

**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE
MÉXICO**

**FACULTAD DE DERECHO
SEMINARIO DE DERECHO INTERNACIONAL**

**“EL DERECHO AMBIENTAL
INTERNACIONAL Y LA ATMÓSFERA: EL CASO
ESPECÍFICO DEL CAMBIO CLIMÁTICO Y EL
PROTOCOLO DE KYOTO”**

**T E S I S
QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE:
LICENCIADO EN DERECHO
P R E S E N T A:**

EDITH ROMERO JUÁREZ

ASESOR: DR. CÉSAR NAVA ESCUERO

CIUDAD UNIVERSITARIA

2007



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

DEDICATORIAS Y AGRADECIMIENTOS

A DIOS

POR BRINDARME LA OPORTUNIDAD DE VIVIR.
POR SER MÍ FUERZA, MÍ FE, MÍ LUZ,
MÍ GUÍA Y MÍ MAYOR REFUGIO.

A MIS PADRES

POR SER MÍ MAYOR EJEMPLO A SEGUIR Y
A QUIENES MÁS ADMIRO Y AMO,
POR DARME LAS HERRAMIENTAS A USAR EN MI VIDA,
POR DARME LOS MEJORES REGALOS: LA VIDA,
SU APOYO, COMPRENSIÓN, AMOR,
UNA FAMILIA Y EDUCACIÓN.

A LA UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO Y A LA FACULTAD DE DERECHO

POR BRINDARME LA MEJOR EDUCACIÓN
Y DOTARME DE LAS HERRAMIENTAS
NECESARIAS A USAR EN MI PRESENTE Y FUTURO.
Y AÚN MÁS, POR COLABORAR A FORJARME COMO
PERSONA Y PROFESIONISTA Y
DARME LA OPORTUNIDAD DE FORMAR PARTE DE ELLA.

A DANY

POR SER EL AMOR MÁS GRANDE EN MI VIDA,
LA PERSONITA MÁS IMPORTANTE EN MI EXISTIR
Y LA LUZ MÁS BLANCA EN MI CAMINO.

A MIS HERMANOS (WILLY, NANCY Y JAVI)

PARA QUE APRENDAN A SOÑAR Y A LUCHAR,
PORQUE TODO LO QUE QUEREMOS SE PUEDE HACER REALIDAD...

A TODOS MIS AMIGOS (ESPECIALMENTE A PATY, DUL, LIZBETH, FABIOLA, CLARITA, SANDY, EDGAR MIGUEL, CECY, MÓNÍ, KARLA Y RODRIGO)

PORQUE TENGO LA DICHA DE SU AMISTAD,
PORQUE HAN SABIDO LLENAR MI CORAZÓN DE
SABIDURÍA, CONSEJOS, HONESTIDAD,
SINCERIDAD, FELICIDAD, COMPRENSIÓN,
CONFIANZA Y AMOR...
POR AYUDARME A NO DEJARME VENCER,
ALENTARME A SIEMPRE SEGUIR ADELANTE,
POR SIEMPRE ESTAR CONMIGO PESE A LA DISTANCIA.
PERO SOBRE TODO POR CONFIAR
Y CREER EN MÍ Y EN MIS SUEÑOS!!!

AL DR. CÉSAR NAVA

POR SER LA FUENTE DE ADMIRACIÓN
E INSPIRACIÓN Y MI MAYOR EJEMPLO
PARA REALIZAR ESTE TRABAJO, PERO
AÚN MÁS POR SU PACIENCIA, COMPRENSIÓN
Y AMISTAD.

POR SER EL CULPABLE DE MI
INTERÉS ESPECIAL POR LA MATERIA AMBIENTAL...
Y SOBRE TODO POR
AYUDARME A CUMPLIR ESTA,
UNA DE MIS METAS.

GRACIAS!!!

ÍNDICE GENERAL

	Página
INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO 1. CONCEPTOS GENERALES	
1.1 Ambiente	5
1.2 Equilibrio y Desequilibrio Ecológico	10
1.3 Contaminación Ambiental	12
1.4 Contaminación Atmosférica	16
1.5 Desarrollo Sustentable	18
1.6 Derecho Ambiental	22
1.7 El Derecho Ambiental Internacional	26
1.8 La Atmósfera: Definición y Estatus Jurídico	31
CAPÍTULO 2. LA PROBLEMÁTICA ATMOSFÉRICA: ANTECEDENTES Y EVOLUCIÓN	
2.1 Orígenes y desarrollo	36
2.1.1 Revolución Industrial	38
2.1.2 Movimiento ambientalista moderno	39
2.1.2.1 Primera fase (1960 / 1970)	40
2.1.2.2 Segunda fase (1980 / 1990)	47
2.2 Problemática Local: Contaminación urbana	50
2.3 Problemática Regional: Lluvia Ácida	53
2.4 Problemática Global	56
2.4.1 Destrucción de la Capa de Ozono	56
2.4.2 Cambio Climático	60
CAPÍTULO 3. EL CAMBIO CLIMÁTICO Y SU REGULACIÓN	
3.1 Sistema Climático	63
3.1.1 Biosfera	64
3.1.2 Hidrosfera	68
3.1.3 Criosfera	69
3.1.4 Geosfera	70
3.1.5 Atmósfera	71
3.2 Ciclo del Agua	72
3.3 Ciclo del Carbono	74
3.4 Gases de Efecto Invernadero	76

3.4.1	Bióxido de Carbono (CO ₂)	78
3.4.2	Metano (CH ₄)	79
3.4.3	Óxido Nitroso (N ₂ O)	80
3.4.4	Perfluorocarbonos (PFC)	81
3.4.5	Hidrofluorocarbonos (HFC)	82
3.4.6	Hexafluoruro de Azufre (SF ₆)	82
3.5	Cambio Climático y Calentamiento Global	83
3.5.1	Antecedentes	84
3.5.2	Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático	88
3.5.3	Protocolo de Kyoto de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático	93

CAPÍTULO 4. EL PROTOCOLO DE KYOTO: EVOLUCIÓN Y PROSPECTIVA

4.1	Antecedentes y desarrollo	95
4.1.1	Río, Berlín y Kyoto	99
4.1.2	Partes contratantes: razones para suscribirlo	
4.1.3	Partes contratantes: razones para no suscribirlo	104
4.2	Contenido, alcances y objetivos	105
4.2.1	Partes incluidas en anexo I y anexo II de la Convención	109
4.2.2	Compromisos de las partes: cuantificación, limitación o reducción de las emisiones (anexo B del Protocolo)	111
4.2.3	Mecanismos flexibles	113
4.3	Posibles escenarios a futuro	117
4.3.1	De 2005 (entrada en vigor) a 2012 (revisión)	119
4.3.2	Post-2012	120
4.4	México ante el Protocolo	123
4.4.1	Respuesta internacional	124
4.4.2	Respuesta nacional	127

CONCLUSIONES	132
---------------------	-----

BIBLIOGRAFIA	139
---------------------	-----

ANEXO PRIMERO	I
----------------------	---

ANEXO SEGUNDO	II
----------------------	----

ANEXO TERCERO	III
----------------------	-----

ANEXO CUARTO	IV
---------------------	----

INTRODUCCIÓN

De acuerdo con las recientes investigaciones realizadas por el Panel Intergubernamental del Cambio Climático (IPCC por sus siglas en inglés) y presentadas en su Cuarto Informe, dado a conocer el pasado mes de febrero, hasta ahora la temperatura promedio de nuestro planeta se ha incrementado en un 0.75° C, mientras que se espera que para finales del siglo XXI lo haga en 4.5° C.

Si bien este incremento parece ser insignificante, ya ha traído graves consecuencias como la alteración climática, el aumento en la fuerza de los huracanes o la pérdida de biodiversidad. Mientras que el derretimiento de los polos norte y sur, el aumento en el nivel del mar, la salinización de las aguas dulces, la pérdida de zonas costeras, el incremento en el número de refugiados ambientales, así como severos daños económicos, son otras de las afectaciones que aún se vaticinan.

Por supuesto, este incremento en la temperatura y la serie de fenómenos que hoy ocurren con el clima a lo largo del mundo, tienen una explicación científica: la aceleración del cambio climático, fenómeno también identificado como calentamiento global, y que es resultado del excedente en la atmósfera terrestre de los gases responsables del efecto invernadero, lo cual deriva en una mayor retención de calor y con ello una variedad de consecuencias como las que ya mencionamos.

Si bien la historia geológica de la Tierra nos indica que a lo largo de su vida el planeta ha atravesado por diversas etapas de cambios climáticos, hoy la preocupación radica en el corto intervalo de tiempo en el que este se presenta, en los efectos que se espera este fenómeno cause, y sobre todo en el grado de responsabilidad del ser humano. Afortunadamente, la gran mayoría de los países han reconocido la gravedad del asunto y han decidido tomar acciones.

En este contexto, hace algunos años, la preocupación por lo que ocurría en torno al ambiente generó la aparición de una nueva especialidad del Derecho, y más específicamente del Derecho Internacional, el Derecho Ambiental Internacional. Esta última rama, ahora desempeña un papel por demás importante, pues es uno de los principales medios para contrarrestar los efectos negativos que hemos generado en el ambiente, y que por su magnitud deben ser atendidos a escala internacional, tal y como es el caso del cambio climático.

De esta forma, además de realizar investigaciones sobre el cambio climático, elaborar y presentar informes al respecto o buscar formas alternativas de generación de energía limpia, las naciones han plasmado su preocupación por la alteración del clima mundial y su origen, en dos textos jurídicos: la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático y el Protocolo de Kyoto de la mencionada Convención. Los citados documentos son, por el momento, los únicos instrumentos jurídicos internacionales con carácter vinculante por medio de los cuales la comunidad internacional intenta frenar esa aceleración del cambio climático de la que el ser humano es el principal causante.

Es en ellos, en donde las naciones industrializadas, consideradas como las mayores responsables del fenómeno, se han comprometido a reducir sus emisiones antropógenas de los gases de efecto invernadero a fin de evitar interferencias peligrosas en el sistema climático –objetivo último de la Convención y de todo documento conexo-, para lo cual se establecieron cuotas de reducción de emisiones por país en un período determinado –Protocolo de Kyoto-.

De esta manera, con su rama Ambiental, el Derecho Internacional participa en la mitigación al problema al regular la causa que lo origina, es decir, las emisiones de efecto invernadero emitidas por país, y así se ha constituido como uno de los medios

para contrarrestarlo. Sin embargo, no es tan fácil lograr un acuerdo internacional en un tema en el que una serie de intereses económicos, sociales y políticos están en juego, y mucho menos garantizar que una vez tomados los acuerdos, éstos sean un éxito.

Tantos son los elementos que intervienen en el cambio climático, tanta la necesidad de hacer algo al respecto, poca la información y el conocimiento que tenemos sobre ello, diversas las posturas adoptadas por las naciones, que no pretendemos más que exponer en el presente trabajo la información necesaria para la comprensión del mismo.

Para lograr lo anterior, hemos dividido la investigación en cuatro capítulos.

En el primer capítulo, explicaremos aquellos conceptos básicos para la comprensión del tema ambiental en el ámbito jurídico. Explicaremos los términos que tienen que ver directamente con el Derecho Ambiental Internacional, así como aquellos términos ambientales que le sirven de base a esta especialidad del Derecho. Además hablaremos del ambiente, la contaminación ambiental y atmosférica, el equilibrio y desequilibrio ecológico, y del estatus jurídico a nivel internacional de la atmósfera, pues ello permitirá obtener una panorámica de la razón de ser y del objeto de estudio del Derecho Ambiental.

Por lo que respecta al segundo capítulo, haremos una referencia general al desarrollo del Derecho Ambiental Internacional, así como a los diferentes problemas por los que la atmósfera atraviesa (lluvia ácida, contaminación urbana, destrucción de la capa de ozono y cambio climático). De esta forma, podremos entender la importancia de la regulación jurídica de los temas ambientales y la necesaria participación del Derecho para atenderlos y buscar soluciones.

Ya en el tercer capítulo, nos centraremos en comprender al cambio climático como tal. Señalaremos diversas cuestiones, en concreto, en qué consiste, qué lo origina y cuáles son sus efectos. Será en este capítulo también, donde analizaremos aquellos conceptos que nos ayudarán a comprender el fenómeno, y donde haremos referencia a los dos instrumentos internacionales que lo regulan: la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático y el Protocolo de Kyoto de la citada Convención.

Finalmente, en el cuarto capítulo, hablaremos en específico del Protocolo de Kyoto de la Convención Marco de la Naciones Unidas sobre el Cambio Climático, documento en el que por primera vez se establecen cuotas de reducción de los gases efecto invernadero para las naciones industrializadas.

En este cuarto capítulo, además de analizar el contenido del citado documento, haremos referencia a su adopción, su entrada en vigor, los países adoptantes, las posturas de las más importantes naciones, así como la participación de México en el tema.

De esta forma, el objetivo del presente trabajo es brindar la información que le permita al lector entender el cambio climático, adquirir una perspectiva amplia sobre el tema, así como advertir lo que en materia de Derecho se ha realizado en torno a este fenómeno global y vislumbrar el camino que la comunidad internacional deberá seguir para evitar peores daños a causa del ya multicitado fenómeno. Deseamos también, generar un poco de conciencia ambiental y despertar el interés en ellos por adentrarse en el tema y participar en este y otros asuntos ambientales, ya que necesitan de nuestra participación para ser reparados.

EL DERECHO AMBIENTAL INTERNACIONAL Y LA ATMÓSFERA: EL CASO ESPECÍFICO DEL CAMBIO CLIMÁTICO Y EL PROTOCOLO DE KYOTO.

"La naturaleza, para ser dominada, debe ser obedecida".
Francis Bacon.

CAPÍTULO 1. CONCEPTOS GENERALES

Para poder abordar un tema, cualquiera que este sea, debemos abocarnos primero al estudio de todos aquellos subtemas y conceptos que lo conforman; de tal suerte que al entrelazar todos y cada uno de ellos, podamos obtener una visión integral del objeto de estudio de que se trate. Por cuanto hace al presente tema, es menester definir aquellos tópicos relacionados con la temática ambiental, sobretodo, aquellos estrechamente ligados a la problemática atmosférica y al derecho ambiental.

Cabe mencionar, que en el desarrollo del tema que nos ocupa, se analizarán (no necesariamente en el presente capítulo), diversos conceptos que aún sin ser de especial trascendencia, serán de gran ayuda para la comprensión de las ideas que aquí se pretenden expresar. En este capítulo, únicamente se presentan y analizan los términos de Ambiente, Atmósfera, Contaminación, Equilibrio y Desequilibrio Ecológico, Desarrollo Sustentable, Derecho Ambiental y Derecho Ambiental Internacional, pues todos ellos conforman para este trabajo, la base fundamental en el desarrollo del mismo, y con ellos se facilitará la comprensión del tema.

1.1 Ambiente.

La degradación del ambiente, la necesidad de proteger a la Tierra y de luchar por la protección y la conservación de sus recursos, hoy se presentan como un tema palpable y evidente, que ya no puede esperar. ¿Pero, sabemos realmente qué es el ambiente?

Hablar de Ambiente –o Medio Ambiente- se ha vuelto ya parte de nuestra vida cotidiana, los medios de comunicación lo recalcan a cada momento para intentar crear conciencia en el auditorio, mientras que la gente habla de proteger algo cuya magnitud ni siquiera comprende; parece sencillo pero no es así.

Lo primero que viene a la mente de muchos al evocar dicho término es pensar que ambiente “es todo aquello que nos rodea”, imaginamos a los elementos naturales - agua, tierra, aire y fuego- y se nos vienen a la mente diversos paisajes, flora, fauna y una lista innumerable de lo que empíricamente conocemos como ambiente. Es por ello, que se hace necesario dar una definición que aunque técnica nos ayude a tener una idea más clara del objeto de estudio de nuestra materia, el derecho ambiental.

Sin embargo, antes de definir al ambiente, es importante destacar que si bien en la vida cotidiana oímos y empleamos tanto la expresión medio ambiente como la palabra ambiente, existe una discusión en torno a la “redundancia” o del “pleonasma” respecto del primer término, toda vez que el ambiente ya es considerado como un “medio”, como un entorno, sin que necesariamente deba adherirse a éste la palabra medio.

El origen de tal situación, deriva de que esta combinación de palabras surge de expresiones en otro idioma, específicamente del idioma inglés, donde se emplea el término “environment”, y cuya traducción al español es “medio ambiente”, y de la divulgación del mismo por la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Humano.

Al respecto, Germán Vera Esquivel nos dice que: *“...la razón de tal redundancia obedece a razones históricas, ya que durante la Conferencia de las Naciones Unidas Sobre el Medio Humano en Estocolmo en 1972, la imprecisión terminológica de las traducciones del inglés al español, hizo que se plasmara el término “medio ambiente”*

como de uso común, en vez de usar sólo uno de los términos (o “medio” o “ambiente”) como era lógico”¹.

Por su parte, Quintana Valtierra señala que el uso del término medio ambiente *“...obedece al hecho de que la expresión “medio ambiente”, cuando fue incorporada a los usos de la lengua española, las palabras medio y ambiente no eran consideradas estrictamente como sinónimos. No obstante, la primera de ellas estaba implicada en la segunda.... Por ende, en 1972, cuando la expresión medio ambiente fue difundida en la Conferencia de las Naciones Unidas Sobre Medio Humano, realizada en la Ciudad de Estocolmo, presentaba una cierta redundancia interna. Pero a pesar de ello, la expresión ha adquirido a través de su uso reconocimiento y aceptación”².*

Sin importar el origen que haya tenido la tan aludida expresión, lo importante a destacar es que ambos vocablos son aceptables, pues pese a la existencia de redundancia en la expresión “medio ambiente”, la misma ha adquirido con su uso reconocimiento y aceptación; incluso se usan indistintamente.

En lo particular, preferimos emplear la palabra ambiente, sin embargo y precisamente porque se ha popularizado no nos oponemos a su uso. Además, consideramos que lo importante es lo que pretendemos decir al referirnos a cada una de ellas, es decir, a lo que cada uno de éstos conceptos engloban, pues es precisamente el ambiente o el medio ambiente el objeto de estudio, y por ende, el objeto de protección, de la rama del derecho de la que trata el presente trabajo.

Por lo que hace a la definición del término ambiente, tenemos a Travis Wagner quien nos dice que *“Por lo general, se define al ambiente como las condiciones físicas,*

¹ VERA ESQUIVEL, Germán. Negociando Nuestro Futuro Común, 1ª Edición, Fondo de Cultura Económica, Lima, Perú, 1998, pág. 32.

² QUINTANA VALTIERRA, Jesús. Derecho Ambiental Mexicano, 1ª Edición, Porrúa, México, 2002, pág. 6.

*químicas y biológicas de la región en la que vive un organismo...*³. Por su parte, el Dr. Mariano Seoáñez Calvo, quien habla del Medio Ambiente, nos dice que este “...*puede ser considerado como un conjunto de agentes y factores físicos, químicos y biológicos y de factores sociales que en un momento determinado pueden tener efectos diversos o indirectos sobre los seres vivos o sobre las actividades humanas*”⁴. El mismo autor nos dice que desde un enfoque de gestión, el Medio Ambiente es “*el conjunto de los factores físicos, químicos, biológicos, sociales económicos y estéticos en el que vive y se desarrolla un organismo*”⁵.

De las definiciones antes citadas, podemos mencionar que en la primera, se consideran sólo las condiciones que rodean a un ser vivo, mientras que en la segunda se hace alusión a los factores integrantes del medio y al efecto que éstos pueden tener sobre los seres vivos, sin embargo, se deja a un lado la acción que los seres vivos tienen o pueden tener sobre dicho medio. Por último, en la tercera se considera tanto a los organismos como a los factores, por lo cual preferimos esta última, toda vez que es más amplia.

Narciso Sánchez, por su parte define al medio ambiente como “...*el conjunto de factores naturales que rodean a los seres vivos, esto es, se trata de los elementos predominantes, en el lugar, región o espacio en el que nacen y mueren los animales, las personas, la flora y la fauna*”⁶. Como podemos observar, en esta definición sólo se toma en consideración los factores naturales y deja de lado a otros factores, como lo es el medio construido.

³ WAGNER, Travis. Contaminación, Causas y Efectos, S.N.E, Gernika, México, 1993, pág. 19.

⁴ SEOÁÑEZ CALVO, Mariano. Tratado de la Contaminación Atmosférica. Problemas, Tratamiento y Gestión, 1ª Edición, Ediciones Mundi-Prensa, España, 2002, pág. 74.

⁵ Ídem.

⁶ SANCHEZ GÓMEZ, Narciso. Derecho Ambiental, 1ª Edición, Porrúa, México, 2001, pág. 2.

En el ámbito legal mexicano es la “Ley General de Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente” en su artículo 3, la que nos da una definición del ambiente. El citado artículo nos dice que el ambiente es “...*el conjunto de elementos naturales y artificiales o inducidos por el hombre que hacen posible la existencia y desarrollo de los seres humanos y demás organismos vivos que interactúan en un espacio y tiempo determinados*”⁷.

Como podemos observar, esta definición legal incluye los elementos antes citados, por lo que podemos considerarla completa.

Ahora bien, existe junto a las anteriores, un sin número de definiciones, sin embargo, la mayoría de ellas coinciden en señalar que el ambiente es precisamente el conjunto de elementos que rodean a un organismo en específico y, que se encuentra constituido por los factores vivientes o bióticos, y no vivientes o abióticos, mismos factores que interactúan entre sí y de los cuales depende dicho organismo. De ellos, los factores abióticos (no vivientes) son los factores físicos como la temperatura, la humedad, la altitud y latitud, el clima, el aire, la luz y los minerales; y los factores bióticos (vivientes) todos los seres vivos, tales como las plantas y los animales.

De esta forma y al tomar en consideración las definiciones antes dadas, al ambiente lo podemos definir como el conjunto de elementos y factores naturales, artificiales, químicos, físicos o biológicos interrelacionados, que rodean a un organismo y, que permiten el desarrollo y vida del mismo en un lugar, espacio y tiempo determinados.

⁷ LEY GENERAL DE EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y LA PROTECCIÓN AL AMBIENTE, Agenda Ecológica, Ediciones Fiscales ISEF, México, 2007, pág. 2.

Podemos con ello decir que existen tantos ambientes como organismos, pero también podemos hablar de la existencia de uno sólo, integrado por todos los anteriores y que es el planeta Tierra, con su suelo, aire (atmósfera), agua y seres vivos.

Ese ambiente que conforma nuestro planeta, ha sufrido una serie de cambios a lo largo de miles de años y, aunque en principio esos cambios fueron propios de un proceso natural, hoy sabemos que la situación ambiental por la que atraviesa, en gran medida es consecuencia del desgaste, sobreexplotación y contaminación que el ser humano ha provocado en ella.

Quizá no todos lo acepten, pero la incidencia de la acción antropogénica ha sido y es grave, y hoy el planeta se enfrenta de manera alarmante a problemas ambientales que requieren de atención y trabajo inmediato.

1.2 Equilibrio y Desequilibrio Ecológico.

La naturaleza se integra de redes y leyes complejas, muchas de las cuales es muy probable que el ser humano ignore, pues no podemos afirmar con certeza que se conoce al cien por ciento el funcionamiento individual y en conjunto de los elementos integrantes del ambiente.

La afirmación anterior, aunada a la idea de que ningún ser vivo es completamente autosuficiente -porque de muchas formas todos dependemos unos de otros y del ambiente para sobrevivir-, y a que todo lo que lo conforma está interrelacionado, nos hace afirmar que al afectar a uno de sus elementos afectamos en forma sucesiva a los demás, porque naturalmente existe un equilibrio entre dichos elementos. Es decir, existe una interdependencia entre todos los seres vivos, entre éstos y los factores ambientales, lo que significa que una alteración o modificación en el ambiente de uno, produce alteraciones en los demás seres vivos.

Precisamente porque toda la vida en nuestro planeta depende del equilibrio natural que todos los seres vivos guardan entre sí, y con los seres no vivos, es que es tan importante mantener esa estabilidad, a la que se ha denominado equilibrio ecológico.

Y si bien, el tema del equilibrio ecológico, es un tema estudiado por las ciencias naturales como la biología y la ecología, y que por lo mismo no nos detendremos mucho en él, pues sólo daremos las definiciones legales que nos servirán para comprender el tema, no debemos olvidar que uno de los objetivos del derecho ambiental es precisamente el mantenimiento y la preservación del equilibrio ecológico.

La “Ley General de Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente” nos dice en su artículo 3, fracción XIV, que el equilibrio ecológico es la *“...relación de interdependencia entre los elementos que conforman el ambiente que hace posible la existencia, transformación y desarrollo de seres vivos”*⁸. De tal forma que el equilibrio ecológico es esa armonía existente entre los elementos integrantes del ambiente.

Esta ley también nos define al Desequilibrio Ecológico, y nos dice que es *“...la alteración de las relaciones de interdependencia entre los elementos naturales que conformen el ambiente, que afectan negativamente la existencia, transformación y desarrollo del hombre y de los demás seres vivos”*⁹. De tal forma, y toda vez que los ecosistemas no se encuentran en un equilibrio estático, sino por el contrario, están en continuo proceso de cambio, el desequilibrio ecológico implica precisamente la interrupción o modificación del funcionamiento normal de los ecosistemas naturales.

Desafortunadamente, como una de los grandes errores encontramos ese desequilibrio ecológico sobre gran parte de los ecosistemas, pues el ser humano ha influido de tal

⁸ Ley General de Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, Agenda Ecológica, Ediciones Fiscales ISEF, México, 2007, pág. 4.

⁹ *Ibidem*, pág. 3.

forma sobre el ambiente y sus recursos en su afán de desarrollo, que ha modificado la forma de interrelación entre los elementos del mismo. Tal parece que ha olvidado que este equilibrio es importante, que toda la vida sobre el planeta depende del equilibrio natural existente entre los elementos del medio y los seres vivos, y de estos últimos entre sí. Por ello, no debemos perder de vista que la misma naturaleza ha dibujado una línea muy delgada entre sus diversos elementos, misma que puede alterarse a consecuencia, tanto de fenómenos naturales tales como sequías o terremotos, como por acciones humanas como la contaminación o la tala inmoderada, por mencionar sólo un par de ejemplos.

Más allá de que el hombre haya logrado manejar a su conveniencia los recursos que la naturaleza le provee, ha alterado ese equilibrio natural, y hoy hay consecuencias.

1.3 Contaminación Ambiental.

Hoy en día ya no es raro escuchar y emplear el término contaminación. Es claro para todos que éste término implica destrucción, suciedad, enfermedad, malos olores, ruido (en determinados casos) y en algunos más, la muerte, no sólo de animales y vegetación, sino de seres humanos.

Seguramente, todos creemos saber qué es la contaminación, sobre todo por sus efectos por demás conocidos, pero pocos sabemos a ciencia cierta qué es y aún más, pocos podemos dar una definición completa al respecto, es por ello que se hace necesario proporcionarla.

La palabra contaminación proviene de la raíz griega que significa *corromper*. A partir de ello, se formulan diversas definiciones, entre ellas las que se presentan a continuación.

Así, tenemos a Wagner, quien nos dice que *“La contaminación es básicamente un cambio indeseable en las características físicas, químicas o biológicas del ambiente*

natural, producido sobre todo por la actividad humana”... “Aunque también existe la contaminación natural (como las erupciones volcánicas y los incendios forestales)...”¹⁰.

En esta definición, lo importante a destacar es que nos habla de contaminación natural, por lo que cabría hacer un paréntesis y preguntarnos si realmente los fenómenos naturales contaminan. Algunos podrán afirmarlo, sin embargo, a nuestro parecer no ocurre así, precisamente porque se trata del funcionamiento natural del ambiente para el mantenimiento del equilibrio ecológico del que ya hemos hablado. Pues aunque la erupción de un volcán emite grandes cantidades de bióxido de carbono y vapor de agua –ambos gases de efecto invernadero-, no se daña al ambiente, por el contrario es parte de su función en beneficio de la Tierra.

Por su parte, Odum nos dice que *“El amplio reporte-análisis de la Academia Nacional Waste Management and Control (Administración y control de desechos), define la contaminación como un cambio indeseable en las características físicas, químicas o biológicas del aire, agua o tierra, que será perjudicial para el hombre y otras formas de vida, procesos industriales, condiciones de vida y propiedades culturales”¹¹.*

Otra definición, nos dice que por contaminación se entiende *“...la liberación a cualquier medio (aire, agua o suelo), de materias (en forma sólida, líquida o gaseosa), o de energía (calor, ruido, radiaciones), que supongan una modificación de la composición natural del mismo y una ruptura de su equilibrio natural, pudiendo llegar a poner en peligro los recursos naturales, la salud humana o el medio ambiente”¹².* Una más señala que *“La contaminación es la acumulación de sustancias como gases,*

¹⁰ WAGNER, Travis. Op. cit., pág. 20.

¹¹ ODUM, Eugene P. *Ecología*, S.N.E., Compañía Editorial Continental, México, 1979, pág. 527.

¹² ACEVES DÁVILA, Carla D. *Bases Fundamentales de Derecho Ambiental Mexicano*, 1ª Edición, Porrúa, México, 2003, pág. 21

*radiaciones y materiales orgánicos e inorgánicos, en el ambiente que alteran su calidad*¹³.

Al tomar la idea principal de cada definición antes señaladas, podemos concluir que hablamos de contaminación cuando se altera alguna de las características propias del ambiente, dicha alteración puede producirse por la presencia momentánea o permanente de elementos extraños o de elementos naturales acumulados en cantidades excesivas y cuyo daño es perjudicial. O bien, que la contaminación es la introducción de agentes biológicos, químicos o físicos en las características y/o condiciones de un medio al que no pertenece o al que pertenece, pero en cantidades mayores, que producen la alteración en el ambiente natural (ecosistema) y sus elementos integrantes, lo que a su vez traerá como consecuencia efectos nocivos sobre los seres vivos de dichos ecosistemas.

En este punto, es importante destacar que para que podamos hablar de contaminación, es necesaria la existencia de una relación causa-efecto, en la que la causa sea un elemento ajeno al medio en que nos encontremos o del que hablemos, o bien que se trate de un elemento que forme parte del mismo, pero en cantidades que rebasen las naturales, y que el efecto-consecuencia, sea la alteración o daño en los elementos integrantes del medio o en el funcionamiento de este.

En el mismo orden de ideas, cabe mencionar que los agentes que producen la contaminación son los llamados contaminantes, y podemos entender como tal, a la *“...sustancia presente en mayor concentración a la natural, como resultado de la actividad humana y que ejerce un efecto pernicioso sobre el ambiente o sobre algo valioso para el ambiente. El idioma inglés es más preciso respecto al término*

¹³ VALDIVIA URDALES, Blanca, et al. Biología: La vida y sus procesos. 1ª Edición, Publicaciones Cultural, México, 2002, pág. 546.

contaminante, pues tiene dos palabras para definirlo: pollutant, cuya definición coincide aproximadamente con la ya indicada y contaminant, que describe aquellas sustancias que sin tener efectos perniciosos, si producen desviaciones en la composición normal de un medio ambiente”¹⁴.

Como podemos apreciar, esta última idea suena más lógica, dos términos para referirnos a los agentes “productores” de contaminación, según sus efectos. Así, podemos hablar de “contaminantes” que pueden ser biodegradables, es decir aquellos que se transforman con la acción de organismos desintegradores, por lo cual su reintegración al medio es rápida, ejemplo de estos contaminantes son el papel, las telas naturales y los desechos orgánicos, pero ¿realmente son contaminantes? Con la idea antes citada, tal parece que sí, pues aunque se trata de productos naturales que se desintegrarán con el tiempo, se encuentran en un medio diverso al suyo, en mayor concentración o en forma diferente, sin embargo no es así, porque se reintegrarán en forma diversa a su medio y no hay un efecto dañino sobre el mismo, es decir, no existe la relación causa-efecto a la que aludimos.

Por otro lado, existen también los contaminantes no biodegradables, precisamente aquellos que no se desintegran, como lo son las latas de aluminio, los plásticos, el vidrio, el plomo y algunos detergentes.

Cabe destacar, que generalmente el término contaminación se encuentra ligado con el elemento natural al que se afecta, sea este el agua, la tierra o el aire, por lo que puede hablarse de contaminación atmosférica, contaminación del suelo y contaminación del agua, sin olvidar que también existen otros tipos de contaminación, como la contaminación radioactiva, la contaminación auditiva y la visual.

¹⁴ E. FIGUERUELO, Juan. MARTIANO MARINO, Dávila. Química Física del Medio Ambiente, S.N.E., Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, México, 2001, pág. 38.

Con lo ya visto, podemos afirmar que al contaminar provocamos un desequilibrio ecológico, toda vez que modificamos en mayor o menor medida el funcionamiento del ambiente, notorio quizás sólo con el transcurso del tiempo y con el aumento en el número o cantidad de contaminantes.

Ahora bien, los problemas de contaminación son muy antiguos y pueden encontrarse bastantes ejemplos a lo largo de la historia de la humanidad. Desafortunadamente hoy en día los niveles de contaminación son muy altos, además de que se han afectado grandes áreas del planeta, por ello la necesidad de buscar soluciones, que como veremos un poco más adelante, deben tener un carácter internacional, por los efectos globales que ha alcanzado el degradar el ambiente como hasta hoy lo ha hecho el ser humano.

1.4 Contaminación Atmosférica.

Al igual que todos y cada uno de los elementos que integran el ambiente, la atmósfera se rige por ciertas reglas o leyes naturales, que establecen no sólo su funcionamiento sino sus funciones. Cuando por cualquier causa, se ha modificado la composición de la atmósfera, y por ende, su funcionamiento; hablamos de desequilibrio atmosférico y de contaminación atmosférica.

La contaminación atmosférica es tan sólo una de las modalidades de la contaminación, misma que se debe a la presencia de gases y partículas finas, suspendidas en el aire e implica la alteración en la composición natural de la atmósfera.

La contaminación atmosférica se define como *“...el deterioro en la calidad del aire provocada por el exceso de gases y de partículas provenientes, principalmente, de las*

*actividades humanas*¹⁵. Sí, “...el aire es indispensable para la vida sobre la Tierra. La adición de materia indeseable transportada por el aire, como el humo, cambia la composición de la atmósfera de la Tierra, perjudicando posiblemente la vida y alterando materiales. Designamos este fenómeno atmosférico como contaminación del aire”¹⁶.

Con lo anterior, podemos decir que la contaminación atmosférica es la alteración (aumento o disminución) en los elementos integrantes de la misma, es la acumulación en el aire de sustancias perjudiciales en concentraciones tales, que provocan daños temporales o permanentes en los seres vivos o en los bienes materiales.

De esta forma, podemos observar que los términos de contaminación atmosférica y contaminación del aire, se utilizan comúnmente como sinónimos; sin embargo, es más amplio usar el primero, puesto que el aire ubicado en la troposfera (primera capa de la atmósfera), sólo es una parte de la atmósfera que rodea al planeta Tierra. De tal suerte, que al referirnos a la contaminación atmosférica englobamos a la del aire, y por ende, nos referimos a la alteración en la composición y calidad de la misma.

El origen de la contaminación atmosférica se debe a diversos factores, pero es fundamentalmente obra de las actividades del ser humano, aunque –como mencionamos con anterioridad-, hay quienes aluden a la existencia de contaminación atmosférica natural.

Antropogénicamente, la alteración en la atmósfera tiene su origen en las denominadas fuentes fijas (principalmente industrias) y en las fuentes móviles (vehículos), mientras

¹⁵ VALDIVIA URDALES, Blanca. Et. al., Op. cit., pág. 547.

¹⁶ TURK, Amos. Et. al., Ecología, Contaminación, Medio Ambiente, 1ª Edición, Nueva Editorial Interamericana, Argentina, 1973, pág. 83.

que los principales contaminantes el bióxido de nitrógeno (NO₂), el bióxido de azufre (SO₂), el monóxido de carbono (CO) y el plomo (Pb).

Desafortunadamente, la contaminación atmosférica trae aparejada un sin número de consecuencias que pueden llegar a ser graves, pues ya se han alterado diversos fenómenos atmosféricos, como la inversión térmica, la lluvia ácida, la destrucción o agotamiento de la capa de ozono y el cambio climático, fenómenos que aunque naturales y con efectos benéficos, hoy duplican sus efectos, haciéndolos negativos.

1.5 Desarrollo Sustentable.

¿Es posible que el ser humano se haya limitado a sí mismo sus posibilidades para el futuro?

El afán del hombre moderno por alterar el ambiente a su conveniencia, ha traído consigo daños irreversibles y con ello se ha afectado nuestra calidad ambiental y de vida.

La vida del hombre depende obligatoria y necesariamente de los recursos naturales, recursos que sabemos, son parte del ambiente y al destruirlos, no sólo se destruye el entorno, sino el desarrollo y bienestar de las generaciones futuras, pues desafortunadamente no todos los recursos naturales son renovables e inagotables, su sobre uso los limita y nos limita, pero no sólo eso, pues también afectamos con ello el futuro de generaciones por venir. La solución a la situación anterior, parece estar en una ideología: el Desarrollo Sustentable.

Los términos sustentable, sustentabilidad, sostenible y desarrollo, en conjunto, aparecen en el discurso cotidiano como una forma de conciliar el crecimiento

económico expresado en la concepción del desarrollo y el equilibrio del o los ecosistemas.

Hoy en día, los términos desarrollo sustentable o sostenible, son muy utilizados en el lenguaje no sólo de los ecologistas y ambientalistas, sino también en espacios académicos, en discursos indígenas, incluso en la política. Sin embargo no todos sabemos a qué se refieren al emplear el término desarrollo sustentable, sobre todo porque aún no existe un consenso respecto a lo que significa realmente este término, pues existen numerosas interpretaciones que varían según la disciplina, el paradigma y/o la ideología que sirva de base para definirla.

Cabe señalar además, que la conceptualización del desarrollo, ha ido modificándose de acuerdo con las variables históricas, culturales y políticas; así, en principio se habló de desarrollo “a secas”, luego se le añadió la necesidad de la equidad social y, finalmente se ha incorporado como requisito del desarrollo la sustentabilidad ambiental.

Con estas anotaciones, el desarrollo se comprende como un crecimiento hacia el mejoramiento del nivel de vida y bienestar del ser humano –hoy aunado a un ambiente no sólo adecuado, sino que se preserve a lo largo del tiempo-. A partir de estas características, surge la clasificación muy conocida por la cual existen países desarrollados y otros que serían subdesarrollados o tercer mundistas, es decir, aquellos que no cumplen con las características del desarrollo.

Ahora bien, el desarrollo sustentable surge por la necesidad del ser humano de usar y explotar los recursos naturales para su avance y desarrollo, en una forma racional que garantice la calidad ambiental de nuestros ecosistemas a futuro, permitiéndonos un desarrollo –presente y futuro- adecuado.

Si bien, el término desarrollo sustentable, es producto de un largo proceso, es hacia el año 1987 cuando se populariza, con la publicación del libro llamado "Nuestro Futuro Común", por la Comisión Mundial sobre Medio Ambiente y Desarrollo de la Organización de las Naciones Unidas, documento que fue muy importante en la historia del movimiento ambientalista.

El Informe Brundtland, como también se lo conoce, analizó la situación en la que se encontraba el mundo en ese momento y demostró que el camino que la sociedad global había tomado, destruía el ambiente y dejaba cada vez a más gente en la pobreza y la vulnerabilidad. *"Este reporte arrojó no solamente escalofriantes cifras respecto de innegables realidades que evidenciaban una depredación constante y feroz del ambiente, sino que también propuso interesantes medidas a los Estados del mundo, con el propósito de cuidar el elemento más global e indispensable del que dependemos todos los seres humanos: nuestro planeta"*¹⁷.

Fue así, que se señaló que no se podía seguir con el crecimiento económico tradicional y que había que buscar un nuevo estilo de desarrollo al que llamó sustentable. Éste debía ser más justo y equitativo y sobre todo permitir a la humanidad satisfacer sus necesidades sin comprometer la capacidad de las futuras generaciones de satisfacer las suyas. Así, esta Comisión definió al desarrollo sostenible como "un desarrollo que satisfaga las necesidades del presente sin poner en peligro la capacidad de las generaciones futuras para atender sus propias necesidades".

La definición anterior, nos deja visualizar que para alcanzar el desarrollo sustentable son necesarias principalmente tres cosas:

- Promoción y crecimiento de la economía.

¹⁷ ACEVES DÁVILA, Carla D. Op. cit., pág. 28.

- Protección al ambiente, administración y aprovechamiento de los recursos naturales de forma tal que generaciones futuras puedan disfrutar y usarlos.
- Equidad medida en parámetros sociales (el derecho de todos a disfrutar un nivel de vida adecuado en términos de salud y bienestar, que incluyen la alimentación, la educación, el vestido, la vivienda y la atención médica, así como los servicios sociales necesarios).

Como bien sabemos, la base de la economía es el proceso de producción, proceso que encuentra su sustento en los recursos naturales, y cuya finalidad debe ser el adecuado desarrollo y crecimiento –en todos los aspectos- de la sociedad. Pues bien, el desarrollo sustentable integra al ambiente y al desarrollo en un mismo plano jerárquico, y para lograrlo se necesita garantizar dentro de ese proceso económico, el uso y aprovechamiento de los recursos naturales en forma racional, es decir, sin rebasar el rango de renovabilidad de los mismos, ello, de la mano con un crecimiento económico y de una mejoría en las condiciones de vida de la población.

Lamentablemente, en la actualidad el desarrollo sustentable se enfrenta a dos problemas, a los cuales también hoy se enfrenta el mundo: la sobrepoblación (por ende la satisfacción de sus necesidades), y la degradación del ambiente y con ello, de los recursos naturales. Estos problemas están íntimamente relacionados, ya que para satisfacer las necesidades humanas se requiere aumentar la capacidad productiva de los recursos naturales, los cuales están por alcanzar sus límites.

La clave de un crecimiento no es pues producir menos, sino hacerlo de forma diferente. Así, esta visión del desarrollo plantea tres enfoques básicos: el económico, el ecológico y el social.

El desarrollo sustentable se propone así, como el mecanismo que puede evitar un conflicto y permitir a las sociedades actuales y futuras mantener y/o elevar su calidad de vida, lo cual está ligado a la conservación y restauración del equilibrio entre los recursos naturales existentes y la adecuada adopción de medidas para su aprovechamiento, con la participación tanto de gobiernos como de la población.

Precisamente por sus objetivos y finalidades, el desarrollo sustentable hoy se ve no sólo como una alternativa, sino como una necesidad, por lo que a partir de que se popularizó con el Informe Bruntland, es incluida en diversos instrumentos jurídicos tanto locales como internacionales.

1.6 Derecho Ambiental.

El daño ambiental inició hace bastantes años atrás, pero su auge, por decirlo de alguna forma, acrecienta precisamente con la Revolución Industrial; sin embargo, la preocupación por los daños ocasionados al mismo, no se generó sino mucho después, cuando las consecuencias empezaron a dejarse ver. Afortunadamente, dicha preocupación ha ido en aumento con los años, por lo que ya se ha trabajado para hacer algo al respecto.

Las ciencias encargadas del estudio del ambiente y de todos sus elementos, y por lo tanto preocupadas por su alteración son varias, principalmente se trata de las llamadas ciencias naturales, podemos citar así a la Ecología, a la Química, a la Biología, a la Física y a la Ingeniería Ambiental. En el ámbito jurídico, la preocupación ambiental se remonta a fines del siglo pasado, y así, ahora podemos referirnos al Derecho Ambiental. De esta rama del derecho, para muchos de nueva creación, hablaremos en este apartado.

Antes de iniciar con las definiciones, es importante aclarar, que no existe consenso en cuanto al nombre de la rama del derecho encargada del ambiente, por lo cual ha recibido diversidad de nombres, tales como Derecho del Medio Ambiente, Derecho Medioambiental, Derecho del Ambiente, Derecho Ambiental, Derecho de Protección al Ambiente, Derecho Ecológico y Derecho del Entorno. Es por ello que hay variedad de definiciones en cuanto a cada una de ellas se refiere.

Por lo anterior, se hace necesario enlistar una serie de definiciones de las citadas ramas, para posteriormente emitir una propia.

Lucio Cabrera, habla de derecho de protección al ambiente y nos da su definición de la misma como “...*el conjunto de normas jurídicas dispersas que intentan evitar, aliviar, restaurar y, si es posible, reparar a favor de las víctimas, la degradación del medio que rodea al hombre, debido al crecimiento poblacional y a la actividad técnica, en cuanto que pueda afectar, directa o indirectamente, la salud física y psíquica del ser humano del presente y del futuro*”¹⁸.

Como podemos observar, esta definición hace mención a las finalidades u objetivos principales del derecho ambiental, así como al porqué de la misma. Sin embargo, lo importante a desatacar de ella, es que alude a normas jurídicas dispersas, lo cual quizás es parcialmente acertado, pues si bien es cierto que realidad jurídica el marco normativo ambiental es disperso, pues sólo se han hecho normas ambientales sin orden, que sólo se agrupan conforme al ámbito que protegen, es cierto también que las mismas empiezan a tomar orden y agruparse adecuadamente, pues se está en la búsqueda de un derecho ambiental sistematizado e integral.

¹⁸ CABRERA ACEVEDO, Lucio. El Derecho de Protección al Ambiente en México. S.N.E., UNAM, México, 1981, pág. 11.

Raúl Brañes habla de derecho ambiental y lo define como “...*el conjunto de normas jurídicas que regulan las conductas humanas que pueden influir de una manera relevante en los procesos de interacción que tienen lugar entre los sistemas de los organismos vivos y sus sistemas de ambiente, mediante la generación de efectos de los que se espera una modificación significativa de las condiciones de existencia de dichos organismos*”¹⁹.

Esta definición proporcionada por Brañes alude más al ¿qué?, es decir, al objeto de regulación del derecho ambiental, centrándolo en las conductas humanas que dañan el ambiente; lo cual también es correcto y adecuado.

Por su parte Edgard Baqueiro Rojas alude al Derecho Ecológico y nos dice que éste es “...*una rama del derecho público desprendida del primitivo derecho administrativo para la regulación del ambiente y el óptimo aprovechamiento de los recursos naturales y la protección del ambiente*”²⁰.

De esta definición, hay un poco más que comentar, sobre todo por que alude al Derecho Ecológico, lo cual ya la hace debatible. Pero para no hacer largo este tema, sólo diremos que de inicio nos habla del origen de esta rama del derecho, es decir que se trata de una rama del derecho público, por la participación del Estado; por otro lado resume en tres puntos los objetivos de la misma: Regulación, Protección del ambiente, Aprovechamiento adecuado del mismo, este último como resultado de los dos primeros.

Ahora bien, Jesús Quintana Valtierra habla del Derecho Ambiental y lo define como “...*el conjunto de reglas que se encargan de la tutela jurídica de aquellas condiciones*

¹⁹ BRAÑES BALLESTEROS, Raúl. Manual de Derecho Ambiental Mexicano, 2ª Edición, Fondo de Cultura Económica, México, 2000, pág. 29.

²⁰ BAQUEIRO ROJAS, Edgard. Introducción al Derecho Ecológico, 1ª Edición, Oxford, México, 2001, pág. 3.

*que hacen posible la vida en todas sus formas... Se encarga del resguardo de la vida, tomando en cuenta los numerosos elementos y las complejas relaciones que permiten que la vida sea posible*²¹.

Quintana Valtierra, centra el objeto de su definición en la “vida”, en su origen y en su permanencia, lo cual va de la mano con el objetivo principal del derecho ambiental.

Por su parte, Narciso Sánchez conceptúa al Derecho Ambiental como “...un conjunto de normas jurídicas de Derecho Público, que regulan las relaciones de los seres humanos en sociedad con los diversos recursos naturales, en la medida en que aquellos pueden influir sobre estos últimos. También puedo sostener que se trata de un sistema normativo que conduce las relaciones entre los seres vivos y su medio ambiente, siendo el conductor de las mismas el hombre, para propiciar su propio equilibrio y desarrollo sustentable”²².

El citado autor ya hace alusión a la relación hombre-ambiente, aunada a la acción existente del primero sobre el segundo, y se desprende que en esta relación el primero de ellos es el causante en gran medida, de los daños que el segundo enfrenta.

De todas ellas, podemos concluir que el Derecho Ambiental es aquella rama o especialidad del derecho encargada del desarrollo y promoción de normas jurídicas, cuya finalidad es proteger el ambiente, lo anterior, a través de la regulación de las conductas humanas que intervienen tanto positivamente como negativamente sobre el mismo –y cualquiera de sus diversos elementos-, con la intención de mejorar la calidad ambiental y de vida de los seres humanos, así como preservar la vida en el planeta,

²¹ QUINTANA Valtierra, Jesús. Op. cit., pág. 17, 18.

²² SÁNCHEZ GÓMEZ, Narciso. Op. cit., pág. 6.

¿cómo?, por medio de la sanción, protección, investigación, previsión y restauración de nuestro ambiente.

1.7 El Derecho Ambiental Internacional

Al igual que los elementos del ambiente se encuentran interrelacionados, cada una de las naciones lo está con las demás. No pueden vivir aisladas. Es por ello, que han tenido que surgir nuevas ramas internacionales de las diversas ciencias sociales, para regular aquellas relaciones –incluidos los diversos problemas que puedan existir-, que de tener un carácter regional adquieren un carácter global, tal y como es el caso del Derecho Internacional, específicamente del Derecho Internacional Ambiental.

Es así como el desarrollo del derecho internacional, se ve involucrado en los más diversos temas, mismos que van desde la paz internacional hasta la necesidad de proteger el ambiente, pues es bien sabido que el problema -o más bien problemas- respecto a la naturaleza, no reconoce fronteras, lo mismo puede afectar a un país o continente que al planeta mismo y, por ende a la población local, continental y mundial. Es por ello, que la regulación y solución de los mismos no sólo debe ser particular o local, sino que debe ser también materia de la comunidad internacional.

Iniciaremos por definir brevemente al Derecho Internacional. César Sepúlveda nos dice que el nombre de la disciplina conocida como “derecho internacional” se usa desde que Jeremías Bentham lo empleó en 1789, desde entonces hasta la fecha esta rama del Derecho se hace indispensable para la humanidad.

Arellano García nos dice que el derecho internacional es *“el conjunto de normas jurídicas que regulan las relaciones de los Estados entre sí, las relaciones de los organismos internacionales entre sí, las relaciones de los Estados con los organismos internacionales, las relaciones de los órganos de los organismos internacionales entre*

*sí y con los organismos internacionales, las relaciones de los hombres que rebasan las fronteras de un Estado y que interesan a la comunidad internacional*²³.

Por su parte, López-Bassols, cita a Michael Akehurts, quien nos dice que el derecho internacional es “...*el ordenamiento jurídico que regula las relaciones entre Estados*”... “*pero el actual Derecho Internacional también atribuye derechos y obligaciones a las Organizaciones Internacionales, las sociedades mercantiles y los individuos, aunque sigue siendo cierto que el Derecho Internacional se ocupa primordialmente de los Estados*”²⁴.

Así, tenemos que el derecho internacional es la rama del Derecho encargada de la normatividad que regula los actos en los que participan diversos Estados, así como otros sujetos de derecho internacional como los organismos internacionales, que de una u otra forma tienen repercusión en la vida de todos y cada uno de los individuos no sólo de los integrantes de esos Estados.

De esta forma, el Derecho Internacional ha tenido que intervenir en la regulación de diversas actividades, incluidas las conductas y actividades que han propiciado y causan la degradación del ambiente. “*Ahora la sociedad internacional se encuentra con que la crisis ecológica es de alcances planetarios, y sólo a través de la cooperación bien entendida de todos los Estados es como puede obtenerse un equilibrio biológico aceptable...*”²⁵.

²³ ARELLANO GARCÍA, Carlos. Primer Curso de Derecho Internacional Público, 2ª Edición. Porrúa, México, 1999, pág. 106.

²⁴ LOPEZ-BASSOLS, Hermilo. Derecho Internacional Público Contemporáneo, 1ª Edición, Porrúa, México, 2001, pág. 3.

²⁵ SEPÚLVEDA, César. El Derecho de Gentes y la Organización Internacional en los Umbrales del Siglo XXI, 1ª Edición, Fondo de Cultura Económica, México, 1995, pág. 121.

Acertadamente José Juste Ruiz en su libro de Derecho Internacional del Medio Ambiente menciona que “...*hoy en día existe un cuerpo específico de normas internacional para la protección del medio ambiente, denominado comúnmente << Derecho Internacional del medio ambiente>>*”²⁶. Es inevitable pensar en el origen desafortunado de esta “nueva” disciplina, y decimos desafortunadamente, porque el hombre debió velar desde sus inicios por la protección ambiental y no esperar a que estuviera en peligro su existencia para poner atención en ello. El daño que se ha causado a la naturaleza y los efectos que esto ha traído son las causantes de una nueva rama no sólo del Derecho en general, sino del Derecho Internacional.

Antes de entrar a los orígenes de la rama jurídica internacional preocupada por el ambiente, hablaremos sobre la denominación de la misma: ¿Derecho Internacional Ambiental o Derecho Ambiental Internacional? Ambas denominaciones son acertadas, sólo depende del enfoque o la relevancia que le queramos dar al apartado ambiental en el contexto internacional. Pues como afirma el Dr. Nava, “...*si lo que se busca es analizar los instrumentos internacionales desde la óptica de aquello que constituye el derecho ambiental entonces conviene usar la segunda expresión; y viceversa, si lo que interesa es insertar e integrar la dimensión ambiental a lo que conforma el derecho internacional, conviene entonces hacer uso de la primera*”²⁷. Nosotros preferimos la segunda, sin embargo ambas son correctas e incluso se usan sin entrar en mayor controversia.

²⁶ JUSTE RUIZ, José. Derecho Internacional del Medio Ambiente. S.N.E., Mc Graw Hill, España, 1999, pág. 3.

²⁷ NAVA ESCUDERO, César. *Guía Mínima para la enseñanza del Derecho Internacional en México*, Boletín Mexicano de Derecho Comparado, Núm. 113, 2005, en <http://www.juridicas.unam.mx/publica/rev/boletin/cont/113/art/art8.htm>

Ahora bien, quizá de todas las ramas del Derecho Internacional, la Ambiental es la más reciente. Respecto a la fecha en que esta rama surge, cabe mencionar lo que nos narra Germán Vera: *“...para hablar en términos estrictos, el Derecho Internacional del Medio Ambiente, como disciplina definida jurídicamente, se remonta sólo a los últimos 26 años, es decir, desde la adopción de la Declaración de Estocolmo sobre el Entorno Humano de 1972. Como consecuencia -siempre hablando en términos jurídicos- el Derecho Internacional del Medio Ambiente puede considerarse “nuevo”²⁸.*

Para la década de los ochenta, el Derecho Internacional supera el esquema de considerar a la naturaleza sólo como un recurso nacional, y empieza a incorporarse la noción ambiental global, es decir a escala mundial; lo que implica la aceptación de la naturaleza como uno de los ejes centrales de la temática internacional.

Se establece entonces una nueva dimensión de legislación internacional -la ambiental-, en la que claro, queda incluida la atmósfera, conjuntamente con temas como residuos peligrosos, biodiversidad, lluvia ácida, destrucción de la capa de ozono, entre otros.

Cabe destacar que los instrumentos internacionales que empezaron a surgir en materia ambiental, aparecen sobre un doble postulado, establecido en la Conferencia de Estocolmo de 1972. Dicho postulado señala que: *“Los Estados ostentan el derecho soberano de aprovechar sus propios recursos naturales pero, al mismo tiempo, tienen la responsabilidad de velar porque las actividades realizadas bajo su jurisdicción o control no causen daños al medio ambiente de otros Estados o de zonas situadas fuera de los límites de la jurisdicción nacional”²⁹.*

²⁸ VERA ESQUIVEL, Germán. Op. cit., pág. 38.

²⁹ LOZANO CUTANDA, Blanca. Derecho Ambiental Administrativo. 2ª Edición, Dykinson, Madrid, 2001, pág. 43.

En estos momentos resulta necesario dar una definición de derecho internacional ambiental. Podemos mencionar así a Baqueiro Rojas, quien nos dice que el derecho ecológico es *“...el conjunto de normas jurídicas que regulan la conducta humana en relación con la conservación, aprovechamiento y destrucción de los recursos naturales y el ambiente; cuando éstas normas rigen la conducta de las naciones a través de acuerdos, tratados o convenciones podemos calificarlo de **derecho ecológico internacional**”*³⁰.

Por su parte, Juste Ruiz nos dice que *“Se trata, en efecto, de un corpus jurídico nacido para satisfacer un objetivo perentorio de la comunidad internacional, consistente en lograr que el desarrollo de las actividades humanas y la explotación de los recursos naturales del planeta se lleven a cabo en un contexto de respeto al medio humano y preservación del equilibrio ecológico”*³¹.

Finalmente, podemos mencionar a Alberto Székely, quien nos dice que *“...lo que se ha denominado “Derecho internacional del medio ambiente” se refiere al conjunto de normas internacionales que regulan solamente un aspecto de los problemas humanos con el medio-ambiente, que es el aspecto de la contaminación de las diferentes zonas o áreas de espacio con las que el ser humano tiene contacto o en las que tiene interés actual o potencial”*³².

Con las definiciones antes citadas, podemos concluir que al hablar del derecho ambiental internacional lo hacemos para referirnos a aquella rama del derecho internacional cuya finalidad es la regulación, protección y preservación de los recursos

³⁰ BAQUEIRO ROJAS, Edgard. Op. cit., pág. 3

³¹ JUSTE RUIZ, José. Op. cit., pág. 40.

³² SZÉQUELY, Alberto. El Medio Ambiente: Derecho Internacional, *Revista de la Facultad de Derecho*, Tomo XXVI, Julio-Diciembre de 1976, pág. 325.

naturales y de los diversos elementos integrantes del ambiente, vía fuentes de derecho internacional, sean estos tratados, convenios, convenciones o acuerdos.

Hace algunos años que los problemas ambientales han alcanzado una escala global, por lo tanto la regulación jurídica respecto a ellos ha debido ser internacional, incluida la problemática atmosférica, y con mucha mayor razón, pues la atmósfera no reconoce fronteras y tampoco lo hace sus efectos, lo que hace aún más necesario que esta sea resuelta en el ámbito internacional.

Hoy por hoy, el deterioro ambiental en pocos años causado, empieza a mostrar consecuencias, mismas que hoy representan quizá de los más grandes retos de la humanidad: la destrucción de la capa de ozono, la lluvia ácida, la contaminación urbana y el cambio climático, son de los principales temas por abordar.

1.8 La Atmósfera: Definición y Estatus Jurídico.

La Tierra está constituida por tres zonas bien diferenciadas: geosfera (parte mineral o sólida de la Tierra), hidrosfera (parte líquida de la Tierra) y atmósfera (parte gaseosa de la Tierra), y nuestro ambiente se encuentra restringido a ellas. Por ser este último el elemento natural más importante para la comprensión del presente trabajo, en este capítulo únicamente nos referiremos a la atmósfera.

Con cada respirar, hemos inhalado parte de la atmósfera terrestre, pues precisamente, la atmósfera es la capa de gases que envuelve a la Tierra, la misma se extiende desde la superficie del suelo y a lo largo de varios kilómetros.

Dentro de esos kilómetros, en virtud de la gravedad, de la densidad y de la temperatura de los gases que la componen, nuestra atmósfera se divide en zonas o capas y, aunque no existe un consenso general sobre cuántas y cuáles son, una de las

versiones más aceptadas señala que son cuatro: Troposfera, Estratosfera, Mesosfera y Termosfera.

De ellas, la Troposfera y la Estratosfera, son las más importantes jurídicamente. Lo anterior, nos lo explica el Dr. Nava: *“...las dos primeras capas atmosféricas –la Troposfera³³ y la Estratosfera— son las que más importan a climatólogos, ambientalistas, políticos, internacionalistas, legisladores, y desde luego, abogados y juristas pues es ahí donde se realizan la mayor parte de las afectaciones atmosféricas esenciales para la vida en el planeta, y por lo tanto de donde se derivan las principales instituciones atmosféricas de regulación y estudio jurídicos”³⁴.*

La atmósfera es el resultado de un largo proceso natural que inició hace millones de años, cuyo contenido actual difiere mucho – sin duda- de aquél que la conformaba en un principio, y para entender el cambio climático es importante referirnos a su composición.

La composición actual de la atmósfera es generalmente estable, y aunque varía en cada capa, sus principales componentes son: Nitrógeno (N), Oxígeno (O), Argón (Ar), Bióxido de Carbono (CO₂), Neón (Ne), Helio (H), Metano (CH₄), Criptón (Cr), Hidrógeno (H), Xenón (Xe), Ozono (O₃), y en menor medida otros gases y diversos hidrocarburos.

³³ La troposfera es la parte de la atmósfera más cercana a la superficie terrestre. Dentro de ella, se localiza la aproximadamente el 75% de la masa de la atmósfera. en ella, donde se presentan los cambios del tiempo, así como los diversos fenómenos meteorológicos como la formación de nubes, los vientos, la lluvia o la nieve, y es donde existen las condiciones adecuadas de oxígeno y bióxido de carbono que posibilitan la existencia de vida. La estratosfera es la segunda capa de la atmósfera, siendo lo importante de esta capa, que en ella se encuentra ubicada la ozonósfera, zona que se encarga de protegernos de los rayos ultravioletas.

³⁴ NAVA ESCUDERO, César. *“Hacia un Derecho Atmosférico Ambiental”*, Derecho Ambiental y Ecología, México, Año 1, Núm. 2, Agosto-Septiembre 2004, pág. 45

COMPOSICIÓN DEL AIRE SECO A NIVEL DEL MAR			
Nitrógeno	78	Metano	0.00015
Oxígeno	20.9	Criptón	0.00011
Argón	0.934	Hidrógeno	0.00005
Dióxido de Carbono	0.033	Óxido Nitroso	0.00005
Neón	0.00182	Xenón	0.000009
Helio	0.00052		

FUENTE: E. FIGUERUELO, Juan. MARTIANO MARINO, Dávila. Química Física del Medio Ambiente, S.N.E, Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, México, 2001, Pág. 38.

Como podemos observar en la tabla, los componentes gaseosos del aire se encuentran en un porcentaje determinado. El nitrógeno (N₂) y el oxígeno (O₂) son los componentes mayoritarios, mientras que algunos se encuentran en proporciones ínfimas, y otros más en proporción menor a 0.0001%, los cuales reciben el nombre de componentes traza.

Lo que ha ocurrido, y lo que en este tema importa es, que con las actividades humanas no sólo se ha incrementado el porcentaje de algunos de estos gases, que son denominados de efecto invernadero, sino que se han introducido en la atmósfera otros nuevos, de origen antropogénico, lo que ha generado el incremento del citado efecto invernadero y del cambio climático, como explicaremos más adelante.

Por otro lado, es importante mencionar que este espacio que conforma la atmósfera terrestre hoy genera confusión, y es que ¿de quién es la atmósfera?

Es en este sentido, que se han generado 4 hipótesis respecto al estatus jurídico de la atmósfera terrestre:

- a. **Propiedad Común** (Common property). Idea que descartamos, porque aunque se trata de un espacio común, no puede ser sujeta de apropiación por parte de ninguna nación, más bien está sujeta a la soberanía de las naciones.

- b. Patrimonio Común** (Common heritage). Se refiere a que determinados recursos, en este caso espacios, pertenecientes a una comunidad. Sin embargo, esta idea queda eliminada, en virtud de que nuestra atmósfera es un recurso que no puede ser sujeto de apropiación por parte de ninguna nación.
- c. Recursos Compartidos** (Shared resources). Se trata de un forma limitada de interés común entre Estados que se encuentran geográficamente contiguos, sin que exista soberanía exclusiva y mucho menos una propiedad común sobre los recursos dentro de estos territorios. Esta idea, nos parece es acertada. Sin embargo, únicamente nos referiríamos a una zona o espacio (atmósfera) que se comparte por dos o más naciones (bilateral o regionalmente), más no a una escala global, por lo que para este tema no funciona, pues el cambio climático es un fenómeno atmosférico global.
- d. Preocupación Común** (Common concern). Habla del interés común sobre un recurso también común (que comparte la humanidad), independientemente de la soberanía que las naciones poseen sobre cierta zona, en este caso, sobre el espacio aéreo. Por supuesto, esta idea nos parece adecuada y es que, nuestra atmósfera, sus alteraciones y las consecuencias de ellas, son un tema de interés general, global o mundial, pues queramos o no, afectan a todos y, con ella nos quedamos³⁵.

³⁵ Para mayor información sobre el tema del estatus jurídico de la atmósfera, se recomienda recurrir a la siguiente fuente: BIRNIE, Patricia y BOYLE, Alan. International Law and the Environment, 2ª Edición, Oxford University Press, Oxford, Inglaterra, 2002.

CAPÍTULO 2. LA PROBLEMÁTICA ATMOSFÉRICA: ANTECEDENTES Y EVOLUCIÓN.

“La idea del progreso de la humanidad nunca tomó en cuenta la naturaleza sino como objeto de explotación, y hoy se están pagando esos excesos”.

César Sepúlveda.

La situación ambiental que atraviesa la Tierra no tiene precedentes, mucho menos si nos referimos únicamente a la contaminación atmosférica, que ha resultado en cuatro grandes problemas ambientales: la contaminación del aire urbano, la lluvia ácida, el agotamiento de la capa de ozono y el cambio climático. Sin embargo, no se trata de problemas surgidos de la nada. Son resultado directo de la actividad antropogénica, del uso y aprovechamiento irracional de los recursos naturales y de la alteración de un equilibrio al que también estamos sujetos. Pero, ¿cómo llegamos a convertirnos en nuestro propio verdugo?

Sin duda, la crisis ambiental que enfrentamos es la factura que pagamos por las “mejores condiciones de vida que disfrutamos” a partir del siglo XIX, especialmente a raíz de la Revolución Industrial.

Afortunadamente, no sólo nos dedicamos a contaminar y destruir a la naturaleza, pues al contrario de lo que la mayoría cree, la preocupación por el deterioro ambiental ocasionado tuvo lugar mucho tiempo atrás. Sin embargo, es hasta el siglo pasado cuando por la magnitud de los efectos negativos alcanzados, se incrementó y esparció a lo largo del mundo, lo cual dio origen a una verdadera preocupación por el saneamiento ambiental.

En el caso específico de la problemática atmosférica, esta preocupación se hace aún más reciente, cuando las consecuencias por el daño ocasionado se empezaron a dejar ver, pues si bien el ser humano había ejercido presión sobre la atmósfera casi desde la

edad de piedra con el uso del fuego, nunca fue en las proporciones originadas a partir de la Revolución Industrial.

Por lo mismo, será en este capítulo, donde recorreremos de manera breve el desarrollo del derecho ambiental internacional y donde hablaremos de los diferentes problemas atmosféricos que atraviesa el planeta, en específico de su origen y su regulación, pues quizá al tener conocimiento más profundo de estos temas, lleguemos a tomar conciencia de la enorme implicación de los problemas ambientales atmosféricos de los que el ser humano es responsable y nos decidamos a hacer algo más por nuestro ambiente que sentarnos a esperar.

2.1 Orígenes y desarrollo

Los orígenes del derecho ambiental y de la protección atmosférica, en términos muy generales, se encuentran en la antigüedad, más específicamente en la Edad Media. En este sentido podemos citar a Raúl Brañes, quien nos dice que: *“El derecho ambiental es antiguo como la humanidad, porque la verdad es que la norma jurídica ambiental hizo su aparición en las comunidades primitivas”... “dentro de ellas había una idea muy clara sobre las relaciones de mutua dependencia que existen entre el hombre y la naturaleza”... “Sin embargo, el progresivo dominio del hombre sobre la naturaleza hizo caer en el olvido uno de los extremos de esa relación”... “Por eso es que se dice que el derecho ambiental es un derecho nuevo, que se encuentra en una etapa de construcción, aunque lo cierto es que sus raíces son antiguas...”¹.*

Sin duda, el derecho ambiental es resultado de un largo proceso que inició como señala Brañes, en la antigüedad, dado que desde ese entonces había preocupación

¹ BRAÑES BALLESTEROS, Raúl. Manual de Derecho Ambiental Mexicano, 2ª Edición, Fondo de Cultura Económica, México, 2000, pág. 38.

por los daños ambientales ocasionados y por lo mismo, surgió normatividad que regulaba ya diversos aspectos ambientales.

Así, se elaboró normatividad que regulaba, en cierta medida, las actividades humanas que de una u otra forma afectaban al ambiente. En ellas, por supuesto quedaba incluido el aire. Podemos mencionar así, los siguientes ejemplos:

- En el siglo VI d. J. C. encontramos el Corpus Juris Civilis del emperador Justiniano el cual indicaba prohibía contaminar el aire.
- Para 1273 se prohibió el uso de carbón marítimo en Londres.
- En el año 1306 Elizabeth I, emitió una ordenanza en la que se prohibió el uso de carbón de piedra.
- Para 1604, el rey Jaime I de Inglaterra inició la primera campaña antitabaco con la Counterblaste to Tobacco.
- Durante el reinado de Ricardo II (1377-1399) y más tarde durante el reinado de Enrique V (1413-1422), se tomaron medidas en Inglaterra para reglamentar y restringir el uso del carbón.
- En 1661 el rey Carlos II analizó un proyecto para controlar la “hellish and dismal cloud” (“horrible y deprimente nube”), que envolvía Londres.
- Para el mismo año de 1661 el inglés John Evelyn escribió un libro llamado *Fumifugium* en contra del uso del carbón.
- En 1810 Napoleón emitió un decreto por el que se establecía que para desarrollar actividades industriales que emitieran malos olores, era necesario tener autorización.

Con lo anterior, podemos constatar que antes de llegar al siglo XIX, ya existía cierta normatividad relativa a la atmósfera y que por lo tanto, había preocupación por el ambiente.

2.1.1 Revolución Industrial

Muchos científicos e investigadores coinciden en afirmar que el gran cambio que causó la Revolución Industrial, es en gran medida la responsable de la preocupante contaminación atmosférica por la que el mundo atraviesa.

Este acontecimiento histórico, que sin duda marcó a la humanidad, tuvo su origen en Inglaterra hacia el último tercio del siglo XVIII. Se trató de un movimiento que generó un proceso de transformación económica con grandes cambios en todos los aspectos de la vida y sociedad del mundo entero.

Fue hacia el año de 1760 que este acontecimiento inicia, cuando aparecen inventos importantes que la demanda de productos exigía. Al principio, los inventos fueron sencillos, hasta que apareció la máquina de vapor de James Watt en el año de 1765. Este invento representó un gran salto y significó el cambio radical, puesto que las únicas formas de energía hasta entonces conocidas y empleadas eran la humana, la animal, la del agua y la del viento.

Como todo acontecimiento histórico, tuvo consecuencias. La principal, sin duda, fue la aparición de una nueva forma de producción más rápida, en serie y con mayores beneficios económicos, pero tuvo otras, como la aparición de una nueva sociedad, el aumento en los niveles de vida de parte de la población, el desarrollo de nuevas formas de transporte como el ferrocarril y el barco de vapor, pero también provocó la migración masiva del campo a la ciudad, desigualdad y a largo plazo tuvo un impacto negativo sobre el ambiente.

A partir de la Revolución Industrial se generó cada vez más contaminación en torno a las fábricas y nuevas enfermedades aparecieron; se inició la destrucción de los bosques; se elevaron la cantidad y variedad de contaminantes; y se incrementó la contaminación del agua y de la atmósfera, esta última derivada de la quema de combustibles fósiles que a partir de entonces se incrementó.

Por lo anterior, hoy podemos asegurar que este acontecimiento histórico, la sobrepoblación, la sobreexplotación de los recursos, la gran emisión de contaminantes, la poca conciencia ambiental, el poco conocimiento y la poca investigación al respecto, son las principales causas de la contaminación, no sólo atmosférica, a la que hoy nos enfrentamos.

2.1.2 Movimiento ambientalista moderno

“Si bien el medio ambiente ha sido siempre esencial para la vida, las preocupaciones acerca del equilibrio entre la vida humana y el medio ambiente alcanzaron dimensiones internacionales recién en la década de 1950. Durante los años siguientes, se comenzaron a ensamblar las piezas, supuestamente inconexas, de un rompecabezas mundial para revelar la imagen de un mundo con un futuro incierto”². Es así, que en la década de los cincuenta y dada la situación ambiental, el ambiente empieza a ser tomado en cuenta no sólo como elemento de explotación, sino de preocupación.

Desde entonces y en adelante, la regulación ambiental comenzó a surgir de forma concreta, y con el paso de los años se convirtió en un tema de mucha importancia no sólo para las personas en lo individual, sino para las organizaciones internacionales y las naciones. Por lo mismo, estos años representan los antecedentes modernos más inmediatos en el marco de la protección ambiental internacional.

² PROGRAMA DE LAS NACIONES UNIDAS PARA EL MEDIO AMBIENTE Y DESARROLLO. Perspectivas del Medio Ambiente Mundial GEO-3. Pasado, Presente y Futuro. S.N.E., Ediciones Mundi Prensa, Madrid, 2002, pág. 2.

2.1.2.1 Primera fase (1960 / 1970)

Aunque no existe un consenso entre los abogados ambientalistas en cuanto a la fecha de aparición del derecho ambiental internacional, la mayoría de ellos considera a los años sesenta como el inicio de una verdadera preocupación ambiental y por ende, el antecedente del surgimiento de la rama del derecho de la que hablamos. Es para esas fechas que se dejan observar reclamos en la búsqueda de soluciones concretas a los diferentes problemas ambientales que ya se dejaban percibir.

En este contexto, Narciso Sánchez señala que *“En la segunda mitad del siglo XX, empezaron a tener fuerza mundial en los rubros legislativos, administrativo y doctrinal los temas relativos al ambiente, ante los estragos que fueron presentándose en diversas partes del planeta tierra, como resultado del crecimiento demográfico, del desarrollo industrial, la destrucción y contaminación de algunos recursos naturales”*³. Con lo anterior, podemos notar que en la década de los sesenta surge una conciencia ambiental a escala global.

A partir de entonces, tuvieron lugar diversos sucesos que conforman el desarrollo del derecho ambiental internacional, tal y como veremos a continuación.

Iniciamos en 1962, año en que Rachel Carson publicó uno de los libros más importantes en la historia del movimiento ambientalista: “Silent Spring” (“La Primavera Silenciosa”). De acuerdo con Rosalía Ibarra Sarlat, el nombre y contenido del citado libro se deben a que Carson veía precisamente como las primaveras se volvían cada vez más silenciosas debido a la ausencia de sonidos de la naturaleza, como resultado de la muerte de los insectos, aves y diversos animales por el empleo de insecticidas.

³ SANCHEZ GÓMEZ, Narciso. Derecho Ambiental, 1ª Edición, Porrúa, México, 2001, pág. 1.

En este libro *“Carson plantea que la solución a los impactos ambientales generados de manera irracional e irresponsable por el hombre, es la prevención...”*⁴. Sin duda, estaba en lo correcto y muy cerca de la realidad.

Por su contenido, este libro figuró como una de las primeras alertas respecto de los problemas que el ser humano podía ocasionar en el ambiente y en la salud humana, pero sobre todo fue una llamada de atención para poner freno a la destrucción ambiental hasta entonces ocasionada.

Para el año de 1969 tiene lugar en Founex, Suiza, el Congreso Científico Internacional de Founex, el cual difundió un informe en el que expertos de diversos países con evidencia científica probaban que la degradación ambiental era de tal magnitud, que necesitaba de una acción global. Con él, se acrecentó la preocupación por nuestro ambiente.

Si bien los años sesenta no trajeron consigo un gran avance en materia de regulación ambiental, si se manifestó en ellos un aumento en la preocupación por el tema ambiental que más tarde daría frutos. Rosalía Ibarra en este sentido señala que *“Por fortuna a finales de la década de los 60’s los conceptos respecto a la naturaleza cambiaron fundamentalmente, en ese momento bajo la creciente presión de la opinión pública internacional, los gobiernos comenzaron a demostrar preocupación por el estado general del ambiente”...* *“Bajo esta perspectiva, dentro de los Estados, los gobiernos dictaron legislaciones para combatir la contaminación de las aguas internacionales, el océano, el aire y para salvaguardar ciertas zonas o ciudades”*⁵.

⁴ IBARRA SARLAT, Rosalía. La Explotación Petrolera Mexicana frente a la Conservación de la Biodiversidad en el Régimen Jurídico Internacional, 1ª Edición, UNAM-Instituto de Investigaciones Jurídicas, México, 2003, pág. 107,108.

⁵ Ibidem, pág. 106.

Pese a lo anterior, y dada la situación ambiental, los años siguientes debieron ser más severos.

De esta forma, para la década de los setenta, el movimiento ambiental se torna más activo y radical. La población mundial comenzó a pedir a los diversos gobiernos que tomaran medidas para revertir la devastación y la destrucción del planeta hasta entonces ocasionadas. La gente ya no se limitó a esperar los cambios, salía a buscarlos y reclamaba soluciones.

Al respecto de lo ocurrido en esta década, Sánchez Gómez nos señala que *“En los años setenta del siglo XIX, la evolución del medio ambiente como un tema público importante se vio acompañada del establecimiento de agencias y Secretarías del Medio Ambiente por parte de todos los gobiernos del orbe...”*⁶, pero además, se establecieron organismos de regulación y fiscalización ambiental, y en los países del norte –los principales responsables de la problemática ambiental mundial- las industrias debieron comenzar a preocuparse por producir “sin contaminar”.

Con estas acciones, se garantizaba un poco más que la protección ambiental fuera una realidad. Fueron años estrictos, por lo que a los setenta se le llamó la década del control.

Entre otros de los avances en esta década, podemos mencionar los siguientes.

Para 1971 se lleva a acabo nuevamente en Suiza, el Segundo Informe de Founex, el cual *“...identificó al desarrollo y al medio ambiente como <<dos caras de la misma moneda>>...”*⁷, algo así como lo que hoy es el desarrollo sustentable.

⁶ SÁNCHEZ GÓMEZ, Narciso. Op. cit., pág. 129.

⁷ PROGRAMA DE LAS NACIONES UNIDAS PARA EL MEDIO AMBIENTE, Op. cit., pág. 6.

Un año más tarde, en 1972, se da el quizá más importante acontecimiento en materia ambiental, la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Humano en Estocolmo, Suecia, también conocida como Conferencia de Estocolmo. Esta conferencia es sin duda, el parteaguas en materia de protección ambiental y la piedra angular del derecho ambiental internacional. Difícilmente, alguna otra conferencia hasta entonces celebrada, había logrado los alcances de ella.

Entre los aspectos por los que la Conferencia de 1972 fue tan importante, podemos mencionar en primer lugar, que se trató de una de las más grandes reuniones internacionales celebrada hasta entonces. En ella estuvieron representados 113 países, así como 400 organizaciones tanto gubernamentales como no gubernamentales.

En segundo lugar, porque *“...fue el evento que convirtió al medio ambiente en un tema de relevancia a nivel internacional. La Conferencia reunió tanto a países desarrollados como en desarrollo...”*⁸. Precisamente, con esta Conferencia se acepta y reconoce el carácter global que el ambiente y su problemática tienen.

Por lo que hace a este punto, Rosalía Ibarra nos dice que *“...antes de que la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Humano se llevara a cabo, los problemas ocasionados al medio ambiente en la mayoría de los países (a excepción de los de contaminación marina por derrame de hidrocarburos) se trataban en forma local, es decir, los Estados desarrollaban mecanismos para atender un problema en particular”...* *“Posteriormente a la citada Conferencia, la panorámica de los problemas ambientales siguió de forma más palpable que dura hasta nuestros días: la dinámica de la cooperación internacional en materia ambiental”*⁹.

⁸ PROGRAMA DE LAS NACIONES UNIDAS PARA EL MEDIO AMBIENTE, Op. cit., pág. 4.

⁹ IBARRA SARLAT, Rosalía. Op. cit., pág. 113, 114.

En tercer lugar, porque en ella se abordaron por primera vez de forma global los problemas ambientales y humanos. *“Más aún, la conferencia sirvió para poner en duda la creencia, generalmente sostenida, de que la conservación y el desarrollo eran metas inherentemente contradictorias”*¹⁰. Quizá nunca antes se vio tan claro la necesidad de buscar una forma de desarrollo económico y humano, que no tuviera como costo la destrucción y el deterioro ambiental.

En cuarto lugar, porque en gran medida las legislaciones nacionales relativas al ambiente se elaboraron a partir de Estocolmo. Con base en ella, el ambiente se incluyó en las agendas nacionales y regionales, dado que los documentos derivados de ella sentaron las bases para toda acción ambiental a realizarse. En este sentido, *“De 1971 a 1975, se aprobaron 31 importantes leyes nacionales ambientales en países pertenecientes a la Organización de Cooperación y Desarrollo Económicos (OCDE), en comparación con sólo 4 en el periodo de 1956 a 1960, 10 de 1960 a 1965 y 18 de 1966 a 1970”*¹¹.

Podemos mencionar también, que otro de los grandes logros de la Conferencia de Estocolmo, fue la creación por parte de la Asamblea de la Organización de las Naciones Unidas del Programa de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente, (PNUMA) con sede en Nairobi, Kenia, como órgano encargado de atender los problemas ambientales de carácter mundial, y que desde su origen ha jugado un papel importante en el desarrollo del derecho ambiental internacional, toda vez que ha promovido el desarrollo de diversas normas de protección ambiental y ha servido, en palabras de César Sepúlveda *“...como conciencia global del ambiente, como catalítico y coordinador de acciones, y a la vez como un agente para la formulación de tratados*

¹⁰ SIMONIAN, Lane. *La Defensa de la Tierra del Jaguar: Una historia de la Conservación en México*, 1ª Edición, INE, México, 1999, pág. 256.

¹¹ PROGRAMA DE LAS NACIONES UNIDAS PARA EL MEDIO AMBIENTE, Op. cit., pág. 5.

que contienen normas regulatorias. Primeramente ha influido sobre organizaciones no gubernamentales de la ONU, como la OMS, la de Meteorología, la UNESCO, la FAO, la Organización Mundial Marítima, la OIT, y otras, para que incluyan la preocupación ambiental en sus programas y actividades¹². De tal forma, que el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente ha desempeñado para el desarrollo del derecho ambiental un papel por demás importante.

Por lo que hace al Derecho Ambiental Internacional, la importancia de la Conferencia de Estocolmo radica en los tres documentos en ella adoptados: la Declaración de Estocolmo, el Plan de Acción para el Medio Humano y la Recomendación sobre la creación de Instituciones Ambientales y de Fondos.

La **Declaración de Estocolmo** está conformada por una serie de 26 principios ambientales que los Estados debían seguir únicamente como guía. En ella, se destaca lo fundamental de la necesidad de proteger y mejorar el ambiente, y de orientar las acciones conforme a las consecuencias que sobre el ambiente puedan tener. Si bien se trata de un documento no vinculatorio, es decir, sin fuerza jurídica obligatoria, en su contenido se encuentra plasmado el consenso de las naciones participantes y su preocupación ambiental.

El **Plan de Acción para el Medio Humano** consta de 109 recomendaciones sobre medidas que los gobiernos y organizaciones internacionales deberían adoptar en materia ambiental.

La **Recomendación sobre la creación de Instituciones Ambientales y de Fondos** tenía por objetivo proporcionar financiamiento a los diferentes programas ambientales con las aportaciones voluntarias de los Estados.

¹² SEPÚLVEDA, César. Derecho de Gentes y la Organización Internacional en los Umbrales del Siglo XXI, 1ª Edición, Fondo de Cultura Económica, México, 1995, pág 122.

Es por todo lo anterior, que esta reunión constituye un importante referente en la construcción del derecho ambiental internacional, ya que el mismo tuvo un desarrollo muy importante a partir de los años siguientes a ella.

En el mismo año de 1972, el Club de Roma publica un libro por demás polémico, “Los Límites del Crecimiento”. En él, se pronosticaba un futuro dramático para la humanidad: *“...si las tendencias continuaban, el sistema global se sobrecargaría y colapsaría para el año 2000. Para evitarlo, tanto el crecimiento demográfico como económico tendrían que detenerse”*¹³.

La alarmante advertencia hecha por el Club de Roma en este libro, y la propia Conferencia de Estocolmo, representaron una llamada más de atención por lo que hacía a la problemática ambiental, y afortunadamente, lograron aumentar la preocupación sobre los nuevos problemas ambientales y de la necesidad de preservar el ambiente a través de la cooperación internacional.

Ahora bien, es también en los setenta, que empiezan a surgir organizaciones tanto gubernamentales como no gubernamentales que luchan y trabajan en defensa del ambiente, y también cuando comienza a modificarse el derecho interno de los países, pues a partir de entonces empezaron a incluir en sus legislaciones principios vinculados con las políticas ambientales.

De esta forma, por lo que hace a la década de los setenta, podemos afirmar que la misma representa un gran avance respecto a la atención sobre la problemática ambiental a nivel internacional.

¹³ PROGRAMA DE LAS NACIONES UNIDAS PARA EL MEDIO AMBIENTE. Op. cit., pág. 3.

2.1.2.2 Segunda fase (1980 / 1990)

Como los avances en el mejoramiento del ambiente no eran notorios para la década de los ochenta, la comunidad científica alertó nuevamente sobre peligros futuros si las cosas continuaban como hasta entonces, es decir, sin llevar a cabo acciones contundentes que frenaran la degradación ambiental. Por lo mismo, la labor en materia ambiental, debía continuar.

Los avances en estas décadas, fueron los que a continuación se describen.

Para el año de 1982, la Asamblea General de la Organización de las Naciones Unidas conmemora el décimo aniversario de la Declaración de Estocolmo de 1972 con una reunión que se llevó a cabo en Nairobi, Kenia. Dicha reunión tuvo como resultado la Declaración de Nairobi o Carta Mundial de la Naturaleza. La misma se integra de un párrafo introductorio y 10 párrafos de contenido, en los que a pesar de que únicamente se resaltaba lo ya señalado en la Conferencia de Estocolmo, ampliaban el camino de la protección ambiental. *“En sí, la carta proclama principios de conservación, no vinculantes, respecto a los cuales debe guiarse y juzgarse todo acto del hombre que afecte a la naturaleza”¹⁴.*

Años después, en 1987, se publica el Informe “Nuestro Futuro Común” por la Comisión Mundial para el Medio Ambiente y el Desarrollo, también conocida como Comisión Brundtland. Dicha Comisión había sido creada en 1983 con el propósito de encontrar los medios prácticos para revertir los problemas ambientales y de desarrollo del mundo.

El citado Informe, además de popularizar el término de desarrollo sustentable, pues afirmaba que ambiente y desarrollo son inseparables, planteó la necesidad de reducir

¹⁴ IBARRA SARLAT, Rosalía. Op. cit., pág. 125.

el uso de energéticos de origen fósil, productores del exceso de carbono que en gran medida origina el calentamiento de la Tierra. Además, postuló que la protección ambiental había dejado de ser una tarea nacional o regional para convertirse en un problema global, por lo que todo el planeta debía trabajar para revertir la degradación ambiental ocasionada. Por último, señaló que el desarrollo dejaba de ser un problema exclusivo de los países que no lo tenían, puesto que la degradación ambiental era consecuencia tanto de la pobreza como de la industrialización, por lo mismo, tanto países desarrollados como subdesarrollados debían trabajar para resarcir los daños ocasionados en el ambiente.

Más tarde, y dada la situación, se lleva a cabo bajo los auspicios de la Organización de las Naciones Unidas, una nueva convención internacional.

De esta forma, del 3 al 14 de junio de 1992, se celebró en la ciudad de Río de Janeiro, Brasil, la Conferencia de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente y el Desarrollo, mejor conocida como la “Cumbre de la Tierra” por el número de países en ella representados: 178 Estados, así como 2,400 organizaciones tanto gubernamentales como no gubernamentales.

Sin duda, el hecho de que se hayan juntado nuevamente tantos países en una conferencia, se debió a que cada vez era más evidente la necesidad de trabajar en conjunto para lograr resultados en materia ambiental. En este sentido, la Conferencia ofreció una oportunidad para que los diversos países trabajaran en forma conjunta en la preservación y restauración del equilibrio ecológico y del ambiente mundial, hasta entonces alterado.

“La Cumbre de la Tierra proporcionó un foro para tratar cuestiones tanto del medio ambiente como del desarrollo...”¹⁵, pues en esta Conferencia, las naciones se propusieron establecer un plan para enfrentar los crecientes problemas ambientales e implementar el desarrollo sustentable del cual ya se hablaba.

El resultado normativo de esta reunión fue de 5 documentos, de los cuales hablaremos a continuación.

El **Convenio Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático**. Se trata de un documento vinculante, es decir, con fuerza jurídica. Su objetivo, como más adelante veremos, se resume en la disminución de los gases de efecto invernadero por parte de los países desarrollados.

El **Convenio sobre Diversidad Biológica**. Documento con carácter vinculante, cuyos principales objetivos son *“la conservación y preservación integral de la diversidad biológica, el uso adecuado de los mismos y una participación tanto equitativa como justa en los beneficios derivados de la utilización de los recursos genéticos”¹⁶*.

La **Declaración de Río sobre Medio Ambiente y Desarrollo**. Es un documento no vinculante que con 27 principios proporciona un marco general para el desarrollo del derecho ambiental, tanto a nivel nacional como a nivel internacional. Su finalidad es guiar la conducta de los Estados en la protección ambiental, para ello define los derechos y responsabilidades de los Estados en esta materia.

La **Agenda o Programa 21**. Se trata un documento no vinculante. *“El Programa 21 es un programa de acción. Se basó parcialmente en una serie de contribuciones*

¹⁵ PROGRAMA DE LAS NACIONES UNIDAS PARA EL MEDIO AMBIENTE. Op. cit., pág. 16.

¹⁶ Íbidem, pág. 18.

*especializadas de los gobiernos y los organismos internacionales...*¹⁷. Es un plan de acción, en el que se plasmó lo que las naciones tenían pendiente por hacer en materia ambiental en el siglo XXI –de ahí su nombre-, pero también estableció en su contenido una serie de recomendaciones en la materia e instó a la creación de una comisión cuya función sería la de controlar y aplicar estas acciones, así surge en 1993 la Comisión sobre el Desarrollo Sostenible.

La **Declaración de Principios sobre los Bosques**. Se trata de un documento que orienta a las naciones sobre la gestión, uso, aprovechamiento y la conservación de los bosques. *“En realidad, la Declaración contiene quince principios, que establecen la soberanía del Estado sobre recursos madereros y el derecho prácticamente ilimitado a comerciar a escala internacional con estos productos, vagamente contrapesado por la evocación genérica del compromiso de proteger las riquezas de los bosques”*¹⁸.

Por supuesto, pese al éxito que representó esta Cumbre y el trabajo hasta entonces realizado, los problemas ambientales continuaron. Por lo mismo, se tuvo que trabajar en lo individual sobre cada uno de ellos. Ejemplo de lo anterior fue la problemática atmosférica, la cual fue objeto de regulación del derecho ambiental internacional, pues además, a lo largo del mundo se dieron una serie de desastres y accidentes vinculados a este tema, que hicieron evidente la necesidad de hacer algo por nuestro aire.

2.2 Problemática Local: Contaminación Urbana

Si existe algún problema ambiental atmosférico que afrontan las naciones en forma individual, ese es el de la contaminación urbana. Se trata de un problema local, en el que la zona que sufre de sus efectos es precisamente la responsable de ella.

¹⁷ PROGRAMA DE LAS NACIONES UNIDAS PARA EL MEDIO AMBIENTE. Op. cit., pág. 17.

¹⁸ JUSTE RUIZ, José. *Derecho Internacional del Medio Ambiente*, S.N.E., Mc Graw Hill, España, 1999, pág. 27.

La ciudad y su urbanización, aparecieron en el mundo como una forma de organización que surgió y se expandió desproporcionalmente con la Revolución Industrial. Surge como resultado de la búsqueda de una forma de vida “civil” y “doméstica” con mejores condiciones de vida, sin embargo, sin ser su finalidad, directa e indirectamente ha provocado daños al ambiente.

La situación ambiental que estas zonas atraviesan, aunada al hecho de que cerca de la mitad de la población vive en ellas, han hecho necesario que este rubro sea considerado entre las acciones tendientes al mejoramiento ambiental, pues a medida que el número de habitantes y el ritmo de urbanización crecen, también lo hace la demanda de recursos y el impacto negativo sobre el entorno.

Si bien, se trata de zonas que cuentan con un gran desarrollo, producto de los avances tecnológicos, es cierto también que por lo mismo sufren grandes daños ambientales. *“La concentración de personas y las actividades económicas urbanas, ejercen efectos de consideración en el ambiente en lo relativo al consumo de recursos y la descarga de desechos. No obstante, son también las ciudades las que ofrecen la oportunidad de atender de manera sostenible el crecimiento de la población”*¹⁹. Por lo mismo, la urbanización se presenta como un asunto por atender en los países, tanto desarrollados como subdesarrollados.

Desafortunadamente, todas las grandes y pequeñas ciudades del mundo se enfrentan a los mismos problemas ambientales. Las zonas urbanas han generado un impacto negativo sobre el agua, suelo y atmósfera, resultado del gran consumo de recursos y la descarga de desechos en ellos, lo grave es que con esto se provoca el deterioro de las

¹⁹ PROGRAMA DE LAS NACIONES UNIDAS PARA EL MEDIO AMBIENTE. Op. cit., pág. 240.

condiciones en la pureza tanto del aire, como del agua y de los suelos y finalmente, de las condiciones de vida de la población, sobre todo en materia de salud.

Es de señalar, que si bien el ser humano ha jugado un papel importante dentro de la contaminación urbana, la misma también se encuentra determinada por una serie de variables, como lo son los diferentes elementos geográficos. La ubicación, la latitud, la altitud y los vientos, por ejemplo, determinan en gran parte que una ciudad sea o esté más o menos contaminada, sin embargo también juegan un papel importante la cultura, la educación y el número poblacional de las mismas.

Por lo que respecta a los problemas ambientales que una ciudad atraviesa, sin duda, la calidad de aire es de los más importantes y preocupantes, pues la misma se ha visto deteriorada gravemente, y con ello se ha expuesto a millones de personas a niveles de contaminación muy altos, como ha ocurrido en Inglaterra y México.

La contaminación atmosférica en estos lugares urbanos es mayor, precisamente por la gran concentración de automóviles y fábricas, así como a la escasez de zonas verdes. Por lo mismo, *“...una preocupación creciente en muchos centros urbanos, en particular las grandes ciudades, es el nivel de contaminación atmosférica derivada principalmente de los gases emitidos por los vehículos, las emisiones industriales y el uso doméstico de leña, carbón, parafina y basura para calefacción y la cocina”*²⁰.

Y si bien, las zonas urbanas se han visto plagadas de problemas, es cierto también que una adecuada planeación urbana puede reducir los efectos negativos de estas sobre el ambiente. Entre los puntos a trabajar, encontramos el reciclaje y almacenamiento adecuado de los desechos, el aprovechamiento adecuado de los espacios con asentamientos bien planeados y proveídos de los servicios urbanos

²⁰ PROGRAMA DE LAS NACIONES UNIDAS PARA EL MEDIO AMBIENTE. Op. cit., pág. 250.

adecuados, la creación de mayores zonas verdes y, por supuesto, una mayor educación y conciencia ambiental, lo que traerá como consecuencia ahorro de energía y un aumento en el desarrollo social.

En este sentido, y toda vez que el crecimiento urbano irá en aumento, *“La urbanización seguirá representando un papel importante en la economía, medio ambiente y vida de las personas. El reto es aprender cómo vivir con ella, al tiempo que se aprovechan sus ventajas y se tienen bajo control su efectos no deseados y negativos”*²¹.

2.3 Problemática Regional: Lluvia ácida

Al referirnos a una problemática atmosférica regional, lo hacemos para diferenciarlo de aquellos problemas atmosféricos que por sus alcances rebasan las fronteras de uno o más países y que afectan al mundo entero, así como de aquellos cuyas causas y efectos están en un sólo lugar o dentro de un mismo Estado. En el caso específico, nos referimos a la lluvia ácida.

El nombre científico de este fenómeno es deposición ácida, pero también es conocida como contaminación transfronteriza, precisamente porque aunque su origen está en un lugar determinado, sus efectos se dejan ver en otro, ubicado incluso a miles de kilómetros, más allá de las fronteras del país que lo originó, pero “sin afectar” de forma directa al planeta.

La lluvia ácida se define como *“un contaminante químico que se produce cuando el vapor de agua de las nubes se mezcla y combina con productos generados por la incineración de combustibles fósiles, cuyas impurezas son arrojadas al aire en forma*

²¹ PROGRAMA DE LAS NACIONES UNIDAS PARA EL MEDIO AMBIENTE. Op. cit., pág. 247.

de humos que contienen compuestos sulfurosos y nitrosos que al reaccionar con el agua producen ácidos sulfúrico y nítrico...²².

Se trata de una lluvia como la que conocemos, pero que al combinarse con determinadas sustancias en el aire, ha sido alterada en su contenido químico. A continuación explicaremos cómo ocurre este proceso.

En principio, debemos conocer que para determinar si una lluvia es o no ácida se mide el pH, es decir, el potencial hidrógeno de la misma. Con el pH se representa la concentración de hidrógeno (H) en una sustancia, lo cual se hace a través de una escala numérica que comprende un intervalo de 0 a 14. De tal forma que, si las sustancias tienen un pH inferior a 6.5 son consideradas ácidas, si el pH oscila entre 6.6 y 7.4 es considerada como neutra, mientras que si se encuentra de 7.5 a 12 es básica, de forma que mientras menor es el pH de una sustancia la misma es más ácida.

Ahora bien, la lluvia ácida se origina por la combinación de oxígeno y vapor de agua con compuestos de azufre producidos por la quema de combustibles fósiles, principalmente bióxido de azufre (SO₂), lo que resulta en ácido sulfúrico (H₂SO₄).

En este sentido, el agua de lluvia normalmente tiene un pH de 6.2, lo que la hace ligeramente ácida. Sin embargo, a lo largo del planeta por el proceso que acabamos de explicar, se han dejado percibir lluvias con un carácter más ácido, como ha ocurrido en Canadá, Suecia, Finlandia, Estados Unidos y Gran Bretaña.

El problema con la lluvia ácida, por supuesto, son los efectos negativos que se han dejado percibir, pues de otra forma no habría problema con ella.

²² BAQUEIRO ROJAS, Edgard. Introducción al Derecho Ecológico. 1ª Edición, Oxford, México, 2001, pág. 31.

Si bien, las consecuencias dependen de diversos factores como el mismo grado de acidez del agua, las características propias de las especies y la capacidad del suelo, en general, esta lluvia provoca la acidificación de los suelos, ríos y lagos, la corrosión de piedra caliza, el mármol y los metales, la pérdida de árboles y la pérdida de biodiversidad. Además, ocasiona la destrucción de los tejidos vegetales que recubren las hojas con ello se inhibe el proceso de fotosíntesis, lo cual a su vez provoca la muerte de vegetación y el rompimiento del equilibrio ecológico, así como la eliminación de un importante sumidero de bióxido de carbono.

Desafortunadamente, como ya mencionamos, los efectos de la lluvia ácida no se limitan únicamente al lugar de origen de las emisiones de las que es resultado, pues son transportados por las nubes y los vientos a otras zonas. Por lo mismo, para hacer algo para contrarrestarla, se necesitaba de un acuerdo entre las naciones, como de hecho ya ocurrió.

“Tan pronto como tomaron conciencia del fenómeno de la acidificación de sus ríos y lagos, los países escandinavos se esforzaron por sensibilizar a la comunidad internacional respecto del problema de la contaminación transfronteriza a gran distancia”²³. De esta forma, la situación por la que atravesaban diversos países europeos y algunos americanos, dieron como resultado que se adoptara en noviembre de 1979, Ginebra, Suiza, el Convenio sobre Contaminación Atmosférica Transfronteriza a Gran Distancia.

El citado convenio, establece objetivos de reducción de los principales contaminantes atmosféricos. En él, *“Las partes contratantes se comprometen <<a proteger al hombre y su entorno contra la contaminación atmosférica>> y <<a elaborar las mejores*

²³ JUSTE RUIZ, José. Op. cit., pág. 267.

*políticas y estrategias, comprendidos los sistemas de gestión de la calidad del aire, compatibles con un desarrollo equilibrado*²⁴.

Cabe mencionar, que esta convención cuenta con ocho protocolos adicionales que ayudan al cumplimiento de su objetivo: el Protocolo de Ginebra de 1984, Protocolo de Helsinki de 1985, Protocolo de Sofía de 1988, Protocolo de Ginebra de 1991, Protocolo de Oslo de 1994, dos Protocolos de Aarhus de 1998 y el Protocolo para disminuir la acidificación, eutrofización y el ozono troposférico de 1999.

2.4 Problemática Global

A diferencia de la problemática atmosférica regional, al hablar de problemática atmosférica global, lo hacemos para referirnos a aquellos problemas atmosféricos que precisamente tienen un efecto o consecuencia con carácter mundial, por lo mismo resultan ser más importantes para la comunidad internacional. Concretamente nos referirnos a dos fenómenos: la destrucción de la capa de ozono y el cambio climático.

A continuación explicaremos en qué consisten estos fenómenos y porqué es tan importante regularlos.

2.4.1 Destrucción de la Capa de Ozono

Aunque fue a mediados de la década de los años cincuenta cuando se dio la primera alerta sobre los posibles efectos que tendrían los gases emitidos por la industria en la capa de ozono, el problema de la destrucción, degradación o disminución de la capa de ozono fue descubierto y aceptado en 1974.

²⁴ MARTÍN MATEO, Ramón. Manual de Derecho Ambiental, 2ª Edición, Editorial Trivium, Madrid, 1998, pág. 272.

En principio, las investigaciones señalaban como culpables a las emisiones de los aviones, a los refrigeradores y a los productos en forma de aerosol, debido a los químicos usados en ellos como propelentes. Sin embargo, más tarde se logró la comprensión del problema desde el punto de vista de las reacciones químicas que se producen en nuestra atmósfera.

Fueron los premios Nobel de Química F. S. Rowland y M. J. Molina quienes no sólo explicaron el fenómeno, sino que dieron la alerta sobre el tema e iniciaron una dura batalla para prevenir las consecuencias de este fenómeno sobre el hombre y el planeta. La explicación más importante que estos investigadores dieron, se centró en el efecto dañino sobre la atmósfera –estratosfera- de los compuestos del grupo de clorofluorocarbonos (CFC), pues ellos eran los responsables de la baja en la concentración del ozono estratosférico.

Para entender lo anterior, debemos saber que en la estratosfera, una de las capas de la atmósfera, existe una capa de ozono cuya función es importante y hasta vital, pues protege a la Tierra de los efectos dañinos de la radiación ultravioleta proveniente del sol. Esta capa de ozono es la que se ha visto disminuida por los clorofluorocarbonos.

El ozono es una forma del oxígeno, cuyas moléculas están formadas por tres átomos de oxígeno (O_3) que se forman de manera natural por la acción de la luz solar sobre el oxígeno. Los rayos ultravioletas (U.V.) descomponen el ozono que se encuentra en la troposfera en átomos de oxígeno, éstos de inmediato se recombinan entre sí y se forma ozono, mismo que es afectado por los rayos ultravioleta y se transforma en oxígeno nuevamente. De esta manera, se reinicia un ciclo permanente en el que se utiliza la energía de los rayos ultravioleta que de otra manera llegarían a la corteza terrestre.

Lo que hacen los clorofluorocarbonos (CFC) y los halones²⁵ -responsables también de la disminución de la capa de ozono- al llegar a la estratosfera es impedir la función del ozono, pues *“...absorben la radiación UV de la alta energía, provocando la fotodisociación en la cual se rompen los enlaces carbono-cloro de sus moléculas. El cloro atómico formado a partir de esta reacción reacciona con el ozono estratosférico formando monóxido de cloro (ClO) y O₂. El monóxido de cloro se combina posteriormente con los átomos de oxígeno libre regenerando los átomos de cloro libres y las moléculas de oxígeno. Como los átomos de Cl aceleran la reducción de la capa de ozono reaccionando con este y luego se regeneran, funcionan como catalizador. El resultado neto de estas reacciones es la conversión de ozono en O₂”*²⁶.

En otras palabras, lo que ocurre es que los clorofluorocarbonos y los halones al llegar a la estratosfera se rompen por medio de algunas reacciones químicas y se produce monóxido de cloro (ClO) o clorina, que a su vez reacciona con el ozono, lo cual le quita un átomo de oxígeno y se convierte así en una molécula de oxígeno, la cual no sirve para filtrar los rayos ultravioleta. La situación se agrava porque un átomo de monóxido de cloro puede llegar a destruir aproximadamente 100,000 átomos de ozono.

La consecuencia principal de continuar este fenómeno, es sin duda, el aumento de los rayos ultravioleta y con ello una serie de consecuencias, entre las que podemos citar el aumento de cáncer en la piel, la reducción del ritmo en el crecimiento de las plantas o el incremento en las enfermedades oculares como las cataratas.

Por las implicaciones de este fenómeno, se adoptó la “Convención de Viena para la Protección de la Capa de Ozono”. Convención que aunque se adoptó en 1985, entró en vigor hasta 1988.

²⁵ Compuestos químicos de carbono, bromo y flúor.

²⁶ DINGRADO, Laurel. V. GREGG Kathleen. Et. al., Química: Materia y Cambio, 1ª Edición, Mc Graw Hill, Colombia, 2002. pág. 845.

Esta Convención “...es un convenio de carácter general. Es decir, no contiene medidas de control, más bien permite que con base en documentos posteriores –protocolos complementarios- se establezcan las normas para limitar la producción uso y consumo de los CFC’s”²⁷, pero que “... alienta la cooperación internacional en materia de investigación científica, observación sistemática de la capa de ozono, vigilancia de la producción de Sao, e intercambio de información...”²⁸.

Para complementar el citado documento, se aprueba el 16 de septiembre de 1987 el “Protocolo de Montreal relativo a las sustancias agotadoras de la capa de ozono”. Fue suscrito por 24 países y la Unión Europea. Entró en vigor el 1 de enero de 1989, cuando 29 naciones más la Unión Europea, productores de 89 por ciento de las sustancias nocivas para la capa de ozono, lo habían ratificado.

Este Protocolo prevé en su contenido la reducción tanto en la producción como en el consumo de los clorofluorocarbonos y algunos halones en un periodo de 10 años a partir de su entrada en vigor. Su finalidad, es proteger la capa de ozono a través de la reducción paulatina en el consumo y producción de aquellas sustancias químicas que la degraden, para lo cual se debió llegar al pasado año 2000 a un nivel 50% inferior al de 1986.

Afortunadamente con este documento, y su cumplimiento por parte de los países adoptantes, se ha logrado la disminución de éste fenómeno atmosférico dañino para la salud y el ambiente, sin embargo aún existe: “...se predice que la capa de ozono comenzará a recuperarse en uno o dos decenios y que retornará a los niveles

²⁷ VERA ESQUIVEL, Germán. Negociando Nuestro Futuro Común, 1ª Edición, Fondo de Cultura Económica, Lima, Perú, 1998, pág 73.

²⁸ PROGRAMA DE LAS NACIONES UNIDAS PARA EL MEDIO AMBIENTE. Op. cit., pág. 213.

*anteriores a 1980 para mediados del siglo XXI si todos los países se adhieren a las medidas de control futuras del Protocolo de Montreal*²⁹.

Cabe señalar, que este Protocolo ha tenido diferentes enmiendas en búsqueda de alcanzar su meta. Estas enmiendas son: Londres en 1990, Copenhague en 1992, Viena en 1995, Montreal en 1997 y Beijing en 1999.

2.4.2 Cambio Climático

Sin lugar a dudas la Tierra es privilegiada. Hasta dónde es comprobable, es el único planeta con vida en él, pues sus condiciones así lo permiten.

Una de esas condiciones, es la temperatura con la que cuenta. Gracias a la atmósfera que lo cubre y al fenómeno identificado como efecto invernadero, nuestro planeta alcanza una temperatura calida sin la que la vida sería imposible. Sin el efecto invernadero y por la ubicación de nuestro planeta en el sistema solar, la temperatura promedio de la Tierra sería de -18° centígrados aproximadamente y sin embargo, es 33 grados más alta. Lo que se explica de la siguiente manera:

“... la Tierra mantiene su temperatura en equilibrio mediante una delicada relación entre la energía solar entrante (radiación de onda corta) que absorbe y la energía infrarroja saliente (radiación de onda larga) que emite, parte de la cual escapa al espacio. Los gases de efecto invernadero”... “dejan pasar la radiación solar a través de la atmósfera de la Tierra casi sin obstáculo, pero absorben radiación infrarroja de la superficie de la Tierra e irradian parte de la misma nuevamente hacia la Tierra. Ese efecto de invernadero natural mantiene la temperatura de la superficie de la Tierra

²⁹ PROGRAMA DE LAS NACIONES UNIDAS PARA EL MEDIO AMBIENTE. Op. cit., pág. 213.

aproximadamente 33 grados centígrados más caliente de lo que sería sin él, es decir, la mantiene lo suficientemente caliente como para sustentar la vida...³⁰.

Lo que ocurre, es que nuestra atmósfera funciona como un filtro de radiaciones solares, pues del total de radiaciones solares recibidas, sólo parte de ellas llegan directamente a la corteza terrestre, el resto es interceptada por la atmósfera. De esta energía parte se refleja hacia el espacio, otra se absorbe y otra más se difunde a la Tierra. De la radiación que llega a la superficie, parte de ella es reflejada nuevamente y otra es absorbida. En este proceso se distribuye el calor con el movimiento del aire y la evaporación del agua, con lo cual el planeta mantiene una temperatura adecuada para los procesos vitales. El calor que se retiene, se retiene por los gases invernadero.

Gracias a lo anterior, la Tierra ha mantenido una temperatura más o menos constante, pero también ha atravesado por grandes cambios a lo largo de su historia como parte de un proceso natural del cual existe evidencia científica. Sin embargo, durante las últimas décadas se ha observado una velocidad inusitada en dicho fenómeno, misma que se ha explicado en gran parte por el incremento en la concentración de los gases de efecto invernadero producto de la acción humana.

En los últimos años, se ha observado que la temperatura promedio de la Tierra ha incrementado entre 0.5 y 1° C, y se pronostican aumentos entre 1.5° C y 4.5° C. Precisamente, a este aumento en la temperatura se le ha denominado cambio climático o calentamiento global.

Carla D. Aceves, al citar a Arenas, nos dice que el cambio climático *“...se refiere al término que asociado al del efecto invernadero, está siendo relacionado con los efectos derivados de la contaminación atmosférica, especialmente la producida por los gases*

³⁰ PROGRAMA DE LAS NACIONES UNIDAS PARA EL MEDIO AMBIENTE. Op. cit., pág. 214.

*liberados al quemar combustibles fósiles... y que tendrían como resultado final un cambio de las condiciones climáticas a escala planetaria*³¹. Exactamente, se trata de un aumento en la temperatura de la superficie de la Tierra, cuya consecuencia será una alteración climática y junto a ella, una serie de consecuencias nada favorecedoras, como las que ha dejado.

Pese a la incertidumbre derivada de la complejidad del sistema climático, los modelos climáticos empleados para comprender este fenómeno, muestran escenarios drásticos.

La elevación de entre uno y cinco metros en el nivel del mar debido al derretimiento de los polos, la inundación de ciudades y terrenos costeros, la pérdida de biodiversidad, el incremento en el número de huracanes, precipitaciones y sequías intensificadas, expansión de enfermedades, falta de alimentos, pérdida de grandes cantidades de recursos naturales y materiales, el cambio en la humedad de los suelos, la afectación en la agricultura, miles de desplazados, así como la afectación al suministro de agua, son –en general- los escenarios previstos si no disminuimos la emisión de los gases de efecto invernadero.

Creíble o no, los escenarios planteados no están lejos de la realidad. Por ello, el problema que representa el cambio climático, ha requerido que la comunidad internacional busque formas para enfrentarlo, tal y como veremos en detalle en los siguientes capítulos. Sin embargo, parece ser aún poco ante un problema de tales magnitudes.

³¹ ARENAS, citado por ACEVES DÁVILA, Carla D. Bases fundamentales de derecho ambiental mexicano. 1ª Edición, Porrúa, México, 2003, pág. 13.

CAPITULO 3. EL CAMBIO CLIMÁTICO Y SU REGULACIÓN.

(...) La Tierra muere lentamente, y lo inconcebible –el fin de la vida misma- se está volviendo de hecho concebible. Los seres humanos nos hemos convertido en una amenaza para nuestro planeta.

Reyna Beatriz de Holanda, 1988.

Sabemos que el ambiente mundial se encuentra en problemas, y la atmósfera como uno de sus elementos, no es la excepción. La misma, atraviesa por una serie de cambios cuyas consecuencias, según prevén la mayoría de los científicos, serán graves, sobre todo en la medida en que el ser humano ha intervenido en ellos, en la que aún lo hace y en la medida que haga algo o no para detener su avance y aminorar con ello sus efectos.

En este contexto, el cambio climático se presenta quizá como el más importante de los problemas atmosféricos al que no sólo el derecho ambiental internacional debe hacer frente, pues parece poco lo que se ha hecho al respecto, pese a la seriedad, importancia y urgencia con la que debe tratarse el tema.

El clima mundial está modificándose a consecuencia de los gases de efecto invernadero que en tan sólo pocos años las actividades humanas han impregnado en la atmósfera, con ello hemos acelerado un proceso de largo plazo, cuyas consecuencias apenas comienzan a dejarse ver.

En este sentido y, para comprender la magnitud del cambio climático por el que atravesamos, será en el presente capítulo donde hablaremos sobre el clima, sobre los elementos que participan en él, así como de los gases de efecto invernadero, pues con ello comprenderemos cómo ha surgido el cambio climático y de lo importante que es hacer algo para frenarlo, pero también haremos referencia a los documentos jurídicos internacionales que hasta el día de hoy lo regulan.

3.1 Sistema Climático

La temática del clima es una cuestión no tan fácil de comprender como pareciera, sobre todo para personas sin conocimiento alguno sobre el tema, o con muy pocos conocimientos físicos y químicos sobre el ambiente, en específico de la atmósfera y el clima. Es por ello que intentaremos explicar de manera sencilla cómo es que el mismo funciona.

Comúnmente tendemos a relacionar el término clima con el tiempo y con las condiciones meteorológicas de un lugar específico en un momento determinado, es decir, lo relacionamos con la lluvia, el viento, la nieve, el frío, el calor o lo templado de un lugar, y aunque tiene que ver con ello, implica cuestiones más complicadas que eso, como veremos a continuación.

Iniciaremos por definir al clima. Algunas definiciones nos dicen que el clima *“...desde el punto de vista estrictamente técnico es el tiempo medio, es decir, las propiedades estadísticas de la atmósfera y el océano en un periodo temporal largo y en una región geográfica determinada...”*¹; otras nos indican que *“...el clima es, esencialmente, la distribución de un punto a otro de la Tierra, y de un instante a otro en el tiempo, de las temperaturas del aire y del agua del mar en esos puntos, y de la cantidad de agua caída en forma de lluvia, nieve o hielo y retenida o evaporada en el suelo...”*². Una definición más nos dice que el clima es *“...el conjunto de parámetros físicos que caracterizan el estado medio y la evolución de un determinado habitat...”*³.

Al conjuntar las anteriores definiciones, podemos concluir que el clima es el indicador del estado medio de la atmósfera, es decir, de las condiciones meteorológicas para un

¹ ENRIC LLEBOT, Josep. El Cambio Climático, 1ª Edición, Editorial Rubes, España, 1998, pág. 9.

² RUIZ DE ELVIR, Antonio. Quemando el Futuro. Clima y el Cambio Climático, S.N.E, Nivelá Libros Ediciones, España, 2001, pág. 17.

³ PÉREZ LÓPEZ, José A. ESPIGARES GARCÍA, Miguel. Agujero de Ozono y Efecto Invernadero, S.N.E, Universidad Granada, España, 1993, pág. 17.

lugar geográfico en específico, durante un período de tiempo que puede ir de meses a años.

Aunado a lo anterior, es importante saber que el clima se encuentra determinado por una serie de variables, que no sólo lo producen, sino que hacen que el mismo varíe o no, pues el clima es resultado de un equilibrio entre elementos como el agua, la atmósfera, la energía solar y otros, que en conjunto constituyen el sistema climático.

Sabemos que un sistema es un todo, un conjunto de elementos coordinados según una ley o regla, que con alguna función específica contribuyen a un objeto o fin común. En el caso del sistema climático, la finalidad es generar y mantener entre ellos un equilibrio que a su vez permita un clima adecuado, a través del exacto intercambio energético entre ellos, mientras que los elementos que lo constituyen son definidos como *“...todas las categorías del medio ambiente natural que interactúan en la producción del clima. El sistema climático posee esencialmente cinco componentes: la atmósfera, el océano, la criosfera, la biosfera y la geosfera”*⁴. Es así, que cuando los científicos aluden al sistema climático, lo hacen para referirse a los cinco elementos antes citados.

Ahora bien, el funcionamiento del sistema climático conlleva un intercambio de energía, cuyo funcionamiento implica que *“Cuando el sistema climático está en equilibrio, como sucedía hasta antes de la revolución industrial y de las consiguientes emisiones de gases de invernadero antropogénicas, muy expandidas, la radiación solar absorbida está en preciso equilibrio con la radiación emitida al espacio por la Tierra y la Atmósfera”*⁵.

⁴ LEGGETT, Jeremy. *“Ciencia”*, en LEGGETT, Jeremy (compilador) El calentamiento del planeta: Informe Greenpeace. 1ª Edición, Fondo de Cultura Económica, México, 1998, pág. 20.

⁵ Ídem.

En otras palabras, en el funcionamiento correcto del sistema climático la energía solar que llega a la Tierra sea igual a la que ella emite de regreso. Con este equilibrio, los elementos del sistema climático intercambian energía constantemente de forma tal, que cumplen con su finalidad: que la temperatura del planeta sea como la conocemos. Por lo mismo, algún cambio en alguno de ellos o alguna alteración en su equilibrio, afectará a los demás también.

En este sentido, es hasta antes de la Revolución Industrial, que el sistema climático mundial se encontraba en ese estado de equilibrio al que hacemos referencia, dado que las radiaciones solares absorbidas y emitidas por la Tierra eran las mismas, lo que permitía un clima adecuado para la vida, mismas que únicamente se veían “afectadas” por causas naturales, como las erupciones volcánicas. Hoy, ya no ocurre así.

Atravesamos por cambios drásticos en el clima, y la causa principal parece explicarse con el incremento en las emisiones de gases de efecto invernadero producto de la actividad humana, con ello hay mayor retención de calor, se altera el intercambio de energía entre los elementos del sistema climático y finalmente hay una alteración climática mundial.

Para comprender un poco más a fondo esta interacción y el papel que ha jugado el ser humano, a continuación explicaremos brevemente cada uno de los elementos del sistema climático.

3.1.1 Biosfera

Biosfera equivale a vida, por ello cuando se emplea el término biosfera, se alude al sistema de vida existente en nuestro planeta, es decir, a las diferentes formas de vida tanto vegetal como animal que habitan la Tierra, por lo mismo, comprende desde las

más pequeñas y sencillas formas de vida, hasta las más grandes y complejas, en las que por supuesto se encuentra incluido el ser humano.

Dentro del sistema climático, el papel que la biosfera juega es importante, no sólo porque los seres vivos emitimos al respirar bióxido de carbono (CO₂) –un importante gas de efecto invernadero-, y porque las plantas lo convierten en oxígeno mediante la fotosíntesis, sino también porque la biosfera participa en el albedo⁶ de la Tierra. Lo anterior, porque todo ser vivo refleja parte de la radiación recibida, con ello se afecta la radiación solar tanto retenida como reflejada.

De esta forma, por ejemplo, grandes áreas de bosques tienen un bajo albedo, es decir, casi no reflejan la luz solar a diferencia de las zonas o regiones secas o áridas carentes de vegetación como los desiertos, los cuales reflejan gran cantidad de luz solar. Lo anterior, toda vez que la vegetación de cada región determina la capacidad del suelo para retener agua y con ello su albedo, pues debido a que el suelo húmedo es más oscuro absorbe mayor radiación solar. Así también, las partículas suspendidas en la atmósfera –que incluyen bacterias y esporas como formas de vida-, afectan la radiación solar incidente e influyen en el presupuesto energético global, pues reflejan mayor cantidad de rayos solares.

Por otro lado, la biosfera afecta los flujos de circulación de ciertos gases invernadero, como el bióxido de carbono y el metano. Lo anterior, por medio de la fotosíntesis realizada tanto por las plantas como por el plancton de las superficies oceánicas. Esta última acción establece un flujo del gas con el océano, pues se fija carbono desde la atmósfera, dado que al morir el plancton transporta el bióxido de carbono al fondo

⁶ El albedo es la capacidad para reflejar la radiación solar que poseen el suelo, la vegetación, hielo, nieve, agua, nubes o partículas en la atmósfera.

oceánico, con lo que se reduce la concentración atmosférica del bióxido de carbono y se debilita significativamente el efecto invernadero terrestre natural.

Con todo lo anterior, podemos observar el papel tan importante que juega la biosfera en el sistema climático, pues *“Sino existieran los seres vivos, por ejemplo, la atmósfera tendría una composición similar a la de los gases que emiten los automóviles, lo que haría imposible la vida en la Tierra”*⁷.

3.1.2 Hidrosfera

La importancia vital del agua ya todos la conocemos. Somos 70% agua y sin ella la vida es imposible, sin embargo pocos sabemos que el agua también juega un papel de gran relevancia en la formación del clima, pues todas las formas en que pueda presentarse influyen en él. En este punto, sólo nos referiremos al agua en su estado líquido y gaseoso, pues esta ha sido denominada como hidrosfera.

Con este término, se engloba al agua que se encuentra tanto en la superficie como en la atmósfera terrestre en estado líquido y gaseoso, es decir, en las nubes, océanos, ríos, lagos, lagunas, aguas subterráneas y mantos, de estos, los océanos son quienes representan el mayor constitutivo de la hidrosfera, ya que sólo ellos representan las dos terceras partes de la superficie terrestre.

Al ser los océanos la mayor parte de la hidrosfera, son el principal regulador climático, a través de la distribución de energía. Lo anterior, ocurre cuando el agua circula en el océano debido a las diferencias de temperatura y densidad que se producen en los mismos, y así se generan corrientes que distribuyen el calor a lo largo del mundo. Las superficies oceánicas absorben el calor y gases procedentes de la atmósfera, como el bióxido de carbono.

⁷ LUDEVID ANGLADA, Manuel. El cambio global en el medio ambiente. S.N.E., Editorial Alfaomega, México, 1997, pág. 12.

Las corrientes superficiales al descender transportan ese calor y los gases a aguas profundas. El calor y los gases quedan atrapados en las corrientes de las aguas profundas y así distribuyen el calor y almacenan el carbono durante largos períodos de tiempo. Es gracias a ese proceso que los océanos modulan el clima: *“...el clima se modifica debido a la capacidad de los océanos para absorber energía solar y transportarla alrededor del planeta, así como a través del ciclo de evaporación-precipitación que se inicia en la interfaz aire/agua. Asimismo, los océanos juegan un papel preponderante en la regulación de los contenidos de O₂ y de CO₂ involucrados en los procesos vitales. Finalmente, los océanos están ligados al resto de la hidrosfera a través del ciclo hidrológico, en el que el agua evaporada desde los océanos hasta la atmósfera cae como lluvia o nieve sobre los continentes, volviendo al mar, de nuevo a través de los ríos”⁸.*

De esta forma, los océanos y la hidrosfera en general, cumplen una función primordial a la hora de definir el clima mundial.

3.1.3 Criosfera

La criosfera está constituida por las diversas regiones de nuestro planeta que se encuentran cubiertas por hielo, nieve o permafrost, ya sea en tierra o mar. Incluye el Ártico (Polo Norte), la Antártica (Polo Sur), Groenlandia, el norte de Canadá, así como la mayor parte de las cimas más altas de cadenas montañosas, como los Himalaya y los Andes, pues están cubiertas de nieve. Es el agua en estado sólido.

La participación de este elemento en la regulación climática es primordialmente a través del alto albedo con que cuenta este elemento, es decir, a través de la gran

⁸ E. FIGUERUELO, Juan. MARTIANO MARINO, Dávila. Química Física del Medio Ambiente, S.N.E., Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, México, 2001, pág. 16.

capacidad de reflejar la luz solar que la nieve, el hielo y el permafrost poseen, ya que reflejan más del 90% de la radiación que reciben.

Sin la criosfera, el albedo global sería considerablemente más bajo, por supuesto se retendría más energía solar, y con ello habría un incremento en la temperatura terrestre, lo que ocasionaría a su vez una serie de efectos negativos como la alteración en la salinidad de los mares y de las corrientes oceánicas, la alteración de un hábitat importante, así como el incremento en el nivel del mar, por mencionar algunos. *“En un mundo en calentamiento, el hielo y la nieve en los glaciares montañosos y partes de las regiones polares se derretirá. Eso significa que, con una cubierta de hielo menos brillante que la del mundo moderno, la superficie del mundo en calentamiento será capaz de reflejar menos la radiación solar de regreso al espacio...”*⁹.

Pero también, la importancia de este elemento, radica en que en el permafrost existe una importante presencia de metano –un importante gas de efecto invernadero-, y de materia orgánica que de descomponerse genera metano, lo que implica que, en caso de darse el descongelamiento de estas zonas por el aumento de temperatura, este gas incremente su presencia en nuestra atmósfera.

Como podemos observar, también la criosfera juega un papel importante en la formación del clima, y sin duda su alteración con el aumento de temperatura implicará una alteración en él.

3.1.4 Geosfera

La geosfera o litosfera, como también se conoce, es la parte sólida de nuestro planeta. La misma se divide en núcleo interno, núcleo externo, manto inferior, manto superior y

⁹ LEGGETT, Jeremy. “Ciencia”, en LEGGETT, Jeremy (compilador), Op. cit., pág. 38.

corteza. Por supuesto comprende los suelos, los sedimentos y las rocas de la masa terrestre, la corteza continental y oceánica, así como el interior de la Tierra.

Sin duda, la geosfera también tiene un rol de influencia sobre el clima global que varía en el tiempo. Así por ejemplo, los cambios en la forma de las cuencas oceánicas y el tamaño de las cadenas montañosas continentales, influyen en las transferencias de energía del sistema climático, pues la ausencia de cadenas montañosas facilita la formación de nubes y aumenta las precipitaciones. Por otro lado, las erupciones volcánicas agregan bióxido de carbono (gas de efecto invernadero) a la atmósfera.

Lo anterior, nos hace comprender la importante participación de la geosfera en el clima. Sin embargo, quizá de los cinco elementos integrantes del sistema climático, éste es el menos importante, o por lo menos el que menos se ha visto afectado por la acción humana y el incremento de los gases de efecto invernadero.

3.1.5 Atmósfera

Ya hablamos acerca de la atmósfera en el primer capítulo¹⁰. Sin embargo, en este apartado hablaremos sobre el papel de la atmósfera en la formación del clima, es decir, como uno de los elementos del sistema climático.

Dentro del clima, el papel de la atmósfera es junto con los océanos, uno de los más importantes a la hora de definir al clima.

Por supuesto, la función principal de la atmósfera es mediante el fenómeno de efecto invernadero, del cual ya hablamos. Sin embargo, también tiene otras funciones, como lo es el transportar y distribuir la energía: *“...la energía absorbida en las proximidades del ecuador se dispersa hacia las regiones más frías del globo, transportada por los vientos de la atmósfera y por las corrientes de los océanos. El aire y el **agua** actúan*

¹⁰ Véase Supra, cap. 1.8

como una gigantesca máquina de calor global”... “: una máquina que tiende a igualar las temperaturas del mundo. La atmósfera transporta energía, arrastrando masas de aire húmedo y seco. Por medio de la evaporación, el aire absorbe, por encima de los océanos cálidos, vapor de agua. Este vapor de agua viaja a las regiones más frías y al interior de los continentes y se condensa y precipita como lluvia o nieve, desprendiendo calor en el interior de la atmósfera. La física y la dinámica atmosféricas desempeñan, por tanto, un papel esencial en la determinación de la temperatura de la superficie terrestre, así como en la formación de las nubes, de las lluvias y de los vientos. Transportando agua, reactivos químicos y polvo a través del planeta, y aportando una parte sustancial del sistema de apoyo a la vida, la atmósfera se convierte en el motor del sistema climático”¹¹.

Así, la atmósfera, al interactuar con otros elementos como los océanos, distribuye el calor y genera los diferentes climas.

Con lo anterior, podemos observar que la atmósfera juega un papel no sólo importante, sino vital. Por lo mismo, debemos buscar la forma de protegerla.

3.2 Ciclo del Agua

Como ya vimos, cuando tratamos el tema de la hidrosfera, el agua es uno de los elementos más importantes del sistema climático, y por tanto se trata de una pieza clave no sólo para el clima, sino para la vida misma.

El movimiento del agua entre el océano, la geosfera, la atmósfera, la criosfera y los continentes, se conoce como ciclo hidrológico o ciclo del agua. Este ciclo se compone por una serie de procesos en el que el agua cambia de estado en una combinación de líquido-sólido-gaseoso. Se trata de un ciclo –hasta ahora- sin principio ni fin, en el que

¹¹ LUDEVID ANGLADA, Manuel. Op. cit., pág. 16.

el agua atraviesa por una serie de cambios de estado, “...En éste, el agua se mueve continuamente por el ambiente mediante los procesos de evaporación, condensación y precipitación. El sol suministra la energía de estos procesos”¹².

En el medio natural, este ciclo se presenta de la siguiente manera. El agua de los océanos, lagos, lagunas y ríos, superficie terrestre y hasta plantas, por efecto de las radiaciones solares, se evapora hacia la atmósfera en forma de vapor de agua. El vapor se enfría conforme sube y se forman nubes. Más tarde el agua se condensa y cae en forma de precipitación, sea en lluvia, nieve o granizo. Con ello, el agua de las precipitaciones pasa nuevamente a formar parte de los ríos, lagos, lagunas y hasta glaciares, así como de las aguas subterráneas. Finalmente, el agua regresa con el transcurso del tiempo al mar o a la superficie terrestre y se inicia nuevamente el ciclo.

Si nos preguntamos porqué es tan importante este ciclo, la respuesta, será porque ayuda a mantener la vida en el planeta y porque define gran parte del clima. Lo anterior, toda vez que el agua en su estado gaseoso, es decir, en forma de vapor de agua, representa el mayor gas de efecto invernadero, pues es un absorbente muy eficaz de la radiación solar y, porque es a través de la evaporación que ocurre en este ciclo, que se enfría la superficie terrestre, con ello se originan un mayor número de lluvias en las regiones forestales, se modifica la salinidad de los océanos, y también se altera la circulación oceánica y el clima, pues como vimos los océanos regulan en gran parte el clima mundial. “El ciclo hidrológico de la Tierra se sustenta en la capacidad del océano para almacenar, transportar y liberar cantidades de calor, y debido a esta virtud tiene una influencia determinante en el clima y su variabilidad”¹³.

¹² DINGRADO, Laurel. Et. al. Química: Materia y Cambio, 1ª Edición, Mc Graw Hill, Colombia, 2002, pág. 280.

¹³ GALLEGOS GARCÍA, Artemio. “Clima oceánico: los mares mexicanos ante el cambio climático global”, en MARTÍNEZ, Julia y FERNÁNDEZ, Adrián (Coordinadores), Cambio Climático: Una visión desde México, 1ª Edición, INE-SEMARNAT, 2004, pág. 45.

Además, el agua en su forma de vapor de agua y por medio de las nubes, independientemente de la función primordial de los océanos, ayuda en los procesos de reflexión, absorción y emisión de las radiaciones solar y terrestre, con lo que convierten al ciclo del agua en uno de los factores clave de la dinámica del clima, de ahí deriva su mayor importancia.

3.3 Ciclo del Carbono

El carbono es un elemento químico que se encuentra presente en todas las células vivas. Definitivamente se trata de un elemento vital, por lo que podemos encontrarlo en diversidad de cuerpos, incluidos el suelo, la atmósfera y cualquier ser vivo. Es un elemento que puede combinarse con otros como el oxígeno, el nitrógeno o el fósforo. El bióxido de carbono es la especie de carbono predominante en la atmósfera, por lo tanto, es la especie que más importa para este tema.

Al igual que otros elementos se trata de un elemento finito, por lo mismo, forma parte de un proceso de intercambio con otros, como el agua y la atmósfera. El intercambio del bióxido de carbono entre el océano y la atmósfera, es precisamente lo importante para el clima mundial.

En sus diferentes formas, el movimiento del carbón en la atmósfera, océanos, biosfera y geosfera, está descrito en el ciclo carbónico. En este ciclo, el carbono circula entre cuatro elementos: la atmósfera, los océanos, la biosfera y la litosfera; y experimenta en este transcurso una serie de transformaciones químicas.

En este proceso, el carbono se mueve entre los compuestos orgánicos que forman los tejidos y el bióxido de carbono del aire. Sin embargo, funciona básicamente a través de la fotosíntesis, la respiración y las emisiones por combustión de combustibles fósiles.

Durante la fotosíntesis, gracias a la energía solar, las plantas, el fitoplancton y otros organismos, atrapan el bióxido de carbono del aire, con ello producen azúcares y varios otros compuestos orgánicos, a la vez que desprenden oxígeno. El carbono vuelve al aire, para completar el ciclo, por medio de la respiración de las plantas, de los animales y de los suelos por medio de las bacterias y protozoos, así como por medio de la descomposición de los organismos muertos, en estos casos, el carbono se va al aire en forma de bióxido de carbono. Otras fuentes de bióxido de carbono son las erupciones volcánicas y sobre todo la realización de diversas actividades basadas en la combustión de fósiles o biomasa.

Todo este proceso, lleno de interacciones entre los diversos elementos, integra el ciclo de carbono, y está regido principalmente por el bióxido de carbono. Dicho ciclo, de no ser por la intervención del ser humano y la quema de combustibles fósiles, estaría en equilibrio: *“...los seres humanos queman combustible fósiles a un ritmo que en la actualidad agrega 5.7 (más o menos 0.5) Gt de carbono a la atmósfera cada año. A esto hay que agregar aproximadamente 2 Gt de carbono derivadas de la quema y desmonte de bosques. Por lo tanto, cuando esto se agrega a las más o menos 2 Gt retenidas en el océano y a las más o menos 2 Gt retenidas en la biota terrestre, hay un aumento neto de unas 3 Gt de carbono en la atmósfera todos los años”*¹⁴.

Con este exceso de carbono, y en especial del bióxido de carbono, es que se ha modificado el ciclo del carbono y se ha provocado la retención de más calor. Aunque para entender más la importancia de este ciclo, debemos entender además el papel de los gases de efecto invernadero.

¹⁴ LEGGETT, Jeremy. “Ciencia”, en LEGGETT, Jeremy (compilador), Op. cit., pág. 31.

3.4 Gases de efecto invernadero

Las predicciones nos dicen que *“Si las tendencias actuales continúan, la atmósfera contendrá en los años 2030 a 2050 gases de invernadero equivalentes en capacidad total para absorber el calor radiante de unas dos veces el dióxido de carbono presente a mediados del siglo pasado”*¹⁵. Lo anterior, significa un aumento en la temperatura de la Tierra en un promedio de 1.5 a 4.5° C. Pero, ¿a qué se refieren los científicos al hablar de gases de efecto invernadero?

Como ya explicamos, es por el efecto invernadero que la Tierra mantiene una temperatura adecuada para la vida. Recordemos que este fenómeno ocurre gracias a las sustancias capaces de absorber el calor que debería escapar al espacio. Estas sustancias son precisamente, los gases de efecto invernadero.

Se trata de *“...gases que provocan que la radiación infrarroja se retenga en la atmósfera, por lo que calientan la superficie de la Tierra y la parte inferior de la atmósfera”*¹⁶.

Su importancia radica en esa capacidad de retención de calor que poseen. *“Los gases de invernadero presentes en la atmósfera desempeñan un papel clave en el sistema climático, ya que absorben la radiación infrarroja emitida por la superficie del Sol y vuelven a irradiar esta energía. De hecho, lo que hacen es dejar pasar las radiaciones de onda corta y absorber y volver a emitir las radiaciones de onda larga”*¹⁷. El resultado de dicha retención es un planeta lo suficientemente cálido, como para mantener la vida.

¹⁵ M. WOODWELL, George. “Los efectos del calentamiento global”, en LEGGET, Jeremy (compilador), Op. cit., pág. 125.

¹⁶ LEGGETT, Jeremy. “Ciencia”, en LEGGET, Jeremy (compilador), Op. cit., pág. 20.

¹⁷ LUDEVID ANGLADA, Manuel. Op. cit., pág. 32.

Es aquí donde cabría preguntarnos porqué si son útiles estos gases hoy generan preocupación entre los científicos de la comunidad internacional.

Para entenderlo, debemos saber que si bien los gases de efecto invernadero han estado presentes en nuestra atmósfera en gran parte de la historia de la Tierra, por lo cual el planeta cuenta con condiciones adecuadas para el desarrollo de la vida en él, el ser humano con sus actividades, no sólo ha aumentado el nivel de su concentración natural, sino que ha adicionado otros. Con ese aumento de concentración de los gases de efecto invernadero, se ha generado una mayor retención de calor que ha resultado en un aumento en la temperatura del planeta. Dicha situación, aunada al poco tiempo en el que el cambio se ha presentado, es lo alarmante.

No todos los gases que componen la atmósfera son de efecto invernadero. Lo son los más complejos y minoritarios, es decir, aquellos que generalmente se encuentran constituidos por tres o más átomos y cuya concentración se encuentra dentro del 1% de la composición atmosférica, lo que a simple vista nos permite darnos cuenta de la gran capacidad para retener el calor que poseen.

Hablamos en concreto, del vapor de agua -responsable del 80% del efecto invernadero-, del bióxido de carbono* (CO₂), del metano (CH₄), del óxido nitroso* (N₂O), del ozono estratosférico (O₃), de los clorofluorocarbonos* (CFC), de los perfluorocarbonos* (PFC), de los hidrofurocarbonos* (HFC) y del hexafluoruro de azufre* (SH₆).

Todos ellos, son gases de efecto invernadero. Sin embargo, no a todos ellos los explicaremos, pues únicamente seis de ellos son regulados por el Protocolo de Kyoto, documento al cual nos referimos en el presente trabajo.

* Gas de efecto invernadero regulado por el Protocolo de Kyoto de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático.

3.4.1 Bióxido de Carbono (CO₂)

El bióxido de carbono, es un gas que por sí mismo, participa en el efecto invernadero natural que permite la vida en nuestro planeta. Después del vapor de agua, es responsable de la mayor parte del fenómeno de efecto invernadero.

Se calcula que su presencia en la atmósfera supone un calentamiento terrestre del orden de 15° centígrados, lo que permite darnos cuenta de su gran capacidad de retención de calor y por ende de su importancia en el tema del calentamiento global.

Se trata de un gas incoloro e inodoro, resultante de la combinación de dos átomos de oxígeno y uno de carbón, cuyo periodo de vida en la atmósfera es de entre 5 a 200 años.

Sus principales fuentes de emisión natural son las erupciones volcánicas e incendios forestales, así como la respiración de los seres vivos o la descomposición de materia orgánica. Como fuentes antropogénicas podemos citar la quema de combustibles fósiles, diversos procesos industriales y la deforestación. Su principal sumidero, es decir, la mayor fuente de eliminación natural, es la fotosíntesis realizada por las plantas y el plancton.

La importancia de este gas radica en la gran capacidad de retener el calor a la que aludimos y a la gran cantidad de bióxido de carbono que hemos añadido en nuestra atmósfera. *“...Durante varios siglos previos a la industrialización, el CO₂ tuvo una concentración casi constante en al atmósfera, con 280 partes por millón en volumen (ppmv)”... “A partir de mediados del siglo XIX, esta concentración ha aumentado hasta ahora en 370 ppmv (IPPC 2001)”... “El máximo de CO₂ alcanzado cinco veces en este periodo geológico es de 280 ppmv, nunca se sobrepasó; ahora hay ¡370 ppmv, un valor insólito que sale del cuadro que contiene los registros!”... “Gran duda y*

*preocupación significan las consecuencias que esta violenta perturbación antropogénica del CO₂ pueda tener en el equilibrio de los sistemas naturales, como en el clima a largo plazo*¹⁸.

3.4.2 Metano (CH₄)

Se trata de un gas compuesto por cuatro átomos de hidrogeno y uno de carbono. Su fuente natural la encontramos en la fermentación anaeróbica de la materia orgánica que se produce en los pantanos, así como en la digestión de los rumiantes y en los incendios. Mientras que las fuentes antropogénicas son la combustión incompleta de biomasa, la agricultura -cultivos de arroz principalmente- y la ganadería, así como las emisiones por fugas de combustibles, o en la producción y distribución del petróleo y gas natural.

*“El metano es un gas de invernadero unas veinte veces tan potente como el dióxido de carbono”... “ocupa el segundo lugar en importancia después del CO₂, y representa como un 17% del efecto de forzamiento de radiación de los gases de invernadero desde los albores de la era industrial...”*¹⁹. Su permanencia en la atmósfera es de 11 años aproximadamente, aunque es susceptible de ser eliminado mediante diversas reacciones químicas que implican su destrucción mediante la oxidación, reacción por la que se produce bióxido de carbono, vapor de agua y ozono.

Al igual que otros gases éste ha incrementado su presencia en nuestra atmósfera en gran cantidad. *“La concentración media global de metano en la atmósfera en 1994 fue 1,720 partes por mil millones en volumen (ppmv), mostrando un incremento de 145%*

¹⁸ GARDUÑO, René. “¿Qué es el efecto invernadero?”, en MARTÍNEZ, Julia y FERNÁNDEZ, Adrián (Coordinadores), Op. cit., pág. 35.

¹⁹ EHRlich, Anne. “Contribuciones Agrícolas al Calentamiento Global”, en LEGGET, Jeremy (compilador), Op. cit., pág. 425, 426.

en relación con la concentración existente en el periodo previo a la industrialización...²⁰.

Por las características antes descritas podemos darnos cuenta de la importancia de este gas invernadero y la razón por la que es regulado.

3.4.3 Óxido Nitroso (N₂O)

Se trata de un gas resultante de la combinación de nitrógeno y oxígeno. Es más efectivo que el metano y que el bióxido de carbono, pues puede absorber 250 veces más radiación infrarroja que este último. Su permanencia en la atmósfera es de hasta 170 años y su vertedero principal es su destrucción en la estratosfera a causa de la luz ultravioleta.

Se produce en forma natural en procesos microbianos que tienen lugar en los ecosistemas acuáticos y terrestres: *“El N₂O proviene de los océanos y de procesos en suelos de zonas tropicales. Es un subproducto de los procesos de desnitrificación en ambientes aeróbicos y de los procesos biológicos de nitrificación en ambientes anaeróbicos...²¹.*

Por causa antropogénica, la inserción de este gas en la atmósfera deriva de la quema de la vegetación, del uso de fertilizantes nitrogenados, de la conversión de terrenos con vegetación tropical en campos ganaderos, de la combustión de desechos y la quema de biomasa, pero también es generado por los automóviles.

El periodo de vida de este gas, como ya vimos, es largo, pero su capacidad para absorber calor es mayor que otros gases, por eso es importante disminuir su emisión, misma que se ha incrementado por las actividades humanas a partir de la Revolución

²⁰ JARAMILLO, J. Víctor. “El ciclo global del carbono”, en MARTÍNEZ, Julia y FERNÁNDEZ, Adrián (Coordinadores), Op. cit., pág. 81.

²¹ E. FIGUERUELO, Juan. MARTIANO MARINO, Dávila. Op. cit., pág. 195.

Industrial. *“La concentración en la atmósfera de N₂O en el periodo previo a la industrialización era de 270 ppmm. Para 1994, la cifra fue de 312 partes; es decir, un incremento de 13% atribuido a las actividades antropogénicas”*²².

3.4.4 Perfluorocarbonos (PFC)

Se trata de un tipo de halocarbono, es decir, de compuestos químicos que contienen carbono y cloro (Cl), flúor (F), bromo (Br) o yodo (I). En el caso de los perfluorocarbonos, se trata de *“Halocarbonos producidos sintéticamente que contienen únicamente átomos de carbono y flúor. Se caracterizan por su extrema estabilidad, por ser inflamables, por su baja toxicidad, tienen un potencial de agotamiento de la capa de ozono nulo, pero un elevado potencial de calentamiento mundial”*²³.

Se utilizan en procesos industriales como producción de aluminio y la fabricación de semiconductores, aunque se producen principalmente por la quema de plásticos. Su emisión es menor a otros gases invernadero, sin embargo su poder como agente capaz de aumentar el calentamiento global es 5,400 veces mayor que el del bióxido de carbono. *“Los PFC tienen moléculas muy inertes y sus emisiones contribuyen a elevar la temperatura del sistema climático en escalas temporales que pueden superar los 1000 años”*²⁴.

A diferencia de otros gases, para estos no se reconocen sumideros naturales, por lo que emisiones netas y brutas quedan en el mismo nivel.

²² HOMERO CUATECONTZI, Dick. GASCA, Jorge. “Los gases regulados por la convención marco de las naciones unidas sobre el cambio climático”, en MARTÍNEZ, Julia y FERNÁNDEZ, Adrián (Coordinadores), Op. cit., pág. 91.

²³ GRUPO INTERGUBERNAMENTAL DE EXPERTOS SOBRE EL CAMBIO CLIMÁTICO, GRUPO DE EVALUACIÓN TECNOLÓGICA Y ECONÓMICA. La protección de la capa de ozono y el sistema climático mundial: Cuestiones relativas a los hidrofluorocarbonos y a los perfluorocarbonos. S.N.E., Organización Meteorológica Mundial y Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente, 2005, pág. 81.

²⁴ *Ibidem*, pág. 19.

3.4.5 Hidrofluorocarbonos (HFC)

Los hidrofluorocarbonos, al igual que los perfluorocarbonos, también son un tipo de halocarbono. Contienen únicamente átomos de carbono, hidrógeno y flúor. Debido a que no contienen cloro, bromo o yodo, no contribuyen al agotamiento de la capa de ozono, pero son potentes gases de efecto invernadero.

“Los halocarbonos controlados por el Protocolo de Kioto son los hidrofluorocarbonos (HFCS) y los perfluorocarbonos. Los HFCS son gases utilizados para reemplazar las sustancias agotadoras de la capa de ozono”... “Debido a que las concentraciones actuales son relativamente bajas, la contribución de los HFCS al forzamiento radiativo es relativamente modesta...”²⁵.

Se trata de un compuesto que ha sido empleado como suplente de los clorofluorocarbonos, causantes del agotamiento de la capa de ozono, pues su permanencia es menor, la misma varía entre un año y algunos decenios, pero que contribuyen al efecto invernadero. Se emplean principalmente en la refrigeración, en calentadores, espumas y aerosoles.

3.4.6 Hexafluoruro de Azufre (SF₆)

“El hexafluoruro de azufre (SF₆) es un gas de efecto invernadero 22,200 veces más eficaz que el CO₂ por unidad de masa (Kg)...”²⁶. Se utiliza como aislante de circuitos eléctricos, como gas refrigerante y en la fabricación de magnesio. Su elevado potencial de calentamiento atmosférico y largísima permanencia en la atmósfera lo convierten en un compuesto a tener en cuenta pese a su escasa producción y concentración en nuestra atmósfera.

²⁵ HOMERO CUATECONTZI, Dick. GASCA, Jorge. “Los gases regulados por la convención marco de las naciones unidas sobre el cambio climático”, en MARTÍNEZ, Julia y FERNÁNDEZ, Adrián (Coordinadores), Op. cit., pág. 92, 93.

²⁶ Íbidem, pág. 93.

3.5 Cambio Climático y Calentamiento Global

Como ya señalamos en el capítulo anterior, el cambio climático o calentamiento global, como también se le conoce, implica un aumento de la temperatura promedio de la atmósfera terrestre, aumento que genera una alteración climática.

Calentamiento global y cambio climático son términos que han sido empleados frecuentemente como sinónimos, precisamente porque el calentamiento global implica mayor retención de calor que conlleva a un cambio climático, cambio que aunque está ligado a un aumento de temperatura en la superficie terrestre, no necesariamente traerá como consecuencia mayores temperaturas, sino una variación climática, que puede ir de un aumento en las sequías a un aumento de lluvias y huracanes, hasta un descenso de la temperatura, pues con una superficie terrestre más caliente se produce inestabilidad en el clima mundial.

Lo anterior, ya ocurre. Hoy por hoy, nuestro planeta se calienta.

Los últimos diez años han sido los más calurosos desde que se llevan registros, sobre esto, los científicos anuncian que en el futuro serán aún más calientes, pues aunque ahora la temperatura promedio terrestre es de 13° C, está en aumento y ello generará cambios drásticos de clima.

La temperatura media del planeta ha ido en ascenso aproximadamente entre 1° y 1.5 ° C. Y, aunque este aumento parece ser insignificante, no lo es, pues el mismo se dio en un tiempo realmente corto, comparado con los plazos en que los cambios climáticos que el planeta ha atravesado se han presentado, tal como lo indican los diversos estudios realizados. Además, el cambio climático que hoy vivimos –a diferencia de otros cambios climáticos-, se debe a la emisión descontrolada de gases de efecto invernadero por el ser humano a partir de la era industrial, emisiones que de continuar

como hasta ahora, habrán aumentado para el 2050 la temperatura media del planeta en 4.5 ° C. Con ello habrá una serie de efectos nada beneficiosos, de los cuales ya hablamos.

Acertadamente algunas naciones han reflexionado sobre las implicaciones tan grandes que este fenómeno tiene y puede tener, y se han puesto a trabajar en él. Y así, hace algunos años, se inició la labor de trabajar en documentos jurídicos que lo regulen con la finalidad de no llegar a las alarmantes consecuencias que se pronostican. A continuación hablaremos sobre lo que en este contexto se ha hecho.

3.5.1 Antecedentes

Quizá nunca se creyó que el cambio de clima representaría un problema con la magnitud con la que hoy se presenta. Tal vez por ello, no se puso la suficiente atención sobre el tema sino hasta que los drásticos cambios en el clima mundial se hicieron presentes. Quizá también sea por ello, que el camino hacia la adopción de un instrumento que regulara el hasta entonces nuevo fenómeno del cambio climático, no fuera nada sencillo de recorrer.

La poca información científica y la divergencia de opiniones, así como la falta de consenso entre los investigadores y de aceptación de la magnitud de este fenómeno y sus consecuencias, hizo que pasaran algunos años antes de llegar a la adopción de un instrumento que regulara el cambio climático, como lo hacen hoy tanto la “Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio el Climático”, en adelante la Convención, como el “Protocolo de Kyoto de la Convención Marco de las Naciones Unidas para el Cambio Climático”, en adelante el Protocolo de Kyoto o el Protocolo, hasta ahora los únicos documentos que tienen la finalidad de frenar el cambio climático del que los seres humanos somos responsables.

El camino inicia hacia los años setenta, cuando la comunidad científica se vio alertada por este nuevo fenómeno e intentó llamar la atención de los responsables de la elaboración de políticas en materia de cambio climático, sin lograrlo, pues aunque había preocupación y algunas reuniones sobre el tema, pasó algún tiempo antes de llegar a un acuerdo sobre el tema. *“...Fueron necesarios veinte años más de esfuerzos continuos por parte de los científicos, ONG, organizaciones internacionales y varios gobiernos para lograr que la comunidad internacional reconociera la importancia de la acción coordinada para enfrentar el problema de los cambios climáticos”*²⁷.

Es hasta 1979, cuando se toma mayor conciencia del nuevo problema ambiental que implicaba el cambio climático y se empieza a trabajar en él de forma concreta.

Es para el año en cita que se celebra la Primera Conferencia Mundial sobre el Clima, en Ginebra, Suecia. Su finalidad fue tanto analizar los conocimientos con los que hasta entonces se contaban sobre el cambio climático y sus causas, como evaluar las posibilidades futuras. Sin embargo y pese a los esfuerzos realizados, no dio grandes resultados.

Para 1980 se establece el Programa Mundial sobre el Clima (PMC) *“...proporcionando el marco de referencia para la cooperación internacional en investigación y la plataforma para identificar las cuestiones climática más importantes de los años ochenta y noventa...”*²⁸.

En este camino en la búsqueda de opciones políticas ante el cambio climático, para la década de los años ochenta se realizaron en Villach, Austria, diversas conferencias y talleres en los cuales se analizaba y estudiaban las consecuencias de la emisión de gases invernadero. *“En la reunión de Villach en 1985 un grupo internacional de*

²⁷ PROGRAMA DE LAS NACIONES UNIDAS PARA EL MEDIO AMBIENTE Y DESARROLLO. *Perspectivas del Medio Ambiente Mundial GEO-3. Pasado. Presente y Futuro*. S.N.E., Ediciones Mundi Prensa, Madrid, 2002, pág. 216.

²⁸ *Ibidem*, pág. 8.

*científicos logró consenso sobre la seriedad del problema y el peligro de un calentamiento significativo de la Tierra*²⁹.

Ya en 1988, en Toronto, tiene lugar la Conferencia Mundial sobre Atmósfera Cambiante, donde se emitió una recomendación en la que se “...instaba a las naciones desarrolladas a reducir las emisiones de CO2 en un 20 por ciento respecto de los niveles de 1988 para el 2005”³⁰. Sin embargo, no pasó de ser una recomendación más.

En ese mismo año de 1988 se establece el Grupo Internacional de Expertos en Cambio Climático, IPCC, por sus siglas en inglés. “El PNUMA, la Organización Meteorológica Mundial (OMM) y el Consejo Internacional de Uniones Científicas (ICSU) aunaron sus esfuerzos para la realización de estudios científicos que hicieran posible la comprensión del problema del efecto invernadero y de sus implicaciones sobre el clima. Fruto de esta colaboración fue la creación en Ginebra, en noviembre de 1988, del Grupo Intergubernamental sobre la evolución del clima (Intergovernmental Panel on Climatic Change-IIPCC). El IPCC debía proporcionar valoraciones científicas coordinadas a escala internacional del alcance, de la cronología y de los efectos potenciales de la evolución del clima sobre el medio ambiente y sobre las condiciones socio-económicas”³¹.

De esta forma, se crea un grupo cuya principal tarea es evaluar y analizar la información con la que se cuenta respecto al cambio climático. Afortunadamente, se acertó en la creación del mismo, pues ha jugado un papel importante por lo que hace a este tema, y a él se debe en gran parte la información con la que las naciones trabajan para hacerle frente al fenómeno.

²⁹PROGRAMA DE LAS NACIONES UNIDAS PARA EL MEDIO AMBIENTE Y DESARROLLO., Op. cit., pág. 8.

³⁰ Ibidem, pág. 216.

³¹ JUSTE RUIZ, José. Derecho Internacional del Medio Ambiente, S.N.E., Mc Graw Hill, España, 1999, pág. 288.

En ese mismo año, *“La primera conferencia internacional sobre calentamiento global y cambio climático que tuvo lugar en el mundo en desarrollo se celebró en Nueva Delhi, del 21 al 23 de febrero de 1989”... “la conferencia se centró en la evidencia científica y en los impactos del cambio global del clima, así como las respuestas políticas a ese problema...”*³².

Más tarde, Francia, Noruega y los Países Bajos convocaron a la Conferencia Internacional de la Haya, misma que se celebró en marzo de 1989. En ella participaron 24 países tanto desarrollados como en vías de desarrollo. Su resultado, por lo que respecta a este tema, fue que se reconociera el deber de las naciones para con las generaciones presentes y futuras de controlar la calidad de la atmósfera, pero nada más.

Para el 6 de diciembre del mismo año, la Asamblea General de la Organización de las Naciones Unidas adopta la Resolución 43/53, referente a la protección del clima global. En ella, se instaba a la realización de conferencias sobre el cambio climático a fin de despertar conciencia internacional.

Un año más tarde, 1990, se lleva a cabo la Segunda Conferencia Mundial sobre el Clima en Ginebra, en la que participaron 137 naciones, así como organizaciones internacionales y grupos ambientalistas. El tema a analizar fue el Primer Informe presentado por el Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático, en el que se estableció por primera vez la relación directa entre las emisiones de gases de efecto invernadero a partir de la Revolución Industrial y el calentamiento global de la Tierra. En él, además se planteaba la necesidad de disminuir las emisiones de gases de efecto invernadero. El resultado fue la adopción de una

³² RAMAKRISHNA, Kilaparti. *“Los países del Tercer Mundo en las respuestas políticas al cambio global del clima”*, en LEGGET, Jeremy (compilador), Op. cit., pág. 20.

declaración en la que “...se convoca a todas las naciones del mundo a contribuir en la reducción del efecto invernadero a través de acciones nacionales e internacionales y a negociar una Convención Global sobre el Cambio de Clima. Mientras que Japón, Canadá, Australia, Nueva Zelanda y 18 naciones europeas se comprometieron a reducir considerablemente sus emisiones de dióxido de carbono, la entonces Unión Soviética y Estados Unidos no ratificaron ese compromiso...”³³.

Finalmente, a finales de 1990 se inician los trabajos de negociación para la adopción de una convención sobre cambio climático.

La Asamblea General de la Organización de las Naciones Unidas creó una Comité Intergubernamental de Negociación en el que participaron el Programa de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente (PNUMA) y la Organización Meteorológica Mundial (OMM), cuya finalidad sería elaborar el convenio. Dicho convenio, se adoptó el 9 de mayo de 1992 en Nueva York. Su nombre oficial es “Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático”.

3.5.2 Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático

La “Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático”, se adopta en el contexto de la Cumbre de la Tierra, realizada en Río de Janeiro Brasil en 1992, aunque es hasta mayo del 2004, cuando la misma entra en vigor. Actualmente, la han ratificado 186 naciones.

Como su nombre lo indica, la Convención plasma el interés de las naciones para contraatacar el cambio climático.

³³ MONTAÑO, Jorge. Las Naciones Unidas y el Orden Mundial 1945-1992. S.N.E., Fondo de Cultura Económica, México, 1995, pág. 101.

Las negociaciones para establecer su contenido, por supuesto, no fueron fáciles. Países árabes –productores de petróleo- y otros, como Estados Unidos, ya manifestaban su negativa a la adopción del documento mientras tuviésemos compromisos específicos de reducción de gases de efecto invernadero, principalmente de bióxido de carbono. Lo anterior, bajo el pretexto de la falta de certeza científica sobre el fenómeno del cambio climático.

Sin embargo, al final la Convención se adoptó: *“Al final ganaron los norteamericanos y la convención fue más débil”... “Por fin existía una Convención del Cambio del Clima que se convirtió en la clave para dar significado a la Cumbre de la Tierra...”*³⁴, y que realmente era necesaria.

Se trata de una Convención integrada por un preámbulo, 26 artículos y 2 anexos, en los que se dan las pautas a seguir para contrarrestar el cambio climático, pues da el marco de referencia de las acciones a seguir contra este fenómeno por parte de las diversas naciones, cuyo contenido *“...es el resultado de un compromiso entre aquellos Estados que pretendían el establecimiento de objetivos concretos para la reducción de las emisiones a la atmósfera de los gases susceptibles de producir efectos nocivos, y aquellos otros, singularmente Estados Unidos, que querían limitar su alcance a la adopción de un marco jurídico general para futuros desarrollos”*³⁵.

El objetivo concreto del Convenio se encuentra establecido en el artículo 2, y consiste en *“...la estabilización de las concentraciones de gases de efecto invernadero en la atmósfera a un nivel que impida interferencias antropogénicas peligrosas en el sistema climático. Ese nivel debería lograrse en un plazo suficiente para permitir que los ecosistemas se adapten naturalmente al cambio climático, asegurar que la producción*

³⁴ BROWN, Paul. El planeta se calienta. Una realidad amenazadora. 1ª Edición, Flor del Viento Ediciones, España, 1998, pág. 53.

³⁵ LOZANO CUTANDA, Blanca. Derecho Ambiental Administrativo. 2ª Edición, Dykinson, Madrid, 2001, pág. 43.

*alimentos no se vea amenazada y permitir que el desarrollo económico prosiga de manera sostenible*³⁶, es decir, la disminución de las emisiones de los gases de efecto invernadero.

La meta que ya se planteaba -sin dar en aquel momento cantidades específicas, ni una fecha determinada-, era la reducción para el periodo de entre el 2008 y el 2015 del total de las emisiones de gases de efecto invernadero a un nivel inferior en no menos de 5% a los niveles de 1990.

La Organización de las Naciones Unidas considera que esta Convención “...es la *piedra angular de los esfuerzos mundiales para luchar contra el calentamiento del planeta, o sea, contra el aumento gradual de las temperaturas en todo el mundo...*”³⁷.

Por lo mismo, la Convención tiene mérito propio, al ser el primer documento internacional en cuyo contenido las naciones plasmaron sus intenciones de trabajar en contra del cambio climático.

En esta Convención se reconoce la responsabilidad del ser humano como de los países desarrollados en el fenómeno del cambio climático, la falta de certeza en el tema, así como la necesidad de la participación de la comunidad internacional de forma inmediata.

En este contexto, dentro del contenido de la Convención, se establecen una serie de principios a seguir en esta batalla contra el cambio climático, entre los que podemos mencionar el principio de responsabilidades comunes pero diferenciadas, el principio de precaución para prevenir, prevenir o reducir al mínimo la causas del cambio

³⁶ ORGANIZACIÓN DE LAS NACIONES UNIDAS. “Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático”, Nueva York, 9 de mayo de 1992, D. O. 7 de mayo de 1993, en VERA ESQUIVEL, Germán. Negociando nuestro Futuro Común, 1ª Edición, Fondo de Cultura Económica, Lima, Perú, 1998, pág. 242.

³⁷ NACIONES UNIDAS, ABC de las Naciones Unidas, S.N.E., Publicación de las Naciones Unidas, Nueva York, 1998, pág. 226.

climático, sin que la falta de certidumbre sea la razón de la falta de acciones, entre otros.

Además, es de señalar, que derivado de los dos anexos con que cuenta la Convención –en los que se enlista una serie de países desarrollados y en transición a una economía de mercado-, se establecieron una serie de compromisos en el artículo 4, los cuales podemos clasificar en tres grupos: aquellos que adquieren todas las Partes, los que adquieren las Partes integrantes del Anexo I, y finalmente, los que adquieren las Partes que forman parte del Anexo II.

Por lo que hace a los compromisos que adquieren todas las partes se trata de “...obligaciones mínimas, precisamente porque son las únicas que se aplican no solamente a los países desarrollados, sino también a las Partes que son países en desarrollo”³⁸, e incluyen acciones como las siguientes: realización de los inventarios nacionales de las emisiones antropógenas de los gases de efecto invernadero por fuente y su absorción por los sumideros, la realización de programas o acciones nacionales cuya finalidad sea mitigar el cambio climático, apoyar y promover la investigación científica y de cualquier índole, siempre en torno al cambio climático y el sistema climático, y la promoción de la conservación de los sumideros, por mencionar algunos.

Respecto a las obligaciones adquiridas por las Partes incluidas en el Anexo I, diremos que son compromisos específicos que se adicionan a los anteriores, entre ellos la limitación para estos países, de sus emisiones de gases de efecto invernadero y el tener que brindar informes periódicos sobre las acciones realizadas, y aquella que implica que “...las Partes del Anexo I deben volver a los niveles de emisión de gases

³⁸ JUSTE RUIZ, José. Op. cit., pág. 292.

*de efecto invernadero que cada uno de ellos tuviera en el año 1990, antes del año 2000*³⁹.

Por su parte, los compromisos adquiridos por las Partes integrantes del Anexo II comprenden el tener que proporcionar recursos financieros, ayudar a las naciones en desarrollo vulnerables al cambio climático a adaptarse a los efectos del cambio climático y facilitar la transferencia de tecnología ambiental.

*“En cualquier caso, la carga fundamental del régimen convencional acordado recae sobre los hombros de los países desarrollados, imponiéndose sólo un mínimo de obligaciones a los países en desarrollo, con el fin de animarles a participar en el acuerdo”*⁴⁰. Y es que son las naciones desarrolladas, las que deben reducir sus emisiones de gases de efecto invernadero. En este punto, es de mencionar, que será en el siguiente capítulo, donde haremos referencia los dos Anexos de la Convención.

Quizá *“El mayor éxito de la Convención fue sin duda la amplia participación de los países miembros de las organizaciones internacionales del sistema de Naciones Unidas, tanto aquellos que podría resultar perjudicados, como los que pudiese resultar beneficiados por los acuerdos alcanzados”*⁴¹.

Por otro lado, es de señalar, que dentro de la Convención se estableció a la Conferencia de las Partes (COP) como órgano supremo de la misma, cuya finalidad es dirigir los esfuerzos contra el cambio climático, para lo cual se reúne anualmente. Hasta ahora, este órgano ha jugado un papel importante en este frente al cambio climático.

³⁹ JUSTE RUIZ, José. Op. cit., pág. 295.

⁴⁰ Íbidem, pág. 296.

⁴¹ DE ALBA, Edmundo. “La Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático”, en MARTÍNEZ, Julia y FERNÁNDEZ, Adrián (Coordinadores), Op. cit., pág. 151.

Pese a todo lo anterior, muchos ven en el Convenio sólo un llamado a la cooperación y al compromiso de cada país en la aplicación de medidas que eviten el aumento de las emisiones de gases tóxicos que contribuyen al efecto invernadero y al calentamiento global, pues si bien fue un paso muy importante, los países parte del convenio reconocieron que lo acordado no bastaría para lograr el objetivo final.

Ante tal escenario, fue necesario preparar la adopción de un instrumento jurídico que concretizara el objetivo plasmado en el Convenio, éste documento es el “Protocolo de Kyoto de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático”.

3.5.3 Protocolo de Kyoto de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático.

Tras el aparente éxito que representaba la “Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático”, ante la falta de acciones más concretas en el camino contra el cambio climático, pero sobre todo *“...en virtud de la creciente evidencia sobre la realidad y posibles consecuencias del cambio climático a ser recopilada y presentada posteriormente en el Segundo Informe de Evaluación del IPCC (1995), en la primera Conferencia de las Partes (1994) se decidió entrar en un nuevo proceso de negociación internacional que fijase más claramente las obligaciones explícitas y cuantificadas de los países del Anexo I para la reducción de sus emisiones netas...”*⁴², se hizo necesario trabajar en un documento que fuera más allá de la citada Convención, pero conforme a ella.

Así, para diciembre de 1997, en una de las Conferencia de las Partes de la Convención, más de 150 países se reunieron en la ciudad de Kyoto, Japón, con el motivo de elaborar el documento que continuaría y concretizaría el objetivo de la

⁴² DE ALBA, Edmundo. “La Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático”, en MARTÍNEZ, Julia y FERNÁNDEZ, Adrián (Coordinadores), Op. cit., pág. 152.

“Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático”, pero de ello hablaremos en el siguiente capítulo.

El resultado de esta Conferencia de las Partes, fue la adopción del documento mejor conocido como Protocolo de Kyoto, documento en el que se establecieron pautas más específicas por seguir, para reducir al mínimo las consecuencias del cambio climático. Lo anterior, a través del establecimiento de la obligación de reducir las emisiones de gases de efecto invernadero por parte de las naciones desarrolladas que formaban parte de la “Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático”, para lo cual se establecen por primera vez, porcentajes de reducción.

Sin duda, este documento surge de la necesidad de tomar medidas más reales y específicas en la regulación del cambio climático y de los gases responsables del efecto invernadero. Para lograrlo, los países industrializados debían comprometerse a reducir sus emisiones de gases de efecto invernadero hasta en un 5% por debajo de los niveles de 1990, para el periodo 2008-2012.

El objetivo principal de este documento, es luchar contra los efectos del cambio climático, por ello es que en él se establecen compromisos cuantificados de reducción de los gases de efecto invernadero, proporcionándole a las naciones, además de las políticas necesarias, una serie de mecanismos para lograrlo.

El nombre oficial de este instrumento es “Protocolo de Kyoto de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático”. Sobre este documento, hablaremos en el siguiente capítulo.

CAPÍTULO 4. EL PROTOCOLO DE KYOTO: EVOLUCIÓN Y PROSPECTIVA

"Ya pasó el tiempo de pretender que una nación puede quedarse sola, aislada de la comunidad global, porque tenemos una sola Tierra y tenemos que compartirla, y no puede haber lugar donde esconderse -ninguna ciudad en ningún país no importa cuan próspero sea- de las consecuencias de la inacción".

Paul Martin (Primer ministro de Canadá)

4.1 Antecedentes y desarrollo

La evidencia era clara. Los expertos en el cambio climático afirmaban que no había resultados concretos en materia de reducción en la emisión de los gases responsables del efecto invernadero, por lo que la amenaza de un cambio climático con grandes y alarmantes consecuencias seguía latente: *“La evidencia creciente y el consenso generado en la comunidad científica sobre el incremento en las concentraciones de gases invernadero en la atmósfera y sobre efectos discernibles de éstas sobre el clima. Han configurado, especialmente en los dos últimos años, un ambiente de apremio en la comunidad internacional para establecer compromisos efectivos. El incumplimiento de los acuerdos de Río de Janeiro motivó también esa sensación de urgencia...”*¹.

Por lo mismo, de conformidad con la “Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático”, la comunidad internacional debía trabajar en el documento que con base en el mismo, establecería los compromisos vinculantes de reducción por parte de los países desarrollados que hacían falta.

Y es que debemos destacar que los acuerdos denominados Marco son *convenios adoptados en un ámbito general, que proclaman los principios básicos que pueden llevarse acabo respecto a un tema, al tiempo que las partes prevén la elaboración de protocolos adicionales que detallen las obligaciones contraídas*² en virtud del mismo, tal y como es el caso de la citada Convención.

¹ CENTRO DE ESTUDIOS DEL SECTOR PRIVADO PARA EL DESARROLLO SOSTENIBLE, “Después de Kioto: México y el Cambio Climático”, en Serie de Cuadernos de Trabajo, Consejo Coordinador Empresarial, México, D. F., No. 1, Enero 1998, pág. 23.

² Cfr. KISS, Alexandre y SHELTON, Dinah. International Environmental Law, 2ª Edición, Transnacional Publishers, New York, E.U.A., 2000, pág. 39.

De esta forma, después de algunos años de la aparición de la Convención, que únicamente establece las bases generales y los principios que las naciones deben seguir en contra del cambio climático, se adoptó el documento que especificaba y detallaba las obligaciones adquiridas conforme a la misma.

Dicho acuerdo quedó plasmado en 1997, en el denominado “Protocolo de Kyoto de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático”.

Por supuesto, el camino hacia la adopción del Protocolo no fue nada fácil. Tanto las negociaciones para llegar a un consenso, como la entrada en vigor del mismo una vez adoptado, estuvieron plagadas de obstáculos. Pero la forma en que se llegó a su adopción, los países que lo adoptaron, los compromisos adquiridos por las partes, su finalidad y, por supuesto las perspectivas que se tienen, así como la participación de nuestro país en el tema, será sobre lo que hablaremos en este capítulo.

4.1.1 Río, Berlín y Kyoto

Si buscamos los antecedentes directos del Protocolo de Kyoto, por supuesto los encontraremos en la “Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático”, adoptada dentro de la Cumbre de la Tierra, celebrada en Río de Janeiro, Brasil, en 1992, pero también en las Conferencias de las Partes realizadas por esta como autoridad máxima de la citada Convención. Específicamente nos referimos a la primera Conferencia de las Partes (COP1) celebrada en Berlín, pues sin duda, dio lugar a las negociaciones en Kyoto, Japón y, al propio Protocolo.

Es innegable, que la Convención tenía plasmadas buenas intenciones, sin embargo, por tratarse de un Convenio Marco, en el que únicamente se establecen las bases para contrarrestar el problema que implica el cambio climático para el mundo, había que trabajar con base en ella y hacer algo más específico, pues para los expertos a todas

lucos era evidente que “...faltaba concretar las medidas que debían tomarse, especificar las obligaciones de cada uno para hacer realidad o irse aproximando, al menos, al cumplimiento de la convención³...”, y era claro también que “...3 años después no se había hecho ningún avance real para alcanzar ese objetivo y estaba claro que los países ricos no iban a lograr reducir sus emisiones para el año 2000 a los de 1990...”⁴.

Lo que ocurrió entonces fue, que algunos años después de la adopción de la Convención, para alcanzar el objetivo de la misma y por ser el cambio climático un problema a solucionar a largo plazo, la Conferencia de las Partes indicó que se debían tomar nuevas medidas.

De esta forma, en marzo de 1995, cuando se realiza la primera Conferencia de las Partes (COP1) en la ciudad de Berlín, Alemania, se llega a la conclusión de que sería necesario trabajar aún más duro para proteger al planeta del cambio climático, pues lo plasmado en la Convención de 1992, sería insuficiente sino se continuaba con la labor. El Mandato de Berlín, fue el resultado más importante de esta reunión.

Por el citado mandato, las partes contratantes de la Convención se comprometían a trabajar en la elaboración de un instrumento legal por el cual los países industrializados se obligarían a reducir sus emisiones de gases de efecto invernadero, para ello, en su contenido se plasmarían medidas concretas y cuantificadas de disminución. Dicho documento debía estar listo en un plazo de dos años, es decir, para la tercera Conferencia de las Partes (COP3) a realizarse en Kyoto, Japón, en 1997.

Mientras tanto, en 1996, se llevó a cabo la segunda Conferencia de las Partes (COP2) en Ginebra, Suecia. Sin embargo, no tuvo grandes resultados. Lo más rescatable de

³ RIVERA, Alicia. El cambio climático: El calentamiento de la Tierra, 1ª Edición, Editorial Debate, Madrid, 2000, pág. 111.

⁴ Ibidem, pág. 112.

ella, es que los países miembros de la Convención aceptaron que el documento sobre el que se trabajaba contuviera compromisos jurídicamente vinculantes.

Ya en diciembre de 1997, tiene lugar la tercera Conferencia de las Partes (COP3). Para entonces, la ciudad japonesa de Kyoto recibía a los participantes de la citada Conferencia, que sin duda fue una de las reuniones más importantes para el tema climático, pues de ella debía resultar un documento jurídicamente vinculante con medidas concretas y específicas en la reducción de gases de efecto invernadero por parte de los países desarrollados.

La reunión se inauguró el 1 de diciembre del 1997, y tras días de trabajo en el que las naciones trabajaron en “conjunto”, por fin el acuerdo se tomó el día 11 del mes y año en cita, y así el “Protocolo de Kyoto de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático”, estaba “listo”.

El consenso no fue fácil, pues las posturas de los países se encontraban divididas aún antes de empezar las negociaciones, como ya se veía desde la adopción de la Convención: *“...Por una parte estaban los países desarrollados, divididos en dos grupos principales: los 15 de la Unión Europea, hablando con una única voz en la burbuja comunitaria, y el JUSCANNZ, integrado por los países industrializados no pertenecientes a la UE, y liderado por Estados Unidos, más sus aliados (Suiza, Canadá, Australia, Noruega y Nueva Zelanda). Japón como país desarrollado importante y anfitrión de la conferencia merecía atención especial”... “En el otro lado estaban, por una parte, 132 países en desarrollo integrados en el poderoso y heterogéneo Grupo de los 77+ China en el argot, y la AOSIS (siglas de Alianza de Pequeños Estados Insulares) formada por 42 países y varios observadores, casi todos*

*ellos especialmente amenazados por la subida del nivel mar en el planeta inducida por el cambio climático*⁵.

Pese a las opiniones y las diferentes posturas adoptadas por los países participantes, a última hora del último día de la reunión, se llegó al tan esperado acuerdo. Lo que se vivía en el lugar, nos lo narra la periodista Alicia Rivera: *“Cuando Estrada* declaró aprobado por consenso el Protocolo de Kioto, la sala estalló en aplausos y manifestaciones de euforia. La tristeza se reflejaba en los más inocentes, que esperaban algo más sensacional y efectivo”...* *“y los ecologistas se apresuraron a señalar lo limitado e inútil del acuerdo alcanzado en comparación con los porcentajes aconsejados por los científicos para detener el cambio climático. Pero a nadie se le escapaba que había nacido el Protocolo de Kioto y que tenía una enorme trascendencia*⁶.

Sin duda, a pesar del bajo porcentaje de reducción establecido en el texto del Protocolo, nadie negaba la importancia histórica que tendría la existencia del primer documento con obligaciones vinculantes en materia de cambio climático.

4.1.2 Partes contratantes: razones para suscribirlo

Si partimos de la idea de que quienes menos tienen responsabilidad en el cambio climático pagan y pagarán las peores consecuencias del mismo –refiriéndonos concretamente a los países en desarrollo-, llegaremos a la conclusión de que dichos países son los más preocupados en que se haga algo en este tema y por supuesto, los más interesados en que se adoptara el Protocolo de Kyoto y que el mismo entrara en vigor lo antes posible.

⁵ RIVERA, Alicia. Op. cit. pág. 124.

* Raúl Estrada es un diplomático argentino que lideró las negociaciones del Protocolo de Kioto.

⁶ RIVERA, Alicia. Op. cit. pág. 137.

Sin embargo, es importante destacar que en este proceso en contra del cambio climático antropogénico, también existen países desarrollados comprometidos con la atmósfera y la problemática que enfrenta, pues han mostrado estar interesados en querer hacer algo efectivo para solucionarlos.

De esta forma, entre los países interesados por adoptar un documento para el cambio climático que cuantificara y concretizara lo plasmado en la Convención, podemos referirnos a dos grupos: por un lado los países en desarrollo o subdesarrollados y por otro los países desarrollados.

Dentro de estos grupos, se han conformado otros, que han jugado un papel importante en torno a las negociaciones sobre el cambio climático. Dichos grupos son:

Países Desarrollados	Países en Desarrollo	Grupos Mixtos
1. Unión Europea	1. G 77 + China (dentro de este grupo encontramos a los países miembros de la Alianza de Pequeños Estados Insulares).	1. Integridad Ambiental

Con lo anterior, podemos observar que dentro de los países en desarrollo se encuentran los países integrantes del Grupo de los 77 (G77) más China.

Se trata de un grupo de poco más de 100 países en desarrollo, que aunque no todos mostraron un gran énfasis en la adopción del documento, si estaban comprometidos con la causa. Sobre todo, porque para ellos no habría compromisos vinculantes por cumplir, pues la responsabilidad recaería única y directamente sobre los países desarrollados, y es que de hecho en las negociaciones dejaron bien establecida su postura, pues *“...no aceptaban ningún tipo de compromiso hasta que los países desarrollados redujeran significativamente sus emisiones”*⁷.

⁷ CENTRO DE ESTUDIOS DEL SECTOR PRIVADO PARA EL DESARROLLO SOSTENIBLE, Op. cit., pág. 24.

Pese a la anterior postura general adoptada por este grupo, debemos mencionar que *“Debido a que el Grupo de los 77 y que China son un conglomerado heterogéneo con intereses diversos en las cuestiones relacionadas con el cambio climático, los países en desarrollo intervienen también en los debates en forma individual, lo mismo que hacen los bloques existentes dentro del Grupo de los 77, como el Grupo regional de África de las Naciones Unidas, la Alianza de Pequeños Estados Insulares y el Grupo de los países menos adelantados”*⁸.

Dentro de este grupo, la Alianza de Pequeños Estados Insulares (AOSIS) representa a los más interesados y preocupados por la adopción de un documento con mayores compromisos. Se trata de un grupo de 42 países –islas- vulnerables al cambio climático, que *“...frecuentemente adoptan una postura común en las negociaciones. Fueron los primeros en proponer un proyecto de texto durante las negociaciones sobre el Protocolo de Kyoto”*⁹, cuya *“...petición básica era una reducción del 20 por ciento en las emisiones de dióxido de carbono para el año 2005”*¹⁰.

En este mismo Grupo de los 77 más China, también destacan Brasil, China e India. Pues se trata de países en desarrollo pero con una economía creciente, con una gran población, y sobre todo, de países con grandes emisiones de gases invernadero, pero hasta ahora sin la obligación de reducirlas.

Estos países veían desde la Convención *“...una amenaza a sus programas nacionales de desarrollo económico. En el caso de China, por la alta participación del carbón mineral en su balance energético, mientras que Brasil veía como la amenaza la*

⁸ SECRETARIA DE LA CONVENCION SOBRE CAMBIO CLIMATICO, “Agrupaciones de las Partes”, en http://unfccc.int/portal_espanol/essential_background/convention/convention_bodies/party_groupings/items/3327.php

⁹ Ídem.

¹⁰ BROWN, Paul. *El planeta se calienta: Una realidad amenazadora*, 1ª Edición, Flor del Viento Ediciones, España, 1998, pág. 175.

*incorporación de la protección e incremento de los sumideros de gases de efecto invernadero en los bosques, en relación con sus decisiones soberanas sobre el uso de la gran floresta de la Amazonia*¹¹.

Por lo que hace al grupo de los países desarrollados, encontramos primeramente a la Unión Europea, integrada actualmente por 25 países, pero que al momento de la adopción del Protocolo únicamente contaba con 15 miembros: Alemania, Austria, Bélgica, Dinamarca, España, Finlandia, Francia, Grecia, Irlanda, Italia, Luxemburgo, Países Bajos, Portugal, Reino Unido y Suecia, que como unidad, mostraron estar interesados en la adopción del Protocolo.

De hecho, la Unión Europea “...planteaba objetivos cuantitativos de reducción en un 15% por debajo del nivel de emisiones de gases de efecto invernadero que tenían en 1990. Esa era la postura más restrictiva antes de iniciarse la Conferencia y que se explica por sus mayores niveles de eficiencia energética que le ofrecerían ventajas competitivas frente a Norteamérica”¹².

También dentro del grupo de países desarrollados, podemos referirnos a países como Japón y Rusia. En el primer caso, se trataba del país líder en las negociaciones, y aunque en principio no parecía estar del todo comprometido con el documento, terminó por firmar y ratificar el Protocolo, pues si bien podía causarle daños económicos, también se vería beneficiado con su tecnología tan avanzada en materia ecológica: *Como el anfitrión de las negociaciones en Kioto, Japón reconoció la importancia de dirigir la salida del cambio climático y aceptó un desafiante compromiso*¹³.

¹¹ DE ALBA, Edmundo. “Los Mecanismos flexibles del Protocolo de Kioto de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático”, en MARTÍNEZ, Julia y FERNÁNDEZ, Adrián (Coordinadores), Cambio Climático: Una visión desde México, 1ª Edición, INE-SEMARNAT, 2004, pág. 146.

¹² CENTRO DE ESTUDIOS DEL SECTOR PRIVADO PARA EL DESARROLLO SOSTENIBLE, Op. cit., pág. 23.

¹³ Cfr. DE JONG, Cyriel y WALET, Kasper. A guide to Emissions Trading. Risk Management and Business Implications, S.N.E., España, 2004, pág. 298.

Por lo que hace a Rusia, por un momento pareció negarse a la ratificación del Protocolo, por lo mismo se temió su entrada en vigor, pero finalmente lo ratificó a finales del 2004. Sin duda, lo que motivó a Rusia fue el beneficio que representaba para este país uno de los mecanismos flexibles contenidos en el texto del Protocolo: la venta o comercio de bonos de carbono, pues con ello podría vender la diferencia resultante entre sus compromisos y la disminución que en sus emisiones había tenido como resultado de la caída de su economía y verse con ello económicamente beneficiada, a la vez que participaba en una acción ambiental.

Por lo que respecta al resto de los países desarrollados, podemos decir que no encontraron motivos para negarse a adoptarlo y por lo tanto, lo ratificaron.

Por último, dentro del grupo mixto -integrado por países desarrollados y en desarrollo-, encontramos al grupo identificado como Integridad Ambiental, integrado por 5 países: Corea del Sur, Liechtenstein, México, Mónaco y Suiza, todos ellos con la intención de hacer algo en materia climática y con una postura flexible por lo que hace a este tema, pero sin gran autoridad en la toma de decisiones.

De esta forma, a la fecha han ratificado el Protocolo de Kyoto 175 naciones¹⁴, dentro de ellas 30 países desarrollados, que por lo tanto, han adquirido compromisos jurídicamente vinculantes de reducción en sus emisiones –como veremos más adelante-. Los grandes faltantes son Estados Unidos de Norteamérica, Australia, Croacia y Kazajstán. De ellos, únicamente los tres primeros, deberían reducir sus emisiones conforme al Protocolo.

¹⁴ Véase Anexo Quinto.

4.1.3 Partes contratantes: razones para no suscribirlo

Fundamentalmente los países que se negaban a suscribir el Protocolo de Kyoto, eran Estados Unidos, Australia, Canadá, Nueva Zelanda y Japón. De hecho, por un tiempo fueron identificados como el “grupo paraguas” o “JUSSCANZ”, por las iniciales en inglés de los citados países, y es que *“...Estados Unidos, acompañado principalmente por países como Canadá y Australia, si bien participaban en el objetivo común de abatir las emisiones de gases termoactivos en sus economías, insistían en la necesidad de que los compromisos pudieran llevarse a cabo mediante actividades cuyo costo económico y social fuese el mínimo posible”*¹⁵. Sin embargo, finalmente los tres últimos ratificaron el Protocolo, y así quedaron a un lado Estados Unidos y Australia.

Por supuesto, el antagonico, el malo del cuento, fue y es para la gran mayoría, Estados Unidos. La razón, porque se atrevió a negar la ratificación del Protocolo, a pesar de que se trata del país más rico del mundo y sobre todo, del país que con tan sólo el 5% de la población mundial, emite el 36% de las emisiones de bióxido de carbono y el 25% de los restantes gases de efecto invernadero.

Si bien, en principio Estados Unidos apoyó tanto la Convención como el Protocolo, finalmente, con el gobierno de George Bush se decidió no ratificarlo, dejaron clara su postura y con ello, a un lado toda esperanza de facilitar la entrada en vigor del Protocolo, en el año 2001. Los motivos de su decisión se resumen en tres puntos.

El primero de ellos, es el tema de que más que una disminución en sus emisiones, lo que ofrecía Estados Unidos era la estabilización de las mismas con respecto a 1990 y no más. Pero sin duda, los puntos más importantes para negarse a la ratificación del

¹⁵ DE ALBA, Edmundo. “Los Mecanismos flexibles del Protocolo de Kioto de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático”, en MARTÍNEZ, Julia y FERNÁNDEZ, Adrián (Coordinadores), Op. cit., pág. 178.

Protocolo fueron *...el notable costo que acarrearía para Estados Unidos alcanzar los compromisos, y la ausencia de compromisos cuantitativos para países en desarrollo*¹⁶, –específicamente Brasil, China e India-, lo cual consideraba les daría ventaja frente a él.

Por lo que hace a Australia, lo importante a mencionar es que pese a que, de acuerdo con lo establecido en el anexo B del Protocolo, puede aumentar sus emisiones, este país considera que no servirá de mucho el Protocolo de Kyoto sin la participación de Estados Unidos, por lo cual se negó a ratificarlo en tanto no lo hiciera aquel país, y así lo ha hecho: *...la postura general del gobierno de Australia es la de no considerar la ratificación del Protocolo de Kioto como de interés nacional. En Julio del 2002, el ministro de ambiente, David Kemp, anunció que Australia conservará su meta de Kyoto pero no tiene la intención de ratificar el Protocolo ni tomar los compromisos legales que implica la ratificación*¹⁷.

Y así, es de destacar que pese a la postura adoptada por ambos países por lo que hace al Protocolo, parece que trabajarán por su cuenta en la disminución de los gases responsables del efecto invernadero y del cambio climático, pero sin adquirir compromisos jurídicamente vinculantes.

4.2 Contenido, alcances y objetivos

El Protocolo de Kyoto es un documento jurídicamente vinculante en cuyo contenido encontramos un preámbulo, veintiocho artículos y dos anexos.

¹⁶ Cfr. INTERNATIONAL ENERGY AGENCY, ORGANIZATION FOR ECONOMIC COOPERATION AND DEVELOPMENT. Beyond Kyoto: Energy Dynamics and Climate Stabilisation, S.N.E., International Energy Agency, Organization For Economic Cooperation And Development, Francia, 2002, pág. 70.

¹⁷ Cfr. DE JONG, Cyriel y WALET, Kasper. Op. cit., pág. 338.

En el preámbulo, se indica el origen del Protocolo como medio para dar seguimiento al objetivo plasmado en la Convención, y como resultado del Mandato de Berlín, de lo cual ya hablamos.

Por lo que hace a los dos anexos que integran el Protocolo, el anexo A indica los seis gases de efecto invernadero a disminuir -a los cuales ya nos referimos en el capítulo anterior-, así como las diversas fuentes de emisión de los mismos. Mientras que en el anexo B, se establecen los compromisos cuantificados e individualmente adquiridos de reducción de emisiones de gases invernadero, por parte de los países desarrollados, pero de ello hablaremos más adelante.

Ahora bien, de los 28 artículos que integran el Protocolo, podemos decir resumidamente, que en ellos se plasman el objetivo principal del mismo, la indicación de quiénes deberán actuar en este camino, las políticas o medidas y mecanismos a seguir en la consecución de la metas, la forma de examinación del Protocolo, los órganos del mismo, la forma de enmendarlo y por supuesto, el procedimiento para su firma y entrada en vigor. Los temas más importantes dentro del texto de los 28 artículos, son los siguientes:

- **Objetivo del Protocolo.** Este es, conseguir una reducción de por lo menos el 5% en las emisiones de gases de efecto invernadero regulados por el Protocolo, sobre los niveles de 1990, por parte de los países industrializados enlistados en el anexo B, para el período 2008-2012.

El citado objetivo se encuentra plasmado en el primer párrafo del artículo 3, que a la letra dice: *“Las Partes incluidas en el anexo I se asegurarán, individual o conjuntamente, de que sus emisiones antropógenas agregadas en dióxido de carbono equivalente, de los gases de efecto invernadero enumerados en el anexo A no*

excedan de las cantidades atribuidas a ellas, calculadas en función de los compromisos cuantificados de limitación y reducción de las emisiones consignados para ellas en el anexo B y de conformidad con lo dispuesto en el presente artículo, con miras a reducir el total de sus emisiones de esos gases a un nivel inferior no menos de 5% al de 1990 en el período compromiso comprendido entre el año 2008 y el 2012”¹⁸.

De esta forma, el compromiso adquirido por parte de los países desarrollados enlistados en el anexo I de la Convención, es reducir las emisiones de los gases de efecto invernadero contenidos en el anexo B del Protocolo, en por lo menos un 5%, para lo cual se ha tomado 1990 como año base.

En este punto, debemos citar una decisión tomada en la sexta Conferencia de las Partes (COP6), realizada en Berlín en el año 2000 y que continuó en Bonn en 2001, pues en ella se llegó al acuerdo de reducir las emisiones no en un 5% como se había plasmado en el Protocolo, sino en un 1.8%: *“El 23 de julio de 2001 se alcanzó – después e intensas conversaciones primero en Berlín y después en Bonn- un compromiso sobre la aplicación del acuerdo de Kioto que supone descafeinar enormemente el Protocolo. De una reducción equivalente al 5.2% de las emisiones totales se ha descendido al 1.8 respecto a la situación de 1990”¹⁹.* Con ello, se disminuyó el porcentaje de reducción, bajo el pretexto de que así se facilitarían la entrada en vigor del documento.

- **Incumplimiento.** Uno de los puntos claves y de mayor interés, es el que se refiere a qué ocurrirá en caso de incumplimiento de los compromisos adquiridos una vez vencido el plazo. Sin embargo, el Protocolo se limita a indicarnos en su artículo 18, que

¹⁸ ORGANIZACIÓN DE LAS NACIONES UNIDAS, “Protocolo de Kioto de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático”, Kioto, Japón, 11 de diciembre de 1997, D.O. 24 de noviembre de 2000, en RIVERA, Alicia. Op. cit., pág. 225.

¹⁹ CARRARO, CARLO. Citado por SARTORI, Giovanni y MAZZOLENI, Gianni. La Tierra Explota. Superpoblación y Desarrollo, 1ª Edición, Taurus, México, 2003, pág. 156.

la Conferencia de las Partes en calidad de reunión de las Partes del Protocolo, determinará los casos de incumplimiento de las disposiciones y las consecuencias de ello.

En este contexto, es de señalar que la séptima Conferencia de las Partes (COP7), celebrada en Marrakech en el 2001, ha fijado el procedimiento a seguir en este tema, pues se estableció un Comité de Cumplimiento, mismo que se divide en subdivisión de facilitación y subdivisión de control del cumplimiento: *“...la primera ofrece asesoramiento y asistencia a las Partes con el fin de promover el cumplimiento, mientras que la segunda tiene facultades para determinar las consecuencias que se derivarán para las Partes si no cumplen sus compromisos”*²⁰. Entre esas consecuencias podemos mencionar que además de cumplir con el déficit observado, hay un castigo de un 30% extra de disminución para el siguiente periodo, así como el no poder hacer uso de los mecanismos flexibles por determinado tiempo.

- **Entrada en vigor.** Este punto fue muy importante y polémico. La razón deriva de las condiciones establecidas para la entrada en vigor del Protocolo en su artículo 25.

Dichas condiciones eran *“...la ratificación, aceptación, aprobación o adhesión no menos de 55 Partes de la Convención, entre las que se cuenten Partes del anexo I cuyas emisiones totales representen por lo menos el 55 % del total de las emisiones de dióxido de carbono de las Partes del anexo I correspondiente a 1990”*²¹. Es decir, que al menos 55 países participantes del Convenio, deberían ratificar el Protocolo. Dichos países deberían sumar como mínimo el 55% de las emisiones totales de bióxido de carbono, 90 días después de ello, entraría en vigor. Para ello, las partes debían

²⁰ SECRETARIA DE LA CONVENCION SOBRE CAMBIO CLIMATICO, “Cumplimiento de los compromisos previstos en el Protocolo de Kioto”, en [www.http://unfccc.int/porta1_espanol/items/3093.php](http://unfccc.int/porta1_espanol/items/3093.php)

²¹ ORGANIZACIÓN DE LAS NACIONES UNIDAS, “Protocolo de Kioto de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático”, Kioto, Japón, 11 de diciembre de 1997, D.O. 24 de noviembre de 2000, en RIVERA, Alicia. Op. cit., pág. 265.

informar las emisiones emitidas durante 1990 y con base en dicha información se determinó el porcentaje que representaban²².

Tal condición implicaba depender en gran medida de los principales emisores: Estados Unidos, Rusia, Japón y la Unión Europea, quienes representan el 36.1%, 17.4%, 8.5% y 24.23% respectivamente, del bióxido de carbono –gas que se tomó en consideración para fijar los compromisos- en 1990.

Las posturas ya las conocemos, y es por ellas, que el Protocolo tardó varios años en entrar en vigor, pero afortunadamente, muchos países en desarrollo habían ratificado el Protocolo, y aunque no adquirirían compromisos, su participación ejerció cierto tipo de presión moral sobre los países desarrollados.

4.2.1 Partes incluidas en anexo I y anexo II de la Convención

El “Convenio Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático” cuenta con dos anexos: el anexo I y el anexo II. El contenido en ambos casos, es un listado de países.

En el caso del anexo I, se trata de *Países industrializados, quienes históricamente han sido los más grandes emisores y que además han ratificado la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático y el Protocolo de Kyoto y que juegan el papel de líderes en la reducción de emisiones*²³.

Este anexo incluye a los países industrializados que eran miembros de la Organización de Cooperación y Desarrollo Económicos (OCDE) en 1992, más países en proceso de transición a una economía de mercado, es decir, antiguos países comunistas (Rusia,

²² Véase Anexo Cuarto

²³ Cfr. DE JONG, Cyriel y WALET, Kasper. Op. cit., pág. 9.

los Estados Bálticos y algunos Estados de Europa central y oriental). En total se enlistan 40 países y a la Comunidad Económica Europea²⁴.

Por lo que hace a los países anexo II, se trata únicamente de los países desarrollados que forman parte del citado anexo I. Incluye únicamente 23 países más la Comunidad Económica Europea²⁵, pues de esta lista también se exceptuó a Mónaco y Liechtenstein, quienes únicamente se incorporaron al anexo I, así como a Turquía, quien fue eliminada mediante una enmienda de dicho anexo.

Sin embargo, los países que integran los anexos, no es la diferencia principal entre ellos, sino los compromisos que de acuerdo al mismo Convenio, adquieren.

Por supuesto, es en la multicitada Convención, específicamente en su artículo 4, donde se establecen las obligaciones que las Partes adquieren.

De dicho artículo, se desprende la existencia de compromisos que adquieren todas las Partes, de compromisos que adquieren las Partes integrantes del anexo I y de aquellos que adquieren las Partes integrantes del anexo II y, precisamente en eso radica la diferencia entre los citados anexos.

Juste Ruiz, nos hace más clara la diferencia al decirnos que *“Las Partes enumeradas en el Anexo I, además de asumir las obligaciones generales a cargo de todas las Partes, asumen determinados compromisos específicos...”*²⁶. Por lo que hace a las partes integrantes del anexo II, nos dice que *“El Convenio establece en el artículo 4, apartados 3, 4 y 5, compromisos adicionales a cargo de los países desarrollados*

²⁴ Véase Anexo Primero.

²⁵ Véase Anexo Segundo.

²⁶ JUSTE RUIZ, José. Derecho Internacional del Medio Ambiente, 1ª Edición, Mc Graw Hill, España, 1999, pág. 294.

*enumerados en el Anexo II. Se trata de nuevas obligaciones, que se suman a los compromisos que aceptan todas las Partes*²⁷.

Y si bien las partes adquieren diversos compromisos adicionales, el principal de ellos y el que marca la diferencia radical es, el compromiso de financiamiento por parte de los países Anexo II, pues ellos “...estuvieron de acuerdo en apoyar las actividades para controlar el cambio de clima en los países en vías de desarrollo, proveyendo ayuda financiera independientemente de la que ya recibieran dichos países por otras razones”²⁸.

Pero ¿por qué referirnos a los anexos del Convenio en este apartado? Simplemente, porque de acuerdo a lo establecido dentro del Protocolo de Kyoto, los países que se encuentran enlistados dentro del anexo I del Convenio y que pasan a formar parte del anexo B del propio Protocolo –a excepción de Bielorrusia y Turquía, quienes no figuran en el citado anexo B-, son los países desarrollados que deberán disminuir sus emisiones de gases de efecto invernadero conforme se establece en el Protocolo. Se trata de un total de 38 países más la Comunidad Económica Europea²⁹.

4.2.2 Compromisos de las partes: cuantificación, limitación o reducción de las emisiones (anexo B del Protocolo)

Para lograr el objetivo de reducción de las emisiones plasmado en el Protocolo de Kyoto, fue necesario hacer una división en los compromisos de reducción entre los países miembros del anexo I de la Convención, de acuerdo a las emisiones de bióxido de carbono que las naciones habían generado en el año de 1990 (año base)³⁰. De esta forma, y bajo el principio de responsabilidades comunes pero diferenciadas establecido

²⁷ JUSTE RUIZ, José. Op. cit., pág. 295.

²⁸ BROWN, Paul. Op. cit., pág. 61.

²⁹ Véase Anexo Tercero.

³⁰ Véase Anexo Cuarto.

en la Convención, los países desarrollados que más habían emitido este gas invernadero, debían reducir en mayor medida sus emisiones y al contrario, quienes menos habían emitido, menos debían reducirlas.

De esta forma, y aunque *“De manera conjunta y no diferenciada, todos los países del Anexo I reducen en total el 5.2% de sus emisiones”*³¹, cada una de las partes adquirió objetivos específicos que varían de país en país.

Dichos compromisos, se encuentran establecidos en el ya citado anexo B del Protocolo³². Dentro de los compromisos más importantes, es de mencionar el adquirido por la Unión Europea, quien deberá reducir en un 8% por debajo de los niveles de 1990 sus emisiones de gases de efecto invernadero.

En este caso, y en virtud de que *“Los países del Anexo I podrán cumplir en bloques o burbujas sus compromisos, de tal forma que las emisiones totales del bloque no sobrepasen a la suma de las emisiones individuales”*³³, se hizo un reparto interno.

Reparto, que quedó de la siguiente manera:

Austria	-13%	Alemania	-21%	Holanda	-6%
Bélgica	-6.5%	Grecia	+25%	Portugal	+27%
Dinamarca	-21%	Irlanda	+13%	España	+15%
Francia	0%	Italia	-6.5%	Suecia	+4%
Finlandia	0%	Luxemburgo	-28%	Reino Unido	-12.5%

Fuente: INTERNACIONAL ENERGY AGENCY, ORGANIZATION FOR ECONOMIC COOPERATION AND DEVELOPMENT. *Beyond Kyoto: Energy Dynamics and Climate Stabilisation*, S.N.E., Francia, 2002, pág. 65.

³¹ CENTRO DE ESTUDIOS DEL SECTOR PRIVADO PARA EL DESARROLLO SOSTENIBLE, Op. cit., pág. 27.

³² Véase Anexo Tercero.

³³ CENTRO DE ESTUDIOS DEL SECTOR PRIVADO PARA EL DESARROLLO SOSTENIBLE, Op. cit., pág. 28.

De esta forma, dentro de este reparto interno encontramos tanto a países que deben disminuir en gran medida sus emisiones, como a países que las pueden mantener o que incluso incrementarlas, como ocurre en el caso de Grecia, Irlanda, Portugal, Suecia y España.

Por lo que hace al resto de los países anexo I, es de mencionar que *la Federación Rusa y Ucrania son particularmente favorecidos mientras que especiales descuentos fueron otorgados a Australia, Islandia, Nueva Zelanda y Noruega*³⁴, pues mientras Rusia, Ucrania y Nueva Zelanda pueden mantener sus emisiones a los niveles de 1990, Australia, Islandia y Noruega pueden emitir un 8%, 10% y 1% más respectivamente, aunque debemos recordar que el primero de ellos no ratificó el Protocolo.

Por otro lado, países como Japón y Canadá deberán reducir sus emisiones en un 6%.

En resumen, las cantidades de emisiones permitidas para cada país se han enumerado en el citado anexo B como porcentajes permitidos sobre el año base (1990). Las mismas, varían entre el 92% (lo que implica una reducción del 8%) para la mayoría de los países, y el 110% (incremento del 10%).

4.2.3 Mecanismos flexibles

Como ya sabemos, mediante el Protocolo de Kyoto los países industrializados se han comprometido a disminuir las emisiones de seis gases de efecto invernadero. Y aunque el Protocolo no establece cómo ha de llevarse a cabo dicha disminución, pues será decisión de cada una de las Partes, sí ha establecido dentro de su texto las políticas generales a seguir, así como una serie de mecanismos suplementarios de los

³⁴ Cfr. KISS, Alexandre y SHELTON, Dinah. Op. cit., pág. 518.

cuales se pueden valer los países para “facilitar” que alcancen la reducción a la que se han comprometido. Dichos mecanismos son conocidos como Mecanismos Flexibles.

Se trata específicamente, de tres mecanismos:

- Mecanismos de Aplicación Conjunta,
- Mecanismos de Desarrollo Limpio (MDL), y
- Comercio de Bonos de Carbono.

Los citados mecanismos fueron “...diseñados para incrementar la costo-efectividad de la mitigación del cambio climático, al crear opciones para que las Partes Anexo I puedan reducir sus emisiones, o aumentar sus sumideros de carbono de manera más económica afuera de su país que adentro”³⁵.

A continuación, entenderemos en qué consiste cada uno de los mecanismos flexibles.

- **Mecanismos de Aplicación Conjunta.** Se desprenden del párrafo 1, del artículo 6 del Protocolo, que establece lo siguiente: “A los efectos de cumplir los compromisos contraídos en virtud del artículo 3, toda Parte incluida en el anexo I podrá transferir a cualquiera otra de esas Partes, o adquirir de ella, las unidades de reducción de emisiones resultantes de proyectos encaminados a reducir las emisiones antropógenas por las fuentes o incrementar la absorción antropógena por los sumideros de los gases de efecto invernadero en cualquier sector de la economía...”³⁶.

Con lo anterior, podemos ver que por medio de estos mecanismos, un país anexo I del Convenio puede vender o adquirir a otra parte del mismo anexo I, las emisiones

³⁵ GUZMAN, Aquiles. LAGUNA, Israel. MARTÍNEZ, Julia. “Los Mecanismos flexibles del Protocolo de Kioto de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático”, en MARTÍNEZ, Julia y FERNÁNDEZ, Adrián (Coordinadores). Op. cit., pág. 178.

³⁶ ORGANIZACIÓN DE LAS NACIONES UNIDAS, “Protocolo de Kioto de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático”, Kioto, Japón, 11 de diciembre de 1997, D.O. 24 de noviembre de 2000, en RIVERA, Alicia. Op. cit., pág. 227.

disminuidas que han resultado de la aplicación de proyectos que generan la reducción en las fuentes o bien, el incremento de absorción por sumideros.

De esta forma, mediante este tipo de mecanismos *“...las Partes Anexo I podrán transferir a cualquier otra Parte incluida en el mismo Anexo, o adquirir de ella, las Unidades de Reducción de Emisiones (ERUs, por sus siglas en Inglés) resultantes de proyectos encaminados a reducir las emisiones antropogénicas de GEIs por las fuentes ó incrementar la absorción antropogénica por los sumideros. Las ERUs podrán ser utilizadas por las Partes que inviertan en dichos proyectos para cumplir sus metas de reducción”*³⁷.

Para que este mecanismo pueda ser aplicable, el mismo Protocolo establece una serie de limitaciones:

- que el proyecto sea aprobado por los países partes participantes;
 - que la reducción (por cualquiera de la dos vías) sea adicional, es decir que no se daría de no aplicarse el proyecto;
 - que las partes hayan cumplido las obligaciones establecidas en los artículos 5 y 7, es decir que hayan presentado la información relativa a la estimación de sus emisiones antropógenas por fuente y de su absorción por lo sumideros, y la información suplementaria necesaria;
 - que la adquisición de las unidades de reducción sea suplementaria.
- **Mecanismos de Desarrollo Limpio (MDL).** Su fundamento lo encontramos en el párrafo 2 del artículo 12, que nos indica: *“El propósito del mecanismo para un desarrollo limpio es ayudar a las Partes no incluidas en el anexo I a lograr un desarrollo sostenible y contribuir al objetivo ultimo de la Convención, así como ayudar a las*

³⁷ GUZMAN, Aquiles. LAGUNA, Israel. MARTÍNEZ, Julia. “Los Mecanismos flexibles del Protocolo de Kioto de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático”, en MARTÍNEZ, Julia y FERNÁNDEZ, Adrián (Coordinadores), Op. cit., pág. 178.

Partes incluidas en el anexo I a dar cumplimiento a sus compromisos cuantificados de limitación y reducción de las emisiones contraídos en virtud del artículo 3ⁿ³⁸.

Lo que se pretende mediante este mecanismo, es que un país anexo I del Convenio pueda contabilizar como reducción en sus emisiones, aquellas que consiga disminuir mediante implantación de tecnologías limpias en otros países, específicamente en países que no tienen compromisos de reducción, es decir, países en desarrollo.

Es de hacer mención, que también para este tipo de mecanismos existe una serie de limitaciones:

- Los beneficiados por los proyectos serán países no incluidos en el anexo I de la Convención.
 - Estarán sujetos a la autoridad y dirección de la Conferencia de las Partes en calidad de reunión de las Partes. Para ello, en la Conferencia de las Partes 7, se creó la Junta Ejecutiva, cuya función es guiar y supervisar estos mecanismos.
 - La reducción de emisiones deberá ser certificada.
 - Deberán usarse de forma suplementaria.
- **Comercio de Bonos de Carbono.** Se desprende del artículo 17 del Protocolo, que nos dice: *“...Las partes incluidas en el anexo B podrán participar en operaciones de comercio de los derechos de emisión a los efectos de cumplir sus compromisos dimanantes del artículo 3...ⁿ³⁹.*

Con este mecanismo, se da la posibilidad a aquellos países desarrollados (anexo I de la Convención) que hayan reducido sus emisiones más allá de lo que se han

³⁸ ORGANIZACIÓN DE LAS NACIONES UNIDAS, “Protocolo de Kioto de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático”, Kioto, Japón, 11 de diciembre de 1997, D.O. 24 de noviembre de 2000, en RIVERA, Alicia. Op. cit., pág. 230.

³⁹ Íbidem, pág. 236.

comprometido, de vender esa diferencia a otros países (también anexo I de la Convención), para que con ello puedan cumplir los compromisos adquiridos, así “...las partes Anexo B podrán participar en actividades de comercio de los derechos de emisión”... ”Las Partes Anexo I adquieren Unidades de Cantidades Atribuidas (AAUs, por sus siglas en inglés) de otras partes Anexo I que pueden reducirlas de manera más económica”⁴⁰.

4.3 Posibles escenarios a futuro

Como bien hemos mencionado, el cambio climático es un tema que aún escapa a la certeza y certidumbre científica. Por lo mismo, las posibilidades y escenarios que se plantean son diversos y hasta polémicos.

En este contexto, existen por un lado quienes creen innegablemente en que tarde o temprano la naturaleza nos cobrará la factura, tal y como ocurre con el cambio climático, y por otro, quienes se niegan rotundamente aceptar este hecho, pues consideran al cambio climático como un fenómeno natural que ocurrirá sin que la acción humana haya sido la causante.

A pesar de dicha incertidumbre, la comunidad internacional decidió actuar, y así, hoy la Convención y el Protocolo de Kyoto, son los medios por los cuales se pretende contrarrestar el fenómeno del cambio climático. Sin embargo, nada nos asegura que las acciones tomadas con base en los citados documentos sean la solución del problema y mucho menos, nada garantiza su éxito.

Y así, la falta de certeza de lo que pasará con el cumplimiento o no del Protocolo de Kyoto, y por lo tanto de las metas y compromisos plasmados en él, hoy son una

⁴⁰ GUZMAN, Aquiles. LAGUNA, Israel. MARTÍNEZ, Julia. “Los Mecanismos flexibles del Protocolo de Kioto de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático”, en MARTÍNEZ, Julia y FERNÁNDEZ, Adrián (Coordinadores), Op. cit., pág. 178.

incertidumbre más que rodea no sólo a la comunidad científica, sino a todos aquellos interesados por el tema.

Por un lado, los científicos y demás personas a favor del Protocolo consideran que alcanzar la meta de reducción en él establecida, será benéfico, pero que sin duda, faltará hacer aún más.

Por otro lado, quienes consideran inútil todo esfuerzo, creen que la actividad humana no será la culpable del cambio climático que se llegue a presentar en el planeta, y por lo tanto, no hay nada que podamos hacer y, que aún haciéndolo, como se pretende con el Protocolo de Kyoto, de nada servirá. En este último sentido Carlo Carraro, miembro del Panel Intergubernamental para el Cambio Climático, señala que: *“...Aunque el Protocolo de Kioto se hubiera aplicado íntegramente, su efecto sería el de reducir la temperatura media sólo en 0.1 grados en 2050. Por lo tanto, aunque se redujeran en un 5.2 por ciento las emisiones globales de gas de efecto invernadero hasta 2010, la temperatura media en 2050 sería casi 2 grados superior a la actual, el nivel del mar subiría casi 30 centímetros y la pluviosidad se reduciría en casi un 20 por ciento”*⁴¹.

Ante tales escenarios, es difícil afirmar lo que pasará en este tema, ya que se trata de un fenómeno natural que aún no se conoce del todo, dado que en él participan una serie de elementos naturales cambiantes y en el que diversos intereses se encuentran inmiscuidos. Lo cierto es que ya acontece y algo debemos hacer.

⁴¹ CARRARO, CARLO. Citado por SARTORI, Giovanni y MAZZOLENI, Gianni. Op. cit., pág. 159.

4.3.1 De 2005 (entrada en vigor) a 2012 (revisión)

Los años de espera fueron varios, y aunque el documento por el cual las naciones se comprometían a reducir las emisiones de seis gases de efecto invernadero existía desde finales de 1997, no fue sino 8 años después que entró en vigor. La fecha, el 16 de febrero del 2005.

Las razones de tan larga espera, fueron las diversas posturas adoptadas, la falta de precisión de ciertos detalles y por supuesto, las pocas ganas de firmar el Protocolo por parte de países como Australia, Estados Unidos y Rusia, lo que impedía sumar el 55% de las emisiones necesario para su entrada en vigor.

Ahora bien, una vez que el Protocolo entrara en vigor, las partes debían poner en práctica las políticas que considerarán necesarias y convenientes para empezar a cumplir los compromisos adquiridos. Así, de acuerdo con el texto del documento, para ese mismo año, 2005, las partes debían mostrar señales de avance y progreso en la búsqueda de la reducción a la que se habían comprometido. Sin embargo, parece que las naciones están lejos de cumplir las metas fijadas. La mayoría de ellos dan señales de haber incrementado sus emisiones, y lo que es más, otros -a quienes se les ha brindado la oportunidad de hacerlo- como España, han sobrepasado el límite, y parece tendrán dificultades de alcanzar el máximo permitido.

A la lista debemos anexar a Canadá, quien en el pasado mes de Diciembre, ha dado noticias sobre el tema, y es que *“...El primer ministro canadiense, Stephen Harper, elegido a comienzos de este año, y su ministra de Ambiente, Rona Ambrose, desestimaron los compromisos del país de reducir sus emisiones de gases de efecto invernadero por considerarlos imposibles de lograr. También cancelaron un compromiso de cinco millones de dólares para ayudar a los países menos*

desarrollados a adaptarse a los impactos del cambio climático y retiraron la participación y el financiamiento de Canadá del Mecanismo de Desarrollo Limpio (MDL) establecido por el Protocolo”⁴².

Sin duda, lo anterior representa un golpe más para el Protocolo de Kyoto. Sin embargo, el periodo para lograr la meta en él establecida inicia en el 2008 y finaliza en el 2012, por lo que parece haber aún tiempo para alcanzarla.

Por supuesto, una vez vencido el plazo el Protocolo deberá ser revisado como de hecho y de acuerdo al mismo texto del Protocolo, debe hacerse periódicamente a luz de la información pertinente. Pero sin lugar a dudas, una vez llegado el 2012, se conocerá si las naciones cumplieron sus compromisos y si las naciones continuarán en su intento por enfrentar el cambio climático mediante un segundo periodo compromiso, como probable y necesariamente se haga, pues debemos considerar que *“Cada año que pasa sin una acción global concertada cancela opciones de estabilización de las concentraciones de GEI, en perjuicio de las sociedades actuales y futuras”⁴³.*

4.3.2 Post-2012

Sin duda, el fenómeno del cambio climático es uno de los grandes desafíos a los que la comunidad científica y la comunidad internacional se enfrentan. En este contexto, el Protocolo de Kyoto ha significado un gran avance.

Aunque no se trata del mejor documento que existe, si ha sido y es perfectible. Es el primero en el que se ha plasmado el interés existente por gran parte del mundo, de querer hacer algo en materia climática, por lo mismo, las expectativas sobre él son muchas.

⁴² REVISTA TEOREMA AMBIENTAL, “Canadá da una bofetada a Kioto”, en www.teorema.com.mx

⁴³ TUDELA, Fernando. “México y la participación de países en desarrollo en el régimen climático”, en MARTÍNEZ, Julia y FERNÁNDEZ, Adrián (Coordinadores), Op. cit., pág. 172.

Una vez llegado el 2012 –y un poco más allá-, sabremos si los países desarrollados habrán logrado sus compromisos, si cumplieron el objetivo de disminuir sus emisiones totales de gases de efecto invernadero y por supuesto, la efectividad del Protocolo. Pero sin duda, una vez vencido el primer periodo compromiso, se deberá trabajar con base en él y sus resultados, sean éstos positivos o negativos, pues llevará tiempo contrarrestar este fenómeno.

En este escenario post-2012, ya se han planteado algunas posibilidades. Así, por ejemplo, se han dejado presenciar negociaciones en miras a adquirir nuevos y diferentes compromisos por parte de los países Anexo I más allá del 2012, pero sin hablar aún de un porcentaje de reducción, como ocurrió en la undécima y duodécima Conferencia de las Partes (COP11 y COP12), celebradas en 2005 y 2006, en Montreal, Canadá y Nairobi, Kenia, respectivamente. En donde además, se ha empezado a mencionar un segundo periodo compromiso, que muy probablemente será 2013-2018.

Precisamente, en la undécima Conferencia de las Partes, las naciones acordaron *“...iniciar un proceso para examinar nuevos compromisos de las Partes incluidas en el anexo I para el período posterior a 2012”... “llevado a efecto en un grupo de trabajo especial de composición abierta de las Partes en el Protocolo de Kyoto”... “el grupo se propondrá finalizar sus tareas y conseguir que la Conferencia de las Partes en calidad de reunión de las Partes en el Protocolo de Kyoto apruebe sus resultados tan pronto como sea posible, y a tiempo para garantizar que no haya una interrupción entre el primero y el segundo períodos de compromiso...”⁴⁴.*

Por lo que hace a la Conferencia llevada a cabo en Nairobi en noviembre pasado, *“Las conversaciones sobre los compromisos de los países industrializados después del año*

⁴⁴ SECRETARÍA DE LA CONVENCIÓN SOBRE CAMBIO CLIMÁTICO, “Decisión 1/CMP.1 Examen de los compromisos de las Partes incluidas en el anexo I de la Convención para los periodos siguientes en virtud del párrafo 9 del artículo 3 del Protocolo de Kyoto”, en <http://unfccc.int/resource/docs/2005/cmp1/spa/08a01s.pdf#page=3>

2012 en el marco del Protocolo de Kyoto avanzaron en forma satisfactoria, y las Partes llegaron a un acuerdo sobre un plan de trabajo detallado en el que se especificaban las medidas necesarias para llegar a un acuerdo sobre un conjunto de nuevos compromisos. Las 166 Partes en el Protocolo de Kyoto han podido comprender en Nairobi que las emisiones mundiales de gases de efecto invernadero deben reducirse a niveles muy bajos, muy inferiores a la mitad de los de 2000, a fin de evitar un cambio climático peligroso”, ha declarado Yvo de Boer, Secretario Ejecutivo de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático”⁴⁵.

En este sentido, se ha planteado la posibilidad de que países en desarrollo adquieran compromisos en forma voluntaria, e incluso se habla de que países como Brasil, China, India, Indonesia y hasta México, una vez vencido el primer periodo plasmado en el Protocolo, se comprometan en disminuir sus emisiones de gases de efecto invernadero de una forma vinculante, pues se trata de países con grandes emisiones de contaminantes.

La razón de tal postura, ha sido fruto de la conclusión a la que algunos científicos han llegado, y es que de lograrse la disminución acordada en el Protocolo de Kyoto, habrá países en desarrollo que emitirán gases de efecto invernadero en mayor grado que los países desarrollados. Sin embargo, el punto para estar contra de ello, es el ya citado principio de responsabilidades comunes pero diferenciadas plasmado en la Convención.

Por otro lado, se especula sobre la posible intervención de Estados Unidos en el Protocolo dentro de ese segundo periodo compromiso.

⁴⁵ SECRETARIA DE LA CONVENCION SOBRE CAMBIO CLIMATICO, “Comunicado de Prensa”, en http://unfccc.int/files/press/news_room/press_releases_and_advisories/application/pdf/061115_cop12_pressrel_1_esp.pdf

Para los más ambicionistas, hablar de un post-2012 en materia climática, implica hablar de la necesidad de grandes reducciones que se calculan entre 30 y 50% a alcanzar en el 2050, si de verdad se pretende obtener resultados.

Y es que de acuerdo a los últimos informes, como el Informe Stern, publicado el pasado 1º de noviembre, en Inglaterra por el economista Nicholas Stern, las naciones deberán ceder en las negociaciones y disminuir realmente las emisiones de los gases de efecto invernadero, pues de lo contrario las consecuencias para el planeta serán irreparables.

Mientras tanto, las próximas negociaciones entorno al Protocolo de Kyoto se celebrarán en Bonn, Alemania en el mes de mayo del 2007.

4.4 México ante el Protocolo

Por lo que hace al tema del cambio climático, México ha mostrado estar interesado en querer hacer algo al respecto.

Ha participado, en la medida de sus posibilidades, en la consecución de la disminución de un fenómeno natural que se ha visto alterado por el hombre, pues además de ser realmente vulnerable ante este fenómeno, después de Brasil, es el segundo país latinoamericano que más contribuye al efecto invernadero.

Pese a tal situación, y aunque nuestro país es un país desarrollado perteneciente desde 1994 a la Organización de Cooperación y Desarrollo Económicos (OCDE), hasta ahora no ha adquirido compromisos de reducción jurídicamente vinculantes por lo que hace al Protocolo de Kyoto.

Lo anterior, se debe a que *“Entre las condiciones negociadas para esta integración figuraba la aceptación por parte de la OCDE de la no-inclusión de México en el Anexo I*

de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático”... “En ese mismo contexto, México aceptó salir de inmediato del Grupo de los 77 y China, a efectos de cualquier negociación internacional. Estas circunstancias determinaron el relativo aislamiento inicial de nuestro país en algunas negociaciones ambientales multilaterales, no se incorporaba al listado de los países desarrollados, al tiempo que se desvinculaba de la agrupación negociadora por medio de la cual había defendido tradicionalmente sus intereses como país en desarrollo”⁴⁶.

Por lo mismo, México aún no se encuentra obligado a reducir sus emisiones, pero si cuenta con obligaciones dentro del tema del cambio climático en el contexto de la Convención Marco y el propio Protocolo.

En este sentido, México ha sabido cumplir con los compromisos adquiridos. Será en los siguientes apartados, donde hablaremos de lo que con base en los multicitados documentos, nuestro país ha hecho en el tema del cambio climático.

4.4.1 Respuesta internacional

Por lo que hace al aspecto internacional, las más importantes decisiones tomadas por nuestro país han sido sin duda la adopción y ratificación tanto de la “Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático”, como del Protocolo de Kyoto, publicados en el Diario Oficial de la Federación el 7 de mayo de 1993 y el 24 de noviembre de 2000, respectivamente.

Como bien sabemos, ambos documentos, son los únicos que en el ámbito internacional pretenden hacer algo en este tema de la alteración climática y por

⁴⁶ Fernando. “México y la participación de países en desarrollo en el régimen climático”, en MARTÍNEZ, Julia y FERNÁNDEZ, Adrián (Coordinadores), Op. cit., pág. 135

supuesto, nuestro país no podía quedarse al margen, pues siempre ha mostrado estar interesado en querer colaborar en materia ambiental.

En torno al Protocolo de Kyoto, diremos que *“En el plano internacional, en el periodo en el que se negoció el Protocolo de Kioto México se vio sometido a presiones por parte de países desarrollados para incorporarse al Anexo I de la UNFCCC, con base en su adscripción a la OCDE. En los meses siguientes a la adopción del mencionado Protocolo, las presiones apuntaron sobre todo hacia la posibilidad de que México asumiera compromisos “voluntarios” de índole cuantitativa, en relaciones con las emisiones de gases de efecto invernadero regulados por ese instrumento”*⁴⁷.

Finalmente, como ya se mencionó, México quedó dentro de los países no Anexo I de la Convención, y por lo tanto sin compromisos jurídicamente vinculantes, pero sí con algunas obligaciones menores que cumplir, lo cual ha hecho. En este sentido *“México está realizando acciones de mitigación en materia de energía, recursos naturales, agricultura y ganadería, industria, comunicaciones, transportes y desarrollo urbano y promueve el desarrollo institucional y la investigación del cambio climático. México ha elaborado sus inventarios nacionales de emisiones e investigaciones sobre mitigación y adaptación al cambio climático. En conjunto, estas acciones exceden las obligaciones de México conforme a la Convención”*⁴⁸.

Por lo que hace a las obligaciones derivadas del Protocolo, México ha dado cumplimiento a los compromisos derivados del mismo, pues ha presentado la Primera, Segunda y hasta Tercera Comunicaciones Nacionales, esta última recientemente publicada. Todas fueron realizadas por la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos

⁴⁷ TUDELA, Fernando. “México y la participación de países en desarrollo en el régimen climático”, en MARTÍNEZ, Julia y FERNÁNDEZ, Adrián (Coordinadores), Op. cit., pág. 156.

⁴⁸ SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE, RECURSOS NATURALES Y PESCA. México ante el Cambio Climático, 1ª Edición, Instituto Nacional de Ecología, México, 1998, pág. 5.

Naturales (SEMARNAT) en colaboración con el Instituto Nacional de Ecología (INE), además de que ha realizado lo que se denomina Inventario de Emisiones, adelantándose incluso a naciones desarrolladas.

Esta actitud de México, ha mostrado el interés de nuestra nación en el tema y nos ha dejado bien plantados ante la comunidad internacional. Sin embargo, nuestro país será objeto de presiones para que adquiera compromisos voluntarios de reducción en sus emisiones en un segundo o nuevo periodo.

Por otro lado, en el contexto internacional, y por lo que tiene que ver con el Protocolo de Kyoto y las formas de reducir las emisiones de gases de efecto invernadero, *“Al amparo de la Comisión Intersecretarial de Cambio Climático, México ha suscrito diez acuerdos de cooperación con Alemania, Austria, Canadá, Dinamarca, España, Francia, Japón, Italia, Países Bajos y Portugal, con el fin de desarrollar proyectos para reducir emisiones y capturar gases de efecto invernadero en nuestro país”... “En el mismo sentido”... “la Oficina Mexicana para el MDL ha aprobado, hasta septiembre de 2006, 123 proyectos en diversos sectores (energías renovables, eficiencia energética, manejo de residuos sólidos y transporte sustentable) con un potencial de mitigación de aproximadamente 7.4 millones de toneladas de CO2 equivalente por año”⁴⁹*. Y es que el Mecanismo para el Desarrollo Limpio, del cual ya hablamos, es el medio por el cual nuestro país se puede ver beneficiado.

De acuerdo a la Tercera Comunicación Nacional, *“Hasta octubre de 2006, la CICC”... “había expedido 144 Cartas de Aprobación a proyectos mexicanos. Hasta septiembre del presente, veintiún proyectos obtuvieron su registro ante la Junta Ejecutiva del MDL del Protocolo de Kioto y, de estos últimos, tres han obtenido sus primeras Reducciones*

⁴⁹ SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES E INSTITUTO NACIONAL DE ECOLOGÍA. México Tercera Comunicación Nacional ante la Convención de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático, 1ª Edición, S y G Editores, México, 2006, pág. 192.

Certificadas de Emisiones. Los veintidós proyectos MDL colocan a México en tercer lugar mundial por número y en quinto por Reducciones Certificadas de Emisiones⁵⁰.

Ojalá nuestro país aproveche la oportunidad que hasta ahora tiene como país no Anexo B y cumpla, como a la fecha, con cada una de las obligaciones contraídas en virtud del Protocolo, se beneficie de ello, y se prepare para adquirir nuevos compromisos. En este sentido, *“La postura de México en las negociaciones que se han dado en el marco de la CMNUCC y del Protocolo de Kioto, es la de asumir su responsabilidad en el problema del cambio climático global y contribuir en su solución, aunque subrayando que debe adoptarse un enfoque voluntario, en especial para los países en desarrollo. Este enfoque permitiría impulsar y premiar el buen desempeño de los países, con incentivos de diversos tipos, pero no castigarlos cuando por alguna razón caigan en incumplimiento de sus propias metas de mitigación...”⁵¹.*

4.4.2 Respuesta nacional

Nuestro país sin lugar a dudas, figura dentro de la lista de los naturalmente beneficiados. Contamos con miles de especies, incluso endémicas, contamos con un clima adecuado y con una situación geográfica hasta ahora benéfica, por lo mismo, ha mostrado interés en los temas ambientales.

Por supuesto, se ha trabajado en el tema atmosférico y en concreto del cambio climático, sobre todo a partir de que tuvo lugar la Convención y su Protocolo.

Y aunque no negamos que nuestro país va por buen camino, es cierto que nos falta mucho por hacer, sobre todo hacer realmente efectivas las leyes ambientales existentes y crear las necesarias para complementarlas o para regular temas que aún

⁵⁰ SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES E INSTITUTO NACIONAL DE ECOLOGÍA. Op. cit., pág. 164.

⁵¹ Íbidem, pág. 187.

no lo están de forma específica, como ocurre con el cambio climático, pero sobre todo hacerlo de manera diferente, pues en este tema, carecemos de un marco jurídico integral que conjunte los diversos elementos participantes y aquellos que pueden verse afectados por el citado fenómeno.

Y es que, si bien nuestro país cuenta con leyes ambientales, entre las que destacan la “Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección para el Ambiente”, que por lo que concierne al tema atmosférico, únicamente se refiere a la prevención y control de la contaminación atmosférica en el Capítulo Segundo del Título Cuarto, denominado Prevención y Control de la Contaminación de la Atmósfera y, el “Reglamento de la Ley de Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de Contaminación Atmosférica”, es cierto que nuestro país carece de una legislación integral sobre el cambio climático.

En este contexto, debemos destacar que los proyectos han existido, pero aún no hay nada en concreto. De hecho, la última iniciativa de ley en la materia, fue la Iniciativa con Proyecto de Ley para la Prevención y Control del Cambio Climático de los Estados Unidos Mexicanos, hecha en 1994 por el Partido Verde Ecologista de México. Sin embargo, a la fecha la materia parece haber sido olvidada, pese a que es cuando más se debería buscar ese marco jurídico del que se carece.

Por lo que hace al Protocolo de Kyoto, es de mencionar que *“En el plano nacional, en los meses que antecedieron a la reunión de Kioto, algunos funcionarios mexicanos dentro y fuera de la entonces Secretaría de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca (SEMARNAP), expresaron puntos diversos respecto a los compromisos que debería asumir nuestro país, en el marco del naciente régimen climático global...”*⁵².

⁵² TUDELA, Fernando. “México y la participación de países en desarrollo en el régimen climático”, en MARTÍNEZ, Julia y FERNÁNDEZ, Adrián (Coordinadores), Op. cit., pág. 156.

Por supuesto, los compromisos quedaron establecidos en Kyoto, y como país en desarrollo no hay grandes compromisos que cumplir, pero que nuestro país ha cumplido. Y es que a nivel nacional, se han creado las instituciones que se han considerado necesarias para atender este tema.

De esta forma, contamos, con la ya mencionada Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, encargada de conformidad con el artículo 32 BIS de la “Ley Orgánica de la Administración Pública Federal”, de conducir las políticas nacionales sobre el cambio climático, y con el Instituto Nacional de Ecología, órgano desconcentrado de la citada Secretaría.

Dentro de estas entidades, encontramos otras especializadas en el cambio climático, como son:

- La Coordinación del Programa de Cambio Climático dentro del Instituto Nacional de Ecología, cuya misión es realizar las investigaciones sobre el cambio climático en México, tanto para mitigarlo como para la adaptación del mismo.
- Dentro de la Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales, la Subsecretaría de Planeación y Gestión Ambiental cuenta con la Dirección General Adjunta para Proyectos de Cambio Climático, encargada de promover y facilitar el desarrollo de proyectos del Mecanismo de Desarrollo Limpio.

Finalmente, dentro la Unidad Coordinadora de Asuntos Internacionales de la citada Secretaría, con la atribución de promover la participación de la Secretaría y otras dependencias, se cuenta con la Dirección y la Subdirección de Cambio Climático.

También contamos con la Comisión Intersecretarial de Cambio Climático, creada en 1997, pero con carácter permanente a partir del 2005, cuyo objeto es coordinar *“...las acciones de las dependencias y entidades de la Administración Pública Federal, relativas a la formulación e instrumentación de las políticas nacionales para la prevención y mitigación de los gases de efecto invernadero, la adopción a los efectos del cambio climático, y, en general, para promover el desarrollo de programas y estrategias de acción climática relativos al cumplimiento de los compromisos suscritos por México en la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático y los demás instrumentos derivados de la misma...”*⁵³, así como con el Comité Mexicano para Proyectos de Reducción de Emisiones y Captura de Gases de Efecto Invernadero, creado en 2004. Este último, funciona como autoridad nacional designada en materia del Mecanismo de Desarrollo Limpio.

Existen además una serie de acciones que se llevan cabo en nuestro país que muestran su interés en el cambio climático, como lo es la realización de la Estrategia Nacional de Acción Climática, que constituye *“...un trabajo analítico que sienta las bases para desarrollar mecanismos orientados a mitigar y adaptarse a los efectos del calentamiento global”*⁵⁴ y la creación del Fondo Mexicano de Carbono, *“instrumento que se constituirá como un mecanismo de asistencia técnica y de financiamiento, para promover la identificación y el desarrollo de proyectos de reducción de emisiones y captura de emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) dentro del Mecanismo para un Desarrollo Limpio (MDL) del Protocolo de Kioto”*⁵⁵. Además existe un Programa

⁵³ SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES E INSTITUTO NACIONAL DE ECOLOGÍA. Op. cit., pág. 72.

⁵⁴ SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES, “ Entregó México su Tercera Comunicación Nacional a la Convención Sobre de la ONU sobre Cambio Climático”, en <http://www.semarnat.gob.mx/comunicacionsocial/boletindeprensa/Pages/193-06.aspx>

⁵⁵ SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES E INSTITUTO NACIONAL DE ECOLOGÍA. Op. cit., pág. 162.

Mexicano del Carbono, así como un Programa voluntario de contabilidad e informe de gases de efecto invernadero.

Todo lo anterior, nos deja ver que nuestro país toma acciones dentro del contexto del Protocolo de Kyoto. Esperemos que nuestro país actúe adecuadamente en este camino en contra del cambio climático, siempre informado, pues sin duda *“Es preciso construir un proceso interno formal, ordenado y claro de consulta, evaluación y análisis con una agenda explícita y comprometida de trabajo, basada en las obligaciones, oportunidades y escenarios probables que se deriven de la Convención Marco de Cambio Climático, del Protocolo de Kioto y de instrumentos subsiguientes”*.⁵⁶

⁵⁶ CENTRO DE ESTUDIOS DEL SECTOR PRIVADO PARA EL DESARROLLO SOSTENIBLE, Op. cit., pág. 39, 40.

CONCLUSIONES

¿Cómo no vamos a ser violentos con la naturaleza si lo somos los unos con los otros?

Mahatma Gandhi

Primera. Las condiciones ambientales con las que nuestro planeta cuenta, no son las óptimas. Por el contrario, es evidente el grave deterioro ambiental que el ser humano ha causado –directa e indirectamente- en pocos años. Y sin embargo, aún continuamos deteriorando nuestro entorno, sin comprender que ellos nos traerá consecuencias.

Segunda. El Derecho Ambiental Internacional ha surgido de la necesidad de enfrentar los problemas ambientales que por su magnitud, no pueden más que ser resueltos en el ámbito internacional, pues si bien requieren de acciones locales, necesitan aún más del consenso y participación internacional para ser mitigados.

De esta forma, hace más de medio siglo que una nueva especialidad del Derecho dio sus primeras señales de vida. Desde entonces, ha desempeñado un papel muy importante para el mundo y sus habitantes, pues en el ejercicio del Derecho Ambiental Internacional, se encuentra uno de los caminos para la “solución” a los problemas ambientales de carácter global que aquejan al mundo.

Tercera. Uno de los temas que el Derecho Ambiental Internacional ha regulado es el cambio climático. Rodeado de escepticismo, este fenómeno representa uno de los mayores desafíos de la humanidad, pues el cambio climático que atraviesa el planeta Tierra, se presenta no como el fenómeno natural del que existe evidencia científica, sino como el resultado de la emisión ilimitada de gases de efecto invernadero.

Cuarta. Sin duda, el ser humano es el responsable de que la presencia de los gases de efecto invernadero incrementaran sus niveles naturales con diversas de nuestras actividades, principalmente con la quema de combustibles fósiles.

Quinta. La consecuencia principal del aumento de los gases de efecto invernadero es mayor retención de calor, ese incremento de temperatura no se refleja únicamente en el aumento de las temperaturas a lo largo del mundo, sino en una alteración climática que surge de la complejidad de la interrelación con la que funcionan los elementos del sistema climático (biosfera, atmósfera, hidrosfera, geosfera y criosfera) el cual regula el clima de nuestro planeta.

Sexta. Daños en la economía y en la salud, la disminución del espacio habitable, la salinización de las aguas dulces, la pérdida de biodiversidad, la disminución de la cantidad de agua potable disponible, el aumento de refugiados ambientales, y hasta el cambio en la geografía terrestre, son tan sólo algunas de las consecuencias que podemos esperar por el incremento en la retención de mayor calor y de no hacer nada por detener el fenómeno.

Séptima. Indubitablemente, dentro del tema del cambio climático, en específico de las políticas a seguir para detener y resarcir los efectos del citado fenómeno, así como en la aceptación de la gravedad que este fenómeno implica, se han visto inmiscuidos una serie de intereses políticos, sociales y económicos principalmente. Lo anterior, ha limitado y retrasado la acción de las naciones. Por lo mismo, ante tales intereses habrá que saber sobreponer los intereses ambientales, de salud y hasta de seguridad y, en el mejor de los casos saber conjuntarlos, pues así lo requiere la magnitud del problema.

Octava. Dentro de la toma de decisiones para abatir el fenómeno del cambio climático, el Derecho ha jugado un destacado papel apoyándose de las herramientas con las que cuenta. Para ello, ha debido valerse de la labor científica, pues a diferencia de otros temas regulados por el Derecho, éste no es un fenómeno de origen social exclusivamente.

Novena. En este contexto, tanto la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático como el Protocolo de Kyoto, aparecen como resultado de la preocupación de una gran mayoría de las naciones en un tema con implicaciones globales y, de sus ganas por hacer algo al respecto. Los citados documentos, constituyen las primeras acciones tomadas en un tema de interés general, con base y fundamento en investigaciones científicas realizadas por interesados y especialistas en el cambio climático.

Décima. Aunque es innegable el papel que en el cambio climático han jugado ambos documentos, y aún más el Protocolo de Kyoto, como el primer documento jurídico internacional con carácter vinculante en el que se establece la obligación de los países desarrollados de reducir sus emisiones de determinados gases de efecto invernadero, no debemos olvidar que para frenar este fenómeno, las reducciones de gases invernadero deberán ser mucho más severas que el 5% que establece el citado Protocolo, y por lo tanto, también deberían serlo las acciones y las sanciones acordadas a partir de este documento.

Décima Primera. Si bien es cierto que el objetivo general de reducir las emisiones de gases invernadero establecido en el Protocolo de Kyoto es bueno, también es cierto que el porcentaje establecido es débil. Aún cumpliéndose el objetivo de reducción fijado, habrá un excedente de gases invernadero en nuestra atmósfera y el cambio climático continuará con la velocidad que lleva. Pues además, la disminución en las emisiones lograda y sus beneficios, no se verá sino reflejada varios años después de haberlas reducido.

Décima Segunda. Sin duda, tanto la falta de aceptación y participación de Estados Unidos al Protocolo de Kyoto y en un fenómeno del que es el principal responsable, como los recientes anuncios de Canadá de no poder cumplir sus compromisos adquiridos en

virtud del Protocolo, han significado un golpe bajo para el objetivo final del mismo y para la comunidad internacional que intenta hacer algo; sin embargo, ello no debe provocar la apatía del resto de las naciones.

Décima Tercera. Pese a la postura adoptada por Estados Unidos, son de reconocer las acciones emprendidas por algunos estados norteamericanos, quienes ya trabajan en contra del fenómeno de manera local. Lo anterior, nos permite ver su preocupación y participación en la disminución del fenómeno sin obligación jurídica alguna y con ello, vislumbrar la posibilidad de la participación de su país en futuras acciones.

Décima Cuarta. El Protocolo de Kyoto, documento base para reducir las emisiones de gases invernadero, está sobre la mesa. Sin embargo, su éxito no radica en frenar el cambio climático sólo con su aplicación, por que de hecho, por tratarse de un fenómeno natural eso es imposible de lograr. El éxito del mismo, más bien está en lograr reducir las emisiones tal y como en él se establece, en haber logrado la mayoría del consenso internacional, en sentar las bases a seguir en este tema, y sobre todo, en ser el primer paso en el largo camino que aún falta recorrer.

Décima Quinta. Algo es seguro, el Protocolo de Kyoto, no es la solución inmediata y definitiva al problema que presenta la aceleración del cambio climático. Por lo mismo, las naciones deberán continuar en la búsqueda y alcance del objetivo de la Convención y el Protocolo de Kyoto, mediante nuevos compromisos o incluso nuevos documentos.

Décima Sexta. Dentro de 5 años el plazo otorgado por Kyoto vencerá. Para entonces, habrá mucho que analizar. Independientemente de lograr o no las metas y compromisos fijados en el Protocolo y, de que las negociaciones en miras a establecer nuevos compromisos están dándose ya, será necesario realizar una reexaminación del Protocolo en virtud de su efectividad. Por ejemplo, en virtud de su funcionalidad o utilidad, algunos

elementos del Protocolo, como los mecanismos de flexibilidad –a los que algunos tachan como los medios que evitan la reducción directa de emisiones-, o las sanciones establecidas por incumplimiento, deberán ser analizados y decidirse su continuidad, o bien su modificación.

Décima Séptima. Aunque de hecho en las Conferencias de las Partes se empiezan a discutir nuevos compromisos, las negociaciones aún no terminan. Sin embargo, lo cierto es que las decisiones en ellas tomadas necesariamente deben ser más drásticas y severas, o por lo menos así debiera ser, si es que algo bueno de verdad se quiere lograr, pues además, habrá mayor certeza científica, las naciones deberían haber adquirido experiencia, tal vez mayor conciencia y compromiso tanto con el ambiente como con las generaciones futuras, y eso debería verse reflejado en los acuerdos que lleguen a ser adoptados.

Décima Octava. Las posibilidades de encontrar los medios más efectivos para lograr mayores reducciones de gases de efecto invernadero no están a la vuelta de la esquina. Sin embargo, opciones hay. Por ejemplo, si bien los países desarrollados han sido los mayores emisores, en la consecución de los fines y metas fijados y establecidos en el Protocolo de Kyoto y en la propia Convención, habrá de considerarse y discutirse tanto como sea necesario, mayores porcentajes de reducción de emisiones y la participación de los países en desarrollo en forma voluntaria.

Décima Novena. De acuerdo con lo anterior, es urgente que naciones con grandes emisiones de gases de efecto invernadero, aún consideradas países en desarrollo como China, India y Brasil, así como nuestro país, participen de forma más concreta, pues si bien han contribuido en menor proporción al cambio climático, la situación es de tal magnitud, que deberán actuar y recortar sus emisiones. Lo anterior, es un paso necesario, pues coincidimos con la idea de que el principio de responsabilidades comunes pero

diferenciadas, no implica una ausencia de ellas, y en este tema ya no podemos esperar que unos cuantos resuelvan el problema.

Vigésima. Es claro que en este camino, en la búsqueda de restablecer las condiciones de nuestra atmósfera, aún queda mucho por hacer. No se trata únicamente de disminuir la emisión de los gases de efecto invernadero y de hacer uso de tecnología limpia, pues se deben enfrentar problemas como la deforestación, la quema de bosques, así como el daño a los océanos y la carencia de educación ambiental, pues estos procesos también participan en el cambio climático.

Vigésima Primera. Por lo que hace a la actuación de nuestro país respecto al cambio climático dentro del contexto de la Convención y el Protocolo, es de reconocerse su participación y compromiso con el tema, pues afortunadamente ha cumplido con los pocos compromisos en ellos adquiridos, y hasta ahora ha intentado aprovechar su situación como país no Anexo I, pero sobre todo ha ido un poco más allá, pues con la participación del Instituto Nacional de Ecología, se llevan a cabo diversas investigaciones que permiten tener mayor conocimiento y compromiso sobre el tema.

Vigésima Segunda. Pese al buen papel que ha desempeñado nuestro país, somos de la idea de que México debe aceptar compromisos de reducción de forma voluntaria y promover que así ocurra con los países en desarrollo, lo anterior toda vez que si bien nuestras emisiones son muy elevadas, debemos admitir que al igual que la mayoría del resto de los países en desarrollo, nuestra dependencia del petróleo aún es demasiada y no estamos preparados para participar de otra forma.

Vigésima Tercera. El adquirir compromisos voluntarios permitirá a nuestro país adquirir experiencia, reducir sus emisiones de gases invernadero y evitar sanciones en caso de incumplimiento, lo cual por supuesto, no debe ser una excusa para no cumplir.

Vigésima Cuarta. Para ampliar los alcances de sus esfuerzos, México deberá invertir en todos aquellos elementos científicos, tecnológicos, humanos, técnicos y económicos que sean necesarios para aminorar su dependencia del petróleo, continuar con su participación en las reuniones internacionales como lo ha hecho, promover la investigación, rodearse un marco jurídico ambiental integral, así como generar en la sociedad mayor participación y conciencia, pues además, al mejor estos elementos nuestro país tendrá la capacidad de adquirir compromisos obligatorios en un futuro.

Vigésima Quinta. Sin duda, el camino que le falta recorrer a la comunidad internacional para abatir las acciones responsables del incremento del efecto invernadero y de la aceleración del cambio climático, aún es largo y será difícil recorrerlo, pues se necesita del consenso en las naciones y de la aceptación general sobre el peligro que representa no actuar, para lograrlo. Ojalá esto ocurra de forma rápida, porque aún podemos actuar.

BIBLIOGRAFÍA

1. ACEVES DÁVILA, Carla D. Bases Fundamentales de Derecho Ambiental Mexicano, 1ª Edición, Porrúa, México, 2003.
2. ARELLANO GARCÍA, Carlos. Primer Curso de Derecho Internacional Público, 2ª Edición, Porrúa, México, 1999.
3. BAQUEIRO ROJAS, Edgard. Introducción al Derecho Ecológico, 1ª Edición, Oxford, México, 2001.
4. BIRNIE, Patricia y BOYLE, Alan. International Law and the Environment, 2ª Edición, Oxford University Press, Oxford, Inglaterra, 2002.
5. BRAÑES BALLESTEROS, Raúl. Manual de Derecho Ambiental Mexicano, 2ª Edición, Fondo de Cultura Económica, México, 2000.
6. BROWN, Paul. El planeta se calienta. Una realidad amenazadora, 1ª Edición, Flor del Viento Ediciones, España, 1998.
7. CABRERA ACEVEDO, Lucio. El Derecho de Protección al Ambiente en México, S.N.E., UNAM, México, 1981.
8. CARRARO, CARLO. Citado por SARTORI, Giovanni y MAZZOLENI, Gianni. La Tierra Explota. Superpoblación y Desarrollo, 1ª Edición, Taurus, México, 2003.
9. DE JONG, Cyriel y WALET, Kasper. A guide to Emissions Trading. Risk Mangement and Business Implications, S.N.E., España, 2004.
10. DINGRADO, Laurel. Et. al. Química: Materia y Cambio, 1ª Edición, Mc Graw Hill, Colombia, 2002.
11. E. FIGUERUELO, Juan. MARTIANO MARINO, Dávila. Química Física del Medio Ambiente, S.N.E., Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, México, 2001.
12. ENRIC LLEBOT, Josep. El Cambio Climático, 1ª Edición, Editorial Rubes, España, 1998.
13. GRUPO INTERGUBERNAMENTAL DE EXPERTOS SOBRE EL CAMBIO CLIMÁTICO, GRUPO DE EVALUACIÓN TECNOLÓGICA Y ECONÓMICA. La protección de la capa de ozono y el sistema climático mundial: Cuestiones relativas a los hidrofluorocarbonos y a los perfluorocarbonos, S.N.E., Organización Meteorológica Mundial y Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente, 2005.
14. IBARRA SARLAT, Rosalía. La Explotación Petrolera Mexicana frente a la Conservación de la Biodiversidad en el Régimen Jurídico Internacional, 1ª Edición, UNAM-Instituto de Investigaciones Jurídicas, México, 2003.

15. INTERNATIONAL ENERGY AGENCY, ORGANIZATION FOR ECONOMIC COOPERATION AND DEVELOPMENT. Beyond Kyoto: Energy Dynamics and Climate Stabilisation, S.N.E., International Energy Agency, Organization For Economic Cooperation And Development, Francia, 2002.
16. JUSTE RUIZ, José. Derecho Internacional del Medio Ambiente, S.N.E., Mc Graw Hill, España, 1999.
17. KISS, Alexandre y SHELTON, Dinah. International Environmental Law, 2ª Edición, Transnacional Publishers, New York, E.U.A., 2000.
18. LEGGET, Jeremy (compilador) El calentamiento del planeta: Informe Greenpeace, 1ª Edición, Fondo de Cultura Económica, México, 1998,
19. LOPEZ-BASSOLS, Hermilo. Derecho Internacional Público Contemporáneo, 1ª Edición, Porrúa, México, 2001.
20. LOZANO CUTANDA, Blanca. Derecho Ambiental Administrativo, 2ª Edición, Dykinson, Madrid, 2001.
21. LUDEVID ANGLADA, Manuel. El cambio global en el medio ambiente, S.N.E., Editorial Alfaomega, México, 1997.
22. MARTÍN MATEO, Ramón. Manual de Derecho Ambiental, 2ª Edición, Editorial Trivium, Madrid, 1998.
23. MARTÍNEZ, Julia y FERNÁNDEZ, Adrián (Coordinadores). Cambio Climático: Una visión desde México, 1ª Edición, INE-SEMARNAT, México, 2004.
24. MONTAÑO, Jorge. Las Naciones Unidas y el Orden Mundial 1945-1992, S.N.E., Fondo de Cultura Económica, México, 1995.
25. NACIONES UNIDAS, ABC de las Naciones Unidas, S.N.E., Publicación de las Naciones Unidas, Nueva York, 1998.
26. ODUM, Eugene P. Ecología, S.N.E., Compañía Editorial Continental, México, 1979.
27. PÉREZ LÓPEZ, José A. ESPIGARES GARCÍA, Miguel. Agujero de Ozono y Efecto Invernadero, S.N.E, Universidad Granada, España, 1993.
28. PROGRAMA DE LAS NACIONES UNIDAS PARA EL MEDIO AMBIENTE Y DESARROLLO. Perspectivas del Medio Ambiente Mundial GEO-3. Pasado, Presente y Futuro, S.N.E., Ediciones Mundi Prensa, Madrid, 2002.
29. QUINTANA VALTIERRA, Jesús. Derecho Ambiental Mexicano, 1ª Edición, Porrúa, México, 2002.
30. RIVERA, Alicia. El cambio climático: El calentamiento de la Tierra, 1ª Edición, Editorial Debate, Madrid, 2000.

31. RUIZ DE ELVIR, Antonio. Quemando el Futuro. Clima y el Cambio Climático, S.N.E, Nivel Libros Ediciones, España, 2001, pág. 17.
32. SANCHÉZ GÓMEZ, Narciso. Derecho Ambiental, 1ª Edición, Porrúa, México, 2001.
33. SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE, RECURSOS NATURALES Y PESCA. México ante el Cambio Climático, 1ª Edición, Instituto Nacional de Ecología, México, 1998.
34. SECRETARIA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES E INSTITUTO NACIONAL DE ECOLOGÍA. México Tercera Comunicación Nacional ante la Convención de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático, 1ª Edición, S y G Editores, México, 2006.
35. SEPÚLVEDA, César. El Derecho de Gentes y la Organización Internacional en los Umbrales del Siglo XXI, 1ª Edición, Fondo de Cultura Económica, México, 1995.
36. SEOÁNEZ CALVO, Mariano. Tratado de la Contaminación Atmosférica. Problemas, Tratamiento y Gestión, 1ª Edición. Ediciones Mundi-Prensa, España, 2002.
37. SIMONIAN, Lane. La Defensa de la Tierra del Jaguar: Una historia de la Conservación en México, 1ª Edición, INE, México, 1999.
38. TURK, Amos. Et. al., Ecología, Contaminación, Medio Ambiente, 1ª Edición, Nueva Editorial Interamericana, Argentina, 1973.
39. VALDIVIA URDALES, Blanca, et al. Biología: La vida y sus procesos, 1ª Edición, Publicaciones Cultural, México, 2002.
40. VERA ESQUIVEL, Germán. Negociando Nuestro Futuro Común, 1ª Edición, Fondo de Cultura Económica, Lima, Perú, 1998.
41. WAGNER, Travis. Contaminación, Causas y Efectos, S.N.E., Gernika, México, 1993.

REVISTAS

1. SZÉQUELY, Alberto. El Medio Ambiente: Derecho Internacional, *Revista de la Facultad de Derecho*, Tomo XXVI, Julio-Diciembre de 1976.
2. NAVA ESCUDERO, César. Hacia un Derecho Atmosférico Ambiental, Derecho Ambiental y Ecología, México, Año 1, Núm. 2, Agosto-Septiembre 2004.
3. CENTRO DE ESTUDIOS DEL SECTOR PRIVADO PARA EL DESARROLLO SOSTENIBLE, "Después de Kioto: México y el Cambio Climático", Serie de Cuadernos de Trabajo, Consejo Coordinador Empresarial, México, D. F., No. 1, Enero 1998.

LEGISLACIÓN

1. LEY GENERAL DE EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y LA PROTECCIÓN AL AMBIENTE, Agenda Ecológica, Ediciones Fiscales ISEF, México, 2007.

CONSULTAS INFORMÁTICAS

- ☞ NAVA ESCUDERO, César. *Guía Mínima para la enseñanza del Derecho Internacional en México*, Boletín Mexicano de Derecho Comparado, Núm. 113, 2005, en <http://www.juridicas.unam.mx/publica/rev/boletin/cont/113/art/art8.htm>
- ☞ REVISTA TEOREMA AMBIENTAL, “Canadá da una bofetada a Kioto”, en www.teorema.com.mx
- ☞ SECRETARIA DE LA CONVENCIÓN SOBRE CAMBIO CLIMÁTICO, “Agrupaciones de las Partes”, en http://unfccc.int/portal_espanol/essential_background/convention/convention_bodies/party_groupings/items/3327.php
- ☞ SECRETARIA DE LA CONVENCIÓN SOBRE CAMBIO CLIMÁTICO, “Cumplimiento de los compromisos previstos en el Protocolo de Kioto”, en [www.http://unfccc.int/portal_espanol/items/3093.php](http://unfccc.int/portal_espanol/items/3093.php)
- ☞ SECRETARIA DE LA CONVENCIÓN SOBRE CAMBIO CLIMÁTICO, “Decisión 1/CMP.1 Examen de los compromisos de las Partes incluidas en el anexo I de la Convención para los períodos siguientes en virtud del párrafo 9 del artículo 3 del Protocolo de Kioto”, en <http://unfccc.int/resource/docs/2005/cmp1/spa/08a01s.pdf#page=3>
- ☞ SECRETARIA DE LA CONVENCIÓN SOBRE CAMBIO CLIMÁTICO, “Comunicado de Prensa”, en http://unfccc.int/files/press/news_room/press_releases_and_advisories/application/pdf/061115_cop12_pressrel_1_esp.pdf
- ☞ SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES, “ Entrega México su Tercera Comunicación Nacional a la Convención Sobre de la ONU sobre Cambio Climático”, en <http://www.semarnat.gob.mx/comunicacionsocial/boletindeprensa/Pages/193-06.aspx>

ANEXO PRIMERO

ANEXO I DE LA CONVENCIÓN MARCO DE LAS NACIONES UNIDAS SOBRE EL CAMBIO CLIMÁTICO

Alemania
Australia
Austria
Belarús*
Bélgica
Bulgaria*
Canadá
Croacia*
Comunidad Económica Europea
Dinamarca
Eslovaquia*
Eslovenia*
España
Estados Unidos de América
Estonia*
Federación de Rusia*
Finlandia
Francia
Grecia
Hungría*
Irlanda
Islandia
Italia
Japón
Letonia*
Lituania*
Liechtenstein
Luxemburgo
Mónaco
Noruega
Nueva Zelandia
Países Bajos
Polonia*
Portugal
Reino Unido de la Gran Bretaña e Irlanda de Norte
República Checa*
Rumania*
Suecia
Suiza
Turquía
Ucrania*

ANEXO SEGUNDO

ANEXO II DE LA CONVENCIÓN MARCO DE LAS NACIONES UNIDAS SOBRE EL CAMBIO CLIMÁTICO

Alemania
Australia
Austria
Bélgica
Canadá
Comunidad Económica Europea
Dinamarca
España
Estados Unidos de América
Finlandia
Francia
Grecia
Irlanda
Islandia
Italia
Japón
Luxemburgo
Noruega
Nueva Zelandia
Países Bajos
Portugal
Reino Unido de la Gran Bretaña e Irlanda de Norte
Suecia
Suiza

ANEXO TERCERO

ANEXO B DEL PROTOCOLO DE KYOTO DE LA CONVENCIÓN MARCO DE LAS NACIONES UNIDAS SOBRE EL CAMBIO CLIMÁTICO

PARTE	Compromiso cuantificado de limitación o reducción de las emisiones(% del nivel del año o periodo base)
Alemania	92
Australia	108
Austria	92
Bélgica	92
Bulgaria*	92
Canadá	94
Comunidad Europea	92
Croacia*	95
Dinamarca	92
Eslovaquia*	92
Eslovenia*	92
España	92
Estados Unidos de América	93
Estonia*	92
Federación de Rusia*	100
Finlandia	92
Francia	92
Grecia	92
Hungría*	94
Irlanda	92
Islandia	110
Italia	92
Japón	94
Letonia*	92
Liechtenstein	92
Lituania*	92
Luxemburgo	92
Mónaco	92
Noruega	101
Nueva Zelandia	100
Países Bajos	92
Polonia*	94
Portugal	92
Reino Unido de Gran Bretaña e Irlanda del Norte	92
República Checa*	92
Rumania*	92
Suecia	92
Suiza	92
Ucrania*	100

* Países que están en proceso de transición a una economía de mercado.

ANEXO CUARTO

EMISIONES DE GEI POR PAÍS EN 1990, PORCENTAJE QUE ELLO REPRESENTA Y PORCENTAJE QUE SE COMPROMETEN A REDUCIR CONFORME AL PROTOCOLO DE KYOTO.

	PAIS	EMISIONES 1990	% QUE REPRESENTA	% A REDUCIR
1	Alemania	1,012,443.00	7.40	(-21)
2	Australia	288,965.00	2.10	(+8)
3	Austria	59,200.00	0.40	(-13)
4	Bélgica	113,405.00	0.80	(-6.5)
5	Bulgaria	82,990.00	0.60	(-8)
6	Canadá	457,441.00	3.30	(-6)
7	Dinamarca	52,100.00	0.40	(-21)
8	Eslovaquia	58,278.00	0.40	(-8)
9	España	260,654.00	1.90	(+15)
10	Estados Unidos de América	4,957,022.00	36.10	(-7)
11	Estonia	37,797.00	0.30	(-8)
12	Federación de Rusia	2,388,720.00	17.40	0
13	Finlandia	53,900.00	0.40	0
14	Francia	366,536.00	2.70	0
15	Grecia	82,100.00	0.60	(+25)
16	Hungría	71,673.00	0.50	(-6)
17	Irlanda	30,719.00	0.20	(+13)
18	Islandia	2,172.00	0.00	(+10)
19	Italia	428,941.00	3.10	(-6.5)
20	Japón	1,173,360.00	8.50	(-6)
21	Letonia	22,976.00	0.25	(-8)
22	Liechtenstein	208.00	0.00	(-8)
23	Luxemburgo	11,343.00	0.10	(-28)
24	Mónaco	71.00	0.00	(-8)
25	Noruega	35,533.00	0.30	(+1)
26	Nueva Zelandia	25,530.00	0.20	0
27	Países Bajos	167,600.00	1.20	(-6)
28	Polonia	414,930.00	3.00	(-6)
29	Portugal	42,148.00	0.30	(+27)
30	Reino Unido de Gran Bretaña e Irlanda del Norte	584,078.00	1.30	(-12.5)
31	República Checa	169,514.00	1.20	(-8)
32	Rumania	171,103.00	1.20	(-8)
33	Suecia	61,256.00	0.40	(+4)
34	Suiza	43,600.00	0.30	(-8)

País perteneciente a la Comunidad Europea.

ANEXO QUINTO

ESTATUS DE RATIFICACIÓN DEL PROTOCOLO DE KYOTO DE LA CONVENCIÓN MARCO DE LAS NACIONES UNIDAS SOBRE EL CAMBIO CLIMÁTICO AL 10 DE JULIO DEL 2006.

PAÍS	FECHA DE FIRMA	RATIFICACIÓN, ACEPTACIÓN, ADHESIÓN, APROBACIÓN	ENTRADA EN VIGOR
1. ALBANIA	-----	01/04/05 (Ad)	30/06/05
2. ALEMANIA *	29/04/98	31/05/02 (R)	16/02/05
3. ALGERIA	-----	16/02/05 (Ad)	17/05/05
4. ANGOLA	-----	08/05/07 (Ad)	06/08/07
5. ANTIGUA Y BARBUDA	16/03/98	03/11/98 (R)	16/02/05
6. ARABIA SAUDITA	-----	31/01/05 (Ad)	01/05/05
7. ARGENTINA	16/03/98	28/09/01(R)	16/02/05
8. ARMENIA	-----	25/04/03 (Ad)	16/02/05
9. AUSTRALIA *	29/04/98		
10. AUSTRIA *	29/04/98	31/05/02 (R)	16/02/05
11. AZERBAIJAN	-----	28/09/00 (Ad)	16/02/05
12. BAHAMAS	-----	09/04/99 (Ad)	16/02/05
13. BAIRAN	-----	31/01/06 (Ad)	01/05/06
14. BANGLADESH	-----	22/10/01 (Ad)	16/02/05
15. BARBADOS	-----	07/08/00 (Ad)	16/02/05
16. BIELORUSIA *	-----	26/08/05 (Ad)	24/11/05
17. BELGICA *	29/04/98	31/05/02 (R)	16/02/05
18. BELICE	-----	26/09/03 (Ad)	16/02/05
19. BENIN	-----	25/02/02 (Ad)	16/02/05
20. BOSNIA Y HERZEGOVINA	-----	16/04/07 (Ad)	15/07/07
21. BUTÁN	-----	26/08/02 (Ad)	16/02/05
22. BOLIVIA	09/07/98	30/11/99 (R)	16/02/05
23. BOTSWANA	-----	08/08/03 (Ad)	16/02/05
24. BRASIL	29/04/98	23/08/02 (R)	16/02/05
25. BULGARIA *	18/09/98	15/08/02 (R)	16/02/05
26. BURKINA FASO	-----	31/03/05 (Ad)	29/06/05
27. BURUNDI	-----	18/10/01 (Ad)	16/02/05
28. CAMBODIA	-----	22/08/02 (Ad)	16/02/05
29. CAMERUN	-----	28/08/02 (Ad)	16/02/05
30. CANADÁ *	29/04/98	17/12/02 (R)	16/02/05
31. CAPO VERDE	-----	10/02/06 (Ad)	11/05/06
32. CHILE	17/06/98	26/08/02 (R)	16/02/05
33. CHINA	29/04/98	30/08/02 (Ap)	16/02/05
34. CHIPRE	-----	16/07/99 (Ad)	16/02/05
35. COLOMBIA	-----	30/11/01 (Ad)	16/02/05
36. COMUNIDAD EUROPEA *	29/04/98	31/05/02 (Ap)	16/02/05
37. CONGO	-----	12/02/07 (Ad)	13/05/07
38. COSTA RICA	27/04/98	09/08/02 (R)	16/02/05
39. CROACIA *	11/03/99	30/05/07 (R)	28/08/07
40. CUBA	15/03/99	30/04/02 (R)	16/02/05
41. DINAMARCA *	29/04/98	31/05/02 (R)	16/02/05

42. DJIBOUTI	-----	12/03/02 (Ad)	16/02/05
43. DOMINICA	-----	25/01/05 (Ad)	16/02/05
44. ECUADOR	15/01/99	13/01/00 (R)	16/02/05
45. EGIPTO	15/03/99	12/01/05 (R)	12/04/05
46. EL SALVADOR	08/06/98	30/11/98 (R)	16/02/05
47. EMIRATOS ÁRABES UNIDOS	-----	26/01/05 (Ad)	26/04/05
48. ERITREA	-----	28/07/05 (Ad)	26/10/05
49. ESLOVAQUIA *	26/02/99	31/05/02 (R)	16/02/05
50. ESLOVENIA *	21/10/98	02/08/02 (R)	16/02/05
51. ESTADOS UNIDOS DE NORTEMÉRICA *	12/11/98		
52. ESPAÑA *	29/04/98	31/05/02 (R)	16/02/05
53. ESTONIA *	03/12/98	14/10/02 (R)	16/02/05
54. ETIOPIA	-----	14/04/05 (Ad)	13/07/05
55. FEDERACIÓN DE RUSIA *	11/03/99	18/11/04 (R)	16/02/05
56. FIJI	17/09/98	17/09/98 (R)	16/02/05
57. FILIPINAS	15/04/98	20/11/03 (R)	16/02/05
58. FINLANDIA *	29/04/98	31/05/02 (R)	16/02/05
59. FRANCIA *	29/04/98	31/05/02 (Ap)	16/02/05
60. GABON	-----	12/12/06 (Ad)	12/03/07
61. GAMBIA	-----	01/06/01 (Ad)	16/02/05
62. GEORGIA	-----	16/06/99 (Ad)	16/02/05
63. GHANA	-----	30/05/03 (Ad)	16/02/05
64. GRANADA	-----	06/08/02 (Ad)	16/02/05
65. GRECIA *	29/04/98	31/05/02 (R)	16/02/05
66. GUATEMALA	10/07/98	05/10/99 (R)	16/02/05
67. GUINEA	-----	07/09/00 (Ad)	16/02/05
68. GUINEA-BISSAU	-----	18/11/05 (Ad)	16/02/05
69. GUINEA ECUATORIAL	-----	16/08/00 (Ad)	16/02/05
70. GUYANA	-----	05/08/06 (Ad)	16/02/05
71. HAITI		06/07/05 (Ad)	04/10/05
72. HOLANDA *	29/04/98	31/05/02 (Ac)	16/02/05
73. HONDURAS	25/02/99	19/07/00 (R)	16/02/05
74. HUNGRÍA	-----	21/08/02 (Ad)	16/02/05
75. INDIA	-----	29/08/02 (Ad)	16/02/05
76. INDONESIA	13/07/98	03/12/04 (R)	03/03/05
77. IRLANDA *	29/04/98	31/05/02 (R)	16/02/05
78. ISLANDIA *	-----	23/05/02 (Ad)	16/02/05
79. ISLAS COOK	16/09/98	27/08/01 (R)	16/02/05
80. ISLAS MARSHALL	17/03/98	11/08/03 (R)	16/02/05
81. ISLAS SALOMÓN	29/09/98	13/03/03 (R)	16/02/05
82. ISRAEL	16/12/98	15/03/04 (R)	16/02/05
83. ITALIA *	29/04/98	31/05/02 (R)	16/02/05
84. JAMAICA	-----	28/06/99 (Ad)	16/02/05
85. JAPÓN *	28/04/98	04/06/02 (Ac)	16/02/05
86. JORDAN	-----	17/01/03 (Ad)	16/02/05
87. KAZAJASTAN	12/03/99		
88. KENIA		25/02/05 (Ad)	26/05/05
89. KIRIBITI	-----	07/09/00 (Ad)	16/02/05
90. KUWAIT	-----	11/03/05 (Ad)	09/06/05

91. KYRGYZSTAN	-----	13/05/03 (Ad)	16/02/05
92. LATVIA *	14/12/98	05/07/02 (R)	16/02/05
93. LESOTHO	-----	06/09/00 (Ad)	16/02/05
94. LIBANO	-----	13/11/06 (Ad)	11/02/07
95. LIBERIA	-----	05/11/02 (Ad)	16/02/05
96. JAMAHIRIYA ÁRABE LIBIO	-----	24/08/06 (Ad)	22/11/06
97. LIECHTENSTEIN *	29/06/98	03/12/047 (R)	03/03/05
98. LITUANIA *	21/09/98	03/01/03 (R)	16/02/05
99. LUXEMBURGO *	29/04/98	31/05/02 (R)	16/02/05
100. MADAGASCAR	-----	24/09/03 (Ad)	16/02/05
101. MALAWI	-----	26/10/01 (Ad)	16/02/05
102. MALASIA	12/03/99	04/09/02 (R)	16/02/05
103. MALDIVAS	16/03/98	30/12/98 (R)	16/02/05
104. MALI	27/01/99	28/03/02 (R)	16/02/05
105. MALTA	17/04/98	11/11/01 (R)	16/02/05
106. MAURITANIA		22/07/05 (Ad)	20/10/05
107. MAURITIA	-----	22/07/05 (Ad)	20/10/05
108. MÉXICO	09/06/98	07/09/00 (R)	16/02/05
109. MICRONESIA (ESTADOS FEDERADOS)	17/03/98	21/06/99 (R)	16/02/05
110. MONACO *	29/04/98	27/02/06 (R)	28/05/06
111. MONGOLIA	-----	15/12/99 (Ad)	16/02/05
112. MONTENEGRO	-----	04/06/07 (Ad)	02/09/07
113. MOROCCO	-----	25/01/05 (Ad)	16/02/05
114. MOZAMBIQUE	-----	18/01/05 (Ad)	18/04/05
115. MIANMAR	-----	13/08/03 (Ad)	16/02/05
116. NAMIBIA	-----	04/09/03 (Ad)	16/02/05
117. NAURU	-----	16/08/01 (R)	16/02/05
118. NEPAL	-----	16/09/05 (Ad)	15/12/05
119. NUEVA ZELANDA *	22/05/98	19/12/02 (R)	16/02/05
120. NICARAGUA	07/07/98	18/11/99 (R)	16/02/05
121. NÍGER	23/10/98	30/09/04 (R)	16/02/05
122. NIGERIA	-----	10/12/04 (Ad)	10/03/05
123. NIUE	08/12/98	06/05/99 (R)	16/02/05
124. NORUEGA *	29/04/98	30/05/02 (R)	16/02/05
125. OMAN	-----	19/01/05 (Ad)	19/04/05
126. PAKISTAN	-----	11/01/05 (Ad)	11/04/05
127. PALUA	-----	10/12/99 (Ad)	16/02/05
128. PANAMÁ	08/06/98	05/03/99 (R)	16/02/05
129. PAPUA NUEVA GUINEA	02/03/99	28/03/02 (R)	16/02/05
130. PARAGUAY	25/08/98	27/08/99 (R)	16/02/057
131. PERÚ	13/11/98	12/09/02 (R)	16/02/05
132. POLONIA *	15/07/98	13/12/02 (R)	16/02/05
133. PORTUGAL *	29/04/98	31/05/02 (Ap)	16/02/05
134. QATAR	-----	11/01/05 (Ad)	11/04/05
135. REINO UNIDO DE LA GRAN BRETAÑA Y NORTE DE IRLANDA *	29/04/98	31/05/02 (R)	16/02/05
136. REPÚBLICA ÁRABE DE SIRIA	-----	27/01/06 (Ac)	27/04/06
137. REPÚBLICA CHECA *	23/11/98	15/11/01 (Ac)	16/02/05

138. REPÚBLICA DE COREA	25/09/98	08/11/02 (R)	16/02/05
139. REPÚBLICA DE MOLDOVA	-----	22/04/03 (Ad)	16/02/05
140. REPÚBLICA DEMOCRÁTICA DEL CONGO	-----	23/03/05 (Ac)	21/06/05
141. REPÚBLICA DOMINICANA	-----	12/02/02 (Ac)	16/02/05
142. REPÚBLICA ISLAMICA DE IRÁN		22/08/05 (Ac)	20/11/05
143. REPÚBLICA POPULAR DEMOCRÁTICA DE COREA	-----	27/04/05 (Ac)	26/07/05
144. REPÚBLICA POPULAR DEMOCRÁTICA DE LAO	-----	06/02/03 (Ac)	16/02/05
145. REPÚBLICA UNIDA DE TANZANIA	-----	26/08/02 (Ac)	16/02/05
146. REPÚBLICA YUGOSLAVA DE MACEDONIA	-----	18/11/04 (Ac)	16/02/05
147. RUANDA	-----	22/07/04 (Ad)	16/02/05
148. RUMANIA*	05/01/99	19/03/01 (R)	16/02/05
149. SANTA LUCIA	16/03/98	20/08/03 (R)	16/02/05
150. SAN VICENTE Y GRANADINAS	19/03/98	31/12/04 (R)	31/03/05
151. SAMOA	16/03/98	27/11/00 (R)	16/02/05
152. SENEGAL	-----	20/07/01 (Ad)	16/02/05
153. SEYCHELLES	20/03/98	22/07/02 (R)	16/02/05
154. SIERRA LEON	-----	10/11/06 (Ad)	08/02/07
155. SINGAPUR	-----	12/04/06 (Ad)	11/07/06
156. SUDÁFRICA	-----	31/07/02 (Ad)	16/0/05
157. SUDAN	-----	02/11/04 (Ad)	16/02/05
158. SUECIA *	29/04/98	31/05/05 (R)	16/02/05
159. SUIZA *	16/03/98	9/07/03 (R)	16/02/05
160. SURINAME	-----	25/09/06 (Ad)	24/12/06
161. SRI LANKA	-----	03/09/02 (Ad)	16/02/05
162. TAILANDIA	02/02/99	28/08/02 (R)	16/02/05
163. SWAZILANDIA	-----	13/01/06 (Ad)	13/04/06
164. TOGO	-----	02/07/04 (Ac)	16/02/05
165. TRINIDAD Y TOBAGO	07/01/99	28/01/99 (R)	16/02/05
166. TUNISIA	-----	22/01/03 (Ad)	16/02/05
167. TURKMENISTÁN	28/09/98	11/01/99 (R)	16/02/05
168. TUVALU	16/11/98	16/11/98 (R)	16/02/05
169. UGANDA	-----	25/03/02 (Ac)	16/02/05
170. UCRANIA *	15/03/99	12/04/04 (R)	16/02/05
171. URUGUAY	29/07/98	05/02/01 (R)	16/02/05
172. UZBEKISTÁN	20/11/98	12/10/99 (R)	16/02/05
173. VANUTU	-----	17/07/01 (Ad)	16/02/05
174. VENEZUELA	-----	18/02/05 (Ad)	19/05/05
175. VIETNAM	03/12/98	25/09/02 (R)	16/02/05
176. VOIRE DEL D' COTE		23/04/07 (Ad)	12/03/07
177. YEMEN	-----	15/09/04 (Ad)	16/02/05
178. ZAMBIA	05/08/98	07/07/06 (R)	2/10/2006

* Parte Anexo I de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático.