer sus necesidades esenciales y cotidianas, genera bienes y servicios que producen desechos y contaminación; causando con ésto, el deterioro de los recursos naturales del país. Por tal motivo " ... el poder revisor de la Constitución, consideró que era necesario facultar al Congreso de la Unión para legislar en materia de protección al ambiente y que con su actuación se buscará resolver la problemática ecológica " .¹²⁶

¹²⁶Constitución Política de los ... Comentada. Ob. cit. pág. 311 (Enrique Sánchez B.)

Las reformas simultáneas realizadas al artículo 27 párrafo tercero y al 73, adicionándole la fracción XXIX- G , fueron realizadas con el objeto de fundamentar y orientar la Política nacional en materia ecológica; dichas reformas se publicaron en el Diario Oficial el 10 de agosto de 1987, quedando la fracción XXIX - G del artículo 73, de la siguiente manera:

El Congreso tiene facultad : " Para expedir leyes que establezcan la concurrencia del Gobierno Federal, de los gobiernos de los Estados y de los Municipios, en el ámbito de sus respectivas competencias, en materia de protección al ambiente y de preservación y restauración del equilibrio ecológico; " . Dicha fracción es sin duda el eje angular de la política ecológica del Gobierno Mexicano, así como la base para realizar una debida legislación que proteja los recursos naturales, respete a la naturaleza y alcance un equilibrio ecológico del país.

C.- Artículo 4o. Constitucional.

Para realizar el estudio particular del artículo 4o. de la Constitución desde el punto de vista ecológico, debemos de centrar nuestra atención al párrafo cuarto, cuya adición fué publicada en el Diario Oficial con fecha, 3 de febrero de 1983; quedando así:

" Toda persona tiene derecho a la protección de la salud. La ley definirá las bases y modalidades para el acceso a los servicios de salud y establecerá la concurrencia de la Federación y las entidades federativas en materia de salubridad general, conforme a lo que dispone la fracción XVI del artículo 73 de esta Constitución " . Dicho párrafo hace referencia a la premisa constitucional de que toda persona tiene el derecho a la protección de la salud; también señala que este derecho deberá apegarse a lo que dispone el artículo 73 en su fracción XVI ; es decir al Consejo de Salubridad General.

Las generalidades, bases y principios del derecho a la protección de la salud se encuentran plasmados en la Ley General de Salud, publicada en el Diario Oficial el 7 de febrero de 1984; dicha ley es aplicable en toda la República y sus disposiciones son consideradas de orden público e interés social.

La Ley General de Salud señala los objetivos del derecho a la protección de la salud y son: lograr el bienestar físico y mental del mexicano, contribuyendo el Estado al ejercicio pleno de sus capacidades humanas; prolongar y mejorar la calidad de vida en todos nuestros sectores sociales, sobre todo los más desprotegidos, a quienes es preciso otorgar los valores necesarios para la creación, conservación y disfrute de condiciones de salud que contribuyan al desarrollo armónico de la sociedad; crear y extender, en lo posible, toda clase de actitudes solidarias y responsables de la población, tanto en la preservación y conservación de la salud, como en el mejoramiento y restauración de las condiciones generales de vida, con la idea de lograr para el mexicano una existencia decorosa; el disfrute de servicios de salud y de asistencia social que satisfagan eficaz y oportunamente las necesidades de nuestra población; impulsar los conocimientos técnicos y sociales para el adecuado aprovechamiento y empleo de los servicios de salud y finalmente; desarrollar la enseñanza e investigación científica y tecnológica para la salud.

El derecho a la protección de la salud está condicionado de alguna manera con el deterioro ambiental y con la contaminación; ya que el hombre como ser vivo que es, necesita para estar sano, de aire y de agua limpios, de alimentos sanos y nutritivos, de un espacio para poder desarrollarse libremente, descansar, etc. Pero que sucede, el ambiente está alterado, produciendo así graves daños a la salud física y mental del ser humano, reduciendo la capacidad para desarrollarse plenamente en cualquier campo; las causas: graves afectaciones corporales y psicológicas que provoca la contaminación del medio ambiente. Para entender mejor este punto debemos tomar en consideración lo señalado anteriormente en el Capítulo Segundo de este trabajo, es decir, a las alteraciones y daños que sufren los animales, las plantas y en especial el ser humano, causadas por los diversos tipos de contaminación (aire, agua, suelo, ruido, desechos sólidos, residuos radiactivos y peligrosos, etc.)

Es la propia Ley General de Salud, la cual trata especialmente los efectos del ambiente en la salud del hombre, facultando a la Secretaría de Salud y a la Secretaría de Desarrollo Social para tomar cualquier medida encaminada a proteger la salud humana ante los riesgos y daños causados por las condiciones del ambiente

Para finalizar el estudio del artículo 4o. de nuestra Constitución es pertinente recalcar que el derecho a la protección de la salud se relaciona inevitablemente con las circunstancias ambientales, toda vez que partimos de la condición que tiene el ser humano de vivir en un ambiente limpio para conservar la salud y la vida.

D.- Artículo 25 Constitucional.

Otra de las bases constitucionales que contiene criterios de carácter ecológico, se encuentra en la reforma al artículo 25 constitucional, publicada en el Diario Oficial de la Federación del 3 de febrero de 1983.

Este artículo señala los principios básicos del sistema económico mexicano, atribuyendo al Estado la rectoría del desarrollo nacional; el cual debe ser integral, fortalecer la soberanía de la Nación así como el régimen democrático, consiguiendo el pleno ejercicio de la libertad y la dignidad de los mexicanos.

En su párrafo sexto, el artículo 25 constitucional señala lo siguiente:

" Bajo criterios de equidad social y productividad se apoyará e impulsará a las empresas de los sectores social y privado de la economía, sujetándolos a las modalidades que dicte el interés público y al uso, en beneficio general, de los recursos productivos, cuidando su conservación y el medio ambiente ". En dicho párrafo se plantea, que el Estado como rector del desarrollo nacional, debe realizar las acciones necesarias para impulsar las empresas de los sectores social y privado, buscando el beneficio de la población mexicana sin dañar a ningún grupo, utilizando de manera óptima los recursos disponibles del país; es decir, los recursos productivos deben emplearse con sentido social, obteniendo el beneficio general de la población, cuidando a su vez la conservación de dichos recursos y el medio ambiente. Ya que es indispensable entender que la conservación del entorno ecológico es una condición esencial para lograr el desarrollo equilibrado de un país.

Las empresas constituidas por los sectores social y privado, integran sin duda un soporte importante en la economía nacional, las cuales deben ser apoyadas y estimuladas por el Estado, pero este apoyo no debe olvidar las necesidades de la colectividad, sino proteger los recursos naturales tan ricos y bastos que poseemos; regulando de este modo las actividades industriales del país, limitando a las empresas en sus actividades, toda vez que éstas utilizan a los recursos naturales como insumos dentro de sus procesos de producción, debiendo de realizar, todas las medidas encaminadas a la conservación de los recursos naturales y a la protección del medio ambiente.

En concreto, para lograr el desarrollo nacional se requiere conseguir el aprovechamiento óptimo y racional de los recursos naturales, ya que éstos serán en un futuro, una base importante en la economía del país.

III.- Organismos Ecológicos.

Los organismos encargados de ordenar y conducir las cuestiones ecológica han tenido a través de los años grandes modificaciones en su estructura.

El desarrollo industrial que se dió hace algunos años en el país, no tomó en cuenta la degradación del medio ambiente. La creación de nuevas industrias; el uso excesivo de vehículos de combustión interna, de insecticidas; el empleo de elementos contaminantes y los desperdicios orgánicos e inorgánicos, comenzaron su acción depredadora hasta alcanzar niveles insostenibles para un sano desarrollo, afectando gravemente la vida en general y en especial la salud de los mexicanos.

Ante la urgente necesidad de establecer controles eficaces y poder abatir y controlar la contaminación del país. El Gobierno Federal crea en 1972, la Subsecretaría de Mejoramiento del Ambiente, dependiente de la Secretaría de Salubridad y Asistencia; dicha Subsecretaría se encargaba especialmente de la protección ambiental, realizando entre otras cosas: el otorgamiento de licencias, la vigilancia de las normas y la aplicación de sanciones. Posteriormente en 1978, se creó la Comisión Intersecretarial de Saneamiento Ambiental, encomendándole la elaboración de las políticas de planeación, de saneamiento ambiental; la investigación, estudio, prevención y control de la contaminación; la conservación del

equilibrio ecológico, etc. Dicha Comisión era presidida por el Secretario de Salubridad y Asistencia. Otro órgano encargado de las cuestiones ambientales, aunque en forma indirecta, era el Consejo de Salubridad General, conforme a lo dispuesto por el artículo 73 constitucional, fracción XVI, según reforma publicada en el Diario Oficial el 6 de julio de 1971, dicho Consejo podía tomar las decisiones pertinentes para proteger la salud humana de la población mexicana.¹²⁷

Las exigencias de los habitantes por mejorar su nivel de vida y el incremento de los problemas ambientales, obligaron al Ejecutivo Federal a tomar medidas más eficaces en la lucha contra la contaminación y el desequilibrio ecológico; transformando a la Secretaría de Asentamientos Humanos y Obras Públicas (SAHOP) en la Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología (SEDUE), según decreto publicado en el Diario Oficial el 29 de diciembre de 1982; ya que en ese momento era necesario integrar en un sólo organismo las materias de desarrollo urbano y asentamientos humanos, agregando las materias relativas a la Protección ecológica y mejoramiento del ambiente, así como el manejo de la política de vivienda; con el objeto primordial de mejorar la calidad de vida de la población del país.

La Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología, estaba integrada por las Subsecretarías de Desarrollo Urbano; Vivienda; y Ecología, ésta última integrada por las Direcciones Generales de : Normatividad y Regulación Ecológica, Prevención y Control de la Contaminación Ambiental, Conservación Ecológica de los Recursos Naturales y Promoción Ambiental y Participación Comunitaria; además contaba con las Direcciones Generales de Comunicación Social, Planeación y Asuntos Jurídicos, así como con tres órganos desconcentrados (el Instituto SEDUE , la Comisión de Avalúos de Bienes Nacionales, y las Delegaciones Estatales) . Dicha Secretaría tenía como objetivos principales, los siguientes: obtener una distribución equilibrada del territorio; preservar los valores históricos - culturales del país; mantener en buen estado las redes de agua potable y alcantarillado; abatir la inmigración a las zonas altamente pobladas; superar la carencia de vivienda urbana y rural; fomentar la

¹²⁷Cabrera Acevedo Lucio. El Derecho de Protección al Ambiente. Serie G. Estudios Doctrinales. I. I. J. UNAM. México, 1981. pág. 86

conservación de los recursos naturales; preservar y enriquecer la flora y fauna para mantener su equilibrio; y cuidar del agua, de la tierra y del aire.¹²⁸

Siguiendo a través de los años la evolución y desarrollo de los organismos Ecológicos en México, es después de casi diez años de funcionamiento de la Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología, cuando ésta se transforma en la Secretaría de Desarrollo Social (SEDESOL), según decreto publicado en el Diario Oficial el 25 de mayo de 1992.

En la exposición de motivos de la Iniciativa de Reforma a la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal, del 22 de abril de 1992, el Presidente de la República Carlos Salinas de Gortari señaló, lo siguiente: "... se busca ubicar en una sola dependencia la responsabilidad institucional de los programas que tienden a la consolidación, ampliación e incremento de la calidad de los servicios básicos y de los relativos al desarrollo urbano, a la vivienda y a la normatividad en materia de protección ecológica. Además, se encomendaría ... la ejecución del Programa Nacional de Solidaridad ... y coordinar las tareas orientadas a la Promoción del desarrollo regional " .

Las facultades de la Secretaría de Desarrollo Social, se encuentran plasmadas en el artículo 32 de la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal, según reforma del (25 - V - 92) ; algunas de ellas son: formular, conducir y evaluar la política general de desarrollo social y en particular la de asentamientos humanos, desarrollo regional y urbano, vivienda y ecología; promover el ordenamiento ecológico general del territorio nacional; formular y conducir la política general de saneamiento ambiental; establecer normas y criterios ecológicos para el aprovechamiento de los recursos naturales y para preservar y restaurar la calidad del ambiente; etc.

El Reglamento Interior de la Secretaría de Desarrollo Social, publicado en el Diario Oficial el 4 de junio de 1992, determina los órganos administrativos que la integran y son: el Secretario del ramo, tres Subsecretarías, la de Desarrollo Urbano e Infraestructura, de Vivienda y Bienes Inmuebles; así como por la Oficialía Mayor;

¹²⁸Bienvenidos a la SEDUE. Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología. Oficialía Mayor. Dirección General de Recursos Humanos. pags. 12 y 13.

cuenta además con tres Unidades Coordinadoras: la de Análisis Económico y Social, de Análisis Sectorial y de Coordinación de Delegaciones; se integra también por diecinueve Direcciones Generales y por seis órganos desconcentrados, de los cuales para los fines de nuestro estudio, tienen importancia: El Instituto Nacional de Ecología (INE) y la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (PFPA) .

En forma genérica las facultades del Instituto Nacional de Ecología se encuentran en el artículo 36 del Reglamento Interior de la SEDESOL y son : formular, proponer y evaluar la política ecológica; publicar y difundir la Gaceta Ecológica; realizar todas las medidas necesarias para proteger, preservar y restaurar el ambiente; regular las actividades altamente riesgosas y el impacto ambiental de las actividades productivas; buscar la conservación y el aprovechamiento racional de los recursos naturales; etc.

Por su parte la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente tiene las siguientes atribuciones, según lo señala el artículo 38 del Reglamento Interior de la Secretaría de Desarrollo Social: vigilar el cumplimiento de la legislación, normas, criterios y programas para la Protección, defensa y restauración del ambiente; velar por los intereses de la población en asuntos de Protección y defensa del ambiente; ordenar y realizar visitas de inspección para verificar el cumplimiento de las normas jurídicas; determinar las infracciones a la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y demás disposiciones jurídicas, e imponer las sanciones administrativas y medidas de seguridad que correspondan; denunciar ante el Ministerio Público Federal, los actos, omisiones o hechos ilícitos que impliquen la comisión de delitos, a efecto de proteger y defender el ambiente; etc.

Estos dos órganos desconcentrados se encuentran reglamentados por el Acuerdo que regula la organización y funcionamiento interno del Instituto Nacional de Ecología y de la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 17 de julio de 1992. En dicho Acuerdo, se encuentran los organismos administrativos que los integran, así como las atribuciones propias de cada uno de éstos. El Instituto Nacional de Ecología tiene facultades técnico normativas, está integrado por un Presidente; cuatro Directores Generales ; de Planeación Ecológica, de Normatividad Ambiental, de Aprovechamiento Ecológico de los Recursos Naturales; y de Investigación y Desarrollo Tecnológico; cuenta también con la Unidad de Administración. Por su parte la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente tiene facultades de control y atención de las demandas ciudadanas, sin menoscabo de las atribuciones de otras

dependencias de la Administración Pública Federal y de los gobiernos estatales y municipales en la prevención y control de la contaminación ambiental y la conservación del equilibrio ecológico; integrada por el Procurador; por tres Subprocuradurías, de Participación Social y Quejas, de Auditoría Ambiental, de Verificación Normativa; ocho Unidades: de Participación Social, de Quejas, de Planeación de Auditoría Ambiental, de Operación, de Programación y Apoyo Técnico, de Verificación, Jurídica y de Administración; cuenta además con las Delegaciones de la Procuraduría en las Entidades Federativas del país.

Existen también diversas Secretarías de Estado y otros organismos que se relacionan inevitablemente con la Ecología y con la Protección de los recursos naturales; por lo que se hizo necesario realizar un ajuste de atribuciones, con el objeto de evitar duplicidad de actividades y controversias. Dicho ajuste quedó plasmado en las reformas hechas a la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal, publicadas en el Diario Oficial el 25 de mayo de 1992; de tal forma podemos decir que las diversas Secretarías de Estado se encargarán específicamente o trabajarán de manera conjunta con la Secretaría de Desarrollo Social en las siguientes materias: Secretaría de Salud (salubridad general) ; Secretaría de Pesca (recursos marinos) ; Secretaría de Energía y Minas e Industria Paraestatal (minerales, petróleo, energía eléctrica, elementos radiactivos, etc.) ; Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos (agua y recursos bióticos) ; Secretaría de Educación Pública (educación ecológica) ; Secretaría de Turismo (Protección de los recursos turísticos del país) ; etc.

IV.- Legislación Ecológica.

El auge jurídico en contra de la contaminación ambiental y en favor de la Protección ecológica, aparece en nuestro país en los años setentas, recibiendo una influencia importante a raíz de la Conferencia Mundial de Estocolmo, así como por la creciente preocupación de las repercusiones que tienen las acciones contaminantes del hombre y de la industria en el medio ambiente.

Para conseguir una mejor protección, regulación y restauración del ambiente, se debe partir de las disposiciones de carácter ecológico contenidas en la

Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos; entrando después al campo de las leyes.

La legislación debe regular y atender factores tales como: las necesidades culturales, históricas o sociales de los gobernados; llevando siempre la idea de justicia, equidad y bien común. Tal como ocurre con la regulación ecológica; que busca controlar la contaminación, restaurar el medio ambiente, así como conservar y preservar los recursos naturales, todo lo anterior para beneficio de la colectividad; buscando siempre un desarrollo equilibrado y sostenido del país. Por tal motivo la Nación requiere de una legislación apropiada en materia ecológica. México, cuenta con leyes en esta materia que han ido evolucionando año con año, prueba de ello lo constituyen: la Ley Federal para Prevenir y Controlar la Contaminación Ambiental; la Ley Federal de Protección al Ambiente y la vigente Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente.

A.- Ley Federal para Prevenir y Controlar la Contaminación Ambiental.

Constituye el primer antecedente legal en materia ecológica. Surgió de una iniciativa presidencial del 18 de febrero de 1971; dicha iniciativa se basó en que la creciente industrialización del país generaba sustancias contaminantes al ambiente; en el uso excesivo de vehículos, así mismo se realizó la normatividad para prevenir enfermedades y proteger la salud pública, conservando además los bienes y recursos disponibles de la Nación. Fué promulgada por el Ejecutivo Federal el 12 de marzo de 1971, siendo publicada en el Diario Oficial de la Federación en día 23 del mismo mes y año. Sus disposiciones fueron de carácter federal.¹²⁹

Las dependencias encargadas de vigilar el cumplimiento de esta ley, así como realizar la aplicación de sanciones en caso de violar sus disposiciones fueron en ese entonces; la Subsecretaría de Mejoramiento del Ambiente y el Consejo de Salubridad General.

Entrando al estudio de la ley Federal para Prevenir y Controlar la Contaminación Ambiental, fué en su artículo 3o. , donde quedó plasmado el objeto de dicha norma:

¹²⁹ Pont Luis Marco del. El Crimen de la Contaminación. Universidad Autónoma Metropolitana Colección, Biblioteca de Ciencias Sociales y Humanidades. México, 1984. pág. 69

" Serán motivo de prevención, regulación, control y prohibición por parte del Ejecutivo Federal, los contaminantes y sus causas cualquiera que sea su procedencia u origen que en forma directa o indirecta, sean capaces de producir contaminación o degradación de sistemas ecológicos " . Es decir, realizaba la regulación de aquellos contaminantes que pudieran alterar o modificar las características naturales del aire, del agua y del suelo; afectando con ello la vida de la flora y la fauna, degradando la calidad de los sistemas ecológicos en detrimento del desarrollo social del país.

Esta ley se integraba por cinco capítulos, treinta y cuatro artículos y dos artículos transitorios . Originando también por su contenido, la creación de varios Reglamentos que sirvieron para completar y ampliar temas importantes. Los Reglamentos son los siguientes: el Reglamento para la Prevención y Control de la Contaminación Atmosférica Originada por la Emisión de Humos y Polvos (D. O. . 17 - IX -71); el Reglamento para la Prevención y Control de la Contaminación de Aguas (D. O. . 29 - III - 73); y el Reglamento para la Prevención y Control de la Contaminación Ambiental Originada por la Emisión de Ruidos (D. O. . 12 - I - 76) .

Como podemos darnos cuenta la Ley Federal para Prevenir y Controlar la Contaminación Ambiental, fué importante para su época (1971) , ya que trató por medio de sus disposiciones de controlar en la medida de lo posible la contaminación del aire, del agua y del suelo; pero no logró su objetivo, ni consiguió detener el deterioro ambiental que sufrió nuestro entorno. También presentaba este ordenamiento, limitaciones en su contenido, dejando muchos temas fuera de regulación o incompletos, ya que solamente eran definidos o prohibidos. Sin embargo, debemos señalar que el carácter innovador e informativo de la Ley Federal para Prevenir y Controlar la Contaminación Ambiental fué una base importante para los ordenamientos ecológicos que le siguieron; igualmente se hizo patente el desinterés de la población en materia ecológica que en ciertos sectores, impusieron intereses económicos al bienestar social y al disfrute de un ambiente limpio para mejorar la calidad de vida de todos los mexicanos.

B.- Ley Federal de Protección al Ambiente.

Las fallas y lagunas que presentó a través de los años la Ley Federal para Prevenir y Controlar la Contaminación Ambiental, así como el aumento gradual de los problemas ambientales del país; originaron la creación de otro ordenamiento ecológico que llenara las deficiencias de la ley de 1971. Todo lo anterior con el objeto de controlar por medio del Derecho el deterioro ecológico y reducir los problemas ambientales provocados por la contaminación, preservando así la pureza del medio ambiente. Dicho ordenamiento fué la Ley Federal de Protección al Ambiente, publicada en el Diario Oficial el 11 de enero de 1982. En la exposición de motivos de la Ley Federal de Protección al Ambiente, quedó plasmado el propósito de modificar el título, para hacerlo más sencillo y accesible, además, de que con este nombre se abarcaba ampliamente el ámbito de acción de dicha ley.

Esta ley en un principio fué aplicada por la Secretaría de Salubridad y Asistencia, a través de la ya desaparecida Subsecretaría de Mejoramiento del Ambiente, en coordinación con otras dependencias del Ejecutivo Federal. Posteriormente, con las reformas de 1982, realizadas a la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal, se creó la Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología, que fué en lo sucesivo la encargada de velar por el exacto cumplimiento de la ley, realizándose entonces las modificaciones y ajustes pertinentes a la Ley Federal de Protección al Ambiente.

La Ley Federal de Protección al Ambiente, estaba integrada por trece capítulos, quedando de la siguiente manera: Capítulo Primero, Disposiciones Generales; Capítulo Segundo, de la Protección Atmosférica; Capítulo Tercero, de la Protección de las Aguas; Capítulo Cuarto, de la Protección al Medio Marino; Capítulo Quinto, de la Protección de los Suelos; Capítulo Sexto, de la Protección del Ambiente por efectos de la Energía Térmica, Ruido y Vibraciones; Capítulo Séptimo y Octavo (derogados según Decreto del 30 de noviembre de 1983, publicado en el Diario Oficial el 27 de enero de 1984) ; Capítulo Noveno, de la Inspección y Vigilancia; Capítulo Décimo, de las Medidas de Seguridad y Sanciones; Capítulo Decimoprimer, del Recurso de Inconformidad; Capítulo Decimosegundo, de la Acción Popular y Capítulo Decimotercero, de los Delitos.

Las reformas y adiciones a la Ley Federal de Protección al Ambiente de 1984, así como el contenido general de la ley, representó un gran avance en el campo de la regulación ecológica, presentando además innovaciones importantes tales como: la incorporación de las definiciones de conceptos empleados en el texto de la ley; la generalización en el contenido de los artículos; el establecimiento de disposiciones más específicas relativas a la prevención de la contaminación del medio marino (subsuelo, mar territorial, aguas marinas interiores y biodiversidad marina); la adición de un capítulo especial referente a la contaminación por energía térmica y ruido, así como por vibraciones; la determinación de facultar a la Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología , para coordinarse con la Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos y con la Secretaría de Salud, etc. para el debido cumplimiento y aplicación de la Ley Federal de Protección al Ambiente; la creación y aplicación de medidas de seguridad (la clausura total o parcial, temporal o definitiva, de la industria) con el objeto de aplicarlas de manera preventiva, protegiendo así, las condiciones ambientales y la salud humana; las sanciones presentaron la novedad de que las multas quedarían fijadas de acuerdo a un margen de días de salario mínimo general vigente en el Distrito Federal, consiguiendo con ésto la actualización de las multas ; además existía la posibilidad en esta ley de decretar como sanción el arresto hasta por 36 horas, en calidad de pena corporal aplicable a las infracciones graves; se realizó también la ampliación de los puntos que trataban el recurso de inconformidad y la acción popular, fijando los procedimientos a seguir para una justa aplicación y resolución ; y se incorporó un capítulo de Delito, tipificando algunos de éstos, que por su trascendencia deberían de estar comprendidos en una legislación ambiental, estableciendo así, penas adecuadas para sancionar a quienes violaran las disposiciones de la ley.

Fué la propia Ley Federal de Protección al Ambiente, que en su artículo 1o. , plasmó las bases generales de su aplicación, diciendo: " Las disposiciones de esta Ley son de orden público e interés social, rigen en todo el territorio nacional y tienen por objeto establecer las normas para la conservación, protección, preservación, mejoramiento y restauración del medio ambiente, de los recursos que lo integran, y para la prevención y control sobre los contaminantes y las causas reales que los originan " .

Por otro lado, en virtud de que la Ley de 1982 no contemplaba, ni regulaba en su totalidad los aspectos relacionados con la protección del medio ambiente, se hizo necesario tomar medidas para solucionar los problemas que pudieran surgir por lagunas de la ley, o por no tratar temas específicos; resolviéndose este problema, con lo dispuesto en el artículo 2o. que señalaba: " Son supletorias de esta Ley , la Ley General de Salud, la Ley Federal de Aguas, la Ley General de Asentamientos Humanos, la Ley de Sanidad Fitopecuaria de los Estados Unidos Mexicanos y de los demás ordenamientos en materia de suelo, subsuelo, agua, aire, flora y fauna " . Con esta supletoriedad, podemos señalar que la complejidad que representó y representa la ecología y la protección de los recursos naturales, se reflejó claramente en la diversidad de ordenamientos que se encargaron de controlar y regular las acciones dañinas del ser humano frente a la naturaleza.

Los Reglamentos que se aplicaron en relación a la Ley Federal de Protección al Ambiente fueron: el Reglamento para la Prevención y Control de la Contaminación Atmosférica Originada por la Emisión de Humos y Polvos (D. O. 17 - IX - 71) ; el reglamento para la Prevención y Control de la Contaminación de Aguas (D. O. 29 - III - 73) ; y el Reglamento para la Protección del Ambiente contra la Contaminación Originada por la Emisión de Ruido (D. O. 6 - XII - 82) .

Las condiciones ambientales del país no cambiaron en mucho, los problemas de tipo social y económico causados por la contaminación y el mal uso de los recursos naturales fueron aumentando; la deficiente aplicación de la ley así como la falta de interés por resolver estos problemas, representaron sin duda factores importantes que fomentaron en esos años el deterioro ecológico y las alteraciones al medio ambiente de nuestra Nación.

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

La carencia de un marco jurídico completo y eficaz en materia ecológica, las limitaciones legales en la práctica administrativa de las disposiciones de la Ley Federal de Protección al Ambiente, así como la situación ambiental que prevaleció

en el país; dieron origen a la iniciativa de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente enviada al Congreso de la Unión por el Presidente de la República.

Dicha iniciativa se fundamentó en una concepción integral del problema ecológico y en la decisión política de hacerle frente, sumando los esfuerzos del Estado y la Sociedad.

La ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, se publicó en el Diario Oficial de la Federación el 28 de enero de 1988, entrando en vigor el 10. de marzo del mismo año. Dicha Ley está estructurada en seis títulos, 26 capítulos y 198 artículos incluyendo cuatro transitorios; el contenido de los títulos es el siguiente: Título Primero, Disposiciones Generales (normas preliminares, concurrencia entre la Federación, Entidades Federativas y los Municipios, atribuciones de la Secretaría y la coordinación con otras dependencias, Política Ecológica, etc.) ; Título Segundo, Areas Naturales Protegidas (categorías, declaratorias y ordenamientos de Areas Naturales Protegidas, Flora y Fauna Silvestres y Acuáticas, etc.) ; Título Tercero, Aprovechamiento Racional de los Elementos Naturales (aprovechamiento racional del Agua, de los Ecosistemas Acuáticos, del Suelo y sus Recursos, efectos de la exploración y explotación de los Recursos no Renovables, etc.) ; Título Cuarto, Protección al ambiente (Prevención y Control de la Contaminación de la Atmósfera, del Agua, de los Ecosistemas Acuáticos y del Suelo, actividades consideradas como riesgosas, materiales y residuos peligrosos, Energía Nuclear, etc.) ; Título Quinto, Participación Social; y Título Sexto, Medidas de Control y de Seguridad y Sanciones (observancia de la Ley, Inspección y Vigilancia, Medidas de Seguridad, Sanciones Administrativas, Recurso de Inconformidad, de los Delitos del Orden Federal, etc.)

Como podemos darnos cuenta en dicha ley se efectuó la regulación concreta y más específica de los temas que conforman la materia ecológica, cuyos principios se plasmaron en el artículo 1o. que señala: " La presente Ley es reglamentaria de las disposiciones de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos que se refieren a la preservación y restauración del equilibrio ecológico, así como a la protección al ambiente, en el territorio nacional y las zonas sobre las que la nación ejerce su soberanía y jurisdicción. Sus disposiciones son de orden público e interés social... "

La Ley de 1988 tiene por objeto, establecer las bases para definir los principios de la política ecológica, regulando los instrumentos para su aplicación; el ordenamiento ecológico; la preservación, la restauración y el mejoramiento del ambiente; la protección de las áreas naturales, la conservación de la flora y fauna silvestres y acuáticas; el aprovechamiento racional de los elementos naturales de manera que sea compatible la obtención de beneficios económicos con el equilibrio de los ecosistemas; la prevención y el control de la contaminación del aire, agua y suelo; la concurrencia del gobierno federal, de las entidades federativas y de los municipios en materia ecológica; y la coordinación entre las diversas dependencias y entidades de la Administración Pública Federal, así como la participación corresponsable de la sociedad, en las materias contenidas en este ordenamiento.

De lo expuesto anteriormente, se puede concluir que la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, pretende evitar la acción depredadora del hombre hacia los seres vivos, restaurar los sistemas ecológicos deteriorados y proteger los existentes, conservar los recursos naturales, atacar las fuentes que generan la contaminación, etc. ; ayudando así a la preservación del entorno ecológico y al desarrollo social y económico del país.

1.- Importancia y relevancia de la Ley actual.

La Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente representó un gran avance en el campo del derecho ecológico.

La supremacía de la Ley que estudiamos, quedó plasmada en su artículo 1o. que señala: " Las disposiciones de esta Ley se aplicarán sin perjuicio de las contenidas en otras leyes sobre cuestiones específicas que se relacionan con las materias que regula este propio ordenamiento " .

En el Capítulo II, del Título primero, referente a la concurrencia entre la Federación, las Entidades Federativas y los Municipios; se establece la competencia de los asuntos en materia ecológica, diferenciando aquellos de alcance federal y los atribuidos a los estados y municipios. Correspondiendo a la Federación los asuntos

generales de la Nación, contenidos en el artículo 5o. , es decir : la formulación y conducción de la política general de ecología; la formulación de los criterios ecológicos generales, para la protección de las áreas naturales y de la flora y fauna silvestres y acuáticas, para el aprovechamiento de los recursos naturales, para el ordenamiento ecológico del territorio y para la prevención y control de la contaminación del aire, agua y suelo; la expedición de las normas técnicas en materias reguladas en esta ley; la regulación de las actividades relacionadas con la explotación y explotación de los recursos del subsuelo; la regulación de las actividades relacionadas con materiales o residuos peligrosos; etc.

En el artículo 6o. se encuentran contenidos los asuntos en materia ecológica que competen a las entidades federativas y municipios en el ámbito de sus circunscripciones territoriales y son: la formulación de la política y de los criterios ecológicos particulares en cada entidad federativa guardando congruencia con los formulados por la Federación; la preservación y restauración del equilibrio ecológico y la protección al ambiente, que se realicen en bienes y zonas de jurisdicción de las entidades federativas y de los municipios; la regulación del manejo y disposición final de los residuos sólidos que no sean peligrosos; etc. Facultando también a los estados y municipios para realizar la prevención y el control de la contaminación de la atmósfera y del agua, dentro de sus jurisdicciones, así como la posibilidad de establecer las medidas necesarias para hacer efectiva la prohibición de contaminar y dañar al ambiente.

Las autoridad competente para aplicar la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, sus Reglamentos y las Normas Técnicas Ecológicas, así como formular y conducir la política general de ecología; fué en un principio la Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología, transformada en 1992 en la Secretaría de Desarrollo Social, la cual debe aplicar este ordenamiento a nivel federal y coordinarse con el Departamento del Distrito Federal, para ejecutarla en la Capital de la República.

En los Capítulos IV y V de I Título Primero, se establecen las bases de la Política Nacional en materia ecológica, señalándose también los instrumentos necesarios para su aplicación, ejecución y desarrollo. Dicha Política Ecológica deberá observar los principios consagrados en el artículo 15 de la Ley referida : los ecosistemas son patrimonio común de la sociedad y de su equilibrio dependen la

vida y las posibilidades productivas del país; los ecosistemas y sus elementos deben ser aprovechados de manera que se asegure una productividad óptima y sostenida, compatible con su equilibrio e integridad; la responsabilidad respecto al equilibrio ecológico, comprende tanto las condiciones presentes como las que determinarán la calidad de vida de las futuras generaciones; el aprovechamiento de los recursos naturales renovables debe realizarse de manera que se asegure el mantenimiento de su diversidad y renovabilidad; etc.

Otro señalamiento de interés lo contiene el artículo 15, antes mencionado, en su fracción XI : " Toda persona tiene derecho a disfrutar de un ambiente sano. Las autoridades, en los términos de ésta y otras leyes, tomarán las medidas para preservar ese derecho ". Entendiendo por éste, la facultad que tiene toda persona de disfrutar un medio ambiente equilibrado, es decir, que el aire, el agua y el suelo se encuentren libres de impurezas que degraden su composición natural; este derecho debe ser considerado como fundamental, por todo lo que implica (salud, bienestar social, aprovechamiento real de los recursos naturales, desarrollo equilibrado del país, avance económico, etc.)

En el Título Segundo, relativo a las Areas Naturales Protegidas manifiesta un avance importante; ya que al determinar éstas se pretenden alcanzar varios objetivos señalados en el artículo 45 de la Ley que se estudia: preservar los ambientes naturales representativos de las diferentes regiones biogeográficas y ecológicas; salvaguardar la diversidad genética de las especies silvestres; asegurar el aprovechamiento racional de los ecosistemas y sus elementos; etc. Se consideran Areas Naturales Protegidas las siguientes: Reservas de la biosfera; Reservas especiales de la biosfera; Parques nacionales; Monumentos naturales; Parques marinos nacionales; Areas de Protección de recursos naturales; Areas de protección de flora y fauna; Parques urbanos y Zonas sujetas a conservación ecológica. Regulando en este apartado las disposiciones para el establecimiento, conservación, administración, desarrollo y vigilancia de las Areas Naturales , dentro del territorio nacional.

Dentro del Título Tercero y Cuarto, referentes al Aprovechamiento racional de los elementos naturales y la Protección al ambiente, respectivamente, se ampliaron las disposiciones relativas a estas materias consiguiendo así una regulación acorde con la realidad tecnológica , económica y social del México de

hoy. Prueba de ello lo constituye la adición de las actividades consideradas como riesgosas, evitando con ésto, daños al equilibrio ecológico y al bienestar de la población; resolviéndose así, un vacío importante de la antigua ley. Con relación a los materiales y residuos peligrosos, se plantea un manejo adecuado de tales sustancias, por ser peligrosas para el medio ambiente y para la salud del hombre; incorporándose en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente restricciones sobre su manejo, importación y exportación, evitando los efectos que pudieran provocar estos residuos al usarse indiscriminadamente o inadecuadamente.

Dentro del Título Quinto, relativo a la Participación Social, la Ley que estudiamos señala la idea de que la acción ecológica no es una cuestión que involucre únicamente a los Poderes Públicos, sino que debe involucrar también a la sociedad, es decir, el Gobierno debe promover la participación y responsabilidad de la sociedad en la formulación de la política ecológica, en acciones de información y vigilancia, etc. ; estableciendo así una responsabilidad mutua, entre la Sociedad y el Gobierno en la conservación del equilibrio ecológico y la protección al ambiente.

En el Capítulo IV sobre los Delitos del Orden Federal, perteneciente al Título referente a Medidas de Control y de Seguridad y Sanciones; se plantean grandes innovaciones, señalándose en sus artículos (182 a 188) las sanciones que pueden recibir las personas que infrinjan los preceptos contenidos en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente; dichas sanciones pueden ser : la privación de la libertad de un mes hasta por cinco años y multa que puede oscilar de 100 a 20 000 días de salario mínimo general vigente en el Distrito Federal; dependiendo el monto de la multa de las circunstancias particulares del caso.

La Ley actual en materia ecológica señala varios supuestos importantes que la postulan como un ordenamiento jurídico relevante. Se empezó a aplicar en marzo de 1988 y a la fecha (1995) , hemos sido testigos de graves alteraciones ecológicas y ambientales, niveles de contaminación críticos, enfermedades causadas por la contaminación en todas sus formas, extinción de especies animales y vegetales, uso inadecuado de los recursos naturales , etc. ¿Por qué sucede ésto ? ; por no aplicar la ley correctamente; por la deficiencias en los procedimientos administrativos; por anteponer el interés individual o de ciertas personas al bienestar

social y colectivo de los mexicanos y poder así, disfrutar de un ambiente sano y equilibrado en todo el país.

2.- Reglamentos de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente.

Los Reglamentos que ayudan y complementan los principios plasmados en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente son:

Reglamento para la Prevención y Control de la Contaminación de Aguas (D. O. 29 - III - 73) ; este Reglamento tiene por objeto proveer en la esfera administrativa a la observancia de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en lo relativo a la prevención y control de la contaminación de las aguas (residuales, cuerpos receptores, estuarios y aguas costeras) . Se encuentra integrado por nueve capítulos, 70 artículos y dos artículos transitorios y está centrado en dos aspectos fundamentales; el primero consiste como su título lo indica, prevenir la contaminación de las aguas buscando la conservación de éstas en su estado natural, es decir que no se vean alteradas por factores externos; el segundo aspecto que abarca este Reglamento, se refiere al control de la contaminación de las aguas dentro de los depósitos o corrientes cuya calidad original haya sufrido alteraciones, buscando su tratamiento y purificación para poder utilizarse en cualquier actividad. En su artículo 13 se presenta la tabla núm... 1 " Máximos Tolerables para las Descargas de Aguas Residuales " ; contiene además este Reglamento varias tablas que clasifican o determinan las características que deben cubrir las aguas, los valores máximos permisibles en sustancias tóxicas, etc; realizando también la reglamentación del procedimiento de vigilancia e inspección, la aplicación de sanciones, el procedimiento para interponer el Recurso Administrativo de Inconformidad, etc.

Reglamento para la Protección del Ambiente contra la Contaminación Originada por la Emisión de Ruido (D. O. 6 - XII - 82) ; contiene nueve capítulos,

79 artículos y tres artículos transitorios. Este cuerpo normativo secundario referente a la emisión contaminante de ruido, proveniente de fuentes artificiales que son generadas; por fuentes fijas tales como industrias, máquinas con motores de combustión, terminales y bases de autobuses y ferrocarriles, aeropuertos, etc. ; y por fuentes móviles, o sea, aviones, helicópteros, ferrocarriles, autobuses integrales, camiones, automóviles, motocicletas, etcétera. En las fuentes fijas, se establece que el nivel de emisión de ruido máximo permitido es de 68 decibeles (dB) de las seis a las veintidós horas y de 65 (dB) de las veintidós a las seis horas ; según lo establece su artículo 11. En general se realiza en este ordenamiento la reglamentación de las emisiones de ruido, en todas sus manifestaciones posibles; buscando con ésto reducir los efectos molestos y peligrosos del ruido en la población, efectuando también la reglamentación del procedimiento de vigilancia e inspección, la aplicación de sanciones y el señalamiento de los requisitos y procedimientos para interponer el recurso de inconformidad, etc.

El Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de Impacto Ambiental (D. O. 7 - VI - 88) ; se integra por siete capítulos, 51 artículos y seis artículos transitorios. Reglamenta la Sección V , del Capítulo referente a los Instrumentos de la Política Ecológica de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente; toda vez que la realización de obras o actividades públicas o privadas, pueden causar desequilibrios ecológicos o rebasar los límites y condiciones señalados en los reglamentos y las normas técnicas ecológicas emitidas por la Federación dañando así el ambiente, estas obras deberán sujetarse a la autorización previa del Gobierno Federal, por conducto de la Secretaría o de las entidades federativas o municipios. Esto es, que los daños o modificaciones al ambiente ocasionados por la acción del hombre (obras o actividades de carácter público o privado) deberán ser controladas por las autoridades en beneficio de la colectividad; para proteger y conservar el equilibrio ecológico y el medio ambiente. El Reglamento en materia de Impacto Ambiental es de observancia en todo el territorio nacional y regula entre otras cosas: el procedimiento de evaluación del impacto ambiental, el impacto ambiental de los aprovechamientos forestales y de las áreas naturales protegidas por la Federación, el registro de los prestadores de servicio y las medidas de control, de seguridad y sanciones, etc.

79 artículos y tres artículos transitorios. Este cuerpo normativo secundario referente a la emisión contaminante de ruido, proveniente de fuentes artificiales que son generadas; por fuentes fijas tales como industrias, máquinas con motores de combustión, terminales y bases de autobuses y ferrocarriles, aeropuertos, etc. ; y por fuentes móviles, o sea, aviones, helicópteros, ferrocarriles, autobuses integrales, camiones, automóviles, motocicletas, etcétera. En las fuentes fijas, se establece que el nivel de emisión de ruido máximo permitido es de 68 decibeles (dB) de las seis a las veintidós horas y de 65 (dB) de las veintidós a las seis horas ; según lo establece su artículo 11. En general se realiza en este ordenamiento la reglamentación de las emisiones de ruido, en todas sus manifestaciones posibles; buscando con ésto reducir los efectos molestos y peligrosos del ruido en la población, efectuando también la reglamentación del procedimiento de vigilancia e inspección, la aplicación de sanciones y el señalamiento de los requisitos y procedimientos para interponer el recurso de inconformidad, etc.

El Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de Impacto Ambiental (D. O. 7 - VI - 88) ; se integra por siete capítulos, 51 artículos y seis artículos transitorios. Reglamenta la Sección V , del Capítulo referente a los Instrumentos de la Política Ecológica de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente; toda vez que la realización de obras o actividades públicas o privadas, pueden causar desequilibrios ecológicos o rebasar los límites y condiciones señalados en los reglamentos y las normas técnicas ecológicas emitidas por la Federación dañando así el ambiente, estas obras deberán sujetarse a la autorización previa del Gobierno Federal, por conducto de la Secretaría o de las entidades federativas o municipios. Esto es, que los daños o modificaciones al ambiente ocasionados por la acción del hombre (obras o actividades de carácter público o privado) deberán ser controladas por las autoridades en beneficio de la colectividad; para proteger y conservar el equilibrio ecológico y el medio ambiente. El Reglamento en materia de Impacto Ambiental es de observancia en todo el territorio nacional y regula entre otras cosas: el procedimiento de evaluación del impacto ambiental, el impacto ambiental de los aprovechamientos forestales y de las áreas naturales protegidas por la Federación, el registro de los prestadores de servicio y las medidas de control, de seguridad y sanciones, etc.

El Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de Prevención y Control de la Contaminación de la Atmósfera (D. O. 25 - XI - 88) , contiene cinco capítulos , 52 artículos y seis artículos transitorios; rige en todo el territorio nacional y tiene por objeto reglamentar lo relativo a prevención y control de la contaminación de la atmósfera (Capítulo I , del Título Cuarto de la Ley de 1988) ; tomando en consideración los siguientes criterios: la calidad del aire debe ser satisfactoria en todos los asentamientos humanos y las regiones del país; y las emisiones de contaminantes de la atmósfera, sea de fuentes artificiales o naturales, fijas o móviles, deben ser reducidas y controladas, para asegurar una calidad del aire satisfactoria para el bienestar de la población y el equilibrio ecológico. Este ordenamiento reglamenta lo relativo a las emisiones de contaminantes en la atmósfera, generados por fuentes fijas y móviles; al Sistema Nacional de Información de la Calidad del Aire (monitoreo atmosférico a nivel nacional y los inventarios de las fuentes de contaminación en todo el país) ; regulando también lo referente a medidas de control, de seguridad y sanciones, etc.

El Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de Residuos Peligrosos (D. O. 25 - XI - 88) , se integra por cinco capítulos, 63 artículos y cuatro artículos transitorios. Reglamenta lo relativo a los residuos peligrosos, que son todo aquel residuo en cualquier estado físico, que por sus características corrosivas, tóxicas, venenosas, reactivas, explosivas, inflamables, biológicas, infecciosas o irritantes, representen un peligro para el equilibrio ecológico y/o para el ambiente. Este Reglamento rige en todo el territorio nacional y regula: la generación, manejo, importación y exportación de residuos peligrosos; así como las medidas de control, de seguridad y sanciones que se pudieran aplicar al infringir los preceptos de este Reglamento.

El Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente para la Prevención y Control de la Contaminación Generada por los Vehículos Automotores que Circulan por el Distrito Federal y los municipios de su zona conurbada (D. O. 25 - XI - 88) , se integra por cuatro capítulos, 45 artículos y seis artículos transitorios. Las disposiciones de este Reglamento son de orden público e interés social y tienen por objeto reglamentar lo referente a la regulación del sistema de verificación obligatoria de emisiones de gases, humos, partículas contaminantes y ruido de los vehículos automotores que circulen en el territorio del Distrito Federal y los municipios de su zona conurbada, con el objeto de proteger el

ambiente; el establecimiento de medidas de control para limitar la circulación de vehículos que transiten por el territorio del Distrito Federal y los municipios de su zona conurbada; la determinación de las bases de coordinación entre la Secretaría de Desarrollo Social, el Departamento del Distrito Federal y la Secretaría de Comunicaciones y Transportes en la aplicación de este Reglamento; así como el establecimiento de los procedimientos para inspeccionar, vigilar e imponer sanciones por parte de las autoridades a los conductores de vehículos y propietarios o responsables de los centros de verificación, que infrinjan este Reglamento.

En orden jerárquico, después de los Reglamentos antes citados y para cumplir con los principios de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente se encuentran las Normas Técnicas Ecológicas, que son definidas por el artículo 36 de la Ley antes mencionada como : " ... el conjunto de reglas científicas o tecnológicas emitidas por la Secretaría, que establezcan los requisitos, especificaciones, condiciones, procedimientos, parámetros y límites permisibles que deberán observarse en el desarrollo de actividades o uso y destino de bienes que causen o puedan causar desequilibrio ecológico o daño al ambiente, y , además que uniformen principios, criterios, políticas y estrategias en la materia. Las normas técnicas ecológicas determinarán los parámetros dentro de los cuales se garanticen las condiciones necesarias para el bienestar de la población y para asegurar la preservación y restauración del equilibrio ecológico y la protección al ambiente " .

Para el año 1992 se contaban con 83 normas técnicas y criterios ecológicos; además de las tres primeras Normas Oficiales Mexicanas para la regulación de fuentes fijas. Con motivo de la expedición de la nueva Ley Federal sobre Metrología y Normalización (1o. - VII - 92) ; las Normas Técnicas Ecológicas (NTE) , y las Normas Técnicas Sanitarias (NTS) ; dejaron de estar vigentes el 15 de octubre de 1993 y se transformaron en Normas Oficiales Mexicanas de carácter obligatorio. La expedición de estas normas requieren la fundamentación científico - técnica y / o de protección al consumidor; la especificación de los beneficios potenciales de la norma, incluyendo los intangibles y no cuantificables monetariamente; la identificación de los beneficiarios de la norma; la especificación

de sus costos potenciales, considerando los efectos adversos posibles que no puedan ser cuantificados en términos monetarios.¹³⁰

3.- Legislación relacionada con la ecología y el medio ambiente.

Existen ya varias leyes estatales en materia ecológica, las cuales respetan y siguen los principios contenidos en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente . Los estados que no tienen una Ley en materia ecológica, deben aplicar la ley antes citada, según lo dispuesto por el artículo segundo transitorio de dicho ordenamiento.

La legislación en materia ecológica y ambiental de nuestro país, ésta integrada por un gran número de leyes, reglamentos, decretos, acuerdos, etc. , que se relacionan de alguna manera con los diversos temas que tienen por objeto la regulación de los recursos bióticos y abióticos del medio; buscando así su conservación y preservación en beneficio de los mexicanos. A continuación se analizarán brevemente algunas de las leyes vinculadas con los recursos naturales y con el medio ambiente.

Ley General de Salud (D. O. 7 - II - 84) . Esta Ley reglamenta el derecho a la protección de la salud que tiene toda persona en los términos del artículo 4o. de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos; estableciéndose las bases y modalidades para el acceso a los servicios de salud y la concurrencia de la Federación y las entidades federativas en materia de salubridad general, según lo señala el artículo 3o. de dicha ley, en su fracción XIII : " La prevención y el control de los efectos nocivos de los factores ambientales en la salud del hombre " . Respecto a ésto, es importante recordar que si no tenemos un ambiente sano, no tendremos salud; pues un ambiente estable en todos los sentidos, es condición indispensable para el desarrollo del hombre , de la sociedad y de un país.

¹³⁰ Informe de la Situación General en Materia de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente 1991 - 1992. Secretaría de Desarrollo Social. Instituto Nacional de Ecología. México, D. F. , 1993. págs. 21 y 22

La Ley de Aguas Nacionales (D. O. 10. - XII - 92) ; reglamenta las disposiciones en materia de aguas, contenidas en el artículo 27 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos . Esta legislación ha adoptado la estrategia de dar a este recurso un nuevo enfoque económico y tecnológico para su adecuado aprovechamiento y uso racional, para lo cual se redefine el papel del estado en su tarea de salvaguardar y administrar el patrimonio nacional. Como punto de partida, la Ley de Aguas Nacionales introduce el concepto del agua como un recurso unitario que se renueva a través del ciclo hidrológico, y que es afectado por la actividad del hombre ; con ello, se reafirma la íntima relación entre las aguas superficiales y subterráneas, y se vincula la cantidad y calidad del recurso.

La Ley de Pesca (D. O. 25 - VI - 92) ; reglamenta el artículo 27 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, referente a los recursos naturales que constituyen la flora y fauna acuáticas. La Ley de Pesca se orienta en permitir al sector social y a los empresarios privados planear a mediano y largo plazo su actividad; promover un mayor flujo de recursos de inversión y lograr una mayor y mejor participación del sector pesquero en la economía del país. Reconoce que el futuro de la actividad pesquera se basará en la conservación y preservación de los recursos acuáticos. Por lo que la pesca deberá crecer cuidando su propia riqueza, mediante el respeto a la naturaleza y a los ecosistemas; e intensificando el esfuerzo pesquero en aquellas especies que puedan rendir mucho más de lo obtenido hasta ahora. Refrenda el principio de soberanía, con el propósito de que la pesca tenga un marco normativo que garantice una adecuada conservación y preservación de los recursos naturales y por tanto, fomente el aprovechamiento racional, responsable y equilibrado de los mismos.

La ley General de Asentamientos Humanos (D. O. 26 - V - 76) ; contiene disposiciones de orden público e interés social y tiene por objeto: establecer la concurrencia de los municipios, de los estados y de la Federación, para la ordenación y regulación de los asentamientos humanos en el territorio nacional; fijar las normas básicas para planear la fundación, conservación, mejoramiento y crecimiento de los centros de población; y definir los principios conforme a los cuales el estado ejercerá sus atribuciones para determinar las correspondientes provisiones, usos, reservas y destinos de áreas y predios. La ordenación y regulación de los asentamientos humanos, buscará mejorar las condiciones de vida de la población urbana y rural; aprovechando los elementos naturales susceptibles

de apropiación, buscando el desarrollo equilibrado del país, así como una distribución real de los centros de población.

La Ley Federal de Vivienda (D. O. 7 - II - 84) ; es reglamentaria del artículo 4o. constitucional en su párrafo cuarto. Sus disposiciones son de orden público e interés social y tienen por objeto establecer y regular los instrumentos y apoyos para que toda familia pueda disfrutar de una vivienda digna y decorosa. La política nacional de vivienda debe integrar a está a su entorno ecológico y buscar la preservación de los recursos y características del medio ambiente.

Ley Federal de Turismo (D. O. 31 - XII - 92) ; es de interés público y observancia general en toda la República; corresponde su aplicación a la Secretaría de Turismo y tiene por objeto: programar la actividad turística; elevar el nivel de vida económico social y cultural de los habitantes en las entidades federativas y municipios con afluencia turística; determinar los mecanismos necesarios para la creación, conservación, mejoramiento, protección, promoción y aprovechamiento de los recursos y atractivos turísticos nacionales, preservando el equilibrio ecológico y social de los lugares de que se trate; promover el turismo social, así como fortalecer el patrimonio histórico y cultural del país; etc.

La Ley Federal de Caza (D. O. 5 - I - 52) ; tiene por objeto orientar y garantizar la conservación, restauración y fomento de la fauna silvestre que subsiste libremente fuera de control del ser humano en el territorio nacional, así como los animales domésticos que por abandono se tornen salvajes y por ello sean susceptibles de captura y apropiación. El artículo 4o. de esta ley, declara de utilidad pública: la conservación restauración y propagación de todos los animales silvestres útiles al hombre que temporal o permanentemente habiten en el territorio nacional; el control de los animales silvestres, ya sean útiles o perjudiciales al hombre, o a las demás especies animales; la importación, movilización y alimentación de animales silvestres; y la conservación y propagación de los recursos que sirven de alimentación y abrigo a la fauna silvestre.

Ley Forestal (D. O. 22 - XII - 92) ; esta ley es reglamentaria del artículo 27 constitucional y brinda seguridad jurídica suficiente para realizar inversiones de largo plazo en infraestructura, conservación y acrecentamiento del potencial forestal. Delega en la sociedad, en las empresas y en los particulares la conservación ,

mejoramiento, aprovechamiento y regeneración de los recursos forestales . Propone la conservación de selvas y bosques nativos, mediante el estímulo al desarrollo de plantaciones que complementan a aquellos como fuente de suministro de madera; y evita la regulación de la transformación, el transporte, el almacenaje y la comercialización de productos forestales. Con esta ley se busca también hacer más rentable la actividad forestal para que la industria y los poseedores del recurso tengan el interés en conservarlo y estén en condiciones de competir a nivel internacional.

Otras leyes de interés son : Ley Reglamentaria del artículo 27 Constitucional en el ramo del Petróleo (de 1990) ; Ley Minera (VI - 92) ; Ley Reglamentaria del artículo 27 Constitucional en Materia Nuclear (D. O. 4 - II - 85) ; Ley Federal del Mar (D. O. 8 - I - 86) ; Ley de Obras Públicas (D. O. 30 - XII - 80) ; etc.

Como podemos darnos cuenta la legislación relacionada con la ecología y el medio ambiente es muy amplia, determinando con ésto la complejidad que puede tener una legislación que cuide los recursos naturales, que respete a la naturaleza y principalmente, que controle la acción depredadora del hombre sobre el medio ambiente.

V.- Política Ecológica.

Durante algunas décadas la política ecológica de México estuvo presente en los planes de desarrollo nacional, sin embargo, es a partir de 1989 cuando este apartado alcanza una prioridad importante y significativa. Muestra de ello, son los señalamientos ecológicos contenidos en el Plan Nacional de Desarrollo 1989 - 1994 y en el Programa Nacional para la Protección del Medio Ambiente 1990 - 1994 .

También es importante destacar que dentro de la iniciativa de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, se plasmó un párrafo importante de aplicación permanente en materia ecológica, que señala:

" En la actualidad no debemos descuidar las relaciones existentes entre equilibrio ecológico, ambiente y desarrollo, por lo que debemos actuar en forma

paralela en tres direcciones . 1) Mirando al pasado: para recuperar y restablecer los procesos naturales que el hombre ha modificado; 2) Mirando al presente: utilizando racionalmente los elementos naturales y procurando su preservación y la del ambiente y ; 3) Mirando al futuro: con medidas de prevención y protección " .

La política ecológica de nuestro país, sigue los principios consagrados en el artículo 15 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y son los siguientes: Los ecosistemas son patrimonio común de la sociedad y de su equilibrio dependen la vida y las posibilidades productivas del país; los ecosistemas y sus elementos deben ser aprovechados de manera que se asegure una productividad óptima y sostenida, compatible con su equilibrio e integridad; las autoridades y los particulares deben asumir la responsabilidad de la protección del equilibrio ecológico. La responsabilidad respecto al equilibrio ecológico, comprende tanto las condiciones presentes como las que determinarán la calidad de vida de las futuras generaciones. La prevención de las causas que generan los desequilibrios ecológicos son el medio más eficaz para evitarlos; el aprovechamiento de los recursos naturales renovables debe realizarse de manera que se asegure el mantenimiento de su diversidad y renovabilidad; los recursos naturales no renovables deben utilizarse de modo que se evite el peligro de su agotamiento y la generación de efectos ecológicos adversos; la coordinación entre los distintos niveles de gobierno y la concertación con la sociedad, son indispensables para la eficacia de las acciones ecológicas.

Otros principios de la política ecológica de México son : El sujeto principal de la concertación ecológica no es solamente el individuo, sino también los grupos y organismos sociales; el propósito de la concertación de acciones ecológicas es reorientar la relación entre la sociedad y la naturaleza; en el ejercicio de las atribuciones que las leyes confieren al Estado, para regular, promover, restringir, prohibir, orientar y , en general, inducir las acciones de los particulares en los campos económico y social, se consideran los criterios de preservación y restauración del equilibrio ecológico; toda persona tiene derecho a disfrutar de un ambiente sano. Las autoridades, en los términos de ésta y otras leyes, tomarán las medidas para preservar ese derecho; el control y la prevención de la contaminación ambiental, el adecuado aprovechamiento de los elementos naturales y el mejoramiento del entorno natural en los asentamientos humanos, son elementos fundamentales para elevar la calidad de vida de la población; es interés de la

Nación, que las actividades que se lleven a cabo dentro del territorio nacional y en aquellas zonas donde ejerce su soberanía y jurisdicción, no afecten el equilibrio ecológico de otros países o de zonas de jurisdicción internacional y ; las autoridades competentes en igualdad de circunstancias ante las demás naciones, promoverán la preservación y restauración del equilibrio de los ecosistemas regionales y globales.

Para la conducción de la política ecológica de nuestro país se cuenta con varios instrumentos señalados en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, contenidos en los artículos del 17 al 43, y son : planeación ecológica ; ordenamiento ecológico ; criterios ecológicos ; regulación ecológica de los asentamientos humanos ; evaluación del impacto ambiental; normas técnicas ecológicas; medidas de protección de áreas naturales; investigación y educación ecológica e información y vigilancia .

Como podemos darnos cuenta la política ecológica de México ha evolucionado día con día, buscando siempre con sus principios y postulados , conservar y preservar su entorno natural y sus recursos bióticos y abióticos sin menoscabo de su industrialización como Nación.

A.- Plan Nacional de Desarrollo 1989-1994.

El Poder Ejecutivo Federal cumpliendo la obligación impuesta por la Constitución Política y la Ley de Planeación; elabora el Plan Nacional de Desarrollo, el cual busca encausar eficazmente las acciones de la sociedad en la solución de sus problemas y en la satisfacción de sus necesidades esenciales para el período 1989 a 1994.

Este Plan Nacional de Desarrollo, considera entre sus más altas prioridades la protección y restauración del medio ambiente, prueba de ello lo constituye el señalamiento contenido en su presentación, que plasma el objetivo fundamental en esta materia que es : " ... armonizar el crecimiento económico con el restablecimiento de su calidad, promoviendo la conservación y el aprovechamiento racional de los recursos naturales. Ordenar las zonas y regiones del país con criterios ecológicos, sujetar los proyectos de desarrollo a criterios de

cuidado ambiental, detener y revertir la contaminación del agua, mejorar la calidad del aire y adecuar el marco legal, la educación y el uso de nuevas tecnologías ... "

Los puntos generales del Plan Nacional de Desarrollo que buscan en su conjunto la modernización de México son :

1) La defensa de la soberanía, la seguridad nacional y la promoción de los intereses de México con el exterior.

2) El acuerdo nacional para la ampliación de nuestra vida democrática.

3) El acuerdo nacional para la recuperación económica con estabilidad de precios ; y

4) El acuerdo nacional para el mejoramiento productivo del nivel de vida de la población.

Dentro del Acuerdo Nacional para el mejoramiento productivo del nivel de vida, se encuentran los siguientes puntos : creación de empleos productivos y bien remunerados; atención de las demandas sociales prioritarias; protección del medio ambiente y erradicación de la pobreza extrema. En el punto referente a la protección del medio ambiente, se establecen los propósitos esenciales para concretar las tareas en materia ecológica y son :

* Hacer del ordenamiento ecológico de las zonas y regiones del país un instrumento eficaz de protección del medio ambiente.

* Conservar y usar adecuadamente los recursos naturales.

* Sujetar los proyectos de obra y actividades en el desarrollo nacional a criterios estrictos de cuidado ambiental; evaluando el impacto y riesgo ambiental.

* Detener y revertir la contaminación del agua.

* Mejorar la calidad del aire especialmente en las zonas de alta concentración demográfica.

* Atender la limpieza del suelo, con el tratamiento adecuado de los desechos sólidos y el manejo correcto de sustancias peligrosas.

- * Adecuar y ampliar el marco legal para impedir acciones que dañen seriamente el medio ambiente.
- * Hacer de la educación un medio para elevar la conciencia ecológica de la población, utilizando como complemento los medios de comunicación.
- * Utilizar y aprovechar los avances tecnológicos y científicos en el mejoramiento del medio ambiente.
- * Asegurar la participación de la sociedad en la protección de nuestro medio ambiente; y
- * Establecer y mejorar los canales de comunicación y apoyo con otros países para la solución de los problemas ecológicos, o sea fomentar la Cooperación Internacional.

La política ecológica mexicana orienta todas sus acciones hacia la cristalización de un objetivo principal, la protección del medio ambiente, estableciendo que la planeación y ejecución de la acción gubernamental y de los nuevos proyectos tomarán en cuenta como premisa básica; que los recursos naturales son patrimonio estratégico para la soberanía nacional y para el desarrollo integral del país, constituyendo también, una reserva fundamental para las nuevas generaciones.

B.- Programa Nacional para la Protección del Medio ambiente 1990 - 1994

Este programa constituye una respuesta real a las inquietudes de diversos sectores de la población en relación a la destrucción de bosques y selvas; al deterioro creciente de la calidad del aire; a la escasez y contaminación del agua; al empobrecimiento y subutilización de suelos; al inadecuado manejo y disposición de residuos municipales e industriales; así como a la falta de educación y conciencia ecológica de la sociedad en general.

El Programa Nacional para la Protección del Medio Ambiente fundamenta las acciones que se realizarán durante el período 1990 - 1994 en materia ecológica, orientando las tareas del Estado y de los grupos sociales en general para buscar un

nuevo tipo de crecimiento y desarrollo del país, con una actitud que asegure la conservación del entorno ecológico evitando su degradación progresiva.

El programa, fué publicado en el Diario Oficial de la Federación el 10 de julio de 1990. Esta estructurado por cinco capítulos.

El capítulo primero corresponde al rubro de Diagnóstico, en el cual se describen las características geográficas del territorio nacional, los elementos generales de la problemática y la situación actual que guardan los recursos naturales.

En el capítulo segundo se plantean los objetivos generales de la gestión ambiental, es decir : armonizar el crecimiento económico con el restablecimiento de la calidad del medio ambiente, promoviendo la conservación y el aprovechamiento racional de los recursos naturales. En este capítulo se establecen también los objetivos específicos, tomando en consideración que los problemas ecológicos tienen una dimensión compleja y sus soluciones no pueden ser inmediatas; por esta razón los propósitos de este Programa se orientan a la realización de tareas correctiva, para revertir los niveles de deterioro ambiental más críticos que presentan las principales ciudades y áreas ecológicas. Así mismo, tienden a desarrollar actividades preventivas que sientan las bases de un crecimiento socioeconómico compatible con el equilibrio del medio natural a largo plazo. Los objetivos específicos del Programa Nacional para la Protección del Medio Ambiente son : Realizar el ordenamiento ecológico del territorio nacional, para proteger el medio ambiente; procurar que los proyectos de obra y las actividades del desarrollo nacional se sujeten a criterios estrictos de cuidado ambiental; mejorar la calidad del aire; detener la contaminación del agua, preservando su calidad y propiciando su aprovechamiento; prevenir y controlar la contaminación del suelo; asegurar la recuperación, protección y conservación de los recursos naturales y el equilibrio de los ecosistemas; fortalecer el marco jurídico ecológico, para impedir las acciones dañinas para el medio ambiente y los recursos naturales; contribuir a que la educación sea un medio para elevar la conciencia ecológica de la población; utilizar los avances científicos y tecnológicos para mejorar el medio ambiente; fomentar la participación de la sociedad en la protección del entorno ecológico; y fortalecer la vinculación y cooperación internacional en la solución de los problemas ecológicos.

En el capítulo tercero del Programa Nacional para la Protección del Medio Ambiente se plantea la estrategia general y las líneas básicas para llegar al cumplimiento de sus objetivos y conseguir una relación más equilibrada entre las actividades productivas y su impacto en el entorno ecológico, se propone también una estrategia territorial en materia de aire, agua, suelo y recursos naturales.

En el capítulo cuarto se establecen las metas que se pretenden alcanzar en el período (1990 - 1994) , dividiéndose en once puntos generales: recursos naturales; flora y fauna; agua; aire; desechos y residuos sólidos; ordenamiento ecológico; impacto y riesgo ambiental; marco legal; aprovechamiento de la ciencia y la tecnología; participación social y cooperación internacional. En cada uno de estos puntos, se señalan metas importantes en materia ecológica, que funcionarán a largo plazo para conseguir el mejoramiento, conservación y protección del medio ambiente en nuestro país.

Finalmente en el capítulo quinto, se plantean las líneas de instrumentación para la atención de problemas específicos en materia ecológica, es decir la ejecución de acciones que se llevarán a cabo a través de cuatro vertientes definidas y planteadas con anterioridad por la Ley de Planeación y son : Vertiente Obligatoria; compete al Ejecutivo Federal y atenderá entre otras cosas los problemas de prevención y control de la contaminación, la restauración y preservación del equilibrio ecológico, incrementando la participación de la sociedad en la solución de los problemas ecológicos, etc. La Vertiente de Coordinación, ésta permitirá como su nombre lo dice, coordinar proyectos en materia ecológica entre los tres niveles de gobierno (Federal, Estatal y Municipal) conjuntando sus acciones para proteger el ambiente y conservar el entorno ecológico. La tercera vertiente es la de Concertación de acciones y proyectos entre los sectores social y privado; es decir, combinará los esfuerzos de la administración pública y la sociedad para combatir la contaminación y conservar los recursos naturales. La cuarta vertiente es la de Inducción, la cual considera los criterios que deberán fortalecer e incrementar la participación corresponsable de la sociedad en las tareas ecológicas. Esto es, que la comunidad deberá participar activamente en el fortalecimiento de la regulación ambiental, modificando actitudes, para mejorar así la calidad de vida de la población en general.

Como podemos darnos cuenta el Programa Nacional para la Protección del Medio Ambiente, realiza señalamientos importantes para revertir los efectos perjudiciales al medio ambiente, provocados por el hombre y su industrialización; moderando el crecimiento económico del país haciéndolo sostenible, es decir protegiendo y conservando los recursos naturales para el futuro.

La tarea de mejorar la calidad del aire, la pureza del agua, la productividad del suelo y la conservación de la biodiversidad no es una tarea fácil, ni tampoco se logrará de manera inmediata; su realización y cristalización compete por igual a la sociedad como a las autoridades, por lo que es importante la participación activa en materia ecológica de cada uno de los mexicanos.

C.- Política ecológica de México ante el Mundo.

Existen problemas ecológicos que no conocen fronteras, los daños provocados a la naturaleza por una Nación aquejan por igual a otros países o al mundo entero; así tenemos por ejemplo la destrucción de la capa superior de ozono, la eliminación de la biodiversidad, la contaminación de las aguas internacionales y otros graves problemas que culminan en un cambio climático global. Nuestro país no es ajeno a esta situación, pues su comportamiento a nivel internacional en materia ecológica ha reflejado un interés prioritario y una preocupación creciente para atenuar y resolver en lo posible esta situación.

A raíz de los daños causados a la biosfera surge una obligación universal para con la humanidad, tal como lo señala Lucio Cabrera diciendo: "... el ser humano tiene derecho a vivir rodeado de un mínimo de recursos naturales, esenciales para su supervivencia y para conservar la salud física y psíquica. A este derecho corresponde el correlativo deber de los hombres y los estados de no destruir el medio ambiente de tal suerte que las generaciones por venir puedan gozar la vida con un mínimo de calidad".¹³¹

¹³¹Cabrera Acevedo Lucio. Ob. cit. pág. 97

México sustenta que la responsabilidad primaria la tiene el propio país ante su sociedad, su ambiente y sus recursos naturales, aceptando plenamente ante foros internacionales su obligación en la protección ambiental, reconociendo entonces que los problemas ecológicos y ambientales pueden llegar a constituir un peligro para la humanidad, razón por la cual su solución requiere necesariamente de la cooperación internacional, siguiendo los principios de: respeto a la soberanía, igualdad entre las naciones, responsabilidad con equidad y preocupación ante problemas futuros.

Dentro del Programa Nacional para la Protección del Medio Ambiente en el rubro de metas; la cooperación internacional se mantendrá vigente de la siguiente manera: fomentando la presencia de nuestro país en los foros ecológicos mundiales; refrendando sus compromisos en el control y prevención de problemas ambientales y realizando el intercambio de conocimientos en materia ecológica.

Una preocupación importante del actual gobierno mexicano y de otros países, es la de fijar un valor económico a los daños que sufran los recursos naturales que constituyen el patrimonio ecológico del mundo. Tener un ambiente sano debe entenderse como un bien común, que debemos proteger y no destruir; tomando ésto en cuenta podemos decir que la Nación que más contamine, deberá de pagar más, o sea, indemnizar a las Naciones que resulten afectadas por los daños sufridos y cooperar a la limpieza de lo contaminado. Por tal motivo es del interés de nuestra Nación que los actos realizados dentro de su territorio no afecten el equilibrio ecológico de otros países y recíprocamente espera, que las actividades de los ciudadanos de otros países no afecten el equilibrio ecológico de las áreas de jurisdicción nacional.

Concluyendo, México al igual que otros países promueve la preservación y el restablecimiento de los ecosistemas manteniendo su equilibrio tanto a nivel regional como global. Prueba de ello, lo constituyen los tratados, convenios, acuerdos, etc. , celebrados por México en diversos foros internacionales desde hace más de veinte años; pasando así de la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Humano , celebrada en Estocolmo, Suecia en 1972 ; hasta la Conferencia de la Organización de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente y Desarrollo en Río de Janeiro, Brasil en 1992. En esta última conferencia, el Presidente Constitucional de los Estados Unidos Mexicanos, Carlos Salinas de

Gortari, mostró la postura ecológica de nuestro país en tres aspectos : "... primero, nuestro país acepta que el deterioro ecológico es responsabilidad de todos y ninguna nación puede evadirlo; segundo, más que ayuda para enfrentar el problema, las naciones requieren asegurar el acceso a los mercados y a las tecnologías limpias de producción y , tercero, ninguna propuesta de solución será viable si desconoce los intereses profundos de los pueblos, si pretende avasallar voluntades ajenas " . 132

Tal como mencionó nuestro presidente en la Conferencia de Río : en México no podemos optar por un desarrollo contaminante ni por un ecologismo estéril; debemos entonces buscar un término medio entre estas dos posturas , siendo la solución más viable ; un progreso nacional en todos los sentidos que vaya a la par con la preservación de la ecología , empleando para ello tecnologías limpias, fomentando la conciencia ecológica y manteniendo la cooperación internacional.

VI.- Principales documentos internacionales signados por México en materia Ecológica y Ambiental .

México ha participado en diversos foros internacionales y es signatario de múltiples convenios relacionados con el medio ambiente y la ecología.

Los convenios, tratados y acuerdos que de manera bilateral o multilateral ha celebrado el gobierno de México, constituyen una lista numerosa; efectuándose éstos con diversos países entre los cuales figuran: Canadá, Estados Unidos, Colombia, Venezuela, Brasil, Chile, Bolivia, Alemania, Gran Bretaña, Francia, Japón, etc; y diversos organismos internacionales, siempre con la finalidad de atenuar y resolver en lo posible los graves problemas ambientales que aquejan al planeta. Entre los convenios, tratados y acuerdos más recientes, celebrados por nuestro país se encuentran :

¹³²El Universal. 13 de junio de 1992. Director General: Lic. Juan Francisco Ealy Ortiz. Número. 27. 298 . México, D. F. primera plana.

- * La Convención para la protección del patrimonio mundial, cultural y natural (23 - III - 84)
- * El Tratado sobre la prohibición de emplazar armas nucleares y otras armas de destrucción en masa, en los fondos marinos y oceánicos, y subsuelo (24 - III - 84)
- * El Protocolo para enmendar la convención relativa a las zonas húmedas de importancia internacional, especialmente como hábitat de aves acuática (3 - XII - 86)
- * La Convención de Viena para la Protección de la Capa de Ozono (14 - XI - 87)
- * El Protocolo de Montreal sobre sustancias que agotan la Capa de Ozono (20 - XI - 87)
- * Memorándum de entendimiento entre México, Estados Unidos y Canadá para la protección de aves migratorias y acuáticas y sus hábitats (16 - II - 88)
- * El Convenio para la regulación de importaciones y exportaciones de flora y fauna silvestres, entre México y Guatemala (8 - VI - 88)
- * La Declaración de Brasilia (III - 89)
- * El Acuerdo marco de Cooperación ambiental entre México y Brasil (10 - X - 90)
- * El Acuerdo sobre Cooperación en materia de ambiente entre el Gobierno de los Estados Unidos y la Comisión Centroamericana de Ambiente y Desarrollo (VI - 92)
- * El Convenio entre los Estados Unidos Mexicanos y Belice sobre la Protección y Mejoramiento del Ambiente y Conservación de los Recursos Naturales en la Zona Fronteriza (IX - 91)
- * El Convenio Internacional para prevenir la contaminación marina provocada por los buques (IV - 92)

133

El gobierno mexicano acudió a la Conferencia de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente y el Desarrollo, celebrada en Río de Janeiro en junio de 1992; en dicha conferencia se señalaron las estrategias y medidas para detener e invertir los efectos de la degradación del ambiente, uniendo los esfuerzos nacionales e internacionales para lograr un desarrollo sustentable y ambientalmente racional en

¹³³Informe de la Situación General en Materia ... Ob. cit. pág. 298

todo el mundo. En el marco de esta conferencia, México suscribió los siguientes documentos :

La Convención Marco sobre Cambio Climático, cuyo objetivo es lograr la estabilización de las concentraciones de gases de efecto invernadero en la atmósfera, evitando de este modo interferencias peligrosas en el sistema climático global. Esta convención se firmó el 13 de junio de 1992 y fué aprobada por el Senado Mexicano el 3 de diciembre de 1992.

La Convención sobre Diversidad Biológica; la cual tiene por objeto la conservación de la diversidad biológica, la utilización sustentable de sus componentes y la participación justa y equitativa en los beneficios que se deriven de la utilización adecuada de los recursos genéticos. El sentido general de este convenio es reafirmar el consenso internacional sobre temas de relevancia global en relación con la diversidad biológica, para establecer normas jurídicas que contribuyan a preservar la biodiversidad del planeta. México firmó esta convención el 13 de junio de 1992 y fue aprobada por el Senado el 3 de diciembre del mismo año.

La Agenda XXI , es un documento que contiene importantes propuestas jurídicas; constituye también un amplio programa de acción en donde se recomiendan estrategias, políticas y medidas para enfrentar a nivel mundial y regional los problemas ambientales en su estrecha relación con el desarrollo sustentable. Un aspecto fundamental de este documento es mejorar los niveles de vida de los habitantes del planeta; proteger y ordenar adecuadamente los ecosistemas, todo ésto con la finalidad de alcanzar un futuro más seguro y próspero a través de una alianza mundial en favor del desarrollo ecológico.

La Declaración de Río sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo, es uno de los principales documentos aprobados por los gobiernos que asistieron a la Conferencia de las Naciones Unidas celebrada en Río de Janeiro, Brasil, del 3 al 14 de junio de 1992; básicamente en ella se reafirman los principios plasmados en la Declaratoria de la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Humano, aprobada en Estocolmo el 16 de junio de 1972, pero también establece nuevos principios para lograr el desarrollo sostenible a nivel mundial.

Los principios básicos de la Declaración de Río son 27, a saber :

Principio 1 ; los seres humanos constituyen el centro de las preocupaciones relacionadas con el desarrollo sostenible, precisando que ellos tienen derecho a una vida saludable y productiva en armonía con la naturaleza.

Principio 2 . En el plano internacional, la Declaración de Río comienza por reconocer que, de conformidad con la Carta de las Naciones Unidas y los principios de derecho internacional, los Estados tienen derecho soberano de aprovechar sus recursos según sus propias políticas ambientales y de desarrollo con la puntualización, de que los Estados tienen también la responsabilidad de velar por que las actividades realizadas dentro de su jurisdicción o bajo su control no causen daños al medio ambiente de otros Estados o de zonas que estén fuera de los límites de la jurisdicción nacional.

Los Principios 3 y 4 , proclaman que el derecho al desarrollo debe ejercerse en forma tal que responda equitativamente a las necesidades de desarrollo y ambientales de las generaciones presentes y futuras y que, a fin de alcanzar el desarrollo sostenible, la protección del medio ambiente deberá constituir parte integrante del proceso de desarrollo y no debe considerarse en forma aislada.

Principio 5 ; todos los Estados y todas las personas deberán cooperar en la tarea nacional de erradicar la pobreza como requisito indispensable del desarrollo sostenible, a fin de reducir las disparidades en los niveles de vida y responder mejor a las necesidades de la mayoría de los pueblos del mundo.

Principio 6 ; reconoce la desigualdad existente entre los países en desarrollo, en particular los países menos adelantados y los más vulnerables desde el punto de vista ambiental; éstos deberán recibir prioridad especial, sin perjuicio de que en las medidas internacionales que se adopte con respecto al medio ambiente y al desarrollo se consideren también los intereses y las necesidades de todos los países.

La cooperación internacional ocupa un lugar de privilegio en la Declaración de Río. La norma más amplia sobre la materia se encuentra en el Principio 7 , que establece que todos los Estados deberán cooperar con espíritu de

solidaridad mundial para conservar, proteger y restablecer la salud y la integridad del ecosistema de la tierra. Dado que los países han contribuido en distinta medida a la degradación del medio ambiente mundial, los Estados tienen en este campo responsabilidades comunes, pero diferenciadas. Los alcances de esta responsabilidad diferenciada se hacen explícitos a partir de la consideración, de que los países desarrollados tienen una responsabilidad especial en la búsqueda internacional del desarrollo sostenible, dadas las presiones que sus sociedades ejercen en el medio ambiente mundial, así como la disponibilidad que tienen esos países en materia tecnológica y financiera.

Principio 8 , el cual establece, que para alcanzar el desarrollo sostenible y una mejor calidad de vida para todas las personas, los Estados deberán reducir y eliminar los sistemas de producción y consumo insostenibles y fomentar políticas demográficas apropiadas.

La cooperación internacional en el campo tecnológico es materia de un Principio especial, el 9 , en el que se establece que los Estados deberán cooperar para reforzar la creación de capacidades endógenas para lograr un desarrollo sostenible, aumentando el saber científico mediante el intercambio de conocimientos científicos y tecnológicos, e intensificando el desarrollo, la adaptación, la difusión y la transferencia de tecnologías, entre éstas, tecnologías nuevas e innovadoras.

Principio 10 ; en el plano nacional, toda persona deberá tener acceso adecuado a la información sobre el medio ambiente de que dispongan las autoridades públicas, incluida la información sobre los materiales y las actividades que representan peligro en sus comunidades, así como la oportunidad de participar en los procesos de adopción de decisiones. Los Estados deberán facilitar y fomentar la sensibilización y la participación del público poniendo la información a disposición de todos. Deberá proporcionarse acceso efectivo a los procedimientos judiciales y administrativos, entre éstos el resarcimiento de daños y los recursos pertinentes.

Principio 11 ; se ocupa de la legislación ambiental y su relación con el desarrollo. En ese sentido, se establece que los Estados deberán promulgar leyes eficaces sobre el medio ambiente, pero también se expresa que las normas ambientales, y los objetivos y prioridades en materia de ordenación del medio ambiente, deberán reflejar el contexto ambiental y de desarrollo. Además no puede

menos que reconocer que las normas aplicadas por algunos países pueden resultar inadecuadas y representar un costo social y económico injustificado para otros países, en particular los países en desarrollo.

Principio 12; establece que los Estados deberán cooperar para promover un sistema económico internacional favorable y abierto que lleve al crecimiento económico y al desarrollo sostenible de todos los países, a fin de abordar mejor los problemas de la degradación ambiental; prescribiendo por una parte que las medidas de política comercial para fines ambientales no deberían constituir un medio de discriminación arbitraria o injustificable ni una restricción velada del comercio internacional, así como que se debería evitar tomar medidas unilaterales para solucionar los problemas ambientales que se producen fuera de la jurisdicción del país importador. Las medidas destinadas a tratar los problemas ambientales transfronterizos o mundiales deberán, en la medida de lo posible, basarse en un consenso internacional.

Principio 13 , establece que los Estados deberán cooperar de manera expedita y más decidida en la elaboración de nuevas leyes internacionales sobre responsabilidad e indemnización por los efectos adversos de los daños ambientales causados por las actividades realizadas dentro de su jurisdicción, o bajo su control, en zonas situadas fuera de su jurisdicción, sin perjuicio de su deber de desarrollar la legislación nacional relativa a la responsabilidad e indemnización respecto de las víctimas de la contaminación y otros daños ambientales.

Principio 14 . Se establece que los Estados deberán cooperar efectivamente para desalentar o evitar la relocalización de actividades y la transferencia de sustancias que causen degradación ambiental grave o se consideren nocivas para la salud.

Principio 15 , gestión ambiental; con el fin de proteger el medio ambiente, los Estados deberán aplicar primeramente el criterio de precaución conforme a sus capacidades. Cuando haya peligro de daño grave o irreversible, la falta de certeza científica absoluta no deberá utilizarse como razón para postergar la adopción de medidas eficaces en función de los costos para impedir la degradación del medio ambiente.

Principio 16 ; las autoridades nacionales deberán procurar fomentar la internalización de los costos ambientales y el uso de instrumentos económicos, teniendo en cuenta el criterio de que el que contamina, debe en principio, cargar con los costos de la contaminación, teniendo debidamente en cuenta el interés público y sin distorsionar el comercio ni las inversiones internacionales.

Principio 17, establece que deberá emprenderse una evaluación del impacto ambiental, en calidad de instrumento nacional, respecto de cualquier actividad propuesta que probablemente haya de producir un impacto negativo considerable en el medio ambiente y que esté sujeto a la decisión de una autoridad nacional competente.

Principio 18 ; establece que los Estados deberán notificar inmediatamente a otros Estados de los desastres naturales u otras situaciones de emergencia que puedan producir efectos nocivos súbitos en el medio ambiente , así como que la comunidad internacional deberá hacer todo lo posible por ayudar a los Estados que resulten afectados.

Principio 19 ; los Estados deberán proporcionar la información pertinente, y notificar primeramente y en forma oportuna, a los Estados que puedan verse afectados por actividades que puedan tener considerables efectos ambientales nocivos transfronterizos, y deberán celebrar consultas con esos Estados en una fecha idónea y de buena fe .

Principio 20 ; las mujeres desempeñan un papel fundamental en la ordenación del medio ambiente y en el desarrollo, por tanto, es imprescindible contar con su plena participación para lograr el desarrollo sostenible.

Principio 21 , establece que deberá mobilizarse la creatividad, los ideales y el valor de los jóvenes del mundo para forjar una alianza mundial, orientada a lograr el desarrollo sostenible y asegurar un mejor futuro para todos.

Principio 22 . Un reconocimiento especial es el realizado a los pueblos indígenas y a sus comunidades, así como a otras comunidades locales, por el papel fundamental que tienen en la ordenación del medio ambiente y en el desarrollo debido a sus conocimientos y prácticas tradicionales. Los Estados deberán

Principio 16 ; las autoridades nacionales deberán procurar fomentar la internalización de los costos ambientales y el uso de instrumentos económicos, teniendo en cuenta el criterio de que el que contamina, debe en principio, cargar con los costos de la contaminación, teniendo debidamente en cuenta el interés público y sin distorsionar el comercio ni las inversiones internacionales.

Principio 17, establece que deberá emprenderse una evaluación del impacto ambiental, en calidad de instrumento nacional, respecto de cualquier actividad propuesta que probablemente haya de producir un impacto negativo considerable en el medio ambiente y que esté sujeto a la decisión de una autoridad nacional competente.

Principio 18 ; establece que los Estados deberán notificar inmediatamente a otros Estados de los desastres naturales u otras situaciones de emergencia que puedan producir efectos nocivos súbitos en el medio ambiente , así como que la comunidad internacional deberá hacer todo lo posible por ayudar a los Estados que resulten afectados.

Principio 19 ; los Estados deberán proporcionar la información pertinente, y notificar primeramente y en forma oportuna, a los Estados que puedan verse afectados por actividades que puedan tener considerables efectos ambientales nocivos transfronterizos, y deberán celebrar consultas con esos Estados en una fecha idónea y de buena fe .

Principio 20 ; las mujeres desempeñan un papel fundamental en la ordenación del medio ambiente y en el desarrollo, por tanto, es imprescindible contar con su plena participación para lograr el desarrollo sostenible.

Principio 21 , establece que deberá mobilizarse la creatividad, los ideales y el valor de los jóvenes del mundo para forjar una alianza mundial, orientada a lograr el desarrollo sostenible y asegurar un mejor futuro para todos.

Principio 22 . Un reconocimiento especial es el realizado a los pueblos indígenas y a sus comunidades, así como a otras comunidades locales, por el papel fundamental que tienen en la ordenación del medio ambiente y en el desarrollo debido a sus conocimientos y prácticas tradicionales. Los Estados deberán

reconocer y prestar el apoyo debido a su identidad cultural y velar por que participen efectivamente en el logro del desarrollo sostenible.

El tema de la guerra es finalmente, otra de las grandes preocupaciones de la Declaración de Río, que comienza por dejar asentado que la guerra es, por definición, enemiga del desarrollo sostenible y que la paz, el desarrollo y la protección del medio ambiente son interdependientes e inseparables. En caso de conflictos armados, los Estados deberán respetar el derecho internacional proporcionando protección al medio ambiente y cooperar para su ulterior mejoramiento, según sea necesario. También deben proteger el medio ambiente y los recursos naturales de los pueblos sometidos a opresión, dominación y ocupación. Las controversias sobre el medio ambiente deben ser resueltas por los Estados por medios pacíficos y con arreglo a la Carta de las Naciones . Esto es lo que disponen los principios 23 , 24 , 25 y 26 .

La Declaración de Río concluye con el Principio 27, haciendo un llamado a los Estados y pueblos para que cooperen de buena fe y con espíritu de solidaridad en la aplicación de los principios consagrados en la propia Declaración, así como en el ulterior desarrollo del derecho internacional en la esfera del desarrollo sostenible.

Otro de los documentos más importantes negociados y suscritos por nuestro país es el Tratado de Libre Comercio (TLC) , celebrado con sus países vecinos del norte, Estados Unidos y Canadá; dicho tratado entró en vigor el pasado 1o. de enero de 1994. El TLC tiene los siguientes objetivos principales: eliminar barreras al comercio; establecer un mecanismo adecuado para la resolución de controversias; contar con la protección necesaria para los derechos de propiedad intelectual; obtener beneficios de la naturaleza complementaria de sus economías; y atraer la inversión extranjera. Por todo lo anterior este tratado comercial se ha considerado como un ejemplo de cooperación trilateral en materia ambiental ante las expectativas económicas.

Del Tratado de Libre Comercio se derivaron por su importancia, los acuerdos paralelos en materia laboral y en asuntos ambientales. El acuerdo paralelo en asuntos ambientales busca la protección y el mejoramiento ecológico, el desarrollo sustentable en los tres países y con ello, el bienestar de los habitantes.

FALTA PAGINA

No. ~~147~~ 147 ~~147~~

conjuntamente con otros organismos de las Naciones Unidas, forjando nuevos lazos entre los científicos y quienes toman las decisiones en favor del medio ambiente, buscando un equilibrio entre los intereses nacionales y el bienestar mundial, con el objeto de unir a las naciones para combatir problemas ambientales comunes.

El Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente es una organización de naturaleza única, ya que debe estimular a otras organizaciones de la propia ONU para trabajar de manera conjunta, así como también debe relacionarse con organismos gubernamentales pertenecientes a los países miembros; con el fin último de preservar el orden natural del planeta, el equilibrio ecológico y la conservación del medio ambiente.

Este Programa tiene su sede en Nairobi, Kenia y su política es controlada por su Consejo de Administración, el cual está integrado por 58 naciones elegidas para periodos de tres años por la Asamblea General de la ONU.

El Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente se encuentra presidido actualmente por la Subsecretaria General de las Naciones Unidas Elizabeth Dowdeswell, quien funge como Directora ejecutiva del mismo. Este programa cuenta con seis oficinas Regionales las cuales se encargan de ejecutar todas las actividades relacionadas con la protección y conservación del medio ambiente a nivel mundial, así como a buscar y aplicar las posibles soluciones a los problemas ambientales partiendo de las circunstancias específicas y particulares de cada región del planeta. Las Oficinas Regionales se encuentran en : Europa, Africa, Asia y el Pacifico, América Latina y el Caribe, Asia Occidental, América del Norte; cuenta además con dos Oficinas de enlace, la Sociedad Arabe y de información en Washington. La Oficina Regional del PNUMA para América Latina y el Caribe, se encuentra establecida en la Ciudad de México, mostrando así el interés que representa para nuestro país las cuestiones ambientales a nivel mundial.

Los fondos económicos del PNUMA tienen cuatro fuentes : el presupuesto regular de las Naciones Unidas, las contribuciones voluntarias al Fondo para el Medio ambiente; los fondos fiduciarios, y las contribuciones de contrapartes. Destinándose dicho fondo para cubrir los gastos administrativos del propio Programa

y los gastos de las reuniones del Consejo de Administración, así como las erogaciones que demandan los proyectos y planes específicos en materia ambiental.

La participación de nuestro país dentro del PNUMA ha sido activa, pues ha asistido a las reuniones del Consejo de Administración, así como a los foros y coloquios internacionales de relevancia en los que se ha analizado la problemática ecológica y la protección y conservación del medio ambiente. Nuestro país promueve también el desarrollo del derecho internacional en la materia, por considerarlo el medio más adecuado para atender los problemas ambientales y garantizar la solución de controversias que pudieran generarse entre los Estados a causa de dichos problemas, entre los que se encuentran: la destrucción de la capa de ozono, los cambios climáticos globales, los desechos, la contaminación del medio marino, la degradación del suelo, la destrucción de los bosques, los daños a la diversidad biológica, los asentamientos humanos desordenados, etc. Estos puntos son prioritarios para el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente, el cual busca resolver y controlar, apoyándose para ello, en la Organización de las Naciones Unidas para la educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO) en asuntos de educación y capacitación ambiental; en la Organización Mundial de la Salud (OMS) en materia sanitaria; en la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO) en lo relacionado con las selvas tropicales y la agricultura; etc., todos ellos, organismos de la ONU.

Sin duda alguna, el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente es un organismo importante a nivel internacional, que ha creado y sigue creando, la conciencia ecológica en todas las Naciones y que busca resolver la problemática ambiental global que se vive actualmente, uniendo para ello, los esfuerzos y la cooperación de los países que lo integran.

CAPITULO CUARTO

" POSIBLES SOLUCIONES "

CAPITULO CUARTO

POSIBLES SOLUCIONES.

Las soluciones para resolver los graves problemas ecológicos que aquejan a nuestro país, son de diversa naturaleza; pero en todas se necesita la participación activa y conciente de la sociedad en general, es decir de cada uno de los mexicanos que integran la Nación.

La tarea principal es atacar directamente las causas que originan la contaminación en cualquiera de sus formas, ya que controlando las fuentes generadoras de contaminantes, se reducirán los graves daños al medio ambiente y a los seres vivos que habitan el planeta.

Esta tarea es de todos, ya que somos todos los que contaminamos de alguna manera el ambiente, es por eso que las acciones a seguir deben ser individuales y conjuntas para lograr de ese modo el restablecimiento del equilibrio ecológico en nuestro país.

Las soluciones que se plantean a continuación no son las únicas, pero representan genéricamente la manera más adecuada y eficaz de reducir considerablemente los daños provocados al medio ambiente: Estas soluciones son: educación ecológica a todos los niveles; divulgación de la importancia de la ecología y del equilibrio ecológico; combatir, regular y controlar las fuentes de contaminación ; capacitar y adiestrar a la industria en materia ecológica; aplicación de la ley; sanciones más severas y respetar el derecho ecológico a nivel internacional. De éstas, se desprenden otras soluciones más específicas para

resolver la problemática ambiental existente en el país y contribuir a su vez , a la solución de los problemas ecológicos que aquejan al mundo.

I.- Educación Ecológica a todos los niveles.

El grave problema de la contaminación ambiental y el deterioro del medio es el resultado de la indiferencia de la sociedad en relación a la ecología; las personas realizan pocas acciones para detener los graves daños causados al medio ambiente, ¿ Cómo podemos cambiar esta situación ? , una solución básica y fundamental para atenuar y resolver estos problemas, es sin duda la educación que se pueda impartir en materia ecológica a todos los niveles; dentro de las escuelas; en la casa ; en los trabajos; etc. Debemos entonces partir de una educación formal y no formal en pro de la ecología, ya que si conocemos y respetamos lo natural viviremos mejor en todos los sentidos. Para entender lo anterior debemos tomar en cuenta que , la educación formal o escolarizada es aquella que siguiendo un método o programa, pretende el desarrollo óptimo de las facultades físicas, intelectuales y morales del educando para poder así, integrarlo a una sociedad; se imparte en instituciones especializadas a nivel básico, medio y superior. Por otro lado, la educación no formal o no escolarizada va dirigida a toda la sociedad, buscando orientar sus acciones, satisfaciendo sus necesidades vitales y su desarrollo individual y colectivo.

La educación ecológica de tipo formal que se imparte en el país presenta grandes avances que garantizan y fomentan el respeto hacia lo natural; prueba de ello lo constituye la reciente adición del análisis específico de la ecología en los programas de estudio de preprimaria, primaria y secundaria, fomentando así la conservación y preservación de los recursos naturales. Respetando de este modo los lineamientos del Acuerdo Nacional para la Modernización de la Educación Básica y respondiendo a su vez al Programa Emergente de Reformulación de Contenidos y Materiales Educativos; los señalamientos anteriores nos muestran los fines de la Educación Ecológica, la cual se basará en proponer la enseñanza de las Ciencias Naturales relacionándolas con el medio ambiente y considerándola un instrumento indispensable para la formación de una sólida cultura ecológica,

cumpliendo así lo dispuesto en el artículo 39 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente que señala :

" Las autoridades competentes promoverán la incorporación de contenidos ecológicos en los diversos ciclos educativos, especialmente en el nivel básico, así como en la formación cultural de la niñez y la juventud ... "

Resulta importante señalar que los estudios ecológicos que sirven de base y apoyo a los cursos de educación básica, son realizados conjuntamente por la Secretaría de Educación Pública, la Secretaría de Desarrollo Social y la Secretaría de Salud y van dirigidos a educar en esta materia a alumnos y profesores sobre temas como : el ser humano, parte del ambiente ; los seres vivos y el medio; la tierra peligrá; el agua, elemento natural y recurso social; comunidades humanas; etc.

La Educación Ecológica en general tiene por objeto, despertar la conciencia crítica sobre los problemas que afectan al ambiente; es considerada también un proceso por medio del cual el individuo adquiere conocimientos, interioriza actitudes y desarrolla hábitos que le permitirán modificar la conducta individual y colectiva en relación al ambiente en el que se desenvuelve; es decir constituye un proceso permanente de formación y aprendizaje en el que el individuo en interacción con la sociedad, intenta conservar y mejorar el medio que lo rodea. ¹³⁴

La educación formal se verá apoyada y complementada por la educación no formal en materia ecológica; ésto quiere decir que no es suficiente la enseñanza que se da en la escuela, sino que es necesaria la intervención y colaboración de los padres y de la sociedad en este aspecto, para que así, todos juntos restablezcamos el equilibrio ecológico y protejamos nuestros recursos naturales.

Los problemas ecológicos provocados por la sociedad en general, exigen acciones inmediatas y urgentes para su resolución. Esas acciones no pueden llevarse a cabo si los miembros de la sociedad siguen pensando que la naturaleza es un depósito de recursos que sólo están ahí para ser utilizados al máximo. Por ello; es necesario fomentar la educación ecológica a todos los niveles, que implicará la adquisición de conceptos y valores ecologistas en la sociedad, así como el

¹³⁴Introducción a la Educación Ambiental ... Ob. cit. pág.113

desarrollo de actitudes que permitan a los niños participar activamente en la solución de los problemas ambientales durante su escolaridad, fomentando entre ellos la conciencia ecológica para el futuro.

La educación superior de tipo formal en materia ecológica es también prioritaria; pues necesitamos profesionistas especializados en esta materia para que ayuden a resolver los graves problemas ambientales.

Necesitamos juristas conocedores de la legislación ecológica, siendo importante señalar que la incorporación de la materia Derecho Ecológico al nuevo plan de estudios de la Facultad de Derecho de la UNAM como asignatura obligatoria, muestra sin duda la relevancia de conocer, manejar y respetar el conjunto de normas jurídicas que forman el Derecho Ecológico en nuestro país. Esta materia se impartirá en octavo semestre y se encargará en términos generales de " ...analizar los conceptos, importancia, funciones específicas, fundamento constitucional y legal del Derecho Ecológico y la protección al medio ambiente, a fin de vincularlo con el resto de la legislación nacional e internacional que tenga propósitos ecológicos , asimismo la relación entre el hombre y el medio ambiente ".¹³⁵

El programa de la asignatura de Derecho Ecológico consta de ocho unidades que son : el hombre y su entorno; derecho ecológico y legislación nacional; competencia y principios del derecho ecológico ; aprovechamiento de recursos naturales y su protección; responsabilidad social y responsabilidad legal por delitos ecológicos y finalizando con el tema, del derecho ecológico internacional. Como podemos notar, estos puntos son de sumo interés y darán una visión general a los futuros abogados sobre esta rama tan importante del Derecho y esencial para mejorar la calidad de vida de los mexicanos; ya que si tenemos un ambiente sano, gozaremos en consecuencia de salud y tendremos la capacidad de desarrollarnos en cualquier tarea u oficio para vivir mejor.

La educación no formal en materia ecológica es también muy importante para resolver los problemas ambientales, ésta, va dirigida a la sociedad en general y serán los medios de comunicación masiva los instrumentos adecuados para inculcar

¹³⁵Planes y Programas de Estudio de la Facultad de Derecho. UNAM . Facultad de Derecho. Tomo III . México, D. F. 1993. pág. 195

y concientizar a la sociedad el amor y respeto a la naturaleza, entendiendo así la trascendencia de mantener el equilibrio ecológico en el país.

La educación dentro del hogar en materia ecológica va estrechamente ligada a la educación formal que se imparte en la escuela; la creación de hábitos de limpieza y costumbres que fomenten una conciencia ecológica en las nuevas y futuras generaciones de mexicanos es fundamental, lográndose ésta, con la colaboración de padres de familia, profesores y en general en todos los habitantes del país.

En las industrias se debe educar también en materia ecológica; ya que son éstas las que contaminan el ambiente de una u otra forma y muchas veces sus trabajadores desconocen la importancia de realizar sus labores respetando las indicaciones dadas por sus superiores. La Comisión Mixta de Seguridad e Higiene es el organismo encargado de proteger la salud de los trabajadores en la empresa, evitar accidentes y guardar el orden en el centro de trabajo, por tanto, también cuidará que las condiciones de higiene y salud sean las óptimas para los trabajadores, evitando la contaminación excesiva y peligrosa del lugar donde laboren; previniendo de este modo los accidentes que contaminen el ambiente fuera de la empresa, controlando así las alteraciones al entorno ecológico y a la salud humana.

Concluyendo, el principal objetivo para resolver los problemas ecológicos que aquejan a México y al mundo es crear conciencia ecológica, ¿Cómo? educando, impartiendo conocimientos básicos para conservar y preservar lo natural, fomentando el respeto hacia los seres vivos y divulgando la importancia de mantener el equilibrio ecológico dentro de la biosfera, para conservar la vida. La conciencia ecológica debe inculcarse en cada uno de los mexicanos (gobernantes, empresarios, profesionistas, comerciantes, obreros, amas de casa, estudiantes, niños, etc.) para que cada uno, dentro de sus posibilidades no contamine y dirija sus acciones para cuidar el ambiente y preservar los recursos naturales. Educando en materia ecológica, conseguiremos también en el futuro, un total y sólido respeto al medio ambiente, logrando de este modo un bienestar social en todos los sentidos.

Por otro lado no podemos exigir a la sociedad un cuidado absoluto de lo natural y una conciencia ecológica ciega, si tenemos graves problemas sociales y

económicos sin resolver, personas que no tienen que comer, ni donde dormir y que viven en situaciones precarias e insalubres, que no asistieron a la escuela y que sus hijos tampoco asistirán; para este sector de la sociedad poca importancia reviste el deterioro ambiental y los graves daños ecológicos que aquejan al país, sus prioridades son comer y sobrevivir. Es importante recalcar que si no tenemos un ambiente sano donde vivir y desarrollarnos, todas nuestras actividades se verán afectadas y disminuídas. Es por eso que el Gobierno mexicano debe considerar en forma prioritaria el incremento del nivel de vida de todos los mexicanos para que se pueda incrementar a su vez la calidad de vida , logrando un ambiente sano para el desarrollo de nuestras actividades en armonía con la naturaleza.

II.- Divulgación de la importancia de la Ecología y del Equilibrio Ecológico.

Se debe proporcionar a la sociedad mexicana en general información real sobre cuestiones ecológicas, recalcando su importancia y señalando el grave daño que se le causa; ya que sólo de este modo se logrará educar a la población en cuestiones ecológicas, alcanzándose así la concientización que se necesita para resolver los problemas ambientales que aquejan al país.

El propósito principal de divulgar los conceptos básicos de ecología, es el descubrimiento de una nueva forma de ver nuestro entorno, valorando la interdependencia de los seres vivos entre sí, y entendiéndo de este modo el funcionamiento del sistema que mantiene el equilibrio dentro de la biosfera.

El mundo está lleno de vida; todas las plantas y animales que lo habitan interactúan constantemente entre sí y con su medio, formando de este modo una compleja red de actividades ecológicas. La energía que necesitan los seres vivos y que originalmente procede del sol, es adsorbida por las plantas, éstas la transfieren a los seres que se alimentan de ellas, o sea , a los animales herbívoros que después son el alimento de los carnívoros, hablando así de las cadenas alimenticias. Los señalamientos anteriores nos muestran el papel tan importante que tiene cada ser vivo, y que si dicho organismo se ve afectado por alguna razón, o es su medio ambiente el que se altera, se causará a su vez un desequilibrio ecológico que

dañará a una comunidad biótica, a un ecosistema, a la biosfera y sobretodo al ser humano.

Debemos respetar a la ecología, pues de ese respeto, dependerá el aprovechamiento adecuado y el uso racional de los recursos naturales existentes en un país y en el mundo; si entendemos también la trascendencia de conservar el equilibrio ecológico en los diversos ecosistemas podremos mantener en buenas condiciones el medio ambiente y en consecuencia , con estudios ecológicos bien estructurados y aplicados podremos resolver grandes problemas agrícolas, ganaderos, pesqueros y también ambientales. Pero qué sucede cuando no respetamos ni cuidamos a los elementos bióticos y abióticos del medio; se presenta un desequilibrio ecológico , que se define en el artículo 3o. , fracción IX de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente como : " La alteración de las relaciones de interdependencia entre los elementos naturales que conforman el ambiente, que afecta negativamente la existencia, transformación y desarrollo del hombre y demás seres vivos ".

Las formas de alterar el medio ambiente y provocar un desequilibrio ecológico son muy variadas y retomáramos para entender estos puntos, los señalamientos contenidos en los capítulos primero y segundo de este trabajo; es decir de las definiciones, principios y generalidades en relación a la ecología, así como los conceptos fundamentales, causas y efectos de los diversos tipos de contaminación.

Los problemas ecológicos deben ser atendidos y resueltos de manera inmediata, ya que si entendemos a la ecología y la respetamos sabremos como conservar lo natural, restableciendo así el orden ecológico perdido y beneficiando con ello la vida del ser humano, ya que éste guarda una estrecha relación con la naturaleza y no puede vivir aislado de ella, pues necesita satisfacer sus requerimientos utilizando a los elementos bióticos y abióticos del medio. Esto nos demuestra la importancia de divulgar conceptos y principios relacionados con la ecología; conocer el alcance de respetar el equilibrio ecológico en los diversos ecosistemas; de proteger a cada ser vivo que comparte el planeta con nosotros, conservando su hábitat en condiciones normales. También es importante conocer las consecuencias de no respetar y mantener ese equilibrio ecológico, entendiendo así los graves daños producidos por la contaminación del medio ambiente en animales, plantas y en el hombre; estos conceptos deben ir dirigidos a toda la

sociedad mexicana, utilizando para ello a los medios de comunicación y aplicando campañas publicitarias que cubran el país entero, educando y concientizando en materia ecológica.

El desequilibrio ecológico es la alteración del medio ambiente, recordemos entonces para comprender ésto, la definición de contaminación, entendiendo por ésta, toda alteración en las condiciones naturales del agua, del aire y del suelo provocadas por la acción individual o conjunta de uno o varios elementos o sustancias ajenas al medio ambiente, que generen consecuencias negativas al hombre y a los demás seres vivos, Sin embargo es el propio ser humano el que está provocando su destrucción al contaminar y alterar el medio ambiente causando desequilibrios ecológicos irreversibles; razón por la cual, es indispensable la divulgación de estos conceptos sobre ecología comprendiendo así los graves daños causados por el hombre a la naturaleza, ya que se contaminan mares y ríos, se dañan a varias especies animales y vegetales, se explotan irracionalmente los recursos naturales, se contamina el aire de zonas industriales y de las grandes ciudades, se realiza la destrucción de selvas y bosques, se generan residuos sólidos que cada vez son más y cuya naturaleza es más compleja, etc. Todos esos daños generan a su vez grandes consecuencias como : la extinción de animales y plantas, la deforestación de grandes zonas del país, la destrucción de numerosos ecosistemas tanto terrestres como acuáticos, la erosión y pérdida de la fertilidad del suelo, la acumulación de residuos sólidos peligrosos, la reproducción excesiva de la fauna nociva, la escasez del agua , la acumulación de contaminantes en el aire y en consecuencia el aumento de enfermedades que afectan al hombre y que en algunos casos provoca su muerte.

La divulgación de los conceptos ecológicos en la población se debe realizar a través de la educación formal y no formal, apoyándose en los medios de comunicación. Es decir, impartiendo estos conocimientos en las aulas de educación básica, media y superior; la población que no asiste a las escuelas debe ser atendida por medio de la educación no formal, disponiendo así de información sencilla y aplicable a través de medios audiovisuales, historietas, manuales, conferencias, etc. , con el propósito principal de lograr la concientización de todos los sectores de la sociedad y fomentar su participación organizada en la protección del medio ambiente. Finalmente, los medios de comunicación son muy útiles en los campos antes citados, ya que ejercen una gran influencia en la formación de la

opinión pública y en la acción de los ciudadanos; para ello, es necesario establecer redes de información entre los expertos en cuestiones ambientales y los medios de comunicación masiva para que la sociedad en general cuente con información constante, eficaz y verídica en materia ecológica.

De los señalamientos anteriores se desprende la trascendencia de divulgar las cuestiones relacionadas con la ecología, con el equilibrio ecológico y con la contaminación del medio ambiente; ya que del conocimiento real y objetivo que tenga la sociedad mexicana se conseguirá la educación y concientización ecológica de los habitantes del país, traduciéndose esto, en bienestar social para todos, en un respeto y conservación de los recursos naturales que poseemos como Nación y en general en una protección y preservación del ambiente para el futuro; recalándose con esto, la conveniencia de mantener el equilibrio ecológico global y conservar la biodiversidad, los distintos biomas y la vida del ser humano.

III.- Combatir, controlar y regular las fuentes de contaminación.

Todo ser humano debe luchar por mejorar el medio ambiente del mundo que tenemos; convirtiéndolo en un lugar sano, limpio y habitable, en el cual podamos desarrollarnos en cualquier campo y vivir en armonía. Cómo podemos lograr lo anterior, sumando las acciones individuales de cada uno de los habitantes de este planeta en favor de la ecología y en contra de la contaminación; es decir, combatir y controlar las fuentes que generan contaminación y que provocan la alteración del medio ambiente y en consecuencia dañan a los elementos bióticos y abióticos del medio.

La contaminación en todas sus formas es un problema real que aqueja al país, por lo que es necesario redoblar esfuerzos para que ésta no se incremente, sino disminuya; si se controla a la contaminación se controlarán a su vez sus efectos y daños al hombre y demás seres vivos, consiguiendo así el equilibrio ecológico de nuestro territorio.

¿ Cómo combatir las fuentes de contaminación ? con el apoyo conciente de cada uno de los mexicanos, ya que si todos contaminamos de alguna manera el ambiente, debemos de ser también todos los que controlemos sus graves efectos, la suma de los esfuerzos individuales dará como resultado el mejoramiento del ambiente y el aprovechamiento adecuado y racional de nuestros recursos naturales.

Una vez localizadas y controladas las fuentes de contaminación, se reducirán los contaminantes que se generan y con ello, sus graves efectos en el medio ambiente. Recordemos que las fuentes que producen contaminación se denominan naturales (biogénicas) y artificiales (antropogénicas) . Estas últimas se clasifican en fijas y móviles; las fuentes artificiales son las que producen más contaminantes de difícil reincorporación a la naturaleza, razón por la cuál es necesario centrar nuestra atención en ellas, ya que si se controlan eficazmente se reducirán los índices de contaminación existentes en las grandes ciudades y en las zonas más contaminadas del país, protegiendo así el medio ambiente.

Con acciones ecológicas orientadas al cuidado y respeto por lo natural, ya no se contaminará más el medio ambiente, no se maltratará a los animales, ni se destruirá a las plantas. Estas acciones deben partir de todos los sectores de la sociedad y también del gobierno; generando así bienestar social y un ambiente sano para los mexicanos.

El Gobierno Mexicano ha realizado en los últimos años grandes esfuerzos y acciones importantes para combatir la contaminación en sus distintas manifestaciones; pero todavía es necesario sumar los esfuerzos individuales, para obtener de este modo grandes logros en materia ecológica . También es importante señalar que las acciones gubernamentales en contra de la contaminación han sido buenas pero no eficaces; a continuación algunas de estas acciones :

- * Inspección permanente a las industrias, con el objeto de observar su funcionamiento, checando las emisiones contaminantes y equipos anticontaminantes.

- * Sustitución de combustóleo por gas natural en las centrales termoeléctricas.

* Producción de combustibles de mejor calidad a cargo de Petróleos Mexicanos: Magna sin (gasolina sin plomo) , oxigenación de la gasolina Nova, reducción de azufre en el diesel, producción de gasóleo con un 70% menos de azufre, etc.

- * Reforestación en el territorio nacional.
- * Saneamiento en diversos ríos, lagunas y lagos del país.

136

Otras acciones más específicas en las cuales el Gobierno de nuestro país debería de reforzar su participación y vencer así la lucha en contra de la contaminación son las siguientes:

(fuentes móviles)

- Mejorar la vialidad en los cruceros críticos, en las calles y avenidas con mayor carga vehicular.

- Mejorar las condiciones del sistema de transporte colectivo (Ruta 100) , incrementar rutas y unidades.

- Reducir el transporte colectivo (peseros y taxis) ya que éstos, prestan el servicio a un grupo reducido y su incremento desmedido constituye ahora un problema de vialidad y sobrepoblación vehicular.

- Fomentar el transporte eléctrico (metro, tren ligero y trolebús) , así como incrementar los motores eléctricos en automóviles y camionetas.

- Utilización obligatoria de filtros anticontaminantes en automóviles y autobuses, instalación de convertidores catalíticos en modelos de 1991 en adelante.

(fuentes fijas)

- Controlar de manera especial a las industrias altamente riesgosas.

¹³⁶ ¿ Qué estamos haciendo para combatir la contaminación del aire en el Valle de México ? .
Comisión Metropolitana para la ... SEP. SEDESOL. DDF. CFE. PEMEX. México, D. F. , 1992, pág. 29

- Reubicar a las industrias más contaminantes fuera de las grandes ciudades y prohibir el establecimiento de nuevas industrias en estas zonas.
- Revisar periódicamente los equipos anticontaminantes en las industrias y fomentar su uso adecuado.

(contaminación del suelo y residuos sólidos)

- Reforestar el país y detener la tala inmoderada.
- Eliminar los tiraderos de residuos sólidos a cielo abierto.
- Mejorar los servicios de recolección de basura y el sistema de limpia en las ciudades.
- Procesar y reciclar los residuos de plástico, papel y vidrio; implementando para ello una debida recolección de éstos, para su total aprovechamiento y reciclaje.
- Control riguroso de residuos peligrosos (plaguicidas, detergentes, desechos radiactivos, etc.) en el territorio del país.

(contaminación del agua)

- Control riguroso de las descargas altamente contaminantes.
- Tratamiento y manejo adecuado de descargas de aguas residuales, antes de llegar a ríos o mares.
- Saneamiento periódico de los diversos ríos, lagos, lagunas, cuencas, playas, mares en todo el territorio.

(conservación y restauración de los recursos naturales)

- Protección rigurosa de bosques y reforestación global del territorio mexicano.
- Prevenir y controlar los incendios forestales.
- Fomentar la protección de especies animales y vegetales en el país.
- Fomento y creación de Areas Naturales Protegidas en el país, es decir: reservas de la biosfera; reservas especiales de la biosfera; parques nacionales;

monumentos naturales; parques marinos nacionales; áreas de protección de recursos naturales; áreas de protección de flora y fauna; parques urbanos y zonas sujetas a conservación ecológica.

- Protección rigurosa de especies en peligro de extinción.
- Sanciones más severas sobre el tráfico ilegal y maltrato de las especies amenazadas o en peligro de extinción.

(concientización y educación ecológica)

- Fomentar la enseñanza ecológica en el sistema educativo nacional.
- Incrementar la conciencia ecológica en la población.
- Divulgar los conceptos generales en materia ecológica a la sociedad mexicana.

Las acciones gubernamentales señaladas anteriormente no aportarían nada, sino fueran apoyadas y respetadas por las actitudes positivas de todos los mexicanos en favor de la ecología; siendo varias las maneras de combatir la contaminación en forma individual y controlar así sus graves efectos en el medio ambiente y en la salud del hombre; algunas de éstas son:

(para evitar la Contaminación del Suelo)

- Proteger y conservar las áreas verdes y plantar árboles.
- Cuidar la tierra que se cultiva, para que ésta no pierda sus propiedades y riquezas.
 - No dañar los ecosistemas terrestres y acuáticos, conservando su biodiversidad.
 - No arrojar basura en la vía pública, parques, centros de trabajo, carreteras, etc.
- Concientizar a la población sobre las ventajas de separar la basura inorgánica de la orgánica, con el objeto de poderla reciclar.

(para evitar la Contaminación del Aire)

- Mantenimiento y afinación de los automóviles.
- Respetar los horarios especiales para la transportación de mercancía y circulación de vehículos de carga.
- Reducir la distancia y el tiempo de transportación del trabajo al domicilio particular.
- Compartir nuestro automóvil.
- Respetar el programa " Hoy No Circula " y evitar el uso de otro automóvil para ese día (automóvil comodín) .
- Implementar y exigir convertidor catalítico en los automóviles.
- No quemar basura.
- Proteger las áreas verdes.

(para evitar la Contaminación del Agua)

- Cuidar el agua y no desperdiciarla.
- Utilizar productos biodegradables para la limpieza.
- No arrojar basura en los sistemas de drenaje.

(para evitar la Contaminación por Ruido)

- Ser considerado y no generar ruido, ya que de nuestro buen comportamiento y concientización dependerá el poder habitar un país tranquilo y limpio.

Las acciones específicas para combatir la contaminación antes citadas, nos muestran distintos caminos para contrarrestar y reducir sus efectos dañinos en la ecología y en el ser humano; ya que la suma de las acciones individuales dará como

resultado logros importantes, consiguiendo así el desarrollo sostenido que necesitamos para afrontar el futuro. Otra medida necesaria para combatir la contaminación es contar con una debida reglamentación en materia ecológica, pues de este modo se podrá controlar, prevenir y evitar la generación de contaminantes; siendo necesario además, respetar las leyes, que los gobernados las cumplan y que las autoridades las apliquen adecuadamente.

La utilización de la tecnología y los avances científicos es otra forma de combatir y contrarrestar los graves efectos de la contaminación. En este sentido es importante la cooperación internacional; ya que los conocimientos e ideas novedosas que otros países transmitan en favor de la ecología y la protección del ambiente, serán siempre de gran utilidad.

La contaminación es un problema grave que debemos combatir todos juntos, ya que si protegemos el ambiente, protegeremos también la salud y la vida de cada mexicano, transformando nuestro entorno en un lugar limpio y sano para vivir en armonía con la ecología, consiguiendo así un desarrollo sustentable para el futuro.

IV.- Capacitar y adiestrar a la industria en materia ecológica.

Las industrias son una fuente importante de contaminación, ya que generan humos, gases, partículas, aguas residuales, desechos sólidos, residuos peligrosos y ruido; causando de este modo la alteración del aire, del agua y del suelo.

Según el XIII Censo Industrial publicado en 1989 por el Instituto Nacional de Estadística, Geografía e informática (INEGI), las actividades relacionadas con la transformación de bienes y recursos en México comprenden cuatro tipos de industrias: industria manufacturera (productos alimenticios, textiles, productos de madera, papel, sustancias químicas, productos metálicos básicos, etc.); industria extractiva (minería, extracción de petróleo, gas natural, etc.); industria de la

construcción ; industria eléctrica. La Industria Nacional está conformada por un total de 172 599 unidades industriales, distribuidas entre los sectores antes citados.¹³⁷

Los diversos giros industriales producen una variedad de contaminantes, entre los cuales están : las partículas sólidas, el bióxido de azufre, el monóxido de nitrógeno, los hidrocarburos, el bióxido de carbono, el plomo, el mercurio, el arsénico, etc. , generándose también descargas de aguas residuales que contienen aminoácidos, ácidos grasos, ésteres, detergentes, sodio, potasio, calcio, cloruro, bicarbonato, etc. , ya que la mayoría de las industrias utilizan el agua en cantidades variables en sus diferentes procesos de fabricación. Desprendiéndose de éstos señalamientos la importancia de controlar y reducir la contaminación que generan las industrias. Para lograr ésto, se requiere la capacitación y el adiestramiento en cuestiones ecológicas y la orientación sobre medidas y sistemas anticontaminantes. La capacitación que reciban las industrias, debe ir dirigida a los propietarios, socios, personal administrativo, profesionistas y obreros que laboran en ellas; para que cada uno controle desde su campo de acción a la contaminación , tanto interna como externa que genere la industria, conservando así el medio ambiente y mejorando la salud y el bienestar de los mexicanos.

Necesitamos vivir en un ambiente sano para poder desarrollarnos y conservar la vida; por otro lado, es importante el no dar marcha atrás a la industrialización y al progreso tecnológico; debemos entonces, adecuar este avance a los requerimientos del ser humano dentro de su entorno, respetando a la ecología y buscando un desarrollo sostenido para el futuro.

Al fomentar la conciencia ecológica dentro de las industrias se habrá avanzado en el control de la contaminación generada por ellas, para lograrlo, se requiere el apoyo del Gobierno Mexicano y del sector industrial, pues entre todos podremos también reducir sus graves efectos.

Toda actividad humana conlleva en sí misma un impacto sobre el ambiente y los recursos bióticos, e incluso afecta la salud y el bienestar del hombre; por tanto, es preciso estudiar y evaluar tales actividades, tomando en consideración los riesgos y el costo beneficio que implican, para poder así, permitir las o limitarlas

¹³⁷Informe de la Situación General en Materia ... Ob. cit. pág. 193

construcción ; industria eléctrica. La Industria Nacional está conformada por un total de 172 599 unidades industriales, distribuidas entre los sectores antes citados.¹³⁷

Los diversos giros industriales producen una variedad de contaminantes, entre los cuales están : las partículas sólidas, el bióxido de azufre, el monóxido de nitrógeno, los hidrocarburos, el bióxido de carbono, el plomo, el mercurio, el arsénico, etc. , generándose también descargas de aguas residuales que contienen aminoácidos, ácidos grasos, ésteres, detergentes, sodio, potasio, calcio, cloruro, bicarbonato, etc. , ya que la mayoría de las industrias utilizan el agua en cantidades variables en sus diferentes procesos de fabricación. Desprendiéndose de éstos señalamientos la importancia de controlar y reducir la contaminación que generan las industrias. Para lograr ésto, se requiere la capacitación y el adiestramiento en cuestiones ecológicas y la orientación sobre medidas y sistemas anticontaminantes. La capacitación que reciban las industrias, debe ir dirigida a los propietarios, socios, personal administrativo, profesionistas y obreros que laboran en ellas; para que cada uno controle desde su campo de acción a la contaminación , tanto interna como externa que genere la industria, conservando así el medio ambiente y mejorando la salud y el bienestar de los mexicanos.

Necesitamos vivir en un ambiente sano para poder desarrollarnos y conservar la vida; por otro lado, es importante el no dar marcha atrás a la industrialización y al progreso tecnológico; debemos entonces, adecuar este avance a los requerimientos del ser humano dentro de su entorno, respetando a la ecología y buscando un desarrollo sostenido para el futuro.

Al fomentar la conciencia ecológica dentro de las industrias se habrá avanzado en el control de la contaminación generada por ellas, para lograrlo, se requiere el apoyo del Gobierno Mexicano y del sector industrial, pues entre todos podremos también reducir sus graves efectos.

Toda actividad humana conlleva en sí misma un impacto sobre el ambiente y los recursos bióticos, e incluso afecta la salud y el bienestar del hombre; por tanto, es preciso estudiar y evaluar tales actividades, tomando en consideración los riesgos y el costo beneficio que implican, para poder así, permitir las o limitarlas

¹³⁷Informe de la Situación General en Materia ... Ob. cit. pág. 193

según sea el caso. La propia Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, contiene las disposiciones legales y los instrumentos de la política ecológica, que sirven para evaluar, prevenir y controlar los impactos y riesgos ambientales de actividades productivas (industriales, agrícolas, forestales, pesqueras, mineras y turísticas) y de desarrollo (construcción de carreteras, puertos, presas, etcétera) . Los estudios de impacto ambiental permiten conocer los efectos de una obra determinada, en los ecosistemas circundantes, por lo que constituye una herramienta valiosa para autorizar la ejecución de proyectos con las recomendaciones y correcciones que sean necesarias con el objeto de prevenir los posibles daños en caso de accidentes, que pueden causar efectos irreversibles y desequilibrios ecológicos en el país. Ya hemos sido testigos de graves accidentes industriales que se han convertido en una amenaza para la calidad ambiental.

Por otro lado la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente , en su artículo 40 trata lo referente a la educación ecológica dentro de las industrias, en los siguientes términos:

" La Secretaría de Trabajo y Previsión Social promoverá el desarrollo de la capacitación y adiestramiento en y para el trabajo en materia de protección al ambiente, y de preservación y restauración del equilibrio ecológico, con arreglo a lo que establece esta Ley y de conformidad con los sistemas, métodos y procedimientos que prevenga la legislación especial. Asimismo, propiciará la incorporación de contenidos ecológicos en los programas de las comisiones mixtas de seguridad e higiene " .

Las Comisiones Mixtas de Seguridad e Higiene, están contempladas por la Ley Federal del Trabajo en su título noveno, cuyo artículo 509 señala que:

" En cada empresa o establecimiento se organizarán las comisiones de seguridad e higiene que se juzgue necesarias, compuestas por igual número de representantes de los trabajadores y del patrón, para investigar las causas de los accidentes y enfermedades, proponer medidas para prevenirlos y vigilar que se cumplan " .

según sea el caso. La propia Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, contiene las disposiciones legales y los instrumentos de la política ecológica, que sirven para evaluar, prevenir y controlar los impactos y riesgos ambientales de actividades productivas (industriales, agrícolas, forestales, pesqueras, mineras y turísticas) y de desarrollo (construcción de carreteras, puertos, presas, etcétera) . Los estudios de impacto ambiental permiten conocer los efectos de una obra determinada, en los ecosistemas circundantes, por lo que constituye una herramienta valiosa para autorizar la ejecución de proyectos con las recomendaciones y correcciones que sean necesarias con el objeto de prevenir los posibles daños en caso de accidentes, que pueden causar efectos irreversibles y desequilibrios ecológicos en el país. Ya hemos sido testigos de graves accidentes industriales que se han convertido en una amenaza para la calidad ambiental.

Por otro lado la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente , en su artículo 40 trata lo referente a la educación ecológica dentro de las industrias, en los siguientes términos:

" La Secretaría de Trabajo y Previsión Social promoverá el desarrollo de la capacitación y adiestramiento en y para el trabajo en materia de protección al ambiente, y de preservación y restauración del equilibrio ecológico, con arreglo a lo que establece esta Ley y de conformidad con los sistemas, métodos y procedimientos que prevenga la legislación especial. Asimismo, propiciará la incorporación de contenidos ecológicos en los programas de las comisiones mixtas de seguridad e higiene " .

Las Comisiones Mixtas de Seguridad e Higiene, están contempladas por la Ley Federal del Trabajo en su título noveno, cuyo artículo 509 señala que:

" En cada empresa o establecimiento se organizarán las comisiones de seguridad e higiene que se juzgue necesarias, compuestas por igual número de representantes de los trabajadores y del patrón, para investigar las causas de los accidentes y enfermedades, proponer medidas para prevenirlos y vigilar que se cumplan " .

Dichas Comisiones están reguladas por el Reglamento General de Seguridad e Higiene en el Trabajo. Este reglamento rige en todo el territorio nacional, según lo señala su artículo primero y :

" tiene por objeto proveer en la esfera administrativa a la observancia de la Ley Federal del Trabajo en materia de Seguridad e Higiene y lograr de este modo disminuir los accidentes y enfermedades que se producen u originan en los centros de trabajo " .

El Reglamento antes citado, se integra por trece títulos, 271 artículos y cuatro artículos transitorios . En su Título Octavo referente a las condiciones del ambiente de trabajo, se analiza también lo relacionado con el ruido , vibraciones , radiaciones ionizantes, radiaciones electromagnéticas no ionizantes, contaminantes sólidos, líquidos y gaseosos, presiones ambientales anormales, condiciones térmicas del ambiente de trabajo y de la iluminación que deben tener los centros de trabajo. Todos estos factores deben de controlarse adecuadamente, pues de no hacerlo pueden llegar a dañar gravemente la salud de los trabajadores que laboran bajo estas condiciones.

La Comisión Mixta de Seguridad e Higiene que cada empresa debe de formar, se encuentra coordinada por la Dirección General de Medicina del Trabajo del Instituto Mexicano del Seguro Social y dependen del Departamento de Seguridad e Higiene en el Trabajo, teniendo como objetivo principal, la regulación de las condiciones de higiene dentro de las industrias para evitar enfermedades y accidentes a los trabajadores y regular las condiciones ambientales del centro de trabajo, evitando su contaminación.

El artículo 135 del Reglamento General de Seguridad e Higiene en el Trabajo señala que :

" Son contaminantes del ambiente de trabajo los agentes físicos y los elementos o compuestos químicos o biológicos, capaces de alterar las condiciones del ambiente del centro de trabajo y que, por sus propiedades, concentración , nivel y tiempo de acción puedan alterar la salud de los trabajadores "

Los señalamientos anteriores nos muestran la importancia de capacitar a la industria sobre los problemas que se pueden presentar con la contaminación y el deterioro ambiental; dejando ver la relevancia de contar con un adecuado control de sanidad dentro de la empresa, que contribuya al incremento de la productividad y con ésto, se pueda alcanzar un nivel óptimo para competir en otros mercados nacionales y extranjeros.

La concientización ecológica de las industrias debe de fomentarse para que se proteja al medio ambiente, se controlen las emisiones y descargas contaminantes y se instale el método anticontaminante idóneo para reducir y evitar la contaminación.

A continuación se analizarán brevemente algunas técnicas y equipos de control, para limitar la producción y emisión de contaminantes.

Las técnicas de control contaminante son:

- a) Modificación del proceso básico y / o la operación de éste, con el objeto de conseguir un funcionamiento más limpio.
- b) Sustitución de las materias primas, tóxicas o contaminantes por otras menos perjudiciales.
- c) Búsqueda de otros equipos para analizar operaciones unitarias similares, pero con menos emisiones.
- d) Sustitución de los carburantes utilizados en el proceso de combustión.
- e) Tratamiento de los gases del efluente antes de su emisión a la atmósfera.¹³⁸

¹³⁸Citado por Conciencia Ecológica. Contaminación Industrial. Premio Nacional SERFIN (1991) . México. pág 73

Los equipos de control de emisiones contaminantes son para partículas y para gases.

Dentro de los equipos de control para partículas, los más importantes son los colectores mecánicos, los filtros de bolsas, los precipitadores electrostáticos y los colectores húmedos.

Colectores mecánicos, dentro de éstos están :

La cámara de sedimentación, consiste en hacer pasar los gases lentamente a través de una cámara larga, para permitir que la fuerza de gravedad haga caer las partículas suspendidas fuera de la corriente gaseosa.

Los ciclones, utilizan la fuerza centrífuga para separar las partículas del gas; también existen el ciclón axial de placas, ciclón de entrada tangencial y ciclón de entrada tangencial con eductor.

El filtro de bolsas, los filtros de material tejido son uno de los colectores más empleados para la eliminación de partículas secas de una corriente gaseosa; su funcionamiento consiste en hacer pasar el flujo de gas a través de un tejido de fibra natural o sintética, que conforma el medio filtrante.

Los precipitadores electrostáticos, consisten en una serie de hileras paralelas de placas planas con un potencial positivo, denominadas electrodos colectores. El gas sucio se hace pasar horizontalmente entre las placas.

Colectores por vía húmeda. Este tipo de colectores utilizan un líquido para capturar las partículas de una corriente gaseosa; estos equipos son : cámara de rociado, lavador de ciclón, lavadores de choque, torres empacadas, etc .

Los equipos para separar gases son :

Lavadores o depuradores; el lavado con agua se lleva a cabo con diferentes tipos de aparatos de contacto, siendo un método muy usado para materiales como cloruro de hidrógeno, acetona, fluoruro de hidrógeno, etc.

Los equipos de control de emisiones contaminantes son para partículas y para gases.

Dentro de los equipos de control para partículas, los más importantes son los colectores mecánicos, los filtros de bolsas, los precipitadores electrostáticos y los colectores húmedos.

Colectores mecánicos, dentro de éstos están :

La cámara de sedimentación, consiste en hacer pasar los gases lentamente a través de una cámara larga, para permitir que la fuerza de gravedad haga caer las partículas suspendidas fuera de la corriente gaseosa.

Los ciclones, utilizan la fuerza centrífuga para separar las partículas del gas; también existen el ciclón axial de placas, ciclón de entrada tangencial y ciclón de entrada tangencial con eductor.

El filtro de bolsas, los filtros de material tejido son uno de los colectores más empleados para la eliminación de partículas secas de una corriente gaseosa; su funcionamiento consiste en hacer pasar el flujo de gas a través de un tejido de fibra natural o sintética, que conforma el medio filtrante.

Los precipitadores electrostáticos, consisten en una serie de hileras paralelas de placas planas con un potencial positivo, denominadas electrodos colectores. El gas sucio se hace pasar horizontalmente entre las placas.

Colectores por vía húmeda. Este tipo de colectores utilizan un líquido para capturar las partículas de una corriente gaseosa; estos equipos son : cámara de rociado, lavador de ciclón, lavadores de choque, torres empacadas, etc .

Los equipos para separar gases son :

Lavadores o depuradores; el lavado con agua se lleva a cabo con diferentes tipos de aparatos de contacto, siendo un método muy usado para materiales como cloruro de hidrógeno, acetona, fluoruro de hidrógeno, etc.

Los aparatos utilizados en la mayoría de los procesos industriales son de cuatro tipos principales : las torres de rociado, se utilizan principalmente para disminuir la temperatura del efluente, pero como no son muy eficientes, se emplean poco para la absorción de gases; columna de placas de choque; es lo mismo que un lavador de choque para partículas, con la variante de que utilizan un líquido absorbente para separar algún gas en especial; columnas empacadas o rellenas, generalmente se fabrican con materiales resistentes a la corrosión que produce la mezcla gas - líquido absorbida; torre de burbujeo, estos equipos consiguen un mejor contacto líquido - gas al inducir un burbujeo, colocando para ello una cierta cantidad de perlas de vidrio sobre el piso interior de la malla.

El método por el cual se destruye un gas, partículas o vapor contaminante por medio de la combustión se llama incineración. Los incineradores tienen la finalidad de transformar los hidrocarburos y partículas que acompañan al efluente, por medio de la combustión en bióxido de carbono, vapor de agua y calor. Existen diferentes técnicas de tratamiento de gases derivada de la combustión y son : postquemador común, a través de una flama directa se realiza la incineración de los contenidos nocivos que lleva el gas, usualmente se realiza a 750 grados centígrados, durante 0.5 segundos; convertidor catalítico: los gases cargados de hidrocarburos son llevados por un ventilador a la sección de precalentamiento en donde la temperatura se eleva a 360 grados centígrados como máximo, de ahí se pasa por una sección que contiene un catalizador, el cual es capaz de oxidar térmicamente los vapores orgánicos; también se utilizan los oxidantes térmicos recuperativos y los regenerativos .¹³⁹

Es importante señalar que el uso de chimeneas no constituye un dispositivo de control anticontaminante, pero sí es una herramienta para reducir la concentración al nivel del suelo de sustancias tóxicas costosas o de difícil control. Es decir, que al descargar a una altura considerable las emisiones, se consigue la suficiente dispersión de los contaminantes y se evita que cuando lleguen al piso, rebasen la concentración máxima permitida, haciéndolo a una distancia alejada de la fuente que los generó.

¹³⁹Conciencia Ecológica. Ob. cit. págs. 76 a la 100

También es necesario que cada industria sin importar el giro, realice un tratamiento previo de las aguas residuales que generan, para evitar con ésto, la contaminación de ríos, lagos y mares; así como la alteración de los ecosistemas acuáticos.

Es importante hacer notar que nuestro país, a diferencia de otras naciones, no consideraba como algo ordinario la inversión en equipo y alternativas de control para reducir las emisiones contaminantes, sino que era considerado un gasto superfluo y hasta hace algunos años innecesario. Hoy en día es obligación de todas las empresas e industrias la instalación de sistemas anticontaminantes, así como la utilización de técnicas limpias en los procesos de producción.

Las acciones concretas que el Gobierno Mexicano ha realizado para disminuir la contaminación generada por las industrias son: incremento en la vigilancia e inspección, fomento y créditos para la instalación de sistemas anticontaminantes, verificación anual de las emisiones contaminantes, reducción o suspensión de actividades en caso de contingencias (de un 30% hasta un 70%) y reubicación o clausura de las industrias más dañinas al ambiente. Estas acciones no han sido eficaces, razón por la cual es necesario redoblar esfuerzos en los puntos antes mencionados y fomentar la accesoria y cooperación de otros países en la materia.

Cuando se genera contaminación, debemos pensar en los altos costos que representa para la economía de un país. Para comprender ésto debemos considerar que el costo de la contaminación Industrial se puede dividir en dos grandes grupos: el costo de los daños y el costo de control, en el primero se considera, el deterioro de materiales, bienes y equipos, tomando en cuenta también los gastos económicos de limpiar lo contaminado; en el segundo grupo, se toma en cuenta la compra de equipo anticontaminante (instalación, operación y mantenimiento) , así como los gastos que se generen si al contaminar el ambiente, la industria se clausura temporal o definitivamente o si se requiere el traslado de la planta a otro sitio. Con lo anterior debemos de recordar siempre que el interés social por conservar un ambiente sano y equilibrado, debe de estar antes del interés particular o de un grupo (los industriales y empresarios) ; es decir, el interés ecológico es prioritario y se debe luchar por lograr un desarrollo sostenido, aprovechando adecuadamente los recursos naturales del país.

V.- Aplicación de la Ley.

Hemos analizado ya algunas soluciones generales para resolver la problemática ambiental que nos aqueja; en este sentido, la aplicación de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente , constituye un instrumento importante para reducir los problemas ecológicos y detener en lo posible los graves efectos de la contaminación.

Contamos con diversos ordenamientos que regulan materias relacionadas con la protección al ambiente y con la preservación y restauración del equilibrio ecológico que deben ser aplicados; pero también se requiere que los gobernados los respeten , cumpliendo sus disposiciones para resolver en parte los graves problemas que afectan al ambiente. Pero debemos de tomar en consideración el señalamiento que hace el Dr. Raúl Brañes al puntualizar que : "... la legislación ambiental es sólo una condición necesaria pero no una condición suficiente para resolver la problemática ambiental ... " ¹⁴⁰

Completando la idea anterior, debemos señalar que una legislación ecológica adecuada, realista e integral es necesaria, pero ésta, no garantiza la solución de los problemas ambientales, ni detiene de inmediato el deterioro global del entorno ecológico; ya que también se necesita que todos los ordenamientos ecológicos se apliquen eficazmente, que la sociedad en general adquiera una sólida conciencia ecológica para que no se infringan las leyes ecológicas y lograr de este modo un desarrollo sostenido del país.

La Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente es el cuerpo normativo más importante en materia ecológica . Esta ley contiene entre otras cosas un sistema integral de concurrencia, entre la Federación , los Estados y los Municipios, evitando con ésto la centralización del poder, agilizando los trámites administrativos y la aplicación de sanciones . Define también la política ecológica del país y regula los instrumentos necesarios para su aplicación, estableciendo

¹⁴⁰Brañes Raúl Ob. cit. pág. 460

disposiciones en materia de planeación ecológica, ordenamiento ecológico, evaluación del impacto ambiental, normas técnicas ecológicas, etc. Señala las acciones pertinentes para la protección de la flora y fauna silvestre y acuática, para conseguir el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales; regula también las disposiciones para la prevención y restauración ecológica en materia de aire, agua y suelo. Otro punto importante que trata esta Ley, es la participación activa de los sectores que integran a la sociedad, ya que sólo de esta forma se cristalizarán las acciones ecológicas que el gobierno implemente para controlar los graves efectos de la contaminación y poder así restablecer el equilibrio ecológico; también en este sentido, la sociedad en general puede constituir un grupo importante que ayude a las autoridades a vigilar los avances ecológicos y a denunciar en su caso, las acciones que provoquen desajustes ambientales y así poder sancionar al culpable por violar las disposiciones ecológicas.

Los temas que analiza la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en su Título Sexto son; Medidas de Control y de Seguridad y Sanciones. Entre éstas se encuentran varios puntos importantes como: la observancia de la ley, los requisitos y formalidades para efectuar una inspección y vigilar así el cumplimiento de las disposiciones legales en materia ecológica; las medidas de seguridad aplicables en el caso de riesgo inminente que pueda causar un desequilibrio ecológico o un daño en el medio ambiente; contiene además las sanciones administrativas que se imponen cuando se produce una infracción por violaciones a los preceptos y reglamentos de esta Ley; dichas sanciones son:

a) Multa por el equivalente de veinte a veinte mil días de salario mínimo general vigente en el Distrito Federal en el momento de imponer la sanción.

b) Clausura temporal o definitiva, parcial o total, y

c) Arresto administrativo hasta por 36 horas.

Posteriormente se regula el procedimiento para interponer el recurso de inconformidad en contra de las resoluciones dictadas por las autoridades ecológicas al aplicar la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente.

disposiciones en materia de planeación ecológica, ordenamiento ecológico, evaluación del impacto ambiental, normas técnicas ecológicas, etc. Señala las acciones pertinentes para la protección de la flora y fauna silvestre y acuática, para conseguir el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales; regula también las disposiciones para la prevención y restauración ecológica en materia de aire, agua y suelo. Otro punto importante que trata esta Ley, es la participación activa de los sectores que integran a la sociedad, ya que sólo de esta forma se cristalizarán las acciones ecológicas que el gobierno implemente para controlar los graves efectos de la contaminación y poder así restablecer el equilibrio ecológico; también en este sentido, la sociedad en general puede constituir un grupo importante que ayude a las autoridades a vigilar los avances ecológicos y a denunciar en su caso, las acciones que provoquen desajustes ambientales y así poder sancionar al culpable por violar las disposiciones ecológicas.

Los temas que analiza la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en su Título Sexto son; Medidas de Control y de Seguridad y Sanciones. Entre éstas se encuentran varios puntos importantes como: la observancia de la ley; los requisitos y formalidades para efectuar una inspección y vigilar así el cumplimiento de las disposiciones legales en materia ecológica; las medidas de seguridad aplicables en el caso de riesgo inminente que pueda causar un desequilibrio ecológico o un daño en el medio ambiente; contiene además las sanciones administrativas que se imponen cuando se produce una infracción por violaciones a los preceptos y reglamentos de esta Ley; dichas sanciones son:

- a) Multa por el equivalente de veinte a veinte mil días de salario mínimo general vigente en el Distrito Federal en el momento de imponer la sanción.
- b) Clausura temporal o definitiva, parcial o total, y
- c) Arresto administrativo hasta por 36 horas.

Posteriormente se regula el procedimiento para interponer el recurso de inconformidad en contra de las resoluciones dictadas por las autoridades ecológicas al aplicar la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente.

Otro apartado importante que regula la Ley que nos ocupa, es el referente a los Delitos del Orden Federal en materia ecológica, pero para aplicar sus sanciones es necesario que previamente la Secretaría de Desarrollo Social formule la denuncia correspondiente ante el Ministerio Público. La pena es de prisión de tres meses a nueve años y multa de 100 a 20 000 días de salario mínimo general vigente en el Distrito Federal , dependiendo ambas del delito ecológico que se haya cometido.

Con los señalamientos anteriores podemos puntualizar que la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente contiene disposiciones importantes y trata temas relevantes en materia ecológica ; entonces que es lo que sucede, porque no se ha podido controlar a la contaminación en sus diversas manifestaciones, porque se sigue dañando a los elementos bióticos y abióticos del medio. La respuesta podría ser que la legislación ecológica no se aplica adecuadamente; que existen fallas graves en los procedimientos administrativos que se siguen al aplicar los ordenamientos ecológicos, es decir, no se cumplen las formalidades del procedimiento, provocando en muchos casos nulidad en las actuaciones de inspección y vigilancia que detectan violaciones en las disposiciones legales; otra causa importante es la corrupción, pues existen intereses creados muy poderosos, sean de industriales , de empresarios , o de las propias autoridades, ya que a estos grupos no les interesan los daños que puedan causarse al medio ambiente . Sus prioridades son: ganar dinero, mantener el poder y satisfacer sus intereses.

Debemos entonces luchar unidos para imponer esta idea en cada uno de los mexicanos : el interés de unos o de un grupo no puede ser más poderoso que el interés social de proteger, conservar y preservar el medio ambiente de nuestro país para poder vivir mejor en el futuro . Siendo indispensable para conseguir lo anterior, la eficaz aplicación de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente , de sus reglamentos y de todas las demás leyes relacionadas con la ecología y con los elementos del medio. Se requiere a su vez una divulgación de las diversas leyes relacionadas con la ecología y con el medio ambiente en las industrias, en la sociedad y en los distintos niveles educativos, para evitar que su desconocimiento induzca a su violación y poder lograr así, un desarrollo sostenido del país y con ésto, la debida distribución y utilización de los recursos ecológicos que poseemos y legar a las futuras generaciones de mexicanos un ambiente digno y sano para la vida.

VI.- Sanciones más severas en materia ecológica.

Otra solución para controlar y reducir los graves problemas ecológicos que aquejan a nuestro país podría ser la aplicación de sanciones más severas, las cuales deberían incorporarse en las diversas leyes y reglamentos que protegen a los elementos vivos y no vivos del medio; para que de este modo , las personas físicas y morales que violen las disposiciones ecológicas , reciban una sanción más justa y equiparable en relación a la infracción cometida o en su caso, a la comisión del delito ecológico que genere daños en el medio ambiente y en los seres vivos incluyendo al hombre.

Los daños que produce la contaminación en sus diversas manifestaciones genera a su vez graves repercusiones como son , los llamados costos de la contaminación y de la degradación del medio ambiente, los cuales son difíciles de calcular con exactitud pero pueden dividirse en costos ecológicos, económicos y sociales. Estos costos representan graves pérdidas para un país y para evitarlos, es necesario controlar las acciones depredadoras del hombre que dañan al medio ambiente, o sea, sancionar severamente al infractor de las disposiciones ecológicas para evitar paulatinamente, que éstas se realicen.

Los costos ecológicos son visibles pero en algunos casos incalculables; ya que el empobrecimiento que sufre la naturaleza es constante, dañando a los elementos bióticos y abióticos del medio, produciendo así: pérdida en la fertilidad de los suelos; alteración de ríos, lagos, lagunas y mares ; pérdidas considerables en la biodiversidad terrestre y acuática; destrucción de la capa de ozono ; cambios climáticos globales, etc.

Todos los costos ecológicos producen costos económicos , es decir, gastos para un país, para una comunidad, o para un grupo. Cuando los daños producidos por la contaminación son totales (cosechas inutilizables, intoxicación de los peces en una zona piscícola) los costos económicos son fácilmente cuantificables; pero cuando los daños no son atribuidos de manera directa a la contaminación, estos costos son difíciles de calcular y son por ejemplo : la pérdida económica generada por los efectos de la contaminación en la salud física y mental del hombre (gastos preventivos, curativos, farmacéuticos y pérdida en el rendimiento al trabajar);

los daños en la agricultura y ganadería; gastos por la corrosión en metales, pinturas y otros materiales; alteración en el patrimonio artístico de una Nación (arquitectura, escultura, pintura, etc.). Adicionando también a éstos las inversiones realizadas para fomentar la investigación y elaboración de tecnologías limpias que garanticen un desarrollo sustentable de nuestro país.

Los costos económicos, se relacionan a su vez con los costos sociales, es decir, la sociedad y los individuos pagan un alto precio por el desarrollo tecnológico e industrial que se ha alcanzado hoy en día; ¿Cómo lo hacen? con su salud y en algunos casos con su vida; también sufre el ser humano al ver reducido su espacio por la sobrepoblación y por la disminución en la calidad de vida; cerrándose de este modo algunas posibilidades de superación y de bienestar social.

Las industrias y las personas que contaminan el aire, el agua y el suelo, que dañan a los elementos bióticos y abióticos del medio, que causan enfermedades o muertes por alterar el entorno ecológico; son sancionadas administrativamente por la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, así como por la demás legislación ecológica y sólo en algunos casos se persigue al infractor por la vía penal, es decir, por la comisión de un Delito Ecológico. Pero estas sanciones no subsanan los daños y las graves repercusiones a futuro que causa la negligencia, desinterés y falta de concientización ecológica por parte del infractor.

Las sanciones administrativas por violaciones a los preceptos de la Ley antes citada se encuentran plasmadas en su artículo 171 y el infractor puede recibir una o más de las siguientes sanciones: multa por el equivalente de veinte a veinte mil días de salario mínimo general vigente en el D.F.; clausura temporal o definitiva, parcial o total de la empresa y arresto administrativo hasta por 36 horas. Para aplicarlas se atenderá a lo señalado por el artículo 173 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente que dice:

" Para la imposición de las sanciones por infracciones a esta Ley, se tomará en cuenta:

- I.- La gravedad de la infracción, considerando principalmente el criterio de impacto en la salud pública y la generación de desequilibrios ecológicos;
- II.- Las condiciones económicas del infractor, y
- III.- La reincidencia, si la hubiere. "

En ocasiones seguir los señalamientos que establece el artículo 173 no garantiza que las multas sean equiparables a los daños producidos por la contaminación y que deterioran el medio ambiente; es decir, si una industria contamina el aire, el agua y el suelo, daña también a los elementos que constituyen el medio causando desequilibrios ecológicos significativos que se detectan inmediatamente, pero existen repercusiones a futuro y daños irreversibles en la naturaleza que no se pueden subsanar de ninguna manera como por ejemplo: la extinción de especies animales y vegetales; la deforestación de grandes zonas selváticas y boscosas; la desecación de ríos y lagos; el rompimiento progresivo de la capa de ozono estratosférico; la muerte de seres humanos por intoxicación o envenenamiento; etc. Bajo estas circunstancias poca importancia representa el monto de las multas impuestas a las empresas que han infringido las disposiciones legales en materia ecológica.

Existen también industrias muy poderosas pero altamente nocivas para el medio ambiente y para la salud del ser humano; para éstas, las multas que se les pudieran imponer resultan sumas sin importancia en relación a las ganancias generadas por la empresa y en base al capital social que poseen. Originándose así la necesidad de imponer sanciones más severas y cumplir estrictamente con la Ley ; ya que sólo de este modo se obligará a las industrias a controlar sus emisiones contaminantes , a reducir los índices de sustancias nocivas generadas y a mantener en óptimas condiciones los equipos anticontaminantes .

Las sanciones por aplicar podrían ser: multas más elevadas, suspensión de las actividades industriales altamente nocivas en zonas urbanas , traslado de industrias dañinas a lugares sin riesgo y sancionar por vía penal la comisión de delitos ecológicos hasta llegar a sus últimas consecuencias . Para ésto se requiere la aplicación estricta y exacta de la ley , de los procedimientos y del Derecho; no fomentar la corrupción y establecer como máxima : que el que contamine debe de pagar; es decir, si una empresa realiza acciones que alteran el ambiente y quebrantan el equilibrio ecológico, esa empresa debe de pagar el daño que ha provocado a la naturaleza , aunque en muchas ocasiones los daños no puedan ser corregidos. El dinero recaudado por las multas debe ser utilizado para fomentar la investigación de tecnologías limpias, para incrementar las actividades en pro de la

En ocasiones seguir los señalamientos que establece el artículo 173 no garantiza que las multas sean equiparables a los daños producidos por la contaminación y que deterioran el medio ambiente; es decir, si una industria contamina el aire, el agua y el suelo, daña también a los elementos que constituyen el medio causando desequilibrios ecológicos significativos que se detectan inmediatamente, pero existen repercusiones a futuro y daños irreversibles en la naturaleza que no se pueden subsanar de ninguna manera como por ejemplo: la extinción de especies animales y vegetales; la deforestación de grandes zonas selváticas y boscosas; la desecación de ríos y lagos; el rompimiento progresivo de la capa de ozono estratosférico; la muerte de seres humanos por intoxicación o envenenamiento; etc. Bajo estas circunstancias poca importancia representa el monto de las multas impuestas a las empresas que han infringido las disposiciones legales en materia ecológica.

Existen también industrias muy poderosas pero altamente nocivas para el medio ambiente y para la salud del ser humano; para éstas, las multas que se les pudieran imponer resultan sumas sin importancia en relación a las ganancias generadas por la empresa y en base al capital social que poseen. Originándose así la necesidad de imponer sanciones más severas y cumplir estrictamente con la Ley; ya que sólo de este modo se obligará a las industrias a controlar sus emisiones contaminantes, a reducir los índices de sustancias nocivas generadas y a mantener en óptimas condiciones los equipos anticontaminantes.

Las sanciones por aplicar podrían ser: multas más elevadas, suspensión de las actividades industriales altamente nocivas en zonas urbanas, traslado de industrias dañinas a lugares sin riesgo y sancionar por vía penal la comisión de delitos ecológicos hasta llegar a sus últimas consecuencias. Para esto se requiere la aplicación estricta y exacta de la ley, de los procedimientos y del Derecho; no fomentar la corrupción y establecer como máxima: que el que contamine debe de pagar; es decir, si una empresa realiza acciones que alteran el ambiente y quebrantan el equilibrio ecológico, esa empresa debe de pagar el daño que ha provocado a la naturaleza, aunque en muchas ocasiones los daños no puedan ser corregidos. El dinero recaudado por las multas debe ser utilizado para fomentar la investigación de tecnologías limpias, para incrementar las actividades en pro de la

naturaleza, para detener el deterioro ambiental en el país y para educar y concientizar en materia ecológica, etc.

Lo que llamamos delitos ecológicos no es otra cosa que los atentados que se realizan contra el aire, el agua, el suelo, la flora y la fauna de nuestro planeta y que dañan al ser humano. Una vez efectuadas estas acciones que violan los preceptos contenidos en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y que sean del conocimiento de la Secretaría de Desarrollo Social se podrán seguir dos vías, la administrativa que ya analizamos y la vía penal, tal como lo establece la Ley antes citada en su Capítulo VI, que trata de los Delitos del Orden Federal. En relación a esto, el artículo 182 dispone lo siguiente :

" Para proceder penalmente por los delitos previstos en este capítulo, será necesario que previamente la Secretaría formule la denuncia correspondiente, salvo que se trate de casos de flagrante delito "

La Secretaría de Desarrollo Social debe formular previamente la denuncia correspondiente ante el Ministerio Público Federal o Local a través de la Unidad Jurídica de la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente, según lo establece el Acuerdo publicado en el Diario Oficial de la Federación el 17 de julio de 1992; que regula la organización y funcionamiento interno del Instituto Nacional de Ecología y la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente, cuyo artículo 28, fracción XI; dispone que corresponde a la Unidad Jurídica "... coadyuvar con las demás unidades administrativas de la Procuraduría, en la presentación de denuncias y querrelas ante el Ministerio Público Federal o local; intervenir en la investigación de los actos o hechos de que se trate, y auxiliar a la Procuraduría General de la República en la investigación de los delitos del orden federal que se detecten a través de las acciones operativas de la Procuraduría, coadyuvando en los procesos correspondientes ; "

Los delitos ecológicos son aquellos que se encuentran contemplados en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, en sus artículos 183 a 187 y son : la realización de actividades industriales, comerciales o de

servicios altamente riesgosas que ocasionen graves daños a la salud pública, a la flora, a la fauna, o a los ecosistemas; la fabricación, transportación, utilización de materiales y residuos peligrosos; la descarga en la atmósfera de gases, humos y polvos que provoquen graves daños en la salud pública y en los demás seres vivos; el depósito o infiltración de aguas residuales, desechos o contaminantes en los suelos, aguas marinas, ríos, cuencas, vasos, etc. y constituye también un delito, la generación de emisiones de ruido, vibraciones, energía térmica o lumínica, etc. Las personas o industrias que realicen estas acciones, recibirán como pena, prisión y multa; la primera puede llegar a ser de tres meses a nueve años según el delito de que se trate; la multa puede oscilar de 100 a 20 000 días de salario mínimo general vigente en el Distrito Federal al momento de cometer el delito.

Hace algunos años la tramitación para sancionar los Delitos del Orden Federal en materia ecológica no era muy utilizada, pues al formular la querrela correspondiente ante el Ministerio Público, ésta era en ocasiones ignorada; hoy en día, con la reciente creación de la Dirección General de Combate a Delitos Ecológicos de la Procuraduría General de la República la tramitación de estos asuntos es más ágil, cosechando de este modo importantes logros para el futuro de nuestro país en materia ecológica.

Si la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, así como los demás ordenamientos que regulan las materias relacionadas con la conservación del medio y con la preservación y restauración del entorno ecológico se aplicarán eficazmente, sus sanciones se reducirían considerablemente los daños en la naturaleza, pues las personas involucradas en estas acciones verían afectado su patrimonio, su reputación y sus intereses.

También es importante señalar que si una sanción es más severa, la persona que la reciba tratará de no reincidir y las personas que conozcan las sanciones tratarán de no causarle daño al medio ambiente, pues de lo contrario sufrirán las consecuencias por alterar el agua, el aire y el suelo al contaminarlo. Así mismo, si estas acciones se sancionaran por la vía penal de manera paralela al procedimiento administrativo antes señalado; se lograría paulatinamente un respeto por la naturaleza, una concientización ecológica de toda la sociedad y por ende una vida mejor para el futuro.

VII.- Fomentar y respetar el Derecho Ecológico Internacional.

Los graves daños a nivel internacional que afectan a la biosfera son en muchos casos irreversibles y producen efectos de grandes dimensiones como la extinción de animales y plantas, los cambios climáticos globales, la devastación de bosques, etc., razón por la cual debemos de considerar que sólo tenemos un planeta para vivir y que es nuestra obligación conservarlo en buen estado para el futuro.

Las alteraciones ambientales repercuten de igual manera en los elementos bióticos y abióticos del medio, dañando de este modo a los diversos ecosistemas de un país; pero el problema no se detiene ahí, ya que los daños provocados a la ecología no tienen fronteras; sus repercusiones afectan también a otros países, lo mismo ocurre con la contaminación en sus distintas manifestaciones. Estas circunstancias nos obligan a buscar soluciones conjuntas a problemas comunes, es decir, acciones que involucren a los países afectados para resolver así los problemas.

Los daños globales en el medio ambiente son como ya hemos señalado:

- La destrucción de la capa de ozono en la estratósfera provocada entre otras cosas por los clorofluorcarbonos , genera una exposición más directa de los rayos ultravioletas (UV) en la superficie terrestre, causando graves daños en animales, plantas y en el hombre.

- El efecto invernadero por la acumulación de bióxido de carbono, produciendo de este modo cambios climáticos globales de consecuencias desastrosas para el medio ambiente (deshielo en los polos, incremento en el nivel de las aguas oceánicas, etc.)

- Daños graves en los ecosistemas y alteraciones del entorno ecológico. Estas circunstancias provocan la extinción de la biodiversidad terrestre y acuática en todo el planeta.

- Deforestación de zonas boscosas y selváticas, las cuales conforman los pulmones de nuestro entorno.

- Alteraciones graves en los ríos, lagos y mares, ya que son utilizados como grandes depósitos de desechos peligrosos , tóxicos y radiactivos; dañando a su biodiversidad.

La solución a los problemas antes señalados es el incremento de acciones conjuntas para la conservación y preservación del medio ambiente. Estas acciones deben partir de los diversos países que se vean afectados por los estragos de la contaminación y por el deterioro del medio.

Existen también muchos documentos importantes que constituyen el Derecho Ecológico Internacional (disposiciones , acuerdos, tratados, convenios, etc.) los cuales han sido creados en diversos foros internacionales con la participación activa de organismos especializados o por países interesados y preocupados en preservar nuestro entorno para vivir mejor. Estos documentos constituyen un instrumento muy valioso para controlar, reducir y evitar en lo posible los problemas ecológicos que aquejan a la biosfera y detener de alguna manera sus graves repercusiones en el ser humano, razón por la cual los países deben respetar y cumplir eficazmente las disposiciones , acuerdos y tratados internacionales en los que hayan participado; pues sólo así se podrá resolver en parte los problemas ecológicos de tipo global.

Se necesita también la creación y fomento de una concientización ecológica en los habitantes de todas las naciones, para que unidos restablezcamos el equilibrio en la biosfera y logremos a su vez un desarrollo sustentable de nuestros recursos naturales; sin embargo es necesario aclarar que se debe realizar una correcta distinción entre los problemas internacionales y los problemas nacionales en materia ecológica , ya que los segundos, deben ser resueltos por el país que los sufre, el cual puede recibir una cooperación o recomendación de países u organismos competentes. Si se resuelven satisfactoriamente los problemas ambientales de un país, las repercusiones globales serán menores y paulatinamente se resolverán los problemas causados por la contaminación y el deterioro ambiental a nivel global.

Se debe fomentar la cooperación internacional en materia ecológica, para realizar un intercambio de conocimientos que ayuden a restablecer el equilibrio perdido; la Tierra es la morada del hombre y la debemos de proteger. También es importante la cooperación que exista entre las naciones que se vean afectadas por: desastres radiactivos, derramamiento de petróleo en costas y mares, incendios forestales, envenenamiento y muerte de animales y plantas, etc. Controlándose de esta manera, los efectos en la naturaleza y evitando poco a poco estos problemas conjuntos al sumar las acciones positivas que protegan al medio ambiente.

Un proyecto relevante en materia ecológica a nivel internacional es el llamado " Biosfera 2 " , el cual se diseñó como un laboratorio para investigar sobre los distintos ecosistemas, los ciclos de los elementos, la agricultura intensiva, las ecotecnologías, etc. y obtener de este modo un mayor conocimiento sobre el funcionamiento de nuestra naturaleza; se ubica en el desierto de Arizona, muy cerca de la frontera con nuestro país. Bajo un domo de cristal, que cubre un área de 12, 700 metros cuadrados se instalaron los siguientes biomas: el desierto, los manglares, la sabana o pastizales, el mar, la selva tropical, la agricultura intensiva y el hábitat para los humanos y animales domésticos; inicio su funcionamiento el 26 de septiembre de 1991 con ocho biosferanos, cuatro mujeres y cuatro hombres y más de 4 000 especies de plantas y de animales, concluyendo su período inicial el 26 de septiembre de 1993. Biosfera 2 es como el Arca de Noé del siglo XXI y también es un útil instrumento por medio del cual podemos aprender a vivir en armonía con la naturaleza, entenderla mejor y lograr en el futuro un desarrollo sustentable en todo el mundo. ¹⁴¹

Los diversos organismos internacionales y propiamente el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA) han tratado de crear conciencia ecológica en los habitantes de los países miembros o en aquellos que tengan interés en resolver la problemática ambiental que nos aqueja; se han realizado de este modo importantes logros en esta materia, pero todavía no se restablecen ni se controlan las graves alteraciones que ha sufrido y sufre el medio ambiente.

¹⁴¹ Ecología y Desarrollo. Biósfera Dos. El Proyecto Ecológico... Agosto 1993. Año 1, núm. 3, México, D. F. págs. 34 a 40

Nuestro país ha establecido y práctica una política ecológica internacional muy activa, pues es signatario de importantes documentos, acuerdos y tratados, ha participado también en foros y convenciones internacionales; recibiendo así la cooperación de otros países en materia ecológica (avances científicos , tecnologías limpias , sistemas anticontaminantes , etc.) . Se han dado acciones relevantes pero aún insuficientes e ineficaces para controlar los efectos de la contaminación en el ambiente.

En base a todo lo señalado anteriormente podemos puntualizar, que la defensa y mejoramiento del medio para las generaciones presentes y futuras es el reto que debe enfrentar el hombre de nuestros días "... cuya responsabilidad sobre la biósfera le obliga a regirse por criterios no individualistas, ni siquiera nacionales o supranacionales, sino colectivos, globales, planetarios, utilizando el desarrollo intelectual adquirido a lo largo de su evolución, no para destruir su entorno, sino para mantenerlo. "142

Se impone entonces la necesidad de una ética ecológica a nivel internacional que conjugue el desarrollo de la sociedad en diversos aspectos con la preservación del medio ambiente; para que de este modo evolucionen juntos y en armonía, restableciendo paulatinamente el equilibrio ecológico perdido en la biosfera y manteniendo la vida en el planeta bajo las mejores condiciones posibles.

¹⁴²Alvarado Raúl. *Biología y Medio Ambiente*. Centro de Estudios ... Serie Monografías núm. 9 Editorial Arges. Madrid España 1981. pág. 71

" CONCLUSIONES "

C O N C L U S I O N E S .

PRIMERA : La Ecología es una ciencia que se encarga de estudiar y analizar las interacciones y vinculaciones que se presentan entre los seres vivos y su medio ambiente ; estudiando también las relaciones de los seres vivos entre sí. Esta ciencia debe ser analizada y difundida, ya que al conocerla podremos resolver los graves problemas que aquejan a la biosfera y evitar el deterioro del medio ambiente.

SEGUNDA : El hombre forma parte de la naturaleza, por tal motivo, los daños provocados a ésta, se reflejarán y afectarán de igual manera al ser humano, el cual no puede vivir aislado de su medio ambiente, ni de los demás seres vivos que le rodean; debe entonces buscar un equilibrio para poder vivir mejor. La grave situación ambiental que vivimos actualmente en nuestro país y en el mundo, es consecuencia del uso inadecuado de los recursos naturales y de la falta de conciencia ecológica .

TERCERA : Los casos de civilizaciones antiguas que se extinguieron por usar inadecuadamente sus recursos naturales, constituyen una advertencia para el hombre de hoy; ya que debemos de cambiar nuestras actitudes frente a la naturaleza, aumentar la creatividad tecnológica y científica en pro de la ecología y restablecer el equilibrio de nuestro entorno. Pues sólo de esta manera podremos resolver el presente y enfrentar al futuro .

CUARTA : Un desarrollo sostenido requiere de un aprovechamiento racional de los recursos bióticos y abióticos de una Nación, no podemos dilapidar el patrimonio natural de nuestros ecosistemas; hacerlo implicaría agotar su potencial productivo y empobrecer la calidad de vida, debemos legar a nuestros hijos suelos fértiles, aire puro y agua limpia.

QUINTA : La contaminación es toda alteración que sufra en su estructura natural el aire, el agua y el suelo; dicha alteración es provocada por el hombre o por la propia naturaleza. Los graves y desastrosos efectos que produce la contaminación en sus diversas manifestaciones no conocen fronteras , afectan a los seres vivos que habitan el planeta, rompen el equilibrio natural, alteran al medio ambiente y perjudican particularmente la salud del ser humano. Estas razones son suficientes para tratar de reducir y controlar las emisiones contaminantes, es decir, buscar el bienestar social y restablecer el equilibrio ecológico dentro de la biosfera.

SEXTA : El ser humano tiene derechos fundamentales, a la vida, a la libertad, etc., pero otro derecho que debemos exigir y considerar primordial es el derecho a un ambiente sano ; ya que en base a este derecho, reforzaremos y garantizaremos el derecho a la salud y a la vida, consiguiendo así el bienestar colectivo y el perfeccionamiento y desarrollo de las facultades personales. Debemos de preservar y conservar el medio ambiente dentro de las mejores condiciones sanitarias posibles, con el objeto de restaurar el equilibrio ecológico para que las generaciones del mañana, lleguen a admirar en todo su esplendor la belleza de la naturaleza y la extensa biodiversidad que poseemos.

SEPTIMA : El derecho ecológico es el conjunto de normas que regulan y controlan las acciones del hombre que puedan causarles graves alteraciones y daños irreversibles a los elementos bióticos y abióticos del medio.

OCTAVA : La Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente es un cuerpo normativo que presenta puntos importantes como son: las bases de una política ecológica integral, los derechos fundamentales en materia ecológica para la sociedad, la activa participación de cada uno de los mexicanos para solucionar los graves problemas ambientales, la responsabilidad del Gobierno Federal y la descentralización de la administración ecológica, protegiendo de este modo los recursos naturales para lograr un desarrollo sostenido de nuestra Nación.

NOVENA : Los problemas ambientales que aquejan al planeta son graves: la destrucción de la capa de ozono, la contaminación de los océanos, los cambios climáticos globales, la devastación de bosques y selvas, la extinción de la biodiversidad, etc. Sólo se podrán resolver los problemas mencionados, uniendo los esfuerzos de todos los países . El derecho ecológico a nivel internacional ha evolucionado día con día, pero es necesario que los países adquieran conciencia ecológica para el efecto de que respeten los ordenamientos y disposiciones internacionales que protegan al medio ambiente.

DECIMA : La humanidad tiene derecho a usar y disfrutar los recursos de la naturaleza para asegurar su crecimiento y desarrollo; pero ningún país lo tiene para abusar y destruir estos recursos que constituyen el patrimonio de las futuras generaciones.

DECIMA PRIMERA : La educación ecológica de tipo formal y no formal que se da a todos los sectores de la sociedad, constituye una solución básica para resolver la problemática ambiental, adquiriendo así una conciencia ecológica y un respeto por la naturaleza, para lograr un desarrollo sostenido y restablecer el orden global perdido.

DECIMA SEGUNDA : Las industrias son fuente importante de contaminantes, siendo necesario capacitar a los industriales y a los trabajadores que laboren en ellas para que fomenten una industrialización, que busque el desarrollo equilibrado del país, utilizando tecnologías limpias.

DECIMA TERCERA : La implementación de un adecuado sistema anticontaminante en las industrias es indispensable y no constituye un gasto innecesario, ya que sus beneficios en la naturaleza son incalculables, pues se incrementa la calidad de vida y se mejora paulatinamente el ambiente.

DECIMA CUARTA : Las disposiciones contenidas en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente deben ser aplicadas eficazmente ; para conseguir ésto, debemos evitar la corrupción, hacer valer los intereses de la colectividad frente a los intereses particulares o de grupos que dañen al ambiente y subsanar las deficiencias en los procedimientos administrativos, con el objeto de conservar y preservar los elementos vivos y no vivos que conforman el medio ambiente.

DECIMA QUINTA : La imposición de sanciones más severas, podría ser una solución para controlar el deterioro ambiental y detener los graves efectos de la contaminación, reduciendo gradualmente las violaciones a los ordenamientos ecológicos.

" BIBLIOGRAFIA "

B I B L I O G R A F I A .

TEXTOS.

- 1.- Acot Pascal. **Introducción a la Ecología.** trad. Eva Grosser Lerner. 3a. edición. Ed. Nueva Imagen. México, 1982.
- 2.- Alvarado Raúl. **Biología y Medio Ambiente.** Centro de Estudios de Ordenación del Territorio y Medio Ambiente. Serie monografías núm. 9 Ed. Arges . Madrid, España, 1981.
- 3.- Arana Federico. **Ecología para principiantes.** 1a. edición. Ed. Trillas. México, D. F. , 1983.
- 4.- Brañes Raúl. **Derecho Ambiental Mexicano.** 1a. edición. Ed. Fundación Universo XXI . México, 1987.
- 5.- Cabrera Acevedo Lucio . **El Derecho de Protección al Ambiente.** Serie G. Estudios Doctrinales. 1a. edición. Instituto de Investigaciones Jurídicas. UNAM . México, 1981.
- 6.- Casanelles Eusebi. **La Contaminación Hoy.** 1a. edición. Ed. Taide. Barcelona, España, 1983.
- 7.- **Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos** (comentada) . Serie Textos Jurídicos. Colección Popular Ciudad de México. Instituto de Investigaciones Jurídicas. UNAM. México, 1990.
- 8.- Donald Hughes J. **La Ecología de las Civilizaciones Antiguas.** trad. Sara Cordero de Quintanilla. Colección Breviarios núm. 316 . 1a. edición. Ed. FCE . México, 1981.
- 9.- **El Mundo.** Medio Ambiente 1990 . World Watch Institute. trad. Traducciones MB , S. C. 1a. edición . Ed. Fundación Universo Veintiuno. México, 1990.
- 10.- Farb Peter. **Ecología.** trad. Agustín Bárcena. Colección de la Naturaleza de Time Life. 2a. edición. Eds. Culturales Internacionales. México, D. F. , 1980.

- 11.- Floresgómez G. Fernando y Carvajal M. Gustavo. **Nociones de Derecho Positivo Mexicano**. vigesimoséptima edición. Ed. Porrúa. México, 1988.
- 12.- Gómez Pompa Arturo. **Los Recursos Bióticos de México**. Instituto Nacional de Investigaciones sobre Recursos Bióticos. 1a. edición. Ed. Alhambra Mexicana. México, D. F. , 1985.
- 13.- Gribbin John. **El Clima Futuro**, trad. Dr. Manuel Puigcerver Zanón. Colección Biblioteca Científica Salvat. 1a. edición . Ed. Salvat. Barcelona, España , 1986.
- 14.- Hernán San Martín. **Ecología Humana y Salud**. El hombre y su ambiente. 2a. edición. Eds. Científicas la Prensa Medica Mexicana, S. A. México, D. F. , 1983.
- 15.- Instituto Internacional para el Medio Ambiente y el Desarrollo y del Instituto de Recursos Mundiales. **Recursos Mundiales 1986**. trad. Josefina Lusardi Mahía. Instituto Panamericano de Geografía e Historia. México, 1989.
- 16.- **Introducción a la Educación Ambiental y la Salud Ambiental**. Programa Nacional de Educación Ambiental. SEP. SEDUE. México, D. F. , 1987.
- 17.- **La República Mexicana**. Equilibrio Ecológico . SEP. SEDUE. SS. México, 1989.
- 18.- Locouture Genovieve François . **Relaciones entre los seres vivos y su ambiente**. (La Ecología) . revisión. Raúl Gutierrez Lombardo. 1a. edición . Ed. Trillas. México, 1983.
- 19.- Marín Ocampo Juana , González Peña Abigail y Quiroga Venegas Maria Isabel. **Ecología I**. 1a. edición . Ed. Patria. México, D. F. , 1985.
- 20.- Odum P. Eugene. **Ecología**. trad. Carlos Gerhard Ottenwaelder . 3a. edición. Ed. Interamericana, S. A. México, D. F. , 1982.
- 21.- Odum P. Eugene. **Ecología: El Vínculo entre las Ciencias Naturales y las Sociales**. trad. Dr. Miguel Angel Marron Aguilar. 1a. edición . 4a. reimpresión. Ed. Continental, S. A. México, D. F. , 1978.
- 22.- Odum P. Eugene. **Fundamentos de Ecología**. trad. Ramón Elizondo Mata. 2a. edición. Ed. Interamericana. México, 1985.
- 23.- Ortiz Monasterio Fernando. **Tierra Profanada, Historia Ambiental de México**. Instituto Nacional de Antropología e Historia. SEDUE. México, 1987.
- 24.- **Planes y Programas de Estudio de la Facultad de Derecho**. Tomo III. Facultad de Derecho. UNAM. México, D. F. ,1993.

25.- Pont Luis Marco del. **El Crimen de la Contaminación**. Universidad Nacional Autónoma Metropolitana. Colección Biblioteca de Ciencias Sociales y Humanidades. México, 1984.

26.- Sesenta Juan. **La Contaminación**. 1a. edición. Ed. Salvat. Barcelona , España, 1979.

27.- Strobbe Maurice. **Orígenes y Control de la Contaminación Ambiental**. 1a. edición. Ed. Continental. México, D. F. , 1977.

28.- Trueba Davalos Jose. **Ecología para el pueblo**. 1a. edición. Ed. Edicol. México, D. F. , 1980.

29.- Turk Amos, Turk Jonathan y Wittes Janet. **Ecología - Contaminación - Medio Ambiente**. trad. Carlos Gerhard Ottenwaelder. 1a. edición. reimpresión 1992. Ed. Interamericana. México, 1973.

30.- Turk Amos, Turk Jonathan, Wittes Janet et. al. **Tratado de Ecología**. trad. Jose Manuel Rubio. 2a. edición. Ed. Interamericana. México, 1981.

31.- Vázquez Yanes Carlos. **Deterioro Ambiental, sus causas y efectos**. 1a. edición. Ed. Continental. México, D. F. , 1982.

OTRAS PUBLICACIONES.

32.- **Acción por el Ozono**. Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente. 1989.

33.- **Bienvenidos a la SEDUE**. Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología. Oficialía Mayor. Dirección General de Recursos Humanos. México, 1989.

34.- **Boletín Informativo de la Calidad del Aire**. Núm. 10 . Instituto Nacional de Ecología. SEDESOL. México, D. F. , 1992.

35.- **Causas y Efectos de la Reducción del Ozono Estratosférico**. SEDUE. México, 1987.

36.- **Conciencia Ecológica**. Contaminación Industrial. Sistematización para la descripción preliminar de procesos industriales de acuerdo a las operaciones contaminantes del aire y recomendaciones de equipo de control. Premio Nacional SERFIN (1991) . México, 1991.

37.- **Control de la Contaminación Atmosférica**. Programa Nacional de Capacitación Ambiental 1988. Subsecretaría de Ecología . SEDUE. México, 1988.

38.- **Curso de Protección Radiológica para el Instituto Nacional de Neurología y Neurocirugía.** 1992. Filosofía y Normativa de la Protección Radiológica, México, 1992.

39.- **Declaración de Río, sobre el Medio Ambiente y Desarrollo.** Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente . ONU. 1992.

40.- **Ecología y Desarrollo.** Biósfera Dos. El Proyecto Ecológico más avanzado del Mundo. Año 1 , núm. 3 . México, D. F. , 1993.

41.- **Ecología y Legislación.** Exposición de Motivos de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (D. O . F . 28 - I - 88)

42.- **El Ozono.** Revista Ambiental. Año 7 , núm 1 . Caracas, Venezuela, 1983.

43.- **El Universal.** Director General: Lic. Juan Francisco Ealy Ortiz. 13 de junio de 1992. núm. 27, 298 . (primera plana) . México, D. F.

44.- **Epoca.** Semanario de México. núm. 42 . México, D. F. , 1992.

45.- **Gaceta Ecológica.** Vol. I , núm. 1 . Talleres Gráficos de la Nación . SEDUE. México, 1989.

46.- **Gaceta Ecológica.** Vol. II , núm. 9 . Talleres Gráficos de la Nación . SEDUE. México, 1990.

47.- **Informe de la Situación General en materia de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente 1991 - 1992.** Instituto Nacional de Ecología. SEDESOL. México, D. F. , 1993.

48.- **Informe General de Ecología.** Comisión Nacional de Ecología. SEDUE. México, 1988.

49.- **Informe Nacional del Ambiente 1989 - 1991 .** Comisión Nacional de Ecología . SEDESOL. México, D. F. , 1992.

50.- **Inversión Térmica.** Subsecretaría de Ecología. SEDUE. México, D. F. , 1988.

51.- **Plan Nacional de Desarrollo 1989 - 1994.** 1a. edición. Poder Ejecutivo Federal. SPP. México, 1989.

52.- **Programa Nacional para la Protección del Medio Ambiente 1990 - 1994.** SEDUE. México, 1990.

53.- **¿ Qué estamos haciendo para combatir la contaminación del aire en el Valle de México ?.** Comisión Metropolitana para la Prevención y Control de la Contaminación Ambiental en el Valle de México. SEP. SEDESOL. DDF. CFE. PEMEX. México, 1992.

LEGISLACION.

54.- **Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos.** Colección Porrúa. 99a. edición. Ed. Porrúa. México, D. F. , 1993.

55.- **Ley Federal para Prevenir y Controlar la Contaminación Ambiental.** Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 23 de marzo de 1971.

56.- **Ley Federal de Protección al Ambiente.** Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 11 de enero de 1982.

57.- **Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente.** Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 28 de enero de 1988.

58.- **Reglamento para Prevención y Control de la Contaminación de Aguas.** Publicado en el Diario Oficial de la Federación el 29 de marzo de 1973.

59.- **Reglamento para la Protección del Ambiente contra la Contaminación Originada por la Emisión de Ruido.** Publicado en el Diario Oficial de la Federación el 6 de diciembre de 1982.

60.- **Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de Impacto Ambiental.** Publicado en el Diario Oficial de la Federación el 7 de junio de 1988.

61.- **Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de Prevención y Control de la Contaminación de la Atmósfera.** Publicado en el Diario Oficial de la Federación el 25 de noviembre de 1988.

62.- **Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de Residuos Peligrosos.** Publicado en el Diario Oficial de la Federación el 25 de noviembre de 1988.

63.- **Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente para la Prevención y Control de la Contaminación Generada por los Vehículos Automotores que Circulan por el Distrito Federal y los municipios de su zona conurbada.** Publicado en el Diario Oficial de la Federación el 25 de noviembre de 1988.

64.- **Ley Federal sobre Metrología y Normalización.** Publicada el 1o. de julio de 1992.

65.- **Ley General de Salud.** Colección Porrúa. 8a. edición. Ed. Porrúa. México, 1992.

- 66.- **Ley de Aguas Nacionales.** Publicada el 1o. de diciembre de 1992.
- 67.- **Ley de Pesca.** Publicada el 25 de junio de 1992.
- 68.- **Ley General de Asentamientos Humanos.** Publicada el 26 de mayo de 1976.
- 69.- **Ley Federal de Vivienda.** Publicada el 7 de febrero de 1984.
- 70.- **Ley Federal de Turismo.** Publicada el 31 de diciembre de 1992.
- 71.- **Ley Federal de Caza.** Publicada el 5 de enero de 1952.
- 72.- **Ley Forestal.** Publicada el 22 de diciembre de 1992.
- 73.- **Ley Reglamentaria del artículo 27 Constitucional en el ramo del Petróleo.** (1990).
- 74.- **Ley Minera.** (1992).
- 75.- **Ley Reglamentaria del artículo 27 Constitucional en materia Nuclear.** Publicada el 4 de febrero de 1985.
- 76.- **Ley Federal del Mar.** Publicada el 8 de enero de 1986.
- 77.- **Ley de Obras Públicas.** Publicada el 30 de diciembre de 1980.
- 78.- **Ley Orgánica de la Administración Pública Federal.** Publicada el 29 de diciembre de 1976.
- 79.- **Decreto por el cual se Reforma y Deroga diversas disposiciones de la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal.** Diario Oficial de la Federación del 25 de mayo de 1992.
- 80.- **Ley Federal del Trabajo.** Comentada. 59a. edición. Ed. Porrúa. México, 1989.
- 81.- **Reglamento Interior de la Secretaría de Desarrollo Social.** Publicado el 4 de junio de 1992.
- 82.- **Acuerdo que regula la organización y funcionamiento interno del Instituto Nacional de Ecología y de la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente.** Publicado el 17 de julio de 1992.

OBRAS DE APOYO Y CONSULTA.

- 83.- **Acción del Plomo en el feto durante la Gestación y en el niño recién nacido.** Instituto Politécnico Nacional. México, 1988.
- 84.- **Acosta Romero Miguel y López Betancourt Eduardo. Delitos Especiales.** Ed. Porrúa. México, 1989.

85.- **Biología y Medio Ambiente.** Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo. Centro de Estudios de Ordenación del Territorio y Medio Ambiente. Madrid, 1981.

86.- **El auto y el medio ambiente.** El cielo no puede esperar. Volkswagen de México, S. A. de C. V. México, 1990 .

87.- **El efecto de Invernadero: ciencia y política.** Asociación Norteamericana para el avance de la ciencia. Vol. 243 . México, 1989.

88.- **Glosario de términos sobre Medio Ambiente.** El Colegio de México. Programa Desarrollo y Medio Ambiente. México, 1982.

89.- **Glosario de Términos Técnicos empleados en la Protección Ambiental.** Gerencia de Protección al Ambiente . PEMEX. México, 1983.

90.- Guitron Fuentevilla Julián. **Tesis.** 1a. edición . Promociones Jurídicas y Culturales, S. C. México, 1991.

91.- **Informe de evaluación 1988.** Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente. Nairobi, Kenia, 1988.

92.- Leff Enrique. **Ecología y Capital.** Hacia una perspectiva ambiental del desarrollo. 1a. edición. Dirección General de Publicaciones. UNAM. México, 1986.

93.- Mc. Closkey H. J. **Ética y Política de la Ecología.** trad. Juan José Utrilla. 1a. edición. FCE. México, D. F. , 1988.

94.- **Reseña del (PNUMA).** Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente. ONU. Nairobi, Kenia, 1990.

95.- Suárez Luis. **La Contaminación.** 1a. edición. FCE. México, D. F. , 1974.

96.- Vizcaíno Murray Francisco. **La Contaminación en México.** 1a. edición. 3a. reimpresión (1992) . FCE. México, 1986.

97.- Wítker Jorge. **Como elaborar una tesis de grado en Derecho.** 2a. edición. Ed. PAC, S. A . México, D. F. , 1986.