



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA  
DE MÉXICO**

---

**FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES  
ARAGÓN**

**ADICIÓN AL ARTÍCULO CUARTO DE LA CONSTITUCIÓN  
POLÍTICA DE LOS ESTADOS UNIDOS MEXICANOS EN  
RELACIÓN AL CALENTAMIENTO GLOBAL.**

**T E S I S**

**QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE :**

**L I C E N C I A D O E N D E R E C H O**

**P R E S E N T A :**

**VARGAS JUÁREZ VERÓNICA**



FES Aragón

**ASESOR:  
LIC. MARICRUZ PÉREZ MARTÍNEZ**

**MÉXICO 2012**



Universidad Nacional  
Autónoma de México



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

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

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

*Gracias a la Universidad Nacional Autónoma de México que me abrió sus brazos para cobijarme como uno más de sus hijos, gracias por brindarme grandes oportunidades para realizar mi sueño de concluir mi carrera profesional satisfactoriamente.*

*Llevo en mis venas sangre azul y oro, nunca dejare de amar lealmente a la escuela que me ayudo a crecer mental y personalmente.*

*Gracias a mi asesora Maestra Maricruz Pérez Martínez, por brindarme su tiempo y sabiduría; ya que su entrega profesional, tenacidad y esmero por dar a conocer y seguir aprendiendo son un verdadero ejemplo para cada uno de nosotros.*

*Gracias a mi Madre, María de Jesús Vargas Sánchez por su paciencia, inteligencia, por saber guiarme en los momentos difíciles y por hacer posible este sueño. Sabiendo que jamás existirá una forma de agradecer una vida de lucha, sacrificio y esfuerzo constante, solo deseo que tenga presente que: el logro mío es logro suyo, que mi esfuerzo es inspirado en usted y que lo que soy es gracias a que quiso ser mi madre.*

*Con admiración y con todo mi amor dedico este éxito a la mujer más grande de todos los tiempos, mi mami.*

*Gracias a mi Hermana Sandra Castañeda Vargas, por brindarme su apoyo íntegro y sin condiciones a lo largo de toda mi vida, por ser mi amiga y confiar en mí.*

*Gracias a Francisco Hernández Otero porque de manera indirecta y sin saberlo también ayudo a la realización de esta investigación, gracias por preocuparse y ocuparse de mi hijo, darle cariño y brindarle atención.*

*Gracias a mi sobrino Christopher Castañeda Vargas, por ser mi amigo, mi confidente y sobre todo un ser lleno de luz, ya que desde que llegó a casa se convirtió en un tesoro muy valioso dentro de mi corazón, gracias por siempre tener una frase de aliento y creer en mí, te quiero mucho.*

*Gracias a mi Hermana Rosalva Castañeda Vargas por tratar de crear en mí el deseo de superarme y no dejarme vencer a pesar de los obstáculos de la vida, gracias porque sin saberlo me inyectó el deseo de concluir este proyecto.*

*Gracias a mi Hermano Salvador Castañeda Vargas por demostrar interés en mis proyectos, darme palabras de aliento, por confiar en mí, por demostrarme que la vida es difícil pero no hay nada que no se pueda vencer, gracias por siempre luchar y nunca perder la esperanza que existe algo mejor, pero sobre todo por decirme que me quiere.*

*Gracias a mi Hermano David Castañeda Vargas por brindarme su tiempo, su cariño y paciencia, gracias por estar ahí cuando lo he necesitado, gracias por permitirme entrar a su corazón, gracias por luchar día a día y tener siempre una sonrisa, gracias por estar conmigo en los momentos mas importantes de mi vida.*

*Gracias a mi Esposo, por su amor, confianza y apoyo, por creer en mí y brindarme su paciencia y respaldo en todo sentido para lograr concluir este ciclo de mi vida. Por ser mi Amigo sincero y el compañero de vida que me inspira cada día para ser mejor.*

*Gracias a mi hijo, Maximiliano Pichardo Vargas, por darme la fuerza y el coraje para comenzar y terminar mi proceso de titulación, por ser la luz que alumbra mi vida, porque cada que sentía que no podría terminar este trabajo, solo con un beso y sus manitas en mi cara, me daban la vitalidad para seguir. Gracias hijo por llegar a mi vida y ponerle mil colores hermosos todos los días.*

*Gracias a mis amigas Liliana y Ángeles  
Por siempre estar presentes, darme su apoyo, brindarme su tiempo y sus consejos, gracias por recorrer conmigo toda una historia de vida, espero no defraudarlas y que esta investigación sea parte de ustedes también.*

*Para toda MI FAMILIA, especialmente a la persona que más admiro mi madre María de Jesús Vargas Sánchez y para el nuevo motor en mi vida... Mi pequeño Maximiliano.*

# ADICIÓN AL ARTICULO CUARTO DE LA CONSTITUCIÓN POLÍTICA DE LOS ESTADOS UNIDOS MEXICANOS EN RELACIÓN AL CALENTAMIENTO GLOBAL.

Introducción.....	6
-------------------	---

## **CAPITULO I. CONCEPTOS GENERALES**

1.1 Concepto del cambio climático.....	11
1.1.1 En base al Internet.....	11
1.1.2 Del Instituto Nacional de Ecología.....	12
1.1.3 Unión Europea.....	13
1.1.4 Asia.....	14
1.1.5 Nueva revista de política, cultura y arte.....	16
1.1.6 Concepto del sustentante.....	17
1.2 Fenómenos Meteorológicos.....	18
1.2.1 Clima.....	18
1.2.2 Temperatura.....	21
1.2.3 Humedad.....	22
1.3 La atmósfera y su composición.....	25
1.3.1 Troposfera.....	27
1.3.2 Tropopausa.....	30
1.4 Gases de Efecto Invernadero.....	33
1.4.1 Concepto.....	33
1.4.2 Como afectan a la atmósfera.....	36
1.4.2.1 Fluorocarbonos.....	39

1.4.2.2 Dióxido de carbono.....	41
1.4.2.3 Oxido nitroso.....	43
1.4.2.4 Haló carbonos.....	44
1.4.2.5 Aerosoles.....	45
1.4.2.6 Metano.....	46
1.4.2.7 Ozono.....	47

## **CAPITULO II ANTECEDENTES DEL CAMBIO CLIMÁTICO.**

2.1 Panel Intergubernamental sobre el Cambio Climático (IPCC) en 1988.....	50
2.1.1 Antecedentes.....	50
2.1.2 Objetivo del panel.....	51
2.1.3 Primer informe del IPCC sobre el cambio climático en 1990.....	52
2.1.4 Segundo informe del IPCC sobre el cambio climático en 1995.....	53
2.2 El protocolo de Kyoto.....	54
2.2.1 Antecedentes.....	55
2.2.2 Contenido.....	55
2.2.3 El objeto.....	56
2.2.4 Países que se oponen al protocolo.....	57
2.3 La convención (FCCC) de las Naciones Unidas.....	58
2.3.1 Antecedentes.....	58
2.3.2 Contenido.....	58
2.3.3 El objeto.....	59
2.4 El grupo de los ocho (G-8).....	60
2.4.1 Creación.....	60

2.4.2	Integrantes.....	63
2.4.3	Objetivos.....	63
2.5	Principales países emisores de gases de efecto invernadero en 1990.....	64
2.5.1	Estados Unidos.....	64
2.5.2	Unión Europea.....	66
2.5.3	Federación Rusa.....	67
2.5.4	Japón.....	67
2.5.5	Canadá.....	68
2.5.6	Australia.....	69
2.6	Tratados Internacionales.....	71
2.6.1	Concepto.....	71
2.6.2	Objetivo.....	71
2.6.3	Importancia.....	72
2.6.4	Ejemplos.....	72

### **CAPITULO III CAUSAS DEL CAMBIO CLIMÁTICO.**

3.1	Efecto invernadero.....	74
3.1.1	¿Cómo se origina?.....	74
3.1.2	¿Por qué se le nombro efecto invernadero?.....	75
3.2	Fenómeno albedo.....	77
3.2.1	Desertificación y erosión.....	78
3.2.2	Devastación de bosques y selvas.....	79
3.2.3	Utilización de fluorocarbonos.....	82
3.3	Mecanismos de forzamiento irradioactivo.....	83
3.3.1	Mecanismos forzados internos.....	83
3.3.2	Mecanismos forzados externos.....	84

3.3.3 Actividad volcánica.....	85
3.3.4 Cambios en la composición de la atmósfera.....	87
3.3.5 Variaciones de orbita.....	88
3.3.6 Cambios en el flujo solar.....	89
3.4 Teorías del calentamiento global.....	91

## **CAPITULO IV ASPECTOS JURÍDICOS DEL CAMBIO CLIMÁTICO**

4.1 Instituciones gubernamentales comprometidas con el combate al cambio climático.....	94
4.2 Organismos Internacionales.....	96
4.3 Compromisos adquiridos por México en el enfrentamiento del cambio climático.....	99
4.4 Critica a la Legislación mexicana sobre el cambio climático.....	103
4.5 Legislación ambiental Mexicana en materia de cambio climático.....	107
4.6 LGEEPA.....	111
4.6.1 Concepto.....	111
4.6.2 Objetivo.....	112
4.6.3 Comparación del Artículo Tercero de la LGEEPA con el protocolo de Kyoto y la convención Marco.....	112
4.7 Normas Oficiales Mexicanas (NOM).....	116
4.7.1 Concepto.....	116
4.7.2 Objetivo.....	116
4.7.3 Creación.....	117
4.7.4 Ejemplos.....	117



**CAPITULO V Propuesta para la Adición en el Artículo Cuarto de la  
CONSTITUCIÓN POLÍTICA DE LOS ESTADOS UNIDOS MEXICANOS en  
relación al cambio climático.....119**

**CONCLUSIÓN.....131**

**BIBLIOGRAFÍA.....134**

## INTRODUCCIÓN

Actualmente cada vez cobra mayor importancia en la opinión pública, los medios de comunicación, la política, los círculos académicos y la comunidad en el tema del calentamiento global y sus consecuencias sobre el cambio climático.

La duda se presenta entre opiniones, visiones y explicaciones de los fenómenos actuales que se concentran entre dos polos extremos y muy dispares: los creyentes en un cambio climático que traerá consecuencias dramáticas para millones de personas, y los escépticos de esta postura que pronostican un cambio climático benigno e incluso benéfico para la civilización del próximo siglo.

Algunos cambios en las manifestaciones climáticas a escala global del siglo XX indican un leve aumento en la temperatura media de la Tierra que sería provocado por las emisiones masivas de gases de efecto invernadero a la atmósfera durante el periodo industrial de la humanidad; con tendencias en la suba del nivel de los océanos, la ocurrencia de episodios temporales extremos, derretimiento de capas polares y repercusiones en los ciclos y comportamientos de la fase biológica de la Tierra. La facción escéptica, si bien reconoce que puede ocurrir un aumento en la temperatura global, propone que la tendencia no es clara con respecto a registros históricos y que los diversos sistemas de regulación térmica del planeta amortiguarán esos posibles cambios.

Asociados a estos potenciales cambios, habrá grandes alteraciones en los ecosistemas globales. Trabajos científicos sugieren que los rangos de especies arbóreas, podrán variar significativamente como resultado del cambio climático global. Por ejemplo, estudios realizados en Canadá proyectan pérdidas de aproximadamente 170 millones de hectáreas de bosques en el sur Canadiense y

ganancias de 70 millones de hectáreas en el norte de Canadá, por ello un cambio climático global como el que se sugiere, implicaría una pérdida neta de 100 millones de hectáreas de bosques. Aun así, hay una considerable incertidumbre con respecto a las implicaciones del cambio climático global y las respuestas de los ecosistemas, que a su vez, pueden traducirse en desequilibrios económicos (EEI, 1997). Este tema será de vital importancia en países que dependen fuertemente de sus recursos naturales.

Con respecto al impacto directo sobre seres humanos, se puede incluir la expansión del área de enfermedades infecciosas tropicales (Becker, 1997), inundaciones de terrenos costeros y ciudades, tormentas más intensas, la extinción de incontables especies de plantas y animales, fracasos en cultivos en áreas vulnerables, aumento de sequías, etc. (Lashof, 1997).

Entre las múltiples opiniones e interpretaciones de la información que salen a la luz contaminadas por intereses políticos, económicos e influencias mediáticas; este trabajo se basa en datos, estadísticas, información, y gráficos que intentan develar cuál es la verdad en una situación que encuentra opiniones e información tan contradictorias como los posibles escenarios que se pueden proyectar sobre el futuro del clima en el próximo siglo, y sus consecuencias sobre la economía, los ecosistemas, las sociedades, la política, y en definitiva, la vida cotidiana de todos los habitantes del planeta.

Estas conclusiones han llevado a una reacción gubernamental mundial, se ha expresado en numerosos estudios y conferencias, incluyendo tratados enfocados a enfrentar y, en lo posible, solucionar la crisis. Incluimos además una propuesta a la legislación vigente de nuestro país, con sugerencias claras y contundentes sobre la visión del tema, la divulgación de información acerca de sus alcances, y

posibles consecuencias, propuesta como un derecho a toda la población para así asegurar su concientización, prevención y toma de decisiones. Para comprender la situación se presentan definiciones sobre qué es el calentamiento global y el cambio climático, explicaciones teóricas de qué lo causa, ejemplos pragmáticos y datos concretos del presente climático que permitan tener una mirada objetiva de la situación y comprender la magnitud del fenómeno. También se presentan explicaciones que dan a conocer las visiones de la problemática y proyecciones a futuro.

La información proviene de informes de grupos de investigación abocados al tema del cambio climático, informes de foros a nivel mundial, noticias actuales, revistas de corte científico y libros especializados, intentando tener una perspectiva extensa de la situación.

El objetivo se centra en comprender los fenómenos que abarca el cambio climático, sus causas y magnitudes, las potenciales consecuencias que puede generar el calentamiento global; y determinar cuál es la verdadera situación detrás del manto de incertidumbre que los intereses y las diferentes opiniones actuales que se han generado.

## CAPITULO I. CONCEPTOS GENERALES

### 1.1. Concepto de cambio climático.

Por "*cambio climático*" se entiende un cambio de clima atribuido directa o indirectamente a la actividad humana que altera la composición de la atmósfera mundial y que se suma a la variabilidad natural del clima observada durante períodos comparables<sup>1</sup>.

El cambio climático representa la mayor amenaza para la supervivencia de la humanidad y para el desarrollo de las naciones. Este fenómeno pone en riesgo a la población por sus efectos adversos, que incluyen principalmente la variabilidad y los extremos del clima, pero también índices directamente en la pérdida de la biodiversidad y la capacidad de los ecosistemas de ofrecer bienes y servicios ambientales.

#### 1.1.1 En base al internet.

Llamamos cambio climático a la modificación del clima que ha tenido lugar respecto de su historial a escala regional y global. En general, se trata de cambios de orden natural, pero actualmente, se los encuentra asociados con el impacto humano sobre el planeta. Se trata de un fenómeno complejo que sólo puede ser observado y analizado mediante simulaciones computacionales.

Si bien cambio climático no es sinónimo de calentamiento global, ya que responde a diversas causas y da como resultado múltiples consecuencias, comúnmente lo encontramos asociado a este fenómeno de aumento de la temperatura promedio

---

<sup>1</sup>CONVENCION MARCO DE LAS NACIONES UNIDAS SOBRE EL CAMBIO CLIMATICO ,Articulo 1, Párrafo 2

en la atmósfera y en los océanos. Pero además del calentamiento, también el cambio climático influye en las precipitaciones, nubosidad y muchos otros parámetros. Las distintas teorías sobre este fenómeno dan cuenta de variaciones solares, orbitales, impacto de meteoritos, deriva continental, composición atmosférica, corrientes oceánicas, campo magnético terrestre y efectos antropogénicos (o causados por el hombre) como factores influyentes en la modificación del clima. A su vez, cierto grupo de teorías propone que ante este escenario, o bien el planeta Tierra podría responder reforzando los efectos, o bien moderándolos y recuperando un equilibrio natural.<sup>2</sup>

En cuanto al impacto humano, se considera que ciertas prácticas desmedidas como la utilización indiscriminada de recursos naturales, la quema de combustibles que producen dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) y otras han alcanzado un efecto negativo trascendente en el aumento de la temperatura<sup>3</sup>.

Diversas organizaciones y entidades mundiales trabajan desde hace años sobre la concientización acerca de este fenómeno, convocando a los Estados del mundo a responsabilizarse sobre su impacto y llamando a los ciudadanos a llevar adelante Prácticas sustentables. Personalidades como el político Al Gore o el actor Leonardo di Caprio también se sumaron a la campaña contra el cambio climático difundiendo las investigaciones al respecto a través de todo tipo de medios.

Estudiado por la Ecología, el cambio climático es una preocupación de las sociedades presentes, por las graves consecuencias que trae para el planeta en el presente y los gravísimos riesgos futuros. Si bien el cambio climático, manifestado en la temperatura, la humedad, los vientos, los índices de nubosidad y precipitaciones, puede obedecer a causas naturales o humanas (antropogénicas)

---

<sup>2</sup> Vid. DE CASTRO MANUEL, Fundamentos, escenarios y estrategias de mitigación del cambio climático, España, 1999 p18.

<sup>3</sup>idem

es en este sentido como se utiliza el término en la actualidad haciendo referencia al calentamiento global.

La Tierra se ha ido calentando paulatinamente y se pronostica que esto se irá incrementando, produciendo el deshielo en las montañas y en los casquetes polares y la evaporación del agua de los Océanos.

La obra del hombre, sobre todo a partir del siglo XVII cuando comenzó a descubrir los beneficios del uso del petróleo, carbón y gas natural generó en la atmósfera un aumento del dióxido de carbono, que junto con el metano, los clorofluorocarbonos y el óxido nitroso, entre otros, son causantes de gran contaminación y del efecto invernadero, al atrapar gran parte de la radiación infrarroja de la Tierra, con efectos adversos en los ecosistemas, que se adicionan a los cambios climáticos naturales.

Ya desde las últimas décadas del siglo pasado, las consecuencias del cambio climático han generado preocupación en toda la sociedad, especialmente entre los políticos y hombres de ciencias. La Convención marco de las Naciones Unidas sobre el cambio climático, reconoce este tema como preocupación común de la humanidad, reclamando la cooperación mundial para la solución del problema, sobre todo la de los países más desarrollados que son los que más responsabilidad tienen en la contaminación del planeta.

#### 1.1.2 Del Instituto Nacional de Ecología.

El Instituto Nacional de Ecología (INE), a través de la Coordinación del Programa de Cambio Climático (CPCC), asesora técnicamente a las Entidades Federativas en la elaboración de los Programas Estatales de Acción ante el Cambio Climático (PEACC)<sup>4</sup>. Los PEACC son instrumentos de apoyo para el diseño de políticas

---

<sup>4</sup>TEJEDA MARTINEZ ADALBERTO (coord.) Resumen del programa Veracruzano ante el cambio climático, Versión corregida y aumentada a partir de una consulta pública, México, Universidad Veracruzana, Embajada Británica, junio 2009.

públicas sustentables y acciones relacionadas en materia de cambio climático, en el orden de gobierno estatal y municipal, además de ser un elemento importante para la política de cambio climático en México. Los PEACC toman en cuenta las principales características sociales, económicas y ambientales de cada estado; las metas y prioridades de los planes de desarrollo estatales; el inventario estatal de emisiones de Gases de Efecto Invernadero (GEI); los escenarios de emisiones de GEI y de cambio climático a nivel regional; y en ellos se identifican acciones y medidas para reducir la vulnerabilidad ante los impactos del cambio climático y las emisiones de Gases de Efecto Invernadero de los sistemas naturales y humanos de interés para el estado.

Con la elaboración de los PEACC, se apoya el desarrollo de capacidades y se busca mejorar la percepción pública acerca de la mitigación de emisiones de GEI, de los impactos, vulnerabilidad y adaptación al cambio climático en el ámbito estatal y municipal<sup>5</sup>.

De manera voluntaria los responsables de cada Programa envían a la CPCC información sobre los avances en la elaboración de los PEACC, la cual está disponible en el presente portal de Internet. La actualización de la información está supeditada a la recepción de insumos por parte de los actores clave de cada Programa. Cabe mencionar, que la información publicada en este espacio representa el punto de vista de los autores y no es responsabilidad de la CPCC

El INE financió un estudio para determinar el potencial nacional de la investigación en cambio climático para 2005. Se registró información de 446 expertos provenientes de 118 instituciones públicas y privadas, nacionales y extranjeras, trabajando alguno de los temas dentro del territorio nacional. Más del 50% de los expertos realizaban su labor de investigación en alguna institución ubicada en el

---

<sup>5</sup>Documentos publicados o en proceso de revisión pública del instituto nacional de ecología.



Distrito Federal. Un grupo de instituciones públicas eran la sede de la mayor parte de los expertos y de los trabajos de investigación.

### 1.1.3 Unión Europea.

El estudio del clima es un campo de investigación complejo y en rápida evolución, debido a la gran cantidad de factores que intervienen. El clima de la Tierra no es inmutable. Como consecuencia de alteraciones en el balance energético, está sometido a variaciones en todas las escalas temporales, desde decenios a miles y millones de años. Entre las variaciones climáticas más destacables que se han producido a lo largo de la historia de la Tierra, figura el ciclo de unos 100.000 años, de períodos glaciares, seguido de períodos interglaciares.

El cambio climático se define como la variación global del clima de la Tierra. Esta variación tiene su origen en causas naturales y también en la acción del hombre y se produce a muy diversas escalas de tiempo y sobre el conjunto de parámetros climáticos: temperatura, precipitaciones, nubosidad.

El término efecto de invernadero se refiere a la retención del calor del Sol en la atmósfera de la Tierra por parte de una capa de gases en la misma, entre los que se encuentran el dióxido de carbono, el óxido nitroso y el metano. Sin ellos, la vida tal como la conocemos no sería posible, ya que el planeta sería un lugar frío y yermo.

Por lo tanto, a pesar de lo negativo que resultan las palabras efecto invernadero, ese efecto es paradójicamente el que permite que exista la vida, al proporcionar una temperatura sobre la Tierra de 35 grados superior a la que nos correspondería por la distancia respecto al Sol.

El aumento de la concentración de gases que provocan el efecto invernadero constituye un dato científico objetivo. Se sabe que antes de la Revolución

Industrial había en la atmósfera 580.000 millones de toneladas de carbono. Hoy se estima que son 750.000 millones, por tanto, el mundo industrializado ha conseguido que la concentración de estos gases haya aumentado alrededor de un 30% desde el siglo pasado, cuando, sin la actuación humana, la naturaleza se encargaba de equilibrar las emisiones.

En el año 2001 el Tercer Informe de Evaluación del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre Cambio Climático (IPCC) puso de manifiesto la evidencia proporcionada por las observaciones de los sistemas físicos y biológicos que mostraba que los cambios regionales en el clima, en concreto los aumentos de las temperaturas, estaban afectando a los diferentes sistemas y en distintas partes del globo terráqueo.

Se están acumulando numerosas evidencias de la existencia del cambio climático y de los impactos que de él se derivan. En promedio, la temperatura ha aumentado aproximadamente 0,6°C en el siglo XX. El nivel del mar ha crecido de 10 a 12 centímetros. La pluviosidad mundial aumentó un 2% durante el siglo pasado, registrándose grandes variaciones entre continentes y también dentro de Europa. La intensidad de las precipitaciones también ha cambiado, varios indicadores demuestran que en parte de Europa se intensifican los episodios lluviosos, mientras otras sufren más sequías.

#### 1.1.4 Asia.

Las instancias públicas, académicas, privadas y financieras de cada país o gobierno local, deben tener presente la inminencia del cambio climático. No podría ser de otra forma porque sus efectos traspasan todos los ámbitos. El desarrollo de las ciudades altamente industrializadas de Asia Pacífico no puede sino orientarse a la aplicación de prácticas de vida sustentable. El documento “Resiliencia de las ciudades al clima: Manual sobre la reducción de vulnerabilidad ante los efectos del cambio climático y fortalecimiento de la gestión ante el riesgo de desastres en las

ciudades de Asia oriental” es un instrumento práctico para empezar a analizar las posibles acciones ante estos efectos. Se debió a una asistencia dirigida por Banco Mundial de Asia oriental y el Departamento de Desarrollo Sostenible de Asia Pacífico (EASSD).

El cambio climático es un fenómeno que ha dejado de ser una lejana posibilidad. Es la realidad de este momento. Las temperaturas globales han registrado aumentos sin precedente, las temporadas están corriéndose y cambiando, son cada vez más frecuentes y graves los ciclones e inundaciones acompañados por el aumento del nivel del mar.

Por ende el cambio climático ha traído nuevos desafíos en cuanto a definición de políticas, nuevas formas de industria y de sociedad civil. Es un tema de desarrollo e inversión tanto económica como social que afecta a varios sectores.

En Asia oriental, un ejemplo que sirve para vislumbrar los futuros efectos del cambio climático, fue el ciclón que dejó cerca de 80 mil muertos en Myanmar en mayo de 2008; desaparecidos e irrecuperables pérdidas de producción alimenticia.

Esto se suma a los huracanes e inundaciones que frecuentemente afectan a la región, especialmente en ciudades en donde la población y los activos están juntos. Los centros urbanos deben estar preparados con herramientas especializadas para hacer frente a los impactos del cambio climático y los sistemas de alerta.

La 13 Conferencia de las Partes de la Convención Marco de las Naciones Unidas para el Cambio Climático, celebrada en Bali en diciembre de 2007, afirmó la voluntad de los gobiernos municipales a adoptar medidas para hacer frente a los impactos del cambio climático. Así mismo, el grupo de liderazgo climático C40, que reúne a grandes ciudades de Asia como Bangkok, Hanói, Hong Kong,

Yakarta, Seúl, Shanghai, Tokio y del Este de Asia, está cooperando para reducir la emisión de gases GEL.

Estas ciudades del oriente de Asia tienen otros desafíos que asumir además de los directamente inducidos por el cambio climático. Está el anillo de fuego, compuesto por 75% de los volcanes activos e inactivos del mundo, y se sitúa en las fronteras de las grandes placas tectónicas (propensos a la actividad sísmica) que sigue a lo largo de la zona oriental y del sudeste asiático. El terremoto de Sichuan, China, en mayo de 2008, el tsunami que afectó Tailandia en 2004 y la erupción volcánica del Monte Pinatubo en Filipinas en 1991 han dado lugar a pérdida de vidas y daños económicos devastadores.

Ahora es el momento para los responsables políticos de adoptar un planteamiento integrado en función de reducir las vulnerabilidades del cambio climático y otros desastres naturales en un sistema de gestión de desastres.

#### 1.1.5 Nueva revista de política, cultura y arte.

En los últimos años hemos observado un gran aumento de desastres naturales en todo el mundo; solo en las últimas dos décadas, los desastres naturales se han duplicado, de 200 a más de 400 por año, en nuestro planeta. Si bien es tremendamente difícil determinar las causas del incremento de estos fétidos desastres naturales, la comunidad científica mundial nos confirma que nueve de cada diez desastres están relacionados con el cambio climático en nuestro planeta. Claro está que todos estos cambios afectan de diversas maneras en el plano individual, nacional y global. Hay personas o regiones del mundo que son más vulnerables que otras. Por ejemplo las islas, son más propensas a sufrir daños muy graves por tsunamis, huracanes u otros desastres que son cada vez más violentos. De la misma manera los países pobres, se ven más afectados que

los ricos, ya que no cuentan con la infraestructura necesaria para protegerse de los desastres naturales ocasionados por los cambios climáticos.

Para comprender mejor este fenómeno es necesario empezar a definir que es el cambio climático. Según los científicos que forman parte del grupo intergubernamental de expertos sobre cambio climático de las naciones unidas. Es un cambio en el clima que se puede atribuir directa o indirectamente a la actividad humana. Altera la composición de la atmosfera global y es suplementaria a la variación natural del clima observada en periodos de tiempo comparables.

Los científicos nos explican que la razón principal de la subida de la temperatura es el proceso de industrialización iniciado hace siglo y medio, en particular, la n combustión de cantidades cada vez mayores de petróleo, gasolina y carbón, la tala de bosques y algunos métodos de explotación agrícola.

#### 1.1.6 Concepto del sustentante.

Consideramos desde nuestro punto de vista que el cambio climático es aquel que se da en una gran variabilidad la cual en muchas ocasiones nos afecta por el gran calor que se siente o por las grandes tormentas que llegan hasta destruir vienes, en si es la temperatura que el planeta tierra posee, para un bien o un mal de la sociedad, así como el gran numero de gases que se proporcionan para algunos efectos atmosféricos que llegan a realizar ese cambio realmente contundente.

Estos cambios realizados por el clima como comúnmente se les llama, son un gran generador de consumo y de llegar hasta bajos niveles de economía, ya que si llega a haber mucho calor el consumo de líquidos de la población es mayor lo cual nos lleva a gasta un poco de lo que se tiene contemplado para otras circunstancias, y al generarse baja en la encomia es por muchos desastres

naturales como común mente son llamados esto nos lleva a la perdida de nuestros bienes y generar gastos para el recupera miento del mismo.

## 1.2 Fenómenos Meteorológicos.

La meteorología estudia los componentes y los fenómenos que existen en la atmósfera, la envoltura gaseosa que rodea a nuestro planeta comprender los mecanismos que determinan esta masa de aire y predecir el tiempo que va a ser supone, una importante ayuda para la población estas previsiones se emplean en aspectos como la agricultura y para evitar grandes desastres.

La meteorología es una ciencia interdisciplinaria, fundamentalmente una rama de la física de la atmósfera, que estudia el estado del tiempo, el medio atmosférico, los fenómenos allí producidos y las leyes que los rigen. Existen muchos tipos de fenómenos meteorológicos, como ejemplos devastadores, tenemos al fenómeno el niño y la niña.

### 1.2.1 Clima.

La palabra clima viene del griego *klima*, que hace referencia a la inclinación del sol. Es el conjunto de condiciones ambientales de un lugar determinado y se caracteriza por ser el promedio de los estados del tiempo, calculado mediante observaciones realizadas durante un largo período (entre 10 y 30 años).

Al hablar de tiempo nos referimos a la condición de la atmósfera en un momento y lugar determinado, dicha condición es cambiante; por tanto, el tiempo varía de un momento a otro o de un lugar a otro de la superficie terrestre. El clima describe la sucesión periódica de los distintos tipos de tiempo que se repiten en una región de

forma característica durante un periodo amplio de tiempo. El tiempo atmosférico es variable, el clima es estable y permanente.

La determinación de las características que definen al clima deriva de una investigación científica (meteorología y climatología) prolongada de la condición de la atmósfera (fenómenos meteorológicos) de una región específica mediante esta investigación se reúnen una serie de datos y gráficos (climogramas) que permiten conocer su clima.

El clima de un lugar es resultado de la interrelación entre diversos elementos como la temperatura (grado de calor que posee el aire en un momento y lugar determinado), presión atmosférica (peso del aire ejercido sobre cualquier cuerpo), viento (aire en movimiento), humedad (cantidad de vapor de agua que contiene el aire), y precipitación (caída del agua en forma líquida o sólida).

La incidencia de estos elementos viene determinada por la influencia de una serie de factores climáticos: La latitud (descenso de temperaturas desde el ecuador a los polos), el mar y las corrientes marinas (que actúan como reguladores térmicos), la altitud (aumento de humedad y descenso de temperatura), la vegetación (fuente de humedad), y la distribución del relieve (origina áreas de escasa, moderada o abundante lluvias).

Los climas se estructuran en base a grupos climáticos, entre ellos se encuentran el clima cálido (ecuatorial, tropical marítimo y tropical continental), clima templado-cálido (subtropical), clima templado-frío, clima frío, clima polar, clima desértico o seco y clima de montaña.

Se pueden definir los distintos climas del planeta según la siguiente tabla<sup>6</sup>:

TIPOS	SUBTIPO	TEMPERATURA PROMEDIO ° C	PRECIPITACIONES MM ANUALES	VEGETACIÓN NATURAL	OBSERVACIONES
	Ecuatorial	25° C +- de 2000 mm	- diarias selvas -temperatura elevada.	- escasa	<b>Variación térmica</b>
	Tropical	Inv. 15 ° C Ver. 25 ° C	+ - de 1500 mm - se concentran en verano	Sabanas y Bosques Tropicales	<b>Se diferencian bien verano e invierno.</b>
<b>Cálido</b>	Sub tropical (con estación seca)	Inv. 10 ° C Ver. 25 ° C	+ - de 800 mm predominan lluvias invernales	Monte y bosque mediterráneo.	<b>Monte y bosque mediterráneo.</b>
	Desértico	Día mas de 35 ° C Noche – de 5°C	- De 200 mm	Desierto	<b>Gran amplitud térmica</b>
	Oceánico	Inv. 8 ° C Ver. 18 ° C	Regular durante todo el año	Pradera	<b>Escasa oscilación térmica anual Efectos moderados del mar</b>
<b>Templado</b>	Transicional	Inv. 6 Ver. 20 ° C	Gran variación según la zona	Pradera o estepa	
	Continental	Inv. 0 ° C Ver. 10 ° C	Más de 500 mm	Estepa	<b>Gran amplitud térmica entre estaciones</b>
	Oceánico	Inv. 0 ° C Ver. 10 ° C	Nevadas 1000 mm	Bosque caducifolio	<b>Predominan en el hemisferio norte. Escasa oscilación térmica anual.</b>
<b>Frio</b>	Continental	Inv. 10 ° C Ver. 10 ° C	Nevadas de 500 mm	Taiga	<b>+ - de 30° C de amplitud térmica inviernos prolongados.</b>
	Nival	Inv. – de 15 ° C Ver. 5 ° C	Nevadas de 300 mm	Tundra	<b>Hielo y nieve permanente</b>
	De montaña	Según la altura y la zona	Gran variedad según la zona	Varía según las regiones de montaña	<b>La temperatura disminuye con la altura. Se crean microclimas.</b>

<sup>6</sup>MARTINEZ JULIA “Cambio climático: una visión desde México” en Fernández Bremauntz Adrián (comp) Secretaria de Medio Ambiente y Recursos Naturales, Instituto Nacional de Ecología, México, Noviembre 2004 p. 374.



	<b>Desértico</b>	<b>Inv. – de 10 ° C</b> <b>Ver. 8 ° C</b>	<b>Hasta 300 mm</b>	<b>Tundra y estepa</b>	<b>Gran amplitud térmica.</b> <b>Lluvias escasas y regulares.</b> <b>Gran cantidad de agentes erosivos.</b>
--	------------------	--	---------------------	------------------------	---

### 1.2.2 Temperatura.

Cultismo creado en el siglo XVI con base en el latín *temperare* (tener moderación, mezclar, templar) y el sufijo *ura* (actividad, resultado). La temperatura es la medida de la cantidad de energía térmica por un objeto, es la magnitud física que expresa el nivel de calor, ya sea de un cuerpo, de un objeto o del ambiente, es la cantidad de energía que contiene su unidad de masa, no depende del tamaño del cuerpo ni de su materia.

El estado, el volumen y la solubilidad de la materia, entre otras cuestiones, dependen de la temperatura. La temperatura está relacionada con la energía interna de un sistema termodinámico, de acuerdo al movimiento de sus partículas, cuantifica la actividad molecular de la materia: a mayor energía sensible, más temperatura. El aparato que mide la temperatura es el termómetro, que utiliza diferentes escalas. La escala Celsius toma como puntos fijos los puntos de solidificación y ebullición del agua, y luego, partiendo del punto de solidificación, lo subdivide en cien partes iguales.

La escala Fahrenheit en vez de usar la escala entre 0 y 100 grados. Utiliza, la escala entre 32 y 212 grados, por lo tanto en el mismo intervalo de temperaturas habrá más grados Fahrenheit que Celsius. El Kelvin es la unidad de medida del Sistema Internacional de Unidades, que es una escala termodinámica.

La temperatura atmosférica es el grado de calor contenido en la atmósfera, que proviene de la energía solar. Los rayos solares inciden con mayor fuerza en la zona ecuatorial, por eso allí se registran las mayores temperaturas, a medida que nos acercamos a los polos la temperatura disminuye.

La altura es un factor que modifica la temperatura de un lugar, a mayor altura, menos temperatura, aproximadamente disminuye 1°C cada 180 m de altura.

La temperatura atmosférica es el indicador de la cantidad de energía calorífica acumulada en el aire. Aunque existen otras escalas para otros usos, la temperatura del aire se suele medir en grados centígrados (°C). La temperatura depende de diversos factores, por ejemplo, la inclinación de los rayos solares.

También depende del tipo de sustratos (la roca absorbe energía, el hielo la refleja), la dirección y fuerza del viento, la latitud, la altura sobre el nivel del mar, la proximidad de masas de agua. La fuente primaria de temperatura proviene de la radiación solar. La energía solar es captada por los organismos directamente, difundida por el cielo o reflejada desde el suelo o las rocas.

### 1.2.3 Humedad.

La humedad indica la cantidad de vapor de agua presente en el aire que se encuentra presente en la atmósfera terrestre. El vapor procede de la evaporación de mares, océanos, ríos, lagos, plantas y otros seres vivos. Depende, en parte, de la temperatura, ya que el aire caliente contiene más humedad que en frío.

La humedad relativa se expresa en forma de tanto por ciento (%) de agua en el aire. La humedad absoluta se refiere a la cantidad de vapor de agua presente en una unidad de volumen de aire y se expresa en gramos por centímetro cúbico (gr/cm<sup>3</sup>).

Si la humedad ambiental es abundante, hay poca evaporación y, poca disipación de calor por este medio, cuando el ambiente es seco, aumenta la tasa de evaporación y con ella la disipación de calor.

La saturación es el punto a partir del cual una cantidad de vapor de agua no puede seguir creciendo y mantenerse en estado gaseoso, sino que se convierte en líquido y se precipita. Para medir la humedad se utiliza el “*higrómetro o hidrógrafo*” Los posibles cambios ocurridos a escala global en la humedad de la atmósfera terrestre durante el transcurso del siglo XX son muy mal conocidos, pues existen pocas series de mediciones. Además, el vapor de agua es el único gas del aire que no se reparte espacialmente de forma homogénea, lo que hace aún más difícil cuantificar su posible evolución global.

El máximo de humedad se registra en las zonas ecuatoriales y el mínimo en las latitudes altas. Si en un instante toda la humedad de una columna de aire se condensara y precipitara en forma líquida, el espesor de la cantidad recogida sobre los océanos tropicales sería de unos 60 mm y sobre los círculos polares de tan solo 5 mm (tan baja o más, que en los desiertos más áridos). Con el calor, la evaporación aumenta y también aumenta la capacidad de retención de humedad en forma de vapor por parte del aire, De esta forma, si se produce por cualquier causa un incremento de la temperatura del aire debido al aumento de la radiación solar, al incremento del CO<sub>2</sub>, etc. También aumenta la concentración atmosférica de vapor de agua, lo que amplifica, por un mecanismo de *feedback* positivo, el calentamiento inicial.

Si se mantiene constante la humedad relativa, la concentración global de vapor de agua en el aire aumenta entre 6% y un 8% por cada grado de incremento de la

temperatura global de la atmósfera. Si esto es así, según los modelos a de aumentar al final del siglo XXI un 20% en la baja troposfera y un 100% en la alta.

El vapor de agua es el principal gas invernadero de la atmósfera terrestre. Su presencia provoca por término medio más del 60% del efecto natural de calentamiento, que es de unos 33°C, debido a que es muy eficiente atrapando las radiaciones infrarrojas terrestres en diversas longitudes de onda, es por eso lógico que las mediciones satelitarias sobre los océanos reflejan en muchas zonas una alta correlación entre la temperatura del aire de baja troposfera y su contenido de vapor de agua. A mayor temperatura, mayor contenido de humedad, y viceversa.

Además de lo complejo que resulta determinar la evolución de su concentración, otra de las mayores incógnitas de los modelos climáticos es la variación de humedad en los diferentes niveles de la atmósfera. Acertar con esta variable es importante, porque se sabe que el papel del vapor de agua en el cambio climático y especialmente en los flujos radiativos, depende, no sólo de su concentración integral en la columna de aire, sino también de su distribución vertical. Todos los fenómenos meteorológicos son la lamentable repercusión por nuestros actos, como el hacer uso exagerado de nuestros recursos naturales o suplirlos con artificiales, como la tala interminable de árboles, consumo de papel, el consumo de agua y la forma en la que se desperdicia, nuestra falta de cultura para reciclar, la explotación de petróleo, creación de nuevas fábricas, entre otros, si bien son todos indispensables en la forma actual de vida, se pueden implementar medidas para frenar todo el desgaste que ha sufrido nuestro planeta.

El avance de la tecnología significó un gran cambio para la humanidad, trajo consigo un interminable desfile de nuevas tecnologías, beneficios que podemos agradecer y disfrutar pero como seres humanos nos hizo falta aprender que añadidos a los beneficios llegan constantes compromisos en los que nos negamos

a participar, el abuso de todo lo mencionado ha provocado un cambio negativo asombroso en el planeta, cambio que de no controlar podría llevarnos a padecer más sequías en algunas zonas, lluvias cada vez más intensas en otras, fenómenos meteorológicos como huracanes, tornados, tsunamis, sismos, todos con mayor destrucción de la que ya nos ha permitido presenciar la naturaleza<sup>7</sup>.

### 1.3 La atmosfera y su composición.

La atmósfera es una mezcla de gases, al no poder diferenciar sus componentes, decimos que se trata de una mezcla homogénea, a esta mezcla la llamamos aire. El aire tiene dos componentes básicos, y los llamamos básicos porque son los que se encuentran en mayor proporción, que son el Nitrógeno y el Oxígeno. El primero no cumple ninguna función básica mientras que el segundo es imprescindible para los seres vivos. Este gas es producido por las plantas en la fotosíntesis. Existen otros gases que se encuentran en menor proporción, pero no con ello dejan de ser importantes para el desarrollo de la vida en la tierra: el ozono, que es una forma de oxígeno O<sub>3</sub>, se concentra sobre todo en la estratosfera formando la llamada capa de ozono que protege a los seres vivos de los rayos ultravioletas, el dióxido de carbono, CO<sub>2</sub>, es imprescindible para que las plantas realicen la fotosíntesis y es necesario para que se produzca el efecto invernadero. El vapor de agua, que procede en gran parte de la evaporación del agua de los mares, ríos y lagos, y del él depende los fenómenos atmosféricos que ocurren en la troposfera como la lluvia, niebla, escarcha. La atmósfera es la envoltura gaseosa que rodea a la Tierra. Comenzó a formarse hace unos 4600 millones de años con el nacimiento de la Tierra.

La mayor parte de la atmósfera primitiva se perdería en el espacio, pero nuevos gases y vapor de agua se fueron liberando de las rocas que forman nuestro planeta.

---

<sup>7</sup>Tr. Hu H., 2000, The relationship between atmospheric water vapor and temperature in simulations of climate change, Geophysical Research Letters, 27, 3513-3516

La atmósfera de las primeras épocas de la historia de la Tierra estaría formada por vapor de agua, dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) y nitrógeno, junto a muy pequeñas cantidades de hidrógeno (H<sub>2</sub>) y monóxido de carbono pero con ausencia de oxígeno. Era una atmósfera ligeramente reductora hasta que la actividad fotosintética de los seres vivos introdujo oxígeno y ozono (a partir de hace unos 2 500 o 2000 millones de años) y hace unos 1000 millones de años la atmósfera llegó a tener una composición similar a la actual<sup>8</sup>.

También ahora los seres vivos siguen desempeñando un papel fundamental en el funcionamiento de la atmósfera. Las plantas y otros organismos fotosintéticos toman CO<sub>2</sub> del aire y devuelven O<sub>2</sub>, mientras que la respiración de los animales y la quema de bosques o combustibles realiza el efecto contrario: retira O<sub>2</sub> y devuelve CO<sub>2</sub> a la atmósfera.

#### COMPOSICIÓN:

Los gases fundamentales que forman la atmósfera son:

9

	% (en Vol)
<b>Nitrógeno</b>	78.084
<b>Oxígeno</b>	20.946
<b>Argón</b>	0.934
<b>CO<sub>2</sub></b>	0.033

Otros gases de interés presentes en la atmósfera son el vapor de agua, el ozono y diferentes óxidos de nitrógeno, azufre, etc.

---

<sup>8</sup> ANGUITA VIRELLA, F., Procesos geológicos externos y geología ambiental. Madrid: Editorial Rueda, p. 78

<sup>9</sup> Ídem. P. 83

También hay partículas de polvo en suspensión como, por ejemplo, partículas inorgánicas, pequeños organismos o restos de ellos, NaCl del mar, etc. Muchas veces estas partículas pueden servir de núcleos de condensación en la formación de nieblas (smog o neblumo) muy contaminantes<sup>10</sup>.

### *Materiales sólidos en la atmósfera (Partículas/cm<sup>3</sup>)*

<i>Materiales sólidos en la atmósfera (Partículas/cm<sup>3</sup>)</i>	
<b>Alta mar</b>	1000
<b>Alta montaña (mas de 2000 m)</b>	1000
<b>Colinas (hasta 1000 m)</b>	6000
<b>Campos cultivados</b>	10 000
<b>Ciudad pequeña</b>	35 000
<b>Gran ciudad</b>	150 000

#### 1.3.1 Troposfera.

La troposfera<sup>11</sup> es la capa más baja de la atmósfera de la Tierra. La troposfera comienza a nivel del suelo y sube a una altura de 7 a 20 kilómetros (4 a 12 millas, ó 23 000 a 65 000 pies) sobre el nivel del mar. La mayor parte de la masa (cerca de 75-80%) de la atmósfera está en la troposfera. Casi todos los estados del tiempo ocurren en esta capa. El aire es más caliente en la parte inferior de la troposfera cerca del nivel del suelo. Más arriba, el aire se enfría. La presión y la densidad del aire también son menores en elevadas altitudes. La capa sobre la troposfera se llama la estratosfera. Casi todo el vapor de agua y partículas de

<sup>10</sup>Idem, p. 97

<sup>11</sup>DICCIONARIO PREHISPANICO DE DUDAS, España, 2005 consulta en línea, <http://buscon.rae.es/dpdl/>

polvo de la atmósfera se encuentran en la troposfera. Es esto por lo que la mayoría de las nubes también se encuentran en esta capa más baja. La parte inferior de la troposfera, justo sobre la superficie de la tierra, se llama la "*capa límite*".

En lugares donde la superficie de la Tierra tiene "*relieve*" (montañas, bosques) los vientos en la capa de límite están mezclados. En lugares con superficies lisas (sobre el agua o hielo) los vientos son más fluidos. Los vientos sobre la capa límite no son muy afectados por las superficies.

La troposfera se calienta desde abajo. La luz del sol calienta la Tierra u océano, lo que a su vez irradia calor hacia el aire sobre ella. Este aire caliente tiende a elevarse. Esto mantiene "*mezclado*" el aire de la troposfera. La parte superior de la troposfera es bastante fría. La temperatura allí es de aproximadamente  $-55^{\circ}\text{C}$  ( $-64^{\circ}\text{F}$ ) A medida que se sube, el aire también se hace más "*ligero*". Es por esto que los escaladores de montaña a veces necesitan el oxígeno embotellado para poder respirar.

El límite entre la parte superior de la troposfera y la estratosfera (la capa sobre ella) se llama tropopausa. La altura de la tropopausa depende de la latitud, estación, si es de día o de noche. Cerca del ecuador, la tropopausa tiene cerca de

20 kilómetros (12 millas ó 65 000 pies) sobre el nivel del mar. En invierno, cerca de los polos, la tropopausa es mucho más baja. Tiene cerca de 7 kilómetros (4 millas ó 23 000 pies) de alto. La corriente de aire está debajo de la tropopausa. Este "*río de aire*" se desplaza a 400 km/hr (250 mph). La troposfera es la capa más baja de la atmósfera de la Tierra. Vivimos en la troposfera. Los estados del tiempo ocurren en esta capa. La mayoría de las nubes se encuentran en la troposfera.



La capa siguiente es la estratosfera.

Significa región de mezclas, y recibe este nombre debido a las vigorosas corrientes de aire que ocurren dentro de ella. Se extiende hasta unos 10 km. sobre la superficie terrestre, pudiéndose precisar más dependiendo de la posición donde nos encontremos;

- Unos 8 km. desde zonas de altas latitudes
- Hasta los 18 km. cuando nos encontramos en el ecuador.

Esta altura también varía en función de la estación del año, más alta en verano y mucho más estrecha en invierno. Es la capa más próxima a la tierra, y contiene el mayor porcentaje de la masa total. Se caracteriza por la densidad de su aire y un cambio en la media de la temperatura vertical de 6 °C por kilómetro.

La temperatura y el contenido en vapor de agua de la troposfera disminuyen rápidamente con respecto a la altitud. El vapor de agua tiene una gran importancia en la regulación de la temperatura del aire, debido a que absorbe.

- La energía solar y
- Las radiaciones térmicas

Provenientes de la superficie de la tierra.

Es en este nivel donde se concentra el 99% del vapor del agua que hay en la atmósfera, variando estas concentraciones en función de la latitud. Hay una mayor concentración en los trópicos (un 3% superior), y disminuye a medida que nos vamos acercando a las regiones polares.

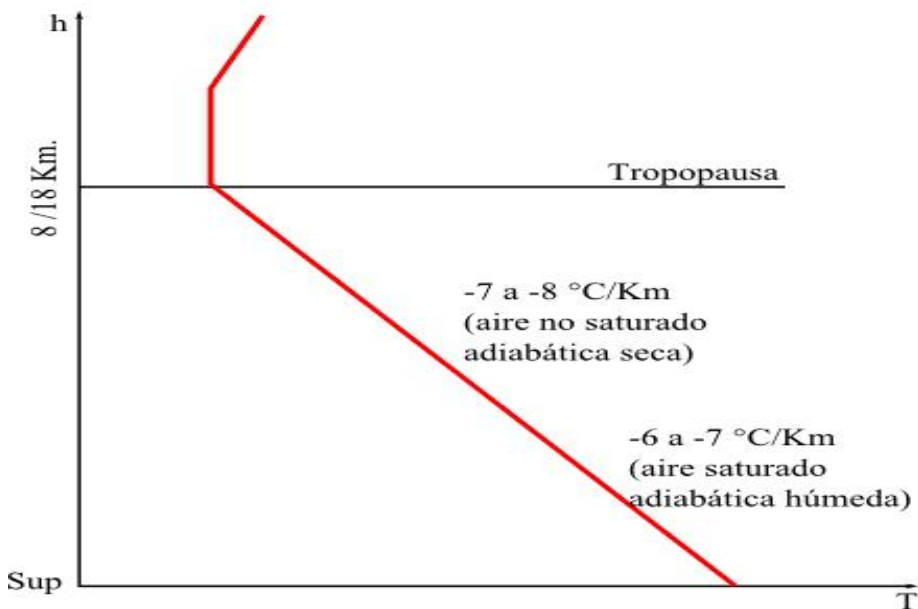
Por último, indicar que todos los fenómenos meteorológicos ocurren dentro de la troposfera, aunque algunas de estas inclemencias se pueden extender hasta la parte inferior de la estratosfera. El límite superior que nos separa del siguiente

nivel se denomina tropopausa, en el cual la temperatura del aire permanece constante con el incremento de altitud.

### 1.3.2 Tropopausa.

A medida que aumenta la altura, la temperatura desciende. En el primer tercio (1/3) la temperatura desciende a razón de  $-6\text{ }^{\circ}\text{C}$  a  $-7\text{ }^{\circ}\text{C}$  por kilómetro (para aire saturado. Adiabática húmeda). Luego, en el segundo tercio (2/3), la temperatura desciende a razón de  $-7\text{ }^{\circ}\text{C}$  a  $-8\text{ }^{\circ}\text{C}$  por kilómetro (para aire no saturado, Adiabática seca). Como se puede apreciar, es bastante lineal el descenso. La tropopausa se encuentra cuando la temperatura deja de descender, se mantiene constante por unos 20 a 32 kilómetros y luego empieza a ascender<sup>12</sup>.

En el siguiente gráfico, podemos observarlo mejor.



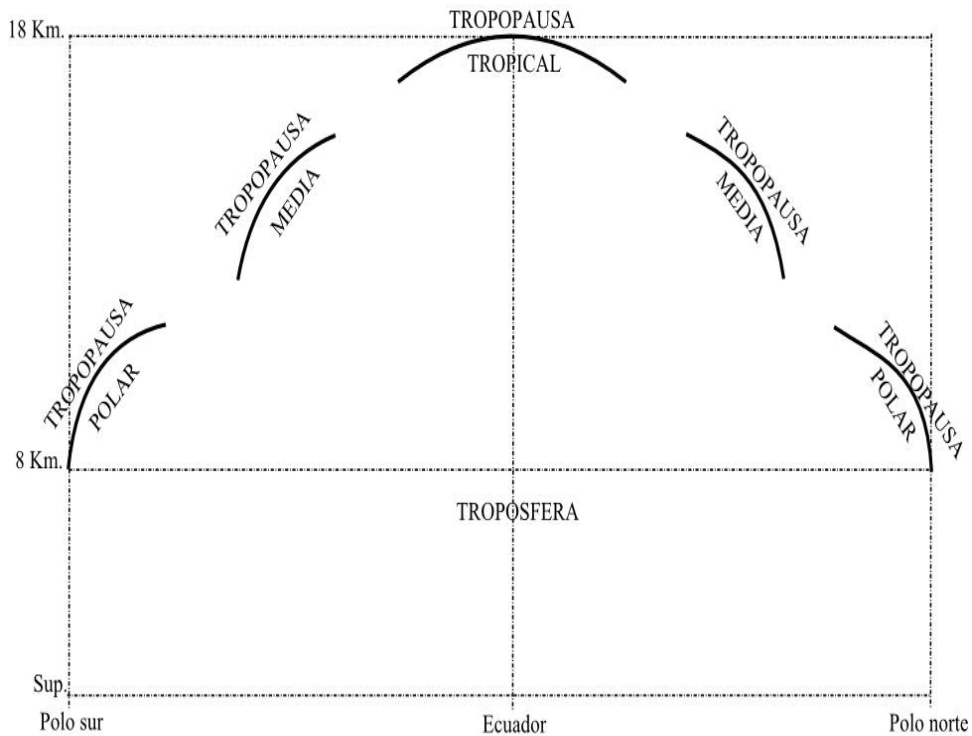
La tropopausa tiene varios efectos a saber:

- 1- *Efecto latitud*. Es más alta en los trópicos (más marcado).

<sup>12</sup>ZAMORA HECTOR, Ciencias de la tierra, textos escolares, C.O. Ediciones, México, 2008, p. 64

- 2- *Efecto estacional*. Es más alta en verano.
- 3- *Efecto diurno*. Es más alta de día (menos marcado).

Lo vemos en el siguiente gráfico.



La tropopausa es la capa más importante de la atmósfera porque:

- 1-La mayor masa de la atmósfera es 80 a 90 % del total.
- 2-Contiene toda la humedad de la atmósfera.
- 3-Se producen movimientos verticales.
- 4-Se desarrolla los sistemas móviles (anticiclones, depresiones, frentes, etc.).
- 5-Ocurren todos los fenómenos (nubes, precipitaciones, tormentas eléctricas, polvo, nieblas, rocíos)

Anteriormente, habíamos dicho que la temperatura era prácticamente lineal en su descenso. A medida que se asciende, hay pequeñas inversiones de temperatura, esto es, pequeñas capas dónde la temperatura aumenta en lugar de disminuir. Y

hay de dos tipos, en superficie y en altura. La tropopausa se encuentra a menor altura en los polos que en el ecuador. Es simple ver por qué: Al tener temperaturas más altas, el aire a menor latitud se expande y ocupa más espacio. Todas las capas de la atmósfera se encuentran más altas a menores latitudes que en los polos. También existen variaciones estacionales relacionadas con la producción de ozono. Finalmente, se observa una variación a mayor largo plazo. Al aumentar las concentraciones de CO<sub>2</sub> tiene dos efectos relacionados con la tropopausa.

Por un lado, al colisionar con otras moléculas (Nitrógeno, por ejemplo), el CO<sub>2</sub> absorbe parte de la energía cinética y queda en un estado inestable de excitación. Al pasar del éste a un estado de menor energía, libera radiación infrarroja (calor). Si esto sucede en la tropósfera, el calor se transfiere fácilmente a otras moléculas, aumentando la temperatura. En la estratósfera, en cambio, la baja densidad del aire significa que la radiación tiene más posibilidad de escapar al espacio, dando como resultado, un enfriamiento neto de las capas altas de la atmósfera.

Por otro lado, el CO<sub>2</sub> absorbe la radiación infrarroja proveniente del suelo calentándose y también aumentando la temperatura de la baja atmósfera y permitiendo que menos radiación llegue a las capas altas, dando un resultado neto negativo.

Ambos procesos resultan en un enfriamiento de la estratósfera y un calentamiento de la tropósfera, lo que tiene, como consecuencia que la primera se contraiga y la segunda se expanda, elevando la altura de la tropopausa. El comportamiento de las nubes es algo fascinante. Están ahí y muy pocas veces reparamos en ellas, con ojos mirando hacia el suelo (al contrario de los puntanos que miraban siempre hacia arriba), pero tienen muchas cosas que contar. Y como no podía ser de otra manera, cuando más uno aprende sobre ellas, más bellas son. No puedo dejar de recomendar la Guía del Observador de Nubes; un libro excelente donde aprendí

no sólo muchas de las cosas escritas acá, sino también el amor y la fascinación por las nubes<sup>13</sup>.

#### 1.4 Gases de efecto invernadero.

##### 1.4.1 Concepto.

Son gases integrantes de la atmósfera, de origen natural y antropogénico, que absorben y emiten radiación en determinadas longitudes de ondas del espectro de radiación infrarroja emitido por la superficie de la Tierra, la atmósfera y las nubes. Esta propiedad causa el efecto invernadero, El vapor de agua (H<sub>2</sub>O), dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>), óxido nitroso (N<sub>2</sub>O), metano (CH<sub>4</sub>) y ozono (O<sub>3</sub>) son los principales gases de efecto invernadero en la atmósfera terrestre.

El consumo de energía en el mundo muestra un sostenido crecimiento durante las décadas más recientes. Los combustibles fósiles (carbón, gas y petróleo) continúan siendo la principal fuente de producción de energía en el mundo, y dos tercios de las emisiones de gases de efecto invernadero a la atmósfera, están asociadas a diversos usos de energía. En 1998 el consumo mundial de los combustibles fósiles utilizados en la producción de energía fue:

Carbón: 100. 00 PJ

Gas natural 82.000 PJ

Petróleo 143. 000 PJ

Entre 1990 y 1998, el consumo de energía primaria a nivel global creció a una tasa de 1.3% anual. Por su parte, la emisión de CO<sub>2</sub> a la atmósfera durante ese mismo periodo aumentó a una tasa similar (+/-1.4%). De todos modos, la emisión de

---

<sup>13</sup>TOHAIRA MANUEL, Calentamiento Global y El Futuro del Planeta, 1er Cap, Editorial Debate, España, 2003, p. 109.

CO<sub>2</sub> por año (1 GT= 1000 millones de toneladas), lo que representaba un 67% de la emisión global. En 1998 esta participación porcentual había disminuido al 54% de la emisión total, que en ese año alcanzó unos 7.4 GT. Las principales fuentes de emisión de gases de efecto invernadero a la atmósfera se concentran en América del Norte y Europa.

***Efectos del aumento en la concentración de gases de efecto invernadero (GEI).***

Se denomina forzamiento radiactivo al cambio en el flujo neto de energía radiactiva hacia la superficie de la Tierra medido en el borde superior de la troposfera (a unos 12.000 m sobre el nivel del mar) como resultado de cambios internos en la composición de la atmósfera, o cambios en el aporte externo de energía solar. Se expresa en W/m<sup>2</sup>. Un forzamiento radiactivo positivo contribuye a calentar la superficie de la Tierra, mientras que uno negativo favorece su enfriamiento.

El forzamiento radiactivo positivo más importante, y por lo tanto el que más contribuye al calentamiento del planeta, es el CO<sub>2</sub> (+1.5 W/M<sup>2</sup>), seguido por el metano (CH<sub>4</sub>) con una contribución cercana a +0.5 W/M<sup>2</sup> relativo a la era pre-industrial. Con una contribución menor, pero también favorable al calentamiento de la superficie, están los efectos del aumento de concentración de los halocarbonos, del ozono troposférico y del dióxido de nitrógeno, Por otra parte, la disminución observada en la concentración del ozono estratosférico ha generado un pequeño forzamiento radiactivo negativo (favorable a un enfriamiento de la superficie).

***Efecto del aumento de la concentración de aerosoles.***

Los aerosoles son partículas sólidas o líquidas de un tamaño entre 0.01 y 10 microcentímetros (un micrómetro es la milésima parte de un milímetro), que se

mantienen suspendidas en la atmósfera, al menos por varias horas. Los aerosoles de origen natural o antropogénico, pueden influir sobre el clima de varias maneras.

Por una parte pueden absorber radiación en forma directa o aumentar la dispersión de la radiación solar incidente (haciendo crecer la proporción de radiación solar que se dispersa hacia el espacio exterior). El impacto de los aerosoles sobre el clima es aún bastante incierto, pero en general un aumento de su concentración en la atmósfera corresponde a un forzamiento radiactivo negativo, es decir, tiende a disminuir la temperatura del planeta a nivel de superficie, como resultado de un aumento de la dispersión de la radiación solar.

En los años de 1970 se argumentaba que éste era el principal factor que explicaba la tendencia negativa en la temperatura global que se venía produciendo desde la década de 1940.

Uno de los aerosoles cuyo efecto sobre el clima ha sido estudiado con cierto detalle son los sulfatos, que se forman de emisiones de dióxido de azufre (SO<sub>2</sub>). El forzamiento radiactivo negativo de este compuesto es del orden de -0.3 W/m<sup>2</sup>.

La magnitud de su impacto es comparable al forzamiento radiactivo de signo opuesto troposférico. Otros aerosoles que tienen un impacto opuesto al de los gases de efecto invernadero, aunque de una intensidad menor que los sulfatos, son los que provienen de la quema de biomasa (incendios de bosques y quema de leña).

Por último, aunque existe un bajo nivel de conocimiento acerca de los efectos indirectos de los aerosoles sobre la nubosidad (ya sea actuando como núcleos de condensación que se requieren para su formación, o modificando sus

características ópticas y tiempo de vida), se estima que el aumento de su concentración en la atmósfera representa un forzamiento radiactivo negativo de una magnitud que puede ser comparable, pero de signo opuesto, al producido por el aumento del CO<sub>2</sub> y del CH<sub>4</sub><sup>14</sup>.

#### 1.4.2 Como afecta a la atmosfera.

##### *Temperatura.*

La temperatura experimentó un aumento de +0.6°C (con un incertidumbre de +- 0.2°C) durante el siglo XX, si se considera el promedio global a nivel de superficie. El aumento no ha sido regular. Se advierte un sostenido crecimiento entre principios del siglo y 1940, aproximadamente. Entre ese año y 1970 se registró un leve descenso, Sin embargo durante las décadas de 1980 y 1990 la temperatura volvió a subir con una tasa similar a la registrada a principios de siglo.

La temperatura media del Hemisferio Norte es la más alta registrada en los últimos 1000 años. El aumento ha sido más significativo en las temperaturas mínimas nocturnas, De este modo, en el periodo 1950-2000 éstas han aumentado a una tasa aproximadamente el doble que el de las temperaturas máximas diurnas. El aumento de temperatura ha sido más pronunciado sobre las regiones continentales de latitudes medias y altas del Hemisferio Norte. Algunas áreas del planeta, incluyendo algunos sectores de los océanos australes y de la Antártica, no han mostrado una tendencia de calentamiento durante las décadas más recientes.

Con el calentamiento ya comentado, se estima que el periodo de congelamiento de la superficie de ríos y lagos en latitudes altas del Hemisferio Norte disminuyó en aproximadamente 2 semanas durante el siglo XX. Durante las 2 últimas décadas de este siglo el espesor del hielo Oceánico Ártico disminuyó en

---

<sup>14</sup>BARRY ROGER, Atmosfera, tiempo y clima, 7a Edición, España, Omega Ediciones, 1999, p. 162.



aproximadamente un 40% durante el periodo comprendido entre fines del verano e inicios del otoño.

En contraste con esta evolución, no se registraron cambios significativos en la extensión de los hielos marinos alrededor de la Antártica entre 1978 y el 2000. Se asocia el aumento global de la temperatura el retroceso generalizado de los glaciares en regiones alejadas de los Polos, y una disminución estimada en un 10% del área cubierta por nieve en el Hemisferio Norte, desde la década de 1960.

#### *Precipitación.*

Durante el siglo XX la precipitación aumentó entre un 5% y un 10% en las áreas continentales del Hemisferio Norte, aunque dicho incremento no se verificó en forma homogénea en todas las áreas continentales. En América del Sur destaca el contraste entre tendencia negativa predominante en Chile central, y una marcada tendencia positiva en la región subtropical al este de los Andes.

#### *Nivel del mar.*

Durante el siglo XX el nivel medio del mar subió entre 10 y 20 cm. Este cambio se atribuye principalmente a la expansión térmica asociada a un aumento de la temperatura media de los océanos.

Cabe destacar que el nivel del mar ha experimentado grandes cambios en el contexto de los ciclos glaciares del planeta durante los últimos 400.000 años. Existen evidencias de la existencia de niveles del orden de 120 m por debajo del actual durante la fase de máximo avance de los hielos, como ocurrió hace 20.000 años.

#### *Proyecciones climáticas para el siglo XXI.*

La evolución del clima global que se proyecta para el siglo XXI se ha obtenido a

través de la simulación del efecto de un aumento de la concentración de gases de efecto invernadero, mediante el uso de complejos modelos que reproducen el comportamiento de la atmósfera y de los océanos a nivel planetario. En sus aspectos fundamentales, estos modelos son iguales a los que se utilizan operacionalmente el pronóstico meteorológico a nivel global. Dependiendo de los diferentes escenarios de abatimiento de la tasa de emisión de los gases de efecto invernadero en las próximas décadas, la concentración del CO<sub>2</sub> atmosférico proyectada para el 2100 varía entre 540 y 970 ppm. Esta cifra debe compararse con los 368 ppm registrados durante el año 2000. Los principales cambios que se esperan en el sistema climático como resultado del aumento en la concentración de CO<sub>2</sub> atmosférico durante el siglo XXI son:

#### *ASPECTOS GLOBALES.*

##### *Temperatura.*

El aumento proyectado en la temperatura media del planeta, a nivel de superficie entre 1990 y el 2100, oscila entre +1.4°C en el escenario más optimista, y +5.8°C en el más pesimista. Esta tasa de aumento es entre 2 y 10 veces el observado durante el siglo XX, y de acuerdo a estudios paleoclimáticos es muy probable que no tenga precedente por lo menos en los últimos 10.000 años.

##### *Precipitación.*

Como resultado de un ciclo hidrológico más activo, se espera que los promedios globales anuales de precipitación y evaporación aumenten. El ambiente más cálido permitirá una mayor concentración de vapor de agua en la atmósfera a nivel global.

##### *Glaciares y campos de hielo.*

Es muy probable que los glaciares alejados de los Polos continúen retrocediendo durante el siglo XXI. Asimismo, debido al calentamiento proyectado, existe una

alta probabilidad que las áreas cubiertas de nieve o permafrost, así como los hielos marinos disminuyan en extensión.

#### *Nivel del mar.*

Como resultado de la expansión térmica de los océanos y de pérdida de masa de los campos de hielo y glaciares se proyecta hasta el año 2100 un aumento del nivel medio del mar entre +8 cm y 88 cm. Existiendo una considerable incertidumbre acerca de la magnitud de este cambio.

#### *Aspectos regionales.*

Es muy probable que la mayoría de las áreas continentales experimenten una tasa de calentamiento superior a la que se proyecta a nivel global. Este efecto será particularmente notorio en las zonas continentales de latitudes medias y altas del Hemisferio Norte (Norteamérica y Asia) donde los modelos sugieren que el calentamiento puede exceder en un 40% la tasa media global.

Los cambios regionales de precipitación, tanto por aumento o disminución, se estiman que serán entre un 5% y un 20%. Específicamente la precipitación debería aumentar en las latitudes altas de ambos hemisferios, tanto en verano como en invierno. También se proyectan aumentos invernales en latitudes medias del Hemisferio Norte, así como sobre África tropical y la Antártica y de verano en las regiones australes y oriental de Asia, Por otra parte, la precipitación invernal debería disminuir en Australia, Centroamérica, y en el sur de África<sup>15</sup>.

#### 1.4.2.1 Fluorocarbonos.

Son compuestos químicos que contienen enlaces carbono-flúor. La relativamente baja reactividad y alta polaridad del enlace carbono-flúor los dota de características únicas. Los fluorocarbonos tienden a romperse muy lentamente en

---

<sup>15</sup>ORGANIZACION METEOROLOGICA MUNDIAL, Predicciones meteorológicas y del clima, 2012, <http://wwis.inm.es>

el medio ambiente y por tanto muchos se consideran contaminantes orgánicos persistentes. Muchos fluorocarburos comercialmente útiles también contienen hidrógeno, cloro y bromo. Entre los principales tenemos al: diclorodifluorometano, triclorofluorometano, clorodifluorometano, tetracloro-difluoretano. A estos fluorocarbonados se les está restringiendo su uso por tener acciones de destrucción de la capa de ozono al entrar a la atmósfera.

*USOS.*

*\*Refrigerante:*

Algunos fluorocarburos han sido utilizados como refrigerantes, éstos combinan buenas propiedades termodinámicas (con puntos de ebullición por debajo de las temperaturas objetivo típicas, un elevado calor de vaporización, una densidad moderada en su forma líquida y una alta densidad en fase gaseosa) con una naturaleza segura (baja toxicidad e inflamabilidad) y no corrosiva. Debido a sus efectos negativos sobre la capa de ozono, muchos de ellos han sido prohibidos como refrigerantes.

*\*Propelentes:*

Los compuestos que tienen puntos de ebullición cercanos a la temperatura ambiente y una presión de vapor alta pueden ser usados como gases Propelentes. Algunos fluorocarbonos tienen estas propiedades.

*\*Disolventes:*

Los fluorocarburos se usan como disolventes industriales debido a sus propiedades específicas: inflamabilidad, estabilidad, excelentes propiedades dieléctricas, baja tensión superficial y baja viscosidad, toxicidad muy baja y perfil medioambiental favorable<sup>16</sup>.

Como disolventes de limpieza estas son las aplicaciones:

- Limpieza de precisión (desengrasado)

---

<sup>16</sup>MARTINEZ JULIA "Cambio climático: una visión desde México" en Fernández Bremauntz Adrián (comp.) Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, Instituto Nacional de Ecología, México, Noviembre 2004 p. 237.

- Descarga de montajes electrónicos
- Retirada de partículas
- Secado tras limpieza acuosa
- Como líquido de transporte
- Como refrigerante dieléctrico

#### 1.4.2.2 Dióxido de carbono.

Es un gas incoloro, denso y poco reactivo. Forma parte de la composición de la tropósfera (capa atmosférica más próxima a la tierra) actualmente en una proporción de 350 ppm (partes por millón). Su ciclo en la naturaleza está vinculado al del oxígeno.

El balance del dióxido de carbono es sumamente complejo por las interacciones que existen entre la reserva atmosférica de este gas, las plantas que lo consumen en el proceso de fotosíntesis y el transferido desde la tropósfera a los océanos.

El aumento del contenido de dióxido de carbono que se verifica actualmente es un componente del cambio climático global, y posiblemente el mejor documentado.

Desde mediados del siglo XIX hasta hoy, el aumento ha sido de 80 ppm. (Partículas por millón). El análisis de gases retenidos en muestras de hielo obtenidas a distintas profundidades en Antártida y Groenlandia, ha permitido conocer la concentración de dióxido de carbono atmosférico, y de otros gases del llamado efecto invernadero, durante por lo menos los últimos 150.000 años.

Estas concentraciones han variado en la escala temporal de las glaciaciones, con concentraciones bajas durante los períodos glaciales (temperaturas bajas) y

relativamente altas durante los períodos interglaciares (temperaturas altas), contrancciones rápidas tanto en la variación de la temperatura como de la concentración de dióxido de carbono. Las burbujas de gas retenidas en hielos de diferentes edades, se ha comprobado que el actual incremento de la concentración de dióxido de carbono se superpone a la variación esperada del mismo y los niveles alcanzados superan a los registrados en el pasado, siendo el aumento sustancial y acelerado durante los últimos 160 años e indudablemente causado por la actividad humana. Se estima que este aumento es causado por una concurrencia de factores entre los cuales el uso de combustibles fósiles (carbón, petróleo y derivados, gas) y las quemaduras con fines agrícolas pueden señalarse como los más significativos. Se calcula que este aumento del nivel de dióxido de carbono ocasione cambios climáticos considerables.

La principal fuente de emisión de dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) a la atmósfera es la quema de combustibles fósiles y biomasa (gas natural, petróleo, combustible, leña) en procesos industriales, transporte y actividades hogareñas (cocina y calefacción). Los incendios forestales y de pastizales constituyen también una fuente importante de CO<sub>2</sub> atmosférico.

La concentración del CO<sub>2</sub> atmosférico subió desde 280 ppm en el período 1000-1750, a 368 ppm en el año 2000, lo que representa un incremento porcentual de 31%. Se estima que la concentración actual es mayor que la ocurrida durante cualquier período en los últimos 420.000 años, y es muy probable que también sea el máximo de los últimos 20 millones de años.

Cabe hacer presente que el carbono en la atmósfera en la forma de CO<sub>2</sub> constituye una porción muy pequeña del total de este elemento en el sistema climático.

El carbono contenido en la atmósfera se estima en 730 PgC, (1 PgC = 1 Petagramo de carbono=1000 millones de toneladas), mientras que el CO<sub>2</sub> disuelto en los océanos es del orden de 38.000 PgC. Por otra parte, en el sistema terrestre se estima que existen unos 500 PgC en las plantas, y que son fijados en la forma de carbohidratos en el proceso de fotosíntesis, y otros 1.500 PgC en materia orgánica en diferente estado de descomposición.

Eventualmente todo el carbono se libera en procesos de descomposición de la materia vegetal muerta o en la combustión asociada a incendios de origen natural o antrópico. A nivel anual, los flujos de carbono atmósfera-océano y atmósfera-sistema terrestre son aproximadamente nulos. De tal forma que unos 90 PgC se intercambian en ambos sentidos entre la atmósfera y los océanos y unos 120 PgC entre la atmósfera y el sistema terrestre.

Cabe hacer notar que estos intercambios representan una fracción considerable del total acumulado en la atmósfera, por lo cual es importante conocer la forma como la actividad humana puede modificarlos.

Se estima que entre 1990 y 1999 el hombre emitió a la atmósfera un promedio de 6.3 PgC de carbono por año. Por otra parte, en el mismo periodo la tasa anual de traspaso de carbono atmosférico hacia la biosfera se estimó en 1.4 PgC/año, hacia el océano en unos 1.9 PgC/año. De esta forma el hombre contribuyó a aumentar la concentración del carbono en el reservorio atmosférico a una tasa de 3.0 PgC/año durante este periodo<sup>17</sup>.

#### 1.4.2.3 Oxido nitroso.

En la troposfera es inerte y su vida media es de unos 170 años. Va desapareciendo en la estratosfera en reacciones químicas que pueden tener

---

<sup>17</sup>INES CARMONA FERNANDO, "Alarmantes niveles de polución", *la jornada*, VERACRUZ, Noviembre 13, 2009, p. 10

influencia en la destrucción de la capa de ozono. Procede fundamentalmente de emisiones naturales (procesos microbiológicos en el suelo y en los océanos) y menos de actividad agrícolas y ganaderas (alrededor del 10% del total). El óxido nitroso es producido por procesos biológicos en océanos y suelos, también procesos antropogénicos que incluyen combustión industrial, gases de escape de vehículos de combustión interna, etc. Es destruido fotoquímicamente en la alta atmósfera.

Producido naturalmente en océanos y bosques lluviosos. Fuentes antropogénicas, producción de nylon y ácido nítrico, prácticas agrícolas, automóviles con convertidores catalíticos de tres vías, quema de biomasa y combustibles.

#### 1.4.2.4 Halo carbonos.

Los halo carbonos son compuestos gaseosos que contienen carbono y algunos de los siguientes elementos: cloro, bromo o flúor. Estos gases, que fueron creados para aplicaciones industriales específicas, han experimentado un significativo aumento de su concentración en la atmósfera durante los últimos 50 años. Una vez liberados, algunos de ellos son muy activos como agentes intensificadores del efecto invernadero planetario. Como resultado de la larga vida media de la mayoría de ellos, las emisiones que se han producido en los últimos 20 o 30 años continuarán teniendo un impacto por mucho tiempo.

Son transportados a la estratosfera donde se degradan por acción de los UV, momento en el cual liberan átomos libres de cloro que destruyen efectivamente el ozono. Por la larga vida que poseen son gases invernadero miles de veces más potentes que el CO<sub>2</sub>. Nuestra vida cotidiana nos ha llevado a consumir estos productos dañinos la atmósfera.



#### 1.4.2.5 Aerosoles

Son la mezcla heterogénea de partículas sólidas o líquidas suspendidas en un gas. El término aerosol se refiere tanto a las partículas como al gas en el que las partículas están suspendidas. Pueden ser de origen natural o debido a la actividad humana. Algunas partículas se dan de manera natural, procedentes de los volcanes, tormentas de polvo, los incendios forestales y de pastizales, y la pulverización de agua marina. Las actividades humanas, como la quema de combustibles y la alteración de la superficie terrestre también generan aerosoles. En términos globales, los aerosoles artificiales generados por las actividades humanas, representan aproximadamente el 10% del total de aerosoles en nuestra atmósfera.

Algunas de estas partículas son emitidas directamente a la atmósfera (emisiones primarias) y otras son emitidas como gases que al reaccionar forman partículas en la atmósfera (emisiones secundarias). La composición de las partículas de un aerosol depende de la fuente de donde son generadas.

Las mayores fuentes son los volcanes, tormentas de polvo y los incendios forestales y de pastizales.

La mayor fuente de aerosoles debida a la actividad humana es la quema de combustibles en motores térmicos para el transporte y en centrales termoeléctricas para la generación de energía eléctrica, además de polvo generado por obras de construcción y otras de tierra donde el agua o la vegetación han sido removidas.

La composición química de los aerosoles afecta directamente a la forma en que interactúa la atmósfera con la radiación solar. Los componentes químicos de los

aerosoles alteran el índice de refracción global de la atmósfera. El índice de refracción determina la cantidad de luz que es dispersada y la que es absorbida. Los aerosoles, naturales y antropogénicos, pueden afectar el clima cambiando el modo en que la radiación electromagnética se transmite a la atmósfera.

El panel de Intergubernamental del Cambio Climático, IPCC dice:

Mientras que los cambios radiactivos debidos a los gases de efecto invernadero se pueden determinar con un alto grado de precisión, la incertidumbre relacionada con los cambios radiactivos debidos a los aerosoles sigue siendo grande y depende en gran medida de las estimaciones de los estudios de modelos mundiales, que son difíciles de verificar actualmente.

#### 1.4.2.6 Metano.

Es un hidrocarburo sencillo cada uno de los átomos de hidrógeno está unido al carbono por medio de un enlace covalente. Es una sustancia que se presenta en forma de gas a temperaturas y presiones ordinarias. Es incoloro e inodoro y apenas soluble en agua en su fase líquida. En la naturaleza se produce como producto final de la putrefacción anaeróbica de las plantas.

Constituye hasta el 97% del gas natural. Es fácilmente inflamable y explosivo. Es un gas de efecto invernadero relativamente potente que contribuye al calentamiento global del planeta. En una medida de tiempo de 100 años cada kg de CH<sub>4</sub> calienta la tierra 23 veces más que la misma masa de CO<sub>2</sub>, sin embargo hay aproximadamente 220 veces más dióxido de carbono en la atmósfera de la tierra que metano por lo que el CH<sub>4</sub> contribuye de manera menos drástica con el efecto invernadero.

Es importante para la generación eléctrica ya que se emplea como combustible en las turbinas de gas o en generadores de vapor. En muchas ciudades el metano se

transporta en tuberías hasta los hogares para ser empleado como combustible para la calefacción y para cocinar. En este contexto se le llama gas natural. Algunos países como Bogotá, Afganistán y Argentina lo usan como combustible alterno para el transporte público. Se utiliza en procesos químicos industriales y puede ser transportado como líquido refrigerado (gas natural o GNL). El 60% de las emisiones en todo el mundo es de origen antropogénico. El metano es responsable del 20% del forzante radiactivo total de todos los gases de efecto invernadero de larga vida y distribución global.

Principales orígenes del metano:

- Descomposición de los residuos orgánicos por bacterias.
- Fuentes naturales (pantanos)
- Extracción de combustibles fósiles
- Procesos de digestión y defecación de animales

#### 1.4.2.7 Ozono.

Es un gas incoloro e inodoro formado por oxígeno. El ozono siempre está listo para reaccionar. Es útil para limpiar y desinfectar. Pero cuando entra en contacto con tejidos vivos como nuestros pulmones, puede causar daños y enfermedades. El ozono también puede corroer edificios, estatuas y monumentos y características naturales de las rocas en el paisaje.

La capa de ozono protege la vida en la tierra de los dañinos rayos ultravioletas provenientes del sol. Pero la capa de ozono se encuentra de 10 a 30 millas sobre la superficie de la tierra; esto es, más arriba del aire que respiramos. Este escudo protector se debilita cuando ciertos gases viajan a la capa de ozono y destruyen sus moléculas.

Estos gases destructivos son creados por productos como refrigeradores, aparatos de aire acondicionado, limpiadores y latas de aerosol, cuando se

encuentra cerca de la tierra, el ozono es un contaminante que puede ser dañino. Es creado y se queda en la capa de aire cerca del cielo (de 0 a 10 millas de alto) donde afecta todas las cosas con las que entra en contacto.

Un elevado número de gases puede significar más ozono. Los pueblos y ciudades que tienen más tráfico o plantas industriales tienen un potencial más alto de formar ozono, especialmente los pueblos que también tienen muchos días soleados con poco viento. Puesto que la luz y el calor son los mejores motores que ayuda a la formación de ozono, los días cálidos y soleados deberían tener más ozono que los días frescos y nublados. El viento, también puede jugar un papel importante. En días ventosos, el viento puede dispersar el ozono causando que los niveles bajen. La contaminación con ozono puede ser dañina, especialmente durante olas de calor del verano ya que el aire no se mezcla muy bien y la contaminación no se dispersa.

En un día despejado, los niveles de ozono pueden continuar incrementando durante todo el día y después disminuir rápidamente cuando el sol ya se ha puesto. Dado que el calor, la luz solar y los gases incrementan durante el día, la formación de ozono también incrementa. Al caer la tarde, ya no hay energía y los niveles de gases son muy bajos, así que el nivel de ozono baja.

Los efectos que hemos provocado en nuestro planeta van rebasando cada vez más los límites para los que estamos preparados y es que la forma en que contaminamos demuestra nuestro desinterés por el planeta, hacemos uso exagerado de los coches, buscamos nuestra comodidad y bien inmediatos sin pensar en todo lo que nos estamos provocando es un desinterés por intentar mejorar la situación que ya está sobre nosotros.

Gases de efecto invernadero, bien podríamos minimizar el consumo de algunos de ellos para mejorar la situación atmosférica, si bien es cierto que de ellos se compone nuestro planeta, al crear nosotros estos gases o ayudar a su proliferación no hacemos más que contribuir al descenso de la vida que conocemos, por que el planeta al crear esos gases de los que se mantiene lo hace de forma natural y poco a poco elimina las secuelas que son mínimas comparándolas con lo que significa todo lo que nosotros como seres humanos llevamos a cabo.

## **CAPITULO II ANTECEDENTES DEL CAMBIO CLIMÁTICO.**

### 2.1 Panel Intergubernamental Sobre el Cambio Climático (IPCC) en 1988.

#### 2.1.1 Antecedentes.

El Panel Intergubernamental del Cambio Climático, conocido con las siglas IPCC (Intergubernamental Panel on Climate Change), fue fundado en el año 1988 por la Organización Meteorológica Mundial (WMO, World Meteorological Organization) y el Programa Ambiental de las Naciones Unidas (UNEP, United Nations Environment Programme).

El objetivo del IPCC es evaluar el riesgo del cambio climático originado por las actividades humanas, y sus informes se basan en publicaciones de revistas técnicas y científicas. Cuenta con el trabajo de más de 2.000 científicos provenientes de 100 países. En el año 2007 fue galardonado con el Premio Nobel de la Paz, compartido con Al Gore, por sus esfuerzos para construir y difundir un mayor conocimiento sobre el cambio climático causado por el hombre y sentar las bases para proponer las medidas tendientes a contrarrestar el cambio climático.

Una de las principales funciones del IPCC es publicar informes en los temas relevantes sobre cambio climático y proporcionar asesoramiento científico, técnico y socioeconómico a la Conferencia de Partes de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático.

EL IPCC está conformado por tres grupos de trabajo:

*Grupo de Trabajo I*, evalúa los aspectos científicos del sistema climático y el cambio climático.

*Grupo de Trabajo II*, evalúa los aspectos científicos, técnicos, medioambientales, económicos y sociales de la vulnerabilidad (sensibilidad y adaptabilidad) al cambio climático de los sistemas ecológicos, de los sectores socioeconómicos y de la salud humana, así como las consecuencias negativas y positivas (impactos) para aquéllos, dando especial preponderancia a las cuestiones regionales, sectoriales y trasectoriales.

*Grupo de Trabajo III*, evalúa los aspectos científicos, técnicos, medioambientales, económicos y sociales de la mitigación del cambio climático. En México el organismo encargado de coordinar las acciones de las dependencias y entidades de la Administración Pública Federal relativas a la formulación e instrumentación de políticas nacionales para la mitigación de gases de efecto invernadero (GEI), la adaptación al cambio climático y promover los programas y estrategias de acción climática relativos a los compromisos suscritos por México en la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático e instrumentos derivados de ellas (particularmente el Protocolo de Kioto), es la Comisión Intersecretarial de Cambio Climático (CICC).

#### 2.1.2 Objetivo del panel.

El IPCC analiza la información científica, técnica y socioeconómica relevante para la comprensión de los elementos científicos relativos al cambio climático de origen antropogénico así como sus posibles repercusiones, riesgos y sus posibilidades de atenuación y de adaptación al mismo. El IPCC no realiza investigaciones ni controla datos relativos al clima u otros parámetros pertinentes, sino que basa su evaluación principalmente en la literatura científica y técnica revisada por homólogos y publicada. Una de las principales funciones del IPCC es publicar informes en los temas relevantes para aplicar medidas en la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (UNFCCC). (El UNFCCC es un

tratado internacional que reconoce las posibilidades de daño en el cambio climático; las medidas del UNFCCC conducen, eventualmente, al Protocolo de Kioto.) El IPCC basa sus valoraciones principalmente en publicaciones con revisión por pares. El IPCC está abierto sólo a estados miembros de la WMO y UNEP. El Informe del IPCC es ampliamente citado en la mayoría de cualquier debate relacionado a cambio climático.

Los informes nacionales e internacionales del cambio climático generalmente se referencian al Panel de ONU como autoridad. Su presidente es Rajendra K. Pachauri. Entre sus líneas de acción destacan los distintos escenarios de cambio climático global, los mismos que se plantean en el marco del Protocolo de Kioto.

### 2.1.3 Primer informe del IPCC sobre el cambio climático en 1990.

El resumen ejecutivo del Grupo de Trabajo I Resumen del informe de formular políticas, dice que está seguro de que las emisiones resultantes de las actividades humanas están aumentando sustancialmente las concentraciones atmosféricas de los gases de efecto invernadero, lo que resulta en promedio, un calentamiento adicional de la Tierra la superficie.

Ellos calculan con la confianza de que el CO<sub>2</sub> ha sido responsable de más de la mitad del efecto invernadero. Ellos predicen que en virtud de un "*business as usual*" (BAU), la temperatura media mundial aumentará en alrededor de 0,3 ° C por década durante el siglo. Juzgan que la superficie global de la temperatura media del aire ha aumentado en un 0,3 a 0,6 ° C en los últimos 100 años, en términos consistentes con la predicción de los modelos climáticos, sino también de la misma magnitud que la variabilidad natural del clima. La detección inequívoca de aumento del efecto invernadero no es probable que durante una década o más.



#### 2.1.4 Segundo informe del IPCC sobre el cambio climático en 1995.

A pesar de la complejidad de las interrelaciones existentes entre la atmósfera, océanos y medios terrestres, en su informe de 1995 los científicos del IPCC reconocieron explícitamente por primera vez la posible influencia humana en el calentamiento global. Este informe señala que la temperatura de la superficie terrestre ha aumentado entre 0,3 y 0,6 °C durante el último siglo, que el nivel medio de los mares ha subido entre 10 y 25 cm y, lo que es más importante, que el aumento no parece que se deba exclusivamente a causas naturales y que las actividades humanas son identificables en el registro climatológico. Esta afirmación es de capital importancia, pues hasta 1995 la comunidad científica no se había manifestado de una manera tan contundente.

Las previsiones más optimistas indican un aumento de 0,25 °C en los próximos 30 años, mientras que el nivel medio de los mares aumentaría entre 15 y 95 cm hasta el año 2100. Si ello fuera cierto, la temperatura global se acercaría a la más alta experimentada en la Tierra durante los últimos 10.000 años. A la fecha el IPCC ha publicado 4 reportes de evaluación. Los últimos reportes de los grupos de trabajo se presentaron a mediados de noviembre de 2007.

La posición del IPCC respecto al cambio climático, del primero al último reporte, ha variado:

1990, *"La cantidad de calentamiento en el último siglo es ampliamente consistente con predicciones de los modelos climáticos pero puede deberse a la variabilidad natural (del clima)".* 1995, *"La tendencia observada de calentamiento global es improbable que se deba completamente a un origen natural la evidencia sugiere que hay una posible influencia humana en el clima global".* 2001, *"La mayoría del calentamiento global observado en los últimos 50 años es probable que sea debido a un incremento en las concentraciones de gases de efecto invernadero".*

2007, *"El conocimiento de la influencia antropogénica en el calentamiento y enfriamiento del clima ha mejorado llevando a una confianza muy alta de que el efecto neto medio mundial de las actividades humanas desde 1750 ha resultado en un calentamiento"*<sup>18</sup>.

## 2.2 El protocolo de kyoto.

El Protocolo de Kioto sobre el cambio climático es un protocolo de la CMNUCC, y un acuerdo internacional que tiene por objetivo reducir las emisiones de seis gases de efecto invernadero que causan el calentamiento global: dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>), gas metano (CH<sub>4</sub>) y óxido nitroso (N<sub>2</sub>O), además de tres gases industriales fluorados: Hidrofluorocarbonos (HFC), Perfluorocarbonos (PFC) y Hexafluoruro de azufre (SF<sub>6</sub>), en un porcentaje aproximado de al menos un 5%, dentro del periodo que va desde el año 2008 al 2012, en comparación a las emisiones al año 1990.

Por ejemplo, si las emisiones de estos gases en el año 1990 alcanzaban el 100%, para el año 2012 deberán de haberse reducido como mínimo al 95%. Es preciso señalar que esto no significa que cada país deba reducir sus emisiones de gases regulados en un 5% como mínimo, sino que este es un porcentaje a nivel global y, por el contrario, cada país obligado por Kioto tiene sus propios porcentajes de emisión que debe disminuir.

El protocolo fue inicialmente adoptado el 11 de diciembre de 1997 en Kioto, Japón pero no entró en vigor hasta el 16 de febrero de 2005. En noviembre de 2009, eran 187 estados los que ratificaron el protocolo. EE. UU. Mayor emisor de gases de invernadero mundial 4 no ha ratificado el protocolo. El instrumento se encuentra dentro del marco de la Convención Marco de las Naciones Unidas

---

<sup>18</sup>WILLIAMS MICHEL, Pnuma, Bruselas, Abril 2007

sobre el Cambio Climático (CMNUCC), suscrita en 1992 dentro de lo que se conoció como la Cumbre de la Tierra de Río de Janeiro. El protocolo vino a dar fuerza vinculante a lo que en ese entonces no pudo hacer la CMNUCC.

#### 2.2.1 Antecedentes.

El 11 de diciembre de 1997 los países industrializados se comprometieron, en la ciudad de Kioto, a ejecutar un conjunto de medidas para reducir los gases de efecto invernadero. Los gobiernos signatarios de dichos países pactaron reducir en al menos un 5% en promedio las emisiones contaminantes entre 2008 y 2012, tomando como referencia los niveles de 1990. El acuerdo entró en vigor el 16 de febrero de 2005, después de la ratificación por parte de Rusia el 18 de noviembre de 2004.

#### 2.2.2 Contenido.

El Protocolo de Kioto se inscribe dentro del Convenio Marco de la ONU sobre Cambio Climático. Pide que los países industrializados —*excepto los EE.UU., que no participan*— reduzcan sus emisiones de gases que contribuyen al calentamiento del globo en aproximadamente un 5% por debajo de los niveles de 1990 para el período 2008-2012. Los países adoptaron diferentes porcentajes.

Protocolo de Kyoto de este compromiso general. Permite que los participantes en el Protocolo de Kioto deduzcan las emisiones en sus países de origen y/o beneficiarse de los llamados mecanismos flexibles (Comercio de Emisiones, el Desarrollo Limpio y la Aplicación Conjunta), así como contabilizar el carbono absorbido por los llamados sumideros como los bosques o las tierras de cultivo. Se impondrán sanciones a aquellos países que no cumplan sus objetivos. Los países necesitarán haber hecho progresos demostrables para alcanzar sus

objetivos para el año 2005. En vista del tiempo necesario para incorporar la legislación al respecto, es vital que los gobiernos se muevan tan rápido como les sea posible para que el tratado entre en vigor. El Protocolo de Kioto no contiene ningún compromiso nuevo para los países en desarrollo más allá de los alcanzados en la convención de la ONU sobre el clima, celebrada en 1992, ya que se acordó que los países industrializados, como emisores principales de los gases que causan el calentamiento del globo, deberían ser los primeros en adoptar medidas para controlar las emisiones.

### 2.2.3 Objeto.

El objetivo principal es disminuir el cambio climático antropogénico cuya base es el efecto invernadero. Según las cifras de la ONU, se prevé que la temperatura media de la superficie del planeta aumente entre 1,4 y 5,8 °C de aquí a 2100, a pesar que los inviernos son más fríos y violentos. Esto se conoce como Calentamiento global. «*Estos cambios repercutirán gravemente en el ecosistema y en nuestras economías*», señala la Comisión Europea sobre Kioto.

Una cuestión a tener en cuenta con respecto a los compromisos en la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero es que la energía nuclear queda excluida de los mecanismos financieros de intercambio de tecnología y emisiones asociados al Protocolo de Kioto, pero es una de las formas de reducir las emisiones de gases de efecto invernadero en cada país. Así, el IPCC en su cuarto informe, recomienda la energía nuclear como una de las tecnologías clave para la mitigación del calentamiento global.

#### *Objetivos*

- Conocer el significado y las metas del protocolo de Kioto, así como los acuerdos y la fecha de su entrada en vigor.

Relacionar este acuerdo internacional con un problema global, el incremento del efecto invernadero.

- Distinguir entre los componentes mayoritarios del aire, minoritarios y los gases traza.
- Significado de los gases invernadero y de su concentración, siguiendo un patrón común, el CO<sub>2</sub>.
- Interpretar el ciclo y origen del CO<sub>2</sub>.
- Averiguar algunos efectos previsibles del cambio climático.
- Conocer algunas medidas legales en España como desarrollo del Protocolo de Kioto.
- Comprensión y síntesis de textos de actualidad relacionados con el cambio climático.
- Desarrollar habilidades de comunicación.
- Entrenarse en un trabajo colaborativo para la mejor comprensión de un problema.
- Sensibilización ante una problemática ambiental a escala global.

#### 2.2.4 Países que se oponen al protocolo.

Aun que Estados Unidos rechaza el protocolo ha preparado un plan propio cuyo objetivo es reducir la intensidad de sus emisiones (un baremo que relaciona emisiones por unidades de producto interior bruto) en un 18% en 2012 respecto a 2000.

Ese plan supone que sus emisiones reales habrán aumentado entre un 16% y un 26% respecto a 1990 según cifras oficiales, y más de un 30%, según estudios independientes. Además, el plan se completa con programas de investigación científica y tecnológica<sup>19</sup>.

---

<sup>19</sup>VELAZQUEZ DE CASTRO GONZALEZ FEDERICO, CAMBIO CLIMÁTICO Y PROTOCOLO DE KIOTO. CIENCIA Y ESTRATEGIAS, REVISTA ESPAÑOLA DE SALUD PUBLICA, v.79 n.2 Madrid mar.-abr. 2005.

## 2.3 La convención (FCCC) de las Naciones Unidas.

### 2.3.1 Antecedentes.

La Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC) fue adoptada en Nueva York el 9 de mayo de 1992 y entró en vigor el 21 de marzo de 1994. Permite, entre otras cosas, reforzar la conciencia pública, a escala mundial, de los problemas relacionados con el cambio climático.

En 1997, los gobiernos acordaron incorporar una adición al tratado, conocida con el nombre de Protocolo de Kyoto, que cuenta con medidas más enérgicas (y jurídicamente vinculantes).

En 2006 se enmendó en Nairobi este Protocolo a la Convención Marco de Naciones Unidas sobre Cambio Climático y se tenía previsto adoptar un nuevo protocolo en el año 2009 en Copenhague, lo cual se tuvo que retrasar y mover a México en el 2010.

### 2.3.2 Contenido.

*Países que están adheridos a la convención:*

Afganistán, Albania Alemania Angola Antigua y Barbuda Arabia Saudita Argelia Argentina Armenia Australia Austria Azerbaiyán Bahamas Baréin Bangladés Barbados Bélgica Belice Benín Bielorrusia Birmania Bolivia Bosnia y Herzegovina Botsuana Brasil Brunéi Bulgaria Burkina Faso Bután Burundi Camboya Camerún Canadá Cabo Verde Chad Chile China Colombia Comoras Corea del Norte Corea del Sur República Democrática del Congo República del Congo Costa Rica Costa de Marfil Croacia Cuba Chipre República Checa Dinamarca Dominica Ecuador Egipto El Salvador Emiratos

Árabes Unidos Eritrea Eslovaquia Eslovenia España Estados Unidos Estonia Etiopía Unión Europea Filipinas Finlandia Fiyi Francia Gabón Gambia Georgia Ghana Granada Grecia Guatemala Guinea Guinea Ecuatorial Guinea-Bissau Guyana Haití Honduras Hungría India Indonesia Irak Irán Irlanda Islandia Islas Cook Islas Marshall Islas Salomón Israel Italia Jamaica Japón Jordania Kazajistán Kenia Kiribati Kirguistán Kuwait Laos Lesoto Letonia Líbano Liberia Libia Liechtenstein Lituania Luxemburgo República de Macedonia Madagascar Malawi Malasia Maldivas Malí Malta Mauritania Mauricio México Estados Federados de Micronesia Moldavia Mónaco Mongolia Montenegro Marruecos Mozambique Namibia Nauru Nepal Nicaragua Níger Nigeria Niue Noruega Nueva Zelanda Omán Países Bajos Pakistán Palaos Panamá Papúa Nueva Guinea Paraguay Perú Polonia Portugal Catar Reino Unido República Centroafricana República Dominicana Rumanía Rusia Ruanda Samoa San Cristóbal y Nieves San Marino San Vicente y las Granadinas Santa Lucía Santo Tomé y Príncipe Senegal Serbia Seychelles Sierra Leona Singapur Siria Somalia Sri Lanka Suazilandia Sudáfrica Sudán Suecia Suiza Surinam Tailandia Tanzania Tayikistán Timor Oriental Togo Tonga Trinidad y Tobago Túnez Turkmenistán Turquía Tuvalu Ucrania Uganda Uruguay Uzbekistán Vanuatu Venezuela Vietnam Yemen Yibuti Zambia Zimbabue

### 2.3.3 El objeto.

Lograr la estabilización de las concentraciones de gases de efecto invernadero en la atmósfera a un nivel que impida interferencias antropógenas peligrosas en el sistema climático y en un plazo suficiente para permitir que los ecosistemas se adapten naturalmente al cambio climático, asegurando que la producción de alimentos no se vea amenazada y permitiendo que el desarrollo económico prosiga de manera sostenible. En la definición de este objetivo es importante destacar dos aspectos GOLDY (1) No se determinan los niveles de concentración

de los GEI que se consideran interferencia antropógena peligrosa en el sistema climático, reconociéndose así que en aquel momento no existía certeza científica sobre qué se debía entender por niveles no peligrosos. Se sugiere el hecho de que el cambio del clima es algo ya inevitable por lo cual, no sólo deben abordarse acciones preventivas (para frenar el cambio climático), sino también de adaptación a las nuevas condiciones climáticas.

El objetivo principal de la convención es lograr estabilizar los gases invernadero en la atmósfera, lo que prevendría una peligrosa interferencia antrópica en el sistema climático<sup>20</sup>.

## 2.4 El grupo de los ocho (G-8).

### 2.4.1 Creación.

El G7 nació como consecuencia de una ruptura en la economía internacional, hacia la década de los setenta, siendo reflejo de la necesidad de cooperación y coordinación de las potencias económicamente dominantes del sistema internacional.

En un primer momento, los ministros de finanzas de Inglaterra, Estados Unidos, Francia, Alemania y Japón comenzaron a reunirse a iniciativa del entonces secretario del tesoro estadounidense George Shultz. Estas reuniones comenzaron en marzo de 1973 y tomaron lugar en la biblioteca de la casa blanca, de ahí que el grupo fuera llamado "*The Library Group*". Posteriormente, durante la cumbre anual del Fondo Monetario Internacional (FMI) y del Banco Mundial (BM), que tuvo lugar en Nairobi, el grupo de los cinco (G5) fue instaurado formalmente. La cumbre de Rambouillet, Francia, llevada a cabo del 15 al 17 de noviembre de 1975, marcó la

---

<sup>20</sup>FAO. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. Cambio climático, agricultura mundial y medio ambiente rural. Roma: FAO; 1992.



entrada de Italia al grupo y, posteriormente, durante la cumbre de San Juan, Puerto Rico, en 1976, Canadá se unió, formando el grupo de los siete (G7).

Hay que destacar que la entrada del miembro más reciente –Rusia- se hizo de manera paulatina. Ésta comenzó en la cumbre de Nápoles de 1994 y, a partir de entonces este país fue invitado a cada cumbre que se llevo a cabo. Finalmente, Rusia se integró de manera formal al Grupo de los ocho (G8) en la cumbre de Birmingham en 1998.

La evolución del G8 como institución ha dado lugar a que ésta sea una institución menos formal que una Organización Internacional, ya que el G8 no tiene las características de estas organizaciones.

El G8 carece de una estructura formal institucional, ya que *“no está basado en un tratado internacional, no tiene una estructura autónoma respecto a los individuos que participan, no tiene un secretariado y toda su actividad parece ser informal.”*(De Guttery, 1994).

Según John Kirton (1999), el G8 goza de otras peculiaridades que han estado con ella desde el origen, siendo éstas: su composición, su rareza y su independencia burocrática. El primer elemento se refiere a que el Grupo de los Ocho se ha ido conformando por las naciones más poderosas, económicamente hablando, y que, por lo tanto, tienen los recursos suficientes como para ejercer liderazgo en cuanto a la estabilidad del sistema económico.

Aunque ha sido, en parte, exitosa la cooperación y el liderazgo de estas naciones en estabilizar el sistema económico, también ha sido causa de muchas críticas, precisamente porque se piensa en el G8 como un grupo totalmente exclusivo, argumentando que sólo se trata de una institución que tiene como defecto la falta

de representatividad (Barry, 2000). Por otro lado, la rareza institucional y la independencia burocrática del G8 se basan en la complicación de su desarrollo como foro de discusión, siendo reflejo de ello la mayor organización en cuanto a las cumbres o una mayor delimitación y perfeccionamiento del proceso en la toma de decisiones. El proceso de toma de decisiones, aunque en un principio se hacía a nivel de los jefes de Estado y Jefes de Gobierno, se ha percibido una mayor complejidad organizativa en cuanto a la discusión y toma de decisiones. Como lo dicen Garavoglia y Padoan (1994), se ha visto una continua descentralización del proceso de toma de decisiones, la expansión de los temas discutidos con la creación de un foro político y una relación cada vez mayor con Organizaciones Internacionales.

La complejidad institucional que ha sufrido el G8 es consecuencia de la expansión de su agenda, con el fin de un mayor consenso. A pesar que los temas tratados son, principalmente, políticos y económicos, la agenda del grupo se ha diversificado para incluir tópicos como desarrollo sustentable, medio ambiente, desarrollo, narcotráfico y terrorismo.

A pesar de las características que hacen al G8 una institución informal y polémica, ha sido un factor determinante en la coordinación y estabilidad del sistema económico internacional, siendo, se podría decir, el centro en cuanto a la gobernanza política y económica. Aunque hay que notar que, ante las críticas que ha recibido el Grupo, sobre todo por la Sociedad Civil, ha necesitado establecer medios efectivos para crear un consenso global sobre la legitimidad y efectividad en su toma de decisiones. Es por eso que el G8 consideraría necesario establecer una relación de coordinación, no sólo entre sus miembros, sino entre Organizaciones Internacionales y la misma Sociedad Civil para generar consenso global.

#### 2.4.2 Integrantes.

Al mencionar al Grupo de los Ocho se hace referencia no sólo al Grupo de las naciones más industrializadas que tienen poder en cuanto al sistema económico internacional, sino también a su peculiaridad como Institución y a las críticas que le han rodeado desde el momento de su creación. Se denomina con el nombre G8 a un grupo de países industrializados del mundo cuyo peso político, económico y militar es muy relevante a escala global. *Está conformado por Alemania, Canadá, Estados Unidos, Francia, Italia, Japón, Reino Unido y Rusia.*

#### 2.4.3 Objetivos.

Las principales metas del grupo de investigación G8 en México son:

1. *Proveer* a la sociedad mexicana de información relevante acerca del Grupo de los 8 y sus organizaciones.
2. *Promover* la participación de académicos, empresarios y estudiantes en los debates relacionados con la gobernabilidad global a través del G8.>
3. *Realizar* labores de cobertura y análisis de las actividades de este Grupo.
4. *Organizar* conferencias tomando como tema central el sistema de gobernabilidad a través del G8, con el fin de involucrar más a la sociedad hispana en los debates relacionados con este tema.
5. *Promover* la investigación y la publicación de artículos tanto del G8 como del G20, en aquellos temas que involucren a México y/o a otros países en desarrollo.
6. *Construir* una base de datos en español con información relacionada al sistema del G8.
7. *Establecer* una Biblioteca del G8 disponible para los estudiantes y el personal del ITAM, así como para otros centros de investigación y al público en general<sup>21</sup>.

---

<sup>21</sup>Trad. VARELA HILDA, Reseña de "Our Common Interest. An Argument" de Commission for Africa y Asia, Vol. XLII, Num. 2, mayo- agosto, 2007, pp.465-472, El Colegio de México, México.

## 2.5 Principales países emisores de gases de efecto invernadero en 1990.

PAÍS	PORCENTAJE
Estados Unidos.	36.1 %
Unión Europea.	24.2 %
Federación Rusa.	17.4 %
Japón.	8.5 %
Canadá.	3.3 %
Australia	2.1 %
Los demás.	8.4 %

### 2.5.1 Estados Unidos.

Estados Unidos (los E.E.U.U.), aunque es un signatario al protocolo de Kyoto, ni ha ratificado ni se ha retirado del protocolo. La firma solamente es simbólica, pues el protocolo de Kyoto es non-binding en los Estados Unidos a menos que esté ratificado. Los Estados Unidos eran, en fecha 2005, el solo emisor más grande del bióxido de carbono de quema de combustibles fósiles. El acto de la seguridad del clima de Lieberman-Warner de 2008, *“también mencionado más comúnmente en LOS E.E.U.U. como “Casquillo y comercio La cuenta ”*, fue propuesta para los mayores E.E.U.U. alignment con los estándares y las metas de Kyoto. La cuenta actual es casi 500 páginas largas, y prevé el establecimiento de una oficina federal del carbón que negocia, regulación, y la aplicación con los mandatos que algunas autoridades sugieren ascenderá al aumento más grande del impuesto de la historia de los Estados Unidos. El 25 de julio, 1997, antes de que el protocolo de Kyoto fuera concluido (aunque había sido negociado completamente, y un penúltimo bosquejo fue acabado), los E.E.U.U. Senado pasado unánimemente por un voto 95-0 la resolución de Byrd-Hagel (S. Res. 98), cuál indicó el sentido del senado era de que los Estados Unidos fueran signatario a ningún protocolo que no incluyera blancos y los horarios obligatorios para convertirse así como naciones

industrializadas o “daría lugar a daño serio a la economía de los Estados Unidos”. El 12 de noviembre, 1998, Vice presidente Al Gore firmó simbólicamente el protocolo. Sangre derramada y senador José Lieberman indicado que el protocolo no sería actuado sobre en el senado hasta que había participación por los países en desarrollo.

El presidente, George W. Bush, ha indicado que él no se prepone someter el tratado para la ratificación, no porque él no apoya los principios de Kyoto, pero debido a la exención concedida a China (el emisor más grande del mundo del bióxido de carbono). Bush también opone el tratado debido a la tensión que él cree que el tratado pondría encendido la economía; él acentúa incertidumbres cuál él cree esté presente en la edición del cambio del clima. Además, los E.E.U.U. se trata a exenciones más amplias del tratado.

Éste es un desafío que requiere un esfuerzo 100%; el nuestros, y el resto del mundo. El emisor second-largest del mundo de los gases del invernadero es República Popular de China. Todavía, China fue eximida enteramente de los requisitos del protocolo de Kyoto. La India y Alemania están entre los emisores superiores. Todavía, la India era también exenta de Kyoto. La desgana de América de abrazar un tratado dañado no se debe leer por nuestros amigos y aliados como ninguna abdicación de la responsabilidad. Por el contrario, mi administración está confiada a un papel de la dirección en la aplicación el cambio del clima... Nuestro acercamiento debe ser constante con la meta a largo plazo de las concentraciones del gas del invernadero que se estabilizan en la atmósfera. “En junio de 2002, Agencia de protección del medio ambiente de Estados Unidos (EPA) lanzó “el informe 2002 de la acción del clima”. Algunos observadores han interpretado este informe como punto de apoyo del protocolo, aunque el informe sí mismo no endosa explícitamente el protocolo. La posición de la administración no se acepta uniformemente en los E.E.U.U. Por ejemplo, Paul Krugman notas esas la

reducción de la blanco el 18% adentro intensidad del carbón todavía está realmente un aumento en emisiones totales. La casa blanca también ha venido bajo crítica para downplaying divulga que acoplamiento las emisiones de gas humanas de la actividad y del invernadero al cambio del clima y que abogado de una casa blanca de petróleo de la industria y corriente oficiales, anteriores Exxon Mobil oficial, Philip Cooney, regado abajo de las descripciones de la investigación del clima que habían sido aprobadas ya por los científicos del gobierno, carga la casa blanca niega.

Los críticos señalan a los lazos cercanos de la administración de Bush a las industrias del aceite y del gas. En junio de 2005, Departamento del estado los papeles demostraron el agradecimiento de la administración Exxon ejecutivos para la implicación “*activa*” de la compañía en ayudar a determinar la política del cambio del clima, incluyendo los E.E.U.U. postura en Kyoto. Entrada del grupo del pasillo del negocio Coalición global del clima estaba también un factor. En fecha 4 de diciembre, 2007, 740 ciudades de los E.E.U.U. en 50 estados, el distrito de Colombia y Puerto Rico, representando sobre 76 millones de americanos apoyan Kyoto después de alcalde Níqueles de Greg de Seattle comenzó un esfuerzo a nivel nacional de conseguir ciudades convenir el protocolo.

### 2.5.2 Unión Europea.

El 31 de mayo, 2002, los quince entonces-miembro del Unión europea depositó el papeleo relevante de la ratificación en la O.N.U. El EU produce el alrededor 22% de emisiones de gas globales del invernadero, y ha convenido un corte, en promedio, por el 8% a partir de 1990 niveles de la emisión. En 10 de enero 2007, Comisión de las Comunidades Europeas planes anunciados para a Política energética europea de la unión incluyó una reducción unilateral del 20% en emisiones de GHG antes de 2020. La EU ha sido constantemente uno de los

partidarios nominales principales del protocolo de Kyoto, negociando difícilmente para conseguir países de la duda a bordo. Grecia, no obstante fue excluido del protocolo de Kyoto el día de la tierra (el 22 de abril de 2008) debido a la comisión incumplida de crear los mecanismos adecuados de supervisar y de divulgar emisiones, que es la obligación mínima.

### 2.5.3 Federación Rusa.

Vladimir Putin aprobó el tratado del 4 de noviembre, 2004 y Rusia notificó oficialmente los Naciones Unidas de su ratificación encendido 18 de noviembre, 2004. La aplicación la ratificación rusa fue mirada particularmente de cerca en la comunidad internacional, pues el acuerdo fue hecho valer 90 días después de la ratificación rusa (16 de febrero, 2005). Las emisiones de los límites del protocolo de Kyoto a un porcentaje aumentan o disminuyen de sus niveles 1990. Desde 1990 las economías de la mayoría de los países en la anterior Unión Soviética se han derrumbado, como tenga sus emisiones de gas del invernadero. Debido a esto, Rusia no debe tener ningún problema el resolver de sus comisiones debajo de Kyoto, pues sus niveles actuales de la emisión están substancialmente debajo de sus limitaciones. Es discutible si Rusia beneficiará de vender créditos de las emisiones a otros países en el protocolo de Kyoto.

### 2.5.4 Japón.

El Protocolo de Kyoto de 1997 fue una extensión de la Convención. Los países industrializados se comprometieron a reducir sus emisiones de gases de efecto invernadero. El objetivo es un recorte conjunto de las emisiones de gases de efecto invernadero de al menos el 5% con respecto a los niveles de 1990 en el periodo de compromiso de 2008-2012. Las negociaciones fueron arduas y en 1997 se terminó un proceso que se había iniciado dos años y medio antes.

El compromiso de reducción de emisiones lo adoptaron solo los países incluidos en el anexo I del protocolo, debiendo así mismo cada país debía ratificarlo para que el compromiso fuese vinculante.

Las emisiones que se acordaron limitar en los siguientes Gases Invernadero: Dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>), Metano (CH<sub>4</sub>), Óxido nitroso (N<sub>2</sub>O), Hexafluoruro de azufre (SF<sub>6</sub>), así como dos grupos de gases Hidrofluorocarbonos (HFC) y Perfluorocarbonos (PFC). Estos gases deben limitarse en los siguientes sectores: energía; procesos industriales, disolventes y otros productos; agricultura, cambio de uso de la tierra y silvicultura; y desechos.

Para que el Protocolo entrase en vigor debía ser ratificado por países incluidos en el anexo I que representaran al menos el 55% del total de emisiones de 1990 incluidas en el mencionado anexo. Con la ratificación de Rusia en 2004 se llegó al 55% y el Protocolo de Kyoto entró en vigor.

#### 2.5.5 Canadá.

En 17 de diciembre, 2002, Canadá ratificó el tratado que entró en la fuerza en febrero de 2005, requiriéndolo reducir emisiones hasta el 6% debajo de los niveles 1990 durante el período 2008-2012 de comisión. En aquel momento, las encuestas numerosas demostraron la ayuda para el protocolo de Kyoto aproximadamente el 70%. A pesar de ayuda pública fuerte, todavía había una cierta oposición, particularmente por alianza canadiense, precursor a gobernar Partido conservador, algunos grupos del negocio, y preocupaciones de la energía, usando las discusiones similares a éstas que son utilizadas en los E.E.U.U. Particularmente, había un miedo que puesto que el protocolo de Kyoto no afectaría a las compañías de los E.E.U.U. que las compañías canadienses estarían en desventaja en términos de comercio. En 2005, el resultado fue limitado a una “guerra en curso de palabras”, sobre todo entre el gobierno de Alberta



(Aceite primario de Canadá y productor del gas) y el gobierno federal.

En fecha 2003, el gobierno federal demandó haber pasado o confiado 3.7 mil millones dólares en clima. Antes de 2004, Co2 las emisiones se habían levantado hasta el 27% sobre los niveles 1990 (que compara desfavorable al aumento del 16% en emisiones por los Estados Unidos durante ese tiempo).

#### 2.5.6 Australia.

Desafío Australia siendo uno de los emisores más grandes sobre per cápita una base, el país fue concedido una limitación de un aumento del 8%. Esto estaba debido a las consideraciones especificadas en el artículo 4, sección 8 (h) de la convención.

El primer ministro australiano en ese entonces, John Howard (Partido liberal), declinado ratificar el acuerdo, discutiendo que el protocolo costaría a australianos trabajos, debido a los países con economías que crecen y poblaciones masivas tales como China e India que no tienen cualquier obligaciones de la reducción. Además, fue demandado que Australia hacía ya bastantes para cortar emisiones; prometiendo \$300 millones para reducir emisiones de gas del invernadero sobre tres años.

#### *Alemania.*

Alemania ha reducido emisiones de gas del invernadero por 17.2% entre 1990 y 2004. En 28 de junio, 2006, el gobierno alemán lo anunció eximiría su industria hullera de requisitos bajo sistema que negociaba de la emisión interna del EU.

Claudia Kemfert, profesor de la energía en el instituto alemán para la investigación económica en Berlín menciona, *“toda su ayuda para un ambiente limpio y el protocolo de Kyoto, la decisión del gabinete es muy decepcionante. Los pasillos de la energía han desempeñado un papel grande en esta decisión”*.

### *Reino unido.*

Política energética del Reino Unido endosa completamente las metas para emisiones del dióxido de carbono, la reducción y ha confiado a la reducción proporcionada en emisiones nacionales sobre una base puesta en fase. El Reino Unido es signatario al protocolo de Kyoto. Consecuentemente se parece altamente inverosímil ahora que el gobierno podrá honrar su compromiso del manifiesto para cortar emisiones del bióxido de carbono por el 20% a partir de los niveles 1990 por el año 2010, a menos que la acción inmediata y drástica se tome debajo después de pasar de Cuenta del cambio del clima.

### *Francia.*

En 2004, Francia cierra su mina de carbón pasada, y ahora consigue el 80% de su Electricidad de energía atómica y por lo tanto tiene CO relativamente bajo 2 emisiones.

### *Noruega.*

Entre 1990 y 2006, Noruega las emisiones aumentaron en el casi 8%. Así como directamente la reducción de sus propias emisiones de gas del invernadero, la idea de Noruega para la neutralidad del carbón, es que financiarán la repoblación forestal en China, que sigue siendo legal bajo protocolo de Kyoto.

### *La india.*

La India firmado y ratificado el protocolo en agosto de 2002. Puesto que la India se exime del marco del tratado, se espera que gane del protocolo en términos de transferencia de la tecnología y de las inversiones extranjeras relacionadas. En G-8 satisfaciendo en junio de 2005, primer ministro indio Manmohan Singh precisado que los índices de la emisión de la por -capita de los países en vías de desarrollo son una fracción minúscula de éstos en el mundo desarrollado.

Después del principio de campo común pero responsabilidad distinguida, La India mantiene que la responsabilidad principal de contener la emisión se reclina con los países desarrollados, que han acumulado emisiones sobre un período del tiempo largo.

Sin embargo, los E.E.U.U. y otras naciones occidentales afirman que la India, junto con China, explicará la mayor parte de las emisiones en las décadas que vienen, debido a su industrialización rápida y desarrollo económico. Actualmente lo han firmado 184 partes, 183 países y la Unión Europea, y todos lo han ratificado salvo dos: Estados Unidos y Kazakhsan.

## 2.6 Tratados Internacionales.

### 2.6.1 Concepto.

Un tratado internacional es un acuerdo escrito entre ciertos sujetos de derecho internacional y que se encuentra regido por este, que puede constar de uno o varios instrumentos jurídicos conexos, y siendo indiferente su denominación. Como acuerdo implica siempre que sean, como mínimo, dos personas jurídicas internacionales quienes concluyan un tratado internacional.

### 2.6.2 Objetivo.

Estos tratados se realizan con la finalidad de producir efectos jurídicos, establecer compromisos de honor y acuerdos convencionales.

Los sujetos que acuerdan se comprometen recíprocamente, a cumplir las obligaciones y respetar los derechos contenidos es un instrumento escrito o establecido verbalmente.

### 2.6.3 Importancia.

Para revertir los efectos del calentamiento mundial, la gran mayoría de los científicos y los gobiernos están de acuerdo en que se necesita tomar acciones drásticas. Reduciendo las emisiones de carbón del mundo y otros químicos destructores de la capa de ozono y detener la deforestación.

### 2.6.4 Ejemplos.

#### *Tratado de las Naciones Unidas.*

Del 2 junio del 2004 hasta el 29 del mismo mes, se mantuvo la más reciente reunión en las Naciones Unidas para considerar lo que se pueda hacer con respecto al Calentamiento Global y a la Corriente del Golfo. 154 países participaron con el resultado de que la única cosa que podían realizar era de eliminar el empleo del petróleo y de la gasolina tan pronto como sea posible. Se establecen medidas y acciones en materia de transferencia, manipulación y utilización de organismos vivos modificados por biotecnología, y los procedimientos respectivos, información, movimientos transfronterizos, financiamiento y aspectos operativos de la Convención. Se acompañan tres anexos sobre información requerida en ciertas notificaciones previstas en relación con organismos vivos destinados al consumo humano o animal, y sobre evaluación del riesgo<sup>22</sup>.

#### *Tratado de Bonn.*

En julio de 2001, en la cumbre celebrada en la ciudad alemana de Bonn, se logró un acuerdo global sobre las condiciones para poner en práctica el Protocolo de Kioto. El acuerdo de Bonn fue firmado por 180 países, entre los que no figuraba

---

<sup>22</sup> Los documentos que aparecen arriba incluyen tratados internacionales y acuerdos interinstitucionales entre dependencias de los países firmantes. Fuente: Secretaría de Relaciones Exteriores, "Tratados celebrados por México", disponible en <http://tratados.sre.gob.mx/> ; Secretaría de Gobernación, Guía de tratados promulgados y otros instrumentos internacionales vigentes suscritos por México, Segob, México, 2003.

Estados Unidos, que no ratificó este acuerdo mundial. En octubre de ese mismo año, se celebró en Marrakech la VII Reunión de las Partes de la Convención Marco sobre el Cambio Climático, en la que se terminaron de resolver algunos asuntos que habían quedado pendientes en Bonn.

El acuerdo adoptado establece cómo tienen que contar los países sus emisiones de efecto invernadero, cómo pueden contabilizar los llamados sumideros de dióxido de carbono (bosques y masas forestales capaces de absorber los gases de efecto invernadero), cómo serán penalizados si no lo cumplen y cómo deben utilizar los mecanismos de flexibilidad (compraventa de emisiones entre países). Este acuerdo también regula las ayudas que recibirán los países en vías de desarrollo para afrontar el cambio climático.

#### *Tratado de Kyoto.*

En Diciembre de 1997, las Naciones Unidas celebró en Kioto, Japón, la Convención Marco de la Naciones Unidas sobre el Cambio Climático. Ahí se estableció el Protocolo de Kyoto, donde se manifiesta que su objetivo es conseguir reducir un 5,2% las emisiones de gases de efecto invernadero globales sobre los niveles de 1990 para el periodo 2008-2012.

Este es el único mecanismo internacional para empezar a hacer frente al cambio climático y minimizar sus impactos. Para ello contiene objetivos legalmente obligatorios para que los países industrializados reduzcan las emisiones de los 6 gases de efecto invernadero de origen humano como dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>), metano (CH<sub>4</sub>) y óxido nitroso (N<sub>2</sub>O), además de tres gases industriales fluorados: hidrofluorocarbonos (HFC), perfluorocarbonos (PFC) y hexafluoruro de azufre (SF<sub>6</sub>). El acuerdo ha entrado en vigor sólo después de que 55 naciones que suman el 55% de las emisiones de gases de efecto invernadero lo ha ratificado. En la actualidad 129 países, lo han ratificado alcanzando el 61,6 % de las emisiones como indica el barómetro de la UNFCCC.

## **CAPITULO III CAUSAS DEL CAMBIO CLIMÁTICO.**

### **3.1 Efecto invernadero.**

Se llama efecto invernadero al fenómeno por el que determinados gases componentes de una atmosfera planetaria retienen parte de la energía que el suelo emite al haber sido calentado por la radiación solar. Afecta a todos los cuerpos planetarios dotados de atmósfera. De acuerdo con el actual consenso científico, el efecto invernadero se está acentuando en la tierra por la emisión de ciertos gases, como el dióxido de carbono y el metano, debido a la actividad económica humana. Este fenómeno evita que la energía del sol recibida constantemente por la tierra vuelva inmediatamente al espacio produciendo a escala planetaria un efecto similar al observado en un invernadero.

El efecto invernadero es un fenómeno natural que ha desarrollado nuestro planeta para permitir que exista la vida. Esto es que el planeta está cubierto por una capa de gases llamada atmosfera. Esta capa permite la entrada de algunos rayos solares que calientan la Tierra. Esta al calentarse, también emite calor pero esta vez la atmosfera impide que esta se escape todo hacia el espacio y lo devuelve a la superficie terrestre. Esto permite que haya una vida más aceptable en la tierra.

#### **3.1.1 ¿Cómo se origina?**

El efecto invernadero se produce debido a cierto tipo de contaminación del aire que hace elevar lentamente la temperatura terrestre. El sol calienta la Tierra, y su atmosfera contaminada no permite que el calor se fugue hacia el espacio, por lo que se va produciendo un calentamiento global. La causa fundamental de este efecto invernadero es la cantidad de dióxido de carbono en la atmosfera. Este es generado principalmente por la combustión de los combustibles fósiles que lo

liberan al quemarse. También los escapes de los vehículos contribuyen al calentamiento de la Tierra. Una de las consecuencias de este efecto invernadero, es que la diferencia de unos grados de mayor temperatura, produciría el derretimiento de los hielos polares y el mar se elevaría más de 50 metros.

### 3.1.2 ¿Por qué se le denomina efecto invernadero?

Un invernadero suele tener techo y paredes de cristal o de plástico. Con ello se consigue que la temperatura en el interior sea mayor que en el exterior, efecto deseable en muchas circunstancias, es un efecto que se logra sin necesidad de un sistema calefactor artificial.

El secreto radica en una propiedad del vidrio: por transparente que nos parezca a la luz (visible), es muy poco transparente a los rayos infrarrojos (invisibles). O sea, solamente lo atraviesan una pequeña proporción.

Y el fenómeno se podría explicar de la siguiente forma:

Todos los cuerpos emiten energía radiante y el que más emite es el denominado cuerpo negro. La energía emitida depende de la temperatura. Comienza emitiendo energía invisible y desde los 500 °C hasta los 1200 °C, aproximadamente, radia ya en el espectro visible. Los cuerpos no negros, prácticamente todos, son peores emisores que el cuerpo negro, y necesitan más temperatura para reproducir el patrón emisivo del cuerpo negro. Necesitan, por tanto, más temperatura para emitir luz.

A la Tierra llega la energía radiante procedente del Sol desprovista de rayos infrarrojos, que han sido absorbidos en su mayoría en el aire de la atmósfera terrestre. Atraviesa el vidrio del invernadero que es transparente a la luz y calienta los objetos que se encuentran en el interior del invernadero. Éstos emiten

radiación invisible y el vidrio del invernadero no deja salir los rayos infrarrojos emitidos que quedan atrapados en su interior, mientras sí deja entrar la luz visible procedente del exterior. De esta forma aumenta la temperatura en el interior del invernadero. Esta trampa térmica todos la hemos experimentado en verano con temperaturas altas, cuando hemos dejado el coche con las ventanillas cerradas. Transcurrido un tiempo, al volver al coche podemos encontrarnos con una temperatura tan elevada respecto a la exterior que hace casi imposible tocar el volante.

Esto resulta que la atmósfera que envuelve la Tierra se comporta como la envoltura de un gigantesco invernadero. La luz solar, que ha perdido prácticamente toda su radiación infrarroja en el aire atmosférico, llega a la Tierra, aumenta su temperatura y la radiación que emiten los cuerpos de la Tierra hacia el exterior tienen que atravesar la atmósfera, y ésta, por su contenido en vapor de agua y CO<sub>2</sub> (dióxido de carbono o anhídrido carbónico) que poseen propiedades parecidas a las del vidrio, impide la salida de los rayos infrarrojos, como hacía el vidrio del invernadero, y contribuyen, por el efecto invernadero, a aumentar la temperatura de la Tierra.

Si no fuera por este efecto, la Tierra tendría una temperatura inferior a la actual, lo cual sería perjudicial, pero, por otra parte, un exceso de las emisiones de CO<sub>2</sub> contribuye a aumentar el efecto invernadero y, en consecuencia a aumentar la temperatura actual de la Tierra, con el consiguiente peligro de deshielo de las zonas heladas y todos los efectos subsiguientes de los que tanto se ha hablado, como aumento del nivel del agua del mar, influencia en el clima y en el suministro de agua. Los avances tecnológicos de los últimos siglos, sobre todo desde la revolución industrial, han producido grandes cantidades de combustiones de carbón, gas y petróleo, y uno de los productos resultantes de estas combustiones es el CO<sub>2</sub>. Ello aumenta el efecto invernadero<sup>23</sup>.

---

<sup>23</sup>Erickson Jon, El efecto Invernadero, McGraw-Hill / Interamericana de España, S.A., 1992, p 168.



Algún dato publicado indicaba que se había aumentado un 30% en el último siglo el CO<sub>2</sub> en la atmósfera y preveía su duplicación en otro siglo si no se modificaba la tendencia y, aunque es difícil hacer estimaciones sobre su posible influencia en la temperatura, barajaban cifras de un aumento de 1,5 °C a 4 °C en un siglo.

### 3.2 Fenómeno albedo.

El “*albedo*” es el porcentaje de radiación que cualquier superficie refleja respecto a la radiación que incide sobre la misma. Las superficies claras tienen valores de albedo superiores a las oscuras, y las brillantes más que las opacas. El albedo medio de la Tierra es del 37-39% de la radiación que proviene del Sol. Es una medida de la tendencia de una superficie a reflejar radiación incidente. Un albedo alto enfría el planeta, porque la luz (radiación) absorbida y aprovechada para calentarlo es mínima. Por el contrario, un albedo bajo calienta el planeta, porque la mayor parte de la luz es absorbida por el mismo.<sup>24</sup>

La presencia de agua en la Tierra crea una interesante retroalimentación positiva para el albedo, ya que las bajas temperaturas incrementan la cantidad de hielo sobre su superficie, lo que hace más blanco al planeta y aumenta su albedo, lo que a su vez enfría más el planeta, lo que crea nuevas cantidades de hielo; de esta manera, teóricamente al menos, podría llegarse al punto en que la Tierra entera se convertiría en una bola de nieve. Las variaciones del albedo global, son un hecho natural producido continuamente a lo largo de la historia geológica, debido a variaciones de origen exogénico y androgénico (deriva continental y los cambios en la distribución de mares y continentes). A estas variaciones se superponen los intensos cambios ambientales potenciados por la actividad del hombre (utilización de combustibles fósiles para el tránsito vehicular, la actividad industrial y el uso doméstico). Estas actividades provocan un aumento peligroso

---

<sup>24</sup> BERNAMG JENNIFER, Asociación de ciencias atmosféricas y especiales de la Universidad de Michigan, maestros en ciencias de la tierra, E.U., Mayo 2011, cap. 6, p. 18

de los gases de invernadero, por consiguiente una disminución del albedo y un calentamiento global.

Una caída tan pequeña como de un 0,01 en el albedo de la tierra tendría una influencia en el clima mayor que el efecto de doblar la cantidad de dióxido de carbono en la atmósfera.

Se puede decir que se se ha llegado a una conclusión puesto que este efecto no es otra cosa que la reflexión de la radiación solar al incidir sobre el planeta. Las superficies claras presentan mayor albedo que las oscuras. Así, las nubes, el hielo y la nieve son las superficies con mayor albedo mientras que los bosques, los océanos y, en definitiva, la roca pelada tiene un albedo inferior. La Tierra tiene un albedo de alrededor del 31,3%, causado mayor parte por las nubes y los casquetes polares.

### 3.2.1 Desertificación y erosión.

La Erosión consiste en una pérdida de suelo, por arranque, transporte y posterior deposición del material que lo constituye, por la acción del agua y el viento. La erosión hídrica constituye un problema ambiental endémico en la mayor parte de la España mediterránea y, en particular, del Sureste peninsular.

La pérdida de suelo, recurso limitado, ocasiona una disminución de su potencial biológico y productivo y, por otro lado, incrementa el empobrecimiento y fragilización de los geo sistemas. La conjunción de ambas formas de degradación puede conducir a la ruptura del equilibrio geo ecológico y desembocar en la desertificación del territorio. Los procesos de erosión son causados por la interacción del suelo, las precipitaciones, la pendiente, la vegetación y los usos humanos. Desertificación es un conjunto de procesos o manifestación de

fenómenos implicados en el empobrecimiento y degradación de los geo ecosistemas terrestres por impacto humano.

La UNCED (1992) y el CCD (1994) la han definido como un proceso complejo que reduce la productividad y el valor de los recursos naturales, en el contexto específico de condiciones climáticas áridas, semiáridas y subhúmedas secas, como resultado de variaciones climáticas y actuaciones humanas adversas. La erosión y la desertificación son fenómenos ligados a unas condiciones climáticas específicas secas, engendrados en los geo ecosistemas, por actividades humanas inadecuadas. Se manifiestan por la degradación del suelo, vegetación y agua, en muchos casos irreversible, y aparición de nuevos ambientes con una nueva dinámica.

Además, comprometen el potencial biológico y el desarrollo sostenible. La investigación de estos procesos ecológicos y socioeconómicos, puesto que se trata de una ruptura del equilibrio hombre-medioambiente, se hace necesaria para poder suministrar, a las Administraciones Públicas y poblaciones amenazadas, eficaces herramientas de prevención y mitigación, y contribuir al diseño, desarrollo y aplicación de planes de acción de lucha contra la erosión y la desertificación.

### 3.2.2 Devastación de bosques y selvas.

Una gran diversidad de bosques y selvas cubren 64.5 millones de hectáreas en México, representando el 33% del territorio nacional. Estos bosques tienen un alto valor de biodiversidad, producen numerosos beneficios económicos y son críticos para el bienestar de muchas comunidades, depositarias de conocimientos ancestrales sobre sus recursos naturales. Los bosques templados de pino, encino y oyamel generalmente se encuentran en la parte alta de las montañas. México es centro de diversidad tanto de pinos como de encinos con más del 50% de todas

las especies de pino y más de 150 especies de encinos del planeta. En estos bosques habitan una gran cantidad de especies, entre las que sobresalen el oso negro, la cotorra serrana y la mariposa monarca.

Los bosques nublados se encuentran en zonas con gran cantidad de lluvia en la parte media de las montañas. Actualmente están muy restringidos. Son característicos de estos bosques los helechos arborescentes, las epífitas, el formidable quetzal y el singular pavón.

Las selvas tropicales secas se distribuyen en las partes bajas. Contienen gran cantidad de especies endémicas y son el hábitat del jaguar, la iguana, el monstruo de gila y la guacamaya verde.

Las selvas tropicales húmedas han desaparecido de las planicies costeras, reduciéndose a un 10% de su extensión original. En este complejo y diverso ecosistema habitan el tapir, los monos araña y aullador, gran variedad de pericos y tucanes y la imponente águila arpía. Sin embargo, los bosques y selvas se están perdiendo a una velocidad alarmante.

La tasa anual de pérdida de bosques y selvas ha sido estimada entre 300,000 y 1, 500,000 hectáreas Como resultado, una gran cantidad de especies está en peligro de extinción y muchas más están siendo extirpadas localmente. Las acciones directas que provocan la destrucción y degradación de los bosques y selvas son:

- Conversión a agricultura, ranchos ganaderos, incendios y proyectos de infraestructura (pérdida de hábitat y fragmentación)
- Tala inmoderada e ilegal, cacería y comercio ilegal de fauna
- Plagas (especies invasoras)
- Contaminación de aire y de agua

Si bien estas acciones las vemos directamente, las causas subyacentes de la pérdida de ecosistemas forestales son sociales, económicas y políticas. Las consecuencias de la merma y degradación de los bosques son:

- Pérdida de biodiversidad única
- Daño a ecosistemas de agua dulce y a los procesos hidrológicos
- Reducción de servicios ambientales
- Mantenimiento del ciclo de pobreza

Es muy importante tener en cuenta las definiciones que utilizamos ya que de cada definición resultará una evaluación distinta. Una de las definiciones más utilizadas sobre deforestación es la acordada por la Organización de las Naciones para la Agricultura y la Alimentación (FAO). Deforestación es *“la conversión de bosques a otro uso de la tierra o la reducción a largo plazo de la cubierta forestal por debajo del 10%”*. Esta definición implica que la pérdida debe ser permanente y que el sitio ha cambiado a otro tipo de uso (agricultura, pastizales, presas, o áreas urbanas) (FRA 2005).

Esta definición excluye explícitamente áreas en donde los árboles son removidos o el bosque ha sido deteriorado pero no ha disminuido a menos del 10% de su cobertura original o no ha sido remplazado por otra actividad permanente. En consecuencia cuando hablamos de deforestación, no estamos hablando del deterioro de los bosques. Sólo de aquellas áreas que perdieron total o casi totalmente su cubierta forestal. Si un bosque pierde 80% de su cobertura forestal, no se considera deforestación. Así que es mejor hablar de deforestación y degradación o deterioro. La degradación incluye cambios dentro del bosque que afectan negativamente la estructura función del bosque o sitio reduciendo su capacidad de proporcionar productos y/o servicios (FRA 2005). La degradación incluye la remoción de árboles sin tener que llegar a menos del 10% de la cobertura original del dosel y además incluye cambios que no se detectan con

percepción remota (fotografías aéreas o imágenes de satélite), como la remoción de la madera en el suelo para leña y la remoción de otros componentes del bosque como musgos, epífitas, palmas, hongos y fauna silvestre.

### 3.2.3 Utilización de fluorocarbonos

Los fluorocarburos (llamados también fluorocarbonos por influencia del inglés) son compuestos químicos que contienen enlaces carbono-flúor. La relativamente baja reactividad y alta polaridad del enlace carbono-flúor los dota de características únicas. Los fluorocarburos tienden a romperse muy lentamente en el medio ambiente y por tanto muchos se consideran contaminantes orgánicos persistentes.

*Ejemplos para los cuales son usados:*

#### *Anestésicos*

Muchos anestésicos volátiles usados para dejar inconscientes a pacientes de cirugía son fluorocarbonos, como por ejemplo metoxiflurano, enflurano, isoflurano, sevoflurano y desflurano. Los átomos de flúor reducen su inflamabilidad respecto a los anestésicos no fluorados usados originalmente, como el éter dietílico y el ciclo propano, que son muy peligrosos.

#### *Refrigerantes*

Algunos fluorocarburos (por ejemplo el freón) han sido usados como refrigerantes. Estos fluorocarburos combinan buenas propiedades termodinámicas (con puntos de ebullición por debajo de las temperaturas objetivo típicas, un elevado calor de vaporización, una densidad moderada en su forma líquida y una alta densidad en fase gaseosa) con una naturaleza segura (baja toxicidad e inflamabilidad) y no corrosiva. Debido a sus efectos negativos sobre la capa de ozono, muchos de ellos han sido prohibidos como refrigerantes tras el Protocolo de Montreal.

### *Propelentes*

Los compuestos que tienen puntos de ebullición cercanos a la temperatura ambiente y una presión de vapor alta pueden ser usados como gases propelentes. Algunos fluorocarburos tienen estas propiedades, por lo que antes del Protocolo de Montreal muchos de ellos se usaban como propelentes. Los fluorocarburos se usan como disolventes industriales debidos a sus propiedades específicas: inflamabilidad, estabilidad, excelentes propiedades dieléctricas, baja tensión superficial y baja viscosidad, toxicidad muy baja y perfil medioambiental favorable.

### 3.3 Mecanismos de forzamiento irradiactivo.

Es un proceso que altera el balance energético del sistema climático global o parte de él, se denomina un mecanismo forzado de radiación. Estos están separados a su vez, en mecanismos forzados internos y externos. Los externos, operan desde fuera del sistema climático, incluyen variaciones de órbita y cambios en el flujo solar. Los mecanismos internos, operan desde dentro del sistema climático, como por ejemplo la actividad volcánica y cambios en la composición de la atmósfera.

#### 3.3.1 Mecanismos forzados internos.

Los mecanismos internos, operan desde dentro del sistema climático, como por ejemplo la actividad volcánica y cambios en la composición de la atmósfera.

- Actividad Volcánica
- Composición Atmosférica
- Deriva continental

*Actividad Volcánica:* Las erupciones volcánicas inyectan grandes cantidades de polvo y dióxido de azufre en forma gaseosa a la estratosfera, se transforman en

aerosoles de ácido sulfúrico; allí se mantienen por varios años y gradualmente se esparcen por toda la Tierra. La contaminación volcánica crea reducciones de la iluminación solar directa, esto genera bajas considerables de la temperatura.

*Composición Atmosférica:* Se desarrollan cambios naturales en el contenido de dióxido de carbono atmosférico, ocurriendo durante transiciones glaciares e interglaciares, como respuesta a mecanismos de fuerzas orbitales. En la actualidad, la humanidad es el factor más sustancial del cambio. El cambio de composición de gases, especialmente los gases invernaderos, es uno de los más grandes mecanismos de fuerzas internas.

*Deriva Continental:* Es un proceso sumamente lento, por lo que la posición de los continentes determina el comportamiento del clima durante millones de años. Esto podría producir una alteración en las latitudes de las masas continentales, en donde si se sitúan en latitudes muy bajas habrá pocos glaciares continentales y las temperaturas medias serían menos extremas. Así mismo, si los continentes se hallan muy fragmentados habría menos continentalidad.

### 3.3.2 Mecanismos forzados externos.

Los externos, operan desde fuera del sistema climático, incluyen variaciones de órbita y cambios en el flujo solar.

□ *Variaciones de Órbita:* Los cambios en el carácter de la órbita terrestre alrededor del Sol, pueden alterar la distribución estacional y latitudinal de la radiación recibida. Estos ciclos también son llamados milancovitch y estos generan cambios entre condiciones glaciares o interglaciares sobre la Tierra. Esto ocurre cada 10.000 y 100.000 años.

□ *Variabilidad Solar:* Corresponde a cambios físicos en el mismo Sol, que pueden alterar la intensidad y el carácter del flujo de radiación solar. Esto ocurre en un



rango variable de tiempo. Uno de los ciclos más conocidos es el de las manchas solares, cada 11 años.

Otros parámetros, como el diámetro solar, también varían. Aun no existen datos suficientes como para corroborar variaciones suficientemente fuertes como para generar cambios climáticos.

□ *Impacto de meteoritos:* Ocurren eventos de tipo catastrófico que cambian la faz de la tierra para siempre como el impacto de meteoritos. Pueden provocar un efecto devastador sobre el clima, ya que liberan grandes cantidades de dióxido de carbono, polvo y cenizas a la atmosfera debido a la quema de grandes extensiones boscosas.

#### *Retroalimentación.*

El sistema climático esta en un balance dinámico. Por ello continuamente ajustándose a perturbaciones forzadas, y como resultado, el clima se ve alterado. Un cambio en cualquier parte del sistema climático, iniciado por mecanismos forzados internos y externos, tendrá una consecuencia mucho más amplia. A medida que el efecto se proponga en cascada, a través de los componentes asociados en el sistema climático, se amplifica.

Esto es conocido como retroalimentación. A medida que un efecto es transferido, desde un subcomponente del sistema a otro, se verá modificado en carácter o en escala. En algunos casos el efecto puede ser simplificado, mientras que en otros puede verse reducido.

#### 3.3.3 Actividad volcánica.

Las erupciones volcánicas son procesos que, en la mayoría de los casos, se anuncian con bastante anticipación, incluso varios días, semanas, meses y hasta

incluso años. Las señales que advierten una erupción son principalmente de tres tipos, basándose en que son perceptibles por el ser humano, algunos animales o sólo por instrumentos especializados.

Cuando se puede percibir directamente por los humanos, los indicadores son variados y de distinta índole, aunque los más comunes son:

- Ruidos subterráneos en un radio menor a 15 kilómetros.
- Sismos locales a menos de 20km. del volcán
- Aumento o cambios de calor en fumarolas
- Aparición de nuevas emociones
- Deformación del terreno en sectores cercanos al volcán
- Aparecimiento anómalo de resplandores rojizos en el cráter
- Pequeñas explosiones con algo de emisión de cenizas (erupciones débiles)
- Manchas negras en la superficie de la nieve (si es que la hay)
- Aumento de la temperatura en algunos esteros que descienden del volcán
- Crecidas súbitas fuera de época, de los ríos y esteros que descienden del volcán
- Aparecimiento de nuevas grietas en los glaciares
- Pequeñas avalanchas de nieve y/o derrumbes en las laderas del volcán y
- Percepción anómala de gases sulfuros.

No obstante, el Observatorio Volcanológico (Ovdas) del Sernageomin, advierte que en muchos casos, cuando estas señales ocurren es probable que una erupción mayor tenga lugar pronto. En cuanto a los animales, según indica Ovdas, se ha observado que ciertas especies pueden sentir señales que escapan a la percepción humana, como por ejemplo, vibraciones atmosféricas y subterráneas, olores de gases y otras aún desconocidas. Finalmente, los instrumentos como los sismógrafos, inclinómetros y GPS de precisión, son los que, a la fecha, han entregado los mejores pronósticos. En efecto, los sismógrafos pueden registrar sismos instrumentales como los terremotos, los cuales son excelentes indicadores.

La ventana de tiempo es, en este caso, mucho mayor que la percepción humana, permitiendo establecer alertas con bastante anticipación.

Los inclinómetros electrónicos y los GPS de precisión, por su parte, son instrumentos costosos que permiten detectar movimientos de deformación del orden de milésimas de grado. En conclusión la actividad volcánica es la salida de productos gaseosos, líquidos y sólidos lanzados por las explosiones constituye los paroxismos o erupciones del volcán<sup>25</sup>.

#### 3.3.4 Cambios en la composición de la atmosfera.

Es una mezcla de varios gases y aerosoles (partículas sólidas y líquidas en suspensión), forma el sistema ambiental integrado con todos sus componentes. Entre sus variadas funciones mantiene condiciones aptas para la vida. Su composición es sorprendentemente homogénea, resultado de procesos de mezcla, el 50% de la masa está concentrado por debajo de los 5 km. s.n.m.

Los gases más abundantes son el N<sub>2</sub> y O<sub>2</sub>. A pesar de estar en bajas cantidades, los gases de invernadero cumplen un rol crucial en la dinámica atmosférica. Entre éstos contamos al CO<sub>2</sub>, el metano, los óxidos nitrosos, ozono, halo carbonos, aerosoles, entre otros. Debido a su importancia y el rol que juegan en el cambio climático global, se analizan a continuación. Es importante entender que el clima terrestre depende del balance energético entre la radiación solar y la radiación emitida por la Tierra. En esta re irradiación, sumada a la emisión de energía geotectónica, los gases invernadero juegan un rol crucial. Al analizar los gases atmosféricos, incluidos los gases invernadero, es importante identificar las fuentes, reservorios o sinks y el ciclo de vida de cada uno de ellos, datos cruciales para controlar la contaminación atmosférica.<sup>26</sup>

---

<sup>25</sup>QUEREDA SALAS JOSE, Nuestro Porvenir climático: Un Escenario de Aridez, (et al.) Castello de la Plana, Publicaciones de la Universidad de Jaume I, D.L. 2001, p, 135

<sup>26</sup> Ídem

Una fuente es el punto o lugar donde un gas, o contaminante, es emitido o sea, donde entran a la atmósfera. Un reservorio o sink, es un punto o lugar en el cual el gas es removido de la atmósfera, o por reacciones químicas o absorción en otros componentes del sistema climático, incluyendo océanos, hielos y tierra.

El ciclo de vida denota el periodo promedio que una molécula de contaminante se mantiene en la atmósfera. Esto se determina por las velocidades de emisión y de captación en reservorios o sinks. El aumento de gases invernadero atmosféricos ha incrementado la capacidad que tiene para absorber ondas infrarrojas, aumentando su reforzamiento radiactivo, que aumenta la temperatura superficial. Este fenómeno se mide en watts por metro cuadrado ( $W/m^2$ ).

### 3.3.5 Variaciones de órbita.

Los cambios en el carácter de la órbita terrestre alrededor del Sol, se dan en escalas de tiempo de milenios o más largos. Pueden significativamente alterar la distribución estacional y latitudinal de la radiación recibida. Son conocidas como Ciclos Milankovitch. La teoría de Milankovitch es una teoría astronómica para explicar los cambios climáticos. Estos están directamente relacionados a los cambios de la órbita de la tierra alrededor del sol y se basa en que la tierra gira alrededor del sol variando en, a saber:

□ Excentricidad de la órbita alrededor del sol, es una medida de la elipse. Si la órbita es más elíptica la excentricidad es mayor.

Los cambios en la excentricidad influyen en la variación de la distancia que separa la tierra del sol.

□ Cambios en la obliquidad, esto es en el ángulo del eje de la tierra estando en órbita alrededor del sol. Tiene su máximo efecto en los polos.

□ Precesión, es el cambio de dirección del eje de rotación de la tierra, también conocido como el eje "*spin*". Tiene dos componentes esta perturbación, la precesión axial y la precesión elíptica. La primera ocurre debido al torque del sol y

los planetas en el área ecuatorial causando la rotación del eje. La precesión elíptica es la que se produce cuando la órbita elíptica rota alrededor del sol. La combinación de los dos componentes es la que da lugar a la precesión equinoccial. Son estos ciclos los que fuerzan cambios entre condiciones glaciales e interglaciares sobre la Tierra, con escalas de entre 10.000 y 100.000 años. El máximo de la última glaciación, ocurrió hace 18.000 años.

### 3.3.6 Cambios en el flujo solar.

Se han propuesto varias hipótesis para relacionar las variaciones de la temperatura terrestre con variaciones de la actividad solar, que han sido refutadas por los físicos Terry Sloan y Arnold W. Wolfendale.

La comunidad meteorológica ha respondido con escepticismo, en parte, porque las teorías de esta naturaleza. Han sufrido idas y venidas durante el curso del siglo XX. Sami Solanki, director del Instituto Max Planck para la Investigación del Sistema Solar, en Göttingen (Alemania), ha dicho:

El Sol está en su punto álgido de actividad durante los últimos 60 años, y puede estar ahora afectando a las temperaturas globales. Las dos cosas: el Sol más brillante y unos niveles más elevados de los así llamados "*gases de efecto invernadero*", han contribuido al cambio de la temperatura de la Tierra, pero es imposible decir cuál de los dos tiene una incidencia mayor. Willie Soon y Sallie Baliuna del Observatorio de Harvard correlacionaron recuentos históricos de manchas solares con variaciones de temperatura. Observaron que cuando ha habido menos manchas solares, la Tierra se ha enfriado y cuando ha habido más manchas solares, la Tierra se ha calentado, aunque, ya que el número de manchas solares solamente comenzó a estudiarse a partir de 1700, el enlace con el período cálido medieval es, como mucho, una especulación.

Las teorías han defendido normalmente uno de los siguientes tipos:

Los cambios en la radiación solar afectan directamente al clima. Esto es considerado en general improbable, ya que estas variaciones parecen ser pequeñas. Las variaciones en el componente ultravioleta tienen un efecto. El componente UV varía más que el total. Efectos mediados por cambios en los rayos cósmicos (que son afectados por el viento solar, el cual es afectado por el flujo solar), tales como cambios en la cobertura de nubes.

En 1991 Knud Lassen, del Instituto Meteorológico de Dinamarca, en Copenhague, y su colega Eigil Friis-Christensen, encontraron una importante correlación entre la duración del ciclo solar y los cambios de temperatura en el Hemisferio Norte. Inicialmente utilizaron mediciones de temperaturas y recuentos de manchas solares desde 1861 hasta 1989, pero posteriormente encontraron que los registros del clima de cuatro siglos atrás apoyaban sus hallazgos. Esta relación aparentemente explicaba, de modo aproximado, el 80% de los cambios en las mediciones de temperatura durante ese período. Sallie Baliuna, un astrónomo del Centro Harvard-Smithsoniano para la astrofísica (Harvard-Smithsonian Center for Astrophysics), se encuentra entre los que apoyan la teoría de que los cambios en el Sol pueden ser responsables de los cambios climáticos mayores en la Tierra durante los últimos 300 años, incluyendo parte de la reciente ola de calentamiento global. Sin embargo, el 6 de mayo de 2000 la revista *New Scientist* informó que

Lassen y el astrofísico Peter Thejil habían actualizado la investigación de Lassen de 1991 y habían encontrado que, a pesar de que los ciclos solares son responsables de cerca de la mitad de la elevación de temperatura desde 1900, no logran explicar una elevación de 0,4 °C desde 1980:

Las curvas divergen a partir de 1980 y se trata de una desviación sorprendentemente grande. Algo más está actuando sobre el clima. Tiene las «*huellas digitales*» del efecto invernadero.

Posteriormente, en el mismo año, Peter Stoff y otros investigadores de Centro Hadley, en el Reino Unido, publicaron un artículo en el que dieron a conocer el modelo de simulación hasta la fecha más exhaustivo sobre el clima del Siglo XX. Su estudio prestó atención tanto a los agentes forzadores naturales (variaciones solares y emisiones volcánicas) como al forzamiento antropogénicos (gases invernadero y aerosoles de sulfato). Al igual que Lassen y Thejil, encontraron que los factores naturales daban explicación al calentamiento gradual hasta aproximadamente 1960, seguido posteriormente de un retorno a las temperaturas de finales del siglo XIX, lo cual era consistente con los cambios graduales en el forzamiento solar a lo largo del siglo XX y la actividad volcánica durante las últimas décadas.

Sin embargo, estos factores no podían explicar por sí solos el calentamiento en las últimas décadas. De forma similar, el forzamiento antropogénicos, por sí solo, era insuficiente para explicar el calentamiento entre 1910-1945, pero era necesario para simular el calentamiento desde 1976. El equipo de Stott encontró que combinando todos estos factores se podía obtener una simulación cercana a la realidad de los cambios de temperatura globales a lo largo del siglo XX. Predijeron que las emisiones continuadas de gases invernadero podían causar incrementos de temperatura adicionales en el futuro *"a un ritmo similar al observado en las décadas recientes"*.

### 3.4 Teorías del calentamiento global.

Esta hipótesis sobre el Calentamiento Global Acelerado se sustenta sobre la interacción entre dos variables que son, por un lado el fuerte incremento poblacional del planeta (población mundial duplicada en los últimos 40 años) y por otro, el carácter antrópogénico de la inmensa mayoría de los incendios forestales (por encima del 80% en los diferentes estudios que he podido analizar). Además, partiendo de premisas y supuestos ampliamente reconocidos por diversos estudios y aceptados por la práctica totalidad del colectivo científico, como son:

- 1) Considera a los bosques como los principales sumideros de CO<sub>2</sub> (junto con los océanos) en el ciclo de este gas atmosférico.
- 2) El efecto invernadero provocado por determinados gases, principalmente elCO<sub>2</sub>, y aceptado por una notable mayoría científica.
- 3) El origen antrópico de la gran mayoría de incendios forestales en el mundo, con un índice superior al 80% en la totalidad de estudios realizados.
- 4) Alteración química composicional de la atmósfera (a nivel de troposfera) como consecuencia de la liberación masiva e inmediata de miles de millones de toneladas de CO<sub>2</sub> anuales a la troposfera como consecuencia de dichos incendios forestales y del consumo en grandes cantidades de oxígeno, proceso químico en el que los grandes almacenes de CO<sub>2</sub> pasan a convertirse en una pocas horas en emisores potenciales provocando un desequilibrio significativo en la balanza del ciclo de este gas.
- 5) La progresión geométrica de la población mundial (duplicada en los últimos 40 años, plazo de tiempo que supone aproximadamente la milésima parte de la existencia del homo sapiens sapiens en el planeta).
- 6) La tendencia creciente de incendios forestales constatada en diversos estudios realizados sobre diferentes regiones del planeta.
- 7) La evidente conexión entre los puntos 3), 5) y 6), que podrían estar transformando el carácter de constante ecológica de los incendios forestales en una variable antrópica de primera magnitud con capacidad suficiente para acelerar el proceso más allá de las estimaciones y cuyo peso parece estar siendo subestimado de forma sistemática en la ecuación del cambio climático por parte de todas las disciplinas involucradas en las investigaciones.

La hipótesis sostiene que los incendios forestales han dejado de ser una constante ecológica natural para convertirse en una variable antropogénica en la ecuación del calentamiento global, y que el exceso de incendios forestales, motivado por la mano del hombre, podría constituir un auténtico catalizador en el proceso del



calentamiento global que ha sido ignorado en el estudio del fenómeno y en el desarrollo de modelos analizados por el propio IPCC.

Por otro lado, la hipótesis también apunta a la necesidad de estudio y evaluación del posible impacto que los incendios forestales pueden transmitir al clima a través del primer principio de la termodinámica y mediante la liberación de cantidades inmensas de energía calorífica hacia las masas circulatorias de aire que, junto con las corrientes marinas, conforman la estructura dinámica del clima atmosférico a escala global (en el ámbito de la meteorología), sin que por ello se pretenda entrar en un debate retórico acerca de la atribución sistemática de los fenómenos meteorológicos extremos al fenómeno del cambio climático, y en el que parecen haberse asentado los medios de comunicación e incluso gran parte de científicos.

En este sentido, es obvio que la frecuencia y la intensidad de dichos fenómenos son los únicos datos objetivos que podemos evaluar y del cual podrán obtenerse conclusiones, pero el verdadero debate debe centrarse en los auténticos termómetros del clima global, los hielos continentales y marinos (glaciares, y masas polares). Finalmente, el objetivo de todo este estudio, no es otro que el de concienciar a todos los agentes sociales implicados en el fenómeno (especialmente gobiernos y colectivo científico), en la necesidad de impulsar un gran estudio multidisciplinar del calentamiento global sin subestimar una variable (el incremento de incendios forestales) que podría acabar superando, si no lo ha hecho ya, a las emisiones de origen industrial, o lo que es peor, sumándose a ésta última como una variable oculta o subestimada en su justa medida<sup>27</sup>.

---

<sup>27</sup>tr. ROYSTON ANGELA, Calentamiento Global; Proteger Nuestro Planeta, Heyneman Library, 2008, p. 32

## CAPITULO IV ASPECTOS JURÍDICOS DEL CAMBIO CLIMÁTICO.

4.1 Instituciones gubernamentales comprometidas con el combate al cambio climático.

El acto de cierre del III Congreso internacional de Cambio Climático y Desarrollo Sustentable estuvo encabezado por el presidente de la UNLP, Fernando Tauber, la Presidenta de la Sociedad Internacional de Cambio Climático y Desarrollo Sustentable, la mexicana Alejandra Moreno García, y el Rector de la Universidad Autónoma de Zacatecas, México, Francisco Domínguez Garay.

El documento presentado esta tarde describe con crudeza las consecuencias del cambio climático y deja claramente establecidas las responsabilidades de los diferentes actores sociales. *“La ecuación de la economía mundial exige mercados en expansión y producción creciente donde la lógica es obtener la satisfacción consumista que se basa en el derroche por abundancia. La realidad es que el 80% de los gases de efecto invernadero fue generado por apenas el 20% de los países, dejándonos situaciones críticas a resolver”*, señala el manifiesto.

Los expertos reunidos en La Plata coincidieron en que los temas centrales que merecen una mayor atención son *“la matriz energética; el sistema industrial; el sistema de transporte; la eco-eficiencia; la gestión sustentable de los residuos; la gestión sustentable de los ecosistemas marinos y terrestres; y la educación como herramienta insoslayable para el cambio”*.

La humanidad se enfrenta a niveles de riesgo sin precedentes, y en este sentido recomienda que las políticas de mitigación y adaptación deberán orientarse para garantizar el “desarrollo armónico social, económico y ambiental, que contemple la salud, el bienestar de la población y el equilibrio de la biósfera, en un marco de

equidad. El texto rescata la importancia de respetar no solo lo que establecen los protocolos y tratados internacionales, sino abordar al mismo tiempo las problemáticas particulares de cada región. En este sentido expresa que este Congreso, ha provisto un nuevo ámbito que permite las vinculaciones y el intercambio entre los actores que construyen directa o indirectamente la cotidianeidad ambiental: el sector público en sus diferentes niveles jurisdiccionales, el sector privado en sus diversas dimensiones y rubros, los trabajadores, la academia y la sociedad en su conjunto.

Asimismo promueve la *“integración global, sin límites de fronteras, que permita afrontar los efectos del Cambio Climático con una visión generosa”*. Y agrega: *“se debería avanzar hacia una fecunda integración y cooperación en todos los campos y saberes, más allá de fronteras intelectuales y de países”*.

El 4º Informe del IPCC, Grupo Intergubernamental de expertos científicos sobre Cambio Climático publicado en 2007, establece que para asegurar una estabilidad climática a largo plazo es necesario limitar el aumento de la temperatura global por debajo de los 2°C respecto a los niveles preindustriales lo que implica volver a concentraciones de CO<sub>2</sub> de 350 ppm y en última instancia a las concentraciones preindustriales.

Para ello, es necesario que los países industrializados reduzcan para el año 2020 sus emisiones de gases de efecto invernadero un 40% respecto a los niveles de 1990 y al menos un 85 % en 2050. Así como que los países en vías de desarrollo adopten tecnologías limpias les permitan un desarrollo desligado del aumento de emisiones. Ecología y Desarrollo es consciente de que frenar el cambio climático es un reto colectivo y que requiere una acción inmediata que conduzca a un modelo de desarrollo bajo en carbono. Por ello, con el objetivo general de reducir el impacto sobre el clima de las actividades humanas Ecología y Desarrollo viene

trabajando en el campo del cambio climático de acuerdo a la siguiente filosofía:

1. Actuar de forma inmediata.
- 2- Pensar más allá de Kyoto.
- 3- Promover la responsabilidad compartida.
- 4- Conocer nuestro impacto: Calcular nuestras emisiones de gases de efecto invernadero.
- 5- Reducir nuestro impacto: Minimizar las emisiones
- 6- Llegar hasta el final: Compensar las emisiones a través de proyectos en América Latina.
- 7- Trabajar en red con otras organizaciones y entidades.

#### 4.2 Organismos Internacionales.

##### ***Earth actionc:***

Creada en 1992 en la Cumbre de la Tierra, en Río de Janeiro. Su objetivo es impulsar a un gran número de personas de todo el mundo a exigir a sus gobiernos (o a veces corporaciones) medidas efectivas para solucionar los problemas mundiales: degradación ecológica, pobreza, guerra y el abuso de los derechos humanos. Socios: 1900 grupos ciudadanos en 161 países. Aproximadamente 1.000 de estos grupos están localizados en el hemisferio Sur.

##### ***Centro internacional de enlace ambiental (ELCI):***

Fundado en 1975 en Nairobi como Centro de Enlace Ambiental. En 1987 el nombre se cambió por el actual. El ELCI es una red global de organizaciones no gubernamentales (ONGs), y grupos de base comunitaria.

Sus objetivos se orientan a promover la voz de las bases a través del estímulo de la comunicación y del intercambio de información y experiencias entre los grupos de trabajo; desarrollar mecanismos para una mayor y más efectiva comunicación entre, por un lado, las ONGs y el sector de trabajo de base, y, por otro lado, los sectores gubernamental e intergubernamental. El ELCI mantiene un estrecho

contacto con el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente.  
Miembros: 850 organizaciones en 103 países.

***Amigos de la tierra (AT):***

Originalmente una organización holandesa, AT es una red internacional que coordina 68 organizaciones ecologistas en el mundo. Su fin es respaldar y desarrollar políticas y medidas de acción en defensa del ambiente, y persuadir a los gobiernos, empresas u organismos internacionales de modificar sus programas, proyectos y actividades, en pos de este objetivo.

***Greenpeace internacional:***

Fundada en 1971. Sus objetivos son identificar las actividades humanas que pueden afectar el equilibrio ecológico y llevar adelante campañas en defensa del ambiente. Defensora acérrima de la Antártida, GI propuso el establecimiento de un "parque internacional" en el continente. Opera en 40 países, donde se complementa con organizaciones autónomas locales.

***Federación internacional de periodistas ambientales (FIPA):***

Fundada en octubre de 1993 en Dresden, Alemania. FIPA tiene miembros (miembros individuales u organizaciones nacionales de periodistas) en 90 países. El objetivo de la federación es la difusión, a través de todas las vías, de informaciones veraces, libres de cualquier presión, sobre ecología, manejo ambiental, conservación de la naturaleza y desarrollo sustentable.

***Panel intergubernamental sobre cambio climático (PICC):***

Establecido en 1988. Se encuentra abierto a todos los miembros del Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA) y la Organización Mundial de la Meteorología (OMM). A partir del reconocimiento del problema del potencial cambio climático global, el papel del PICC es evaluar la información científica,

técnica y socioeconómica relevante para entender el riesgo del cambio climático inducido por el hombre. El panel no se ocupa de investigar o monitorear datos relacionados con el clima, ni tampoco de medir otros parámetros relevantes, sino que basa su evaluación principalmente en el estudio de bibliografía científica y técnica ya publicada y reseñada. Alrededor de una vez al año el panel se reúne en sesiones plenarias. Su segundo Informe de Evaluación sobre Cambio Climático, elaborado en 1995, otorgó un aporte clave a las negociaciones que derivaron en la adopción del Protocolo de Kioto en 1997.

***Programa de las naciones unidas para el medio ambiente (PNUMA):***

Su misión es dirigir y alentar la participación en el cuidado del medio ambiente, inspirando, informando y dando a las naciones y los pueblos los medios para mejorar la calidad de vida sin poner en peligro la de futuras generaciones. En cuanto a esto, el PNUMA se esfuerza particularmente en promover las relaciones de asociación con otros órganos de las Naciones Unidas que poseen capacidad de ejecución y aptitudes complementarias, y fortalecen la participación de la sociedad civil -el sector privado, la comunidad científica, las organizaciones no gubernamentales, la juventud, las mujeres y las organizaciones deportivas- en el logro de un desarrollo sostenible.

***Movimiento mundial por los bosques tropicales (WRM):***

Fundado en 1986, el Movimiento Mundial por los Bosques Tropicales (WRM por su sigla en inglés) es una red internacional de grupos ciudadanos del Sur y del Norte involucrados en esfuerzos por defender de su destrucción a los bosques del mundo. Trabaja para asegurar la tenencia de la tierra y los medios de supervivencia de los pueblos que habitan los bosques, y apoya sus esfuerzos para defender los bosques de la tala comercial, las represas, la minería, las plantaciones, las granjas camaroneras, la colonización, los asentamientos y otros proyectos que los ponen en peligro.

### ***Fondo mundial para la naturaleza (WWF):***

El Fondo Mundial de la Vida Silvestre (World Wildlife Fund) fue fundado en 1961. En 1989 cambió su nombre a Fondo Mundial Para la Naturaleza (World wide Fund for Nature). Originalmente comprometido con la preservación de la vida silvestre y el hábitat natural, en la actualidad el WWF aspira conservar la diversidad biológica del mundo, garantizar que el uso de recursos naturales renovables sea sustentable y promover la reducción de la contaminación y el consumo descontrolado. Coordina 26 organizaciones nacionales, 5 organizaciones asociadas y 22 oficinas de programa.

#### 4.3 Compromisos adquiridos por México en el enfrentamiento del cambio climático.

Existe otra fuente de cambio en el clima global que desde hace más de 100 años se viene estudiando. Este cambio se asocia con las actividades humanas en este planeta desde la llamada Revolución Industrial.

Desde esa época hasta nuestros días, los procesos industriales se desarrollan básicamente quemando combustibles fósiles (petróleo, gas y sus derivados, como la gasolina). Los gases producidos por estas actividades se liberan a la atmósfera y cambian su composición. También desde hace más de 100 años se ha dado un proceso acelerado de pérdida de bosques y vegetación en regiones muy amplias de nuestro planeta. Por ejemplo, se calcula que México ha perdido por lo menos la mitad de sus bosques desde la época colonial hasta nuestros días. Según el Programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente (pnuma), México ha talado

6.3 millones de hectáreas de sus bosques, ocupando el segundo lugar en América Latina en destrucción forestal (el primer lugar lo tiene Brasil). La combinación de estos dos procesos ha convencido a la mayoría de los científicos de todos los países del mundo que se está produciendo un cambio en el clima planetario, cuyos efectos se han observado y seguramente se observarán, no en millones de

años (como es el caso que describimos en la sección anterior), sino en decenas a cientos de años. ¿Por qué está sucediendo eso y qué relación tiene con la industrialización?

La atmósfera de la Tierra, nuestro planeta, como las atmósferas de Venus y Marte, tienen un origen común. Estos planetas se crearon prácticamente al mismo tiempo. Sin embargo, la atmósfera de la Tierra fue cambiando gradualmente, gracias a que en ella se originó la vida.

Así, si bien compartimos con Venus y Marte un pasado común, la vida ha cambiado a la atmósfera de nuestro planeta, de tal forma que la Tierra ha adquirido una atmósfera y una temperatura promedio ideal para que se desarrolle en ella la vida. En las atmósferas de Venus, la Tierra y Marte se presenta el proceso que se llama Efecto Invernadero. Este efecto resulta de la interacción de la energía que proviene del Sol con algunos de los gases de cada una de esas atmósferas.

La atmósfera de la Tierra está compuesta principalmente de nitrógeno y oxígeno. Contiene además pequeñas cantidades de los llamados gases de efecto invernadero: el vapor de agua, el bióxido de carbono, el metano y los óxidos de nitrógeno, entre otros. La palabra óxido se refiere al oxígeno presente en esos compuestos. El aire no respeta fronteras, atraviesa países enteros, cruza los océanos y se extiende hasta el espacio exterior. Los habitantes del DF sabemos que las emisiones de los coches y camiones no afectan sólo a sus propietarios o conductores, sino a toda la población, particularmente a los niños, los ancianos y los enfermos. De manera análoga, los procesos industriales que se realizan en los países más desarrollados se transportan en cuestión de días a todo el planeta.

Las Naciones Unidas también han impulsado la creación de la llamada Convención Marco para el Cambio Climático, en donde los países establecen acuerdos, tratados, protocolos, para combatir el posible cambio climático futuro.



Mediante lo anterior se busca que los países se comprometan a reducir sus emisiones de gases de efecto invernadero, realizando sus procesos industriales con más eficiencia y limpieza. También se espera detener la destrucción irracional de los bosques, preservando y extendiendo la cubierta vegetal en todo el planeta. Lo que se espera es apoyar un desarrollo social más armónico con el medio ambiente.

Éste es un buen objetivo, independientemente de que se presente o no el cambio climático global en 50, 100 o más años. Se trata de impulsar cambios importantes en la forma de tratar a la atmósfera, creando la cultura de que el “aire” es un recurso que pertenece a toda la humanidad, y muy en especial a las generaciones futuras.

Para cumplir ese objetivo, en 1997 se estableció el llamado Protocolo de Kyoto. Mediante ese protocolo, los países firmantes, entre ellos México, se comprometieron a reducir sus emisiones a niveles semejantes a los que se tenían en 1990. Sin embargo, no todos los países han firmado o ratificado ese acuerdo. Entre ellos, se encuentran países tan poderosos y tan emisores como los Estados Unidos, China, Japón y Rusia, por citar algunos. Para el caso de México, la UNAM ha estado realizando este tipo de estudios desde hace más de 15 años. Esos estudios realizados para México indican que los impactos posibles de ese cambio pueden ser considerables. En el llamado Estudio de País, México (1994-1996) se concluyó que México es y será muy vulnerable al cambio climático. La agricultura de temporal (que depende de las lluvias de verano) sería fuertemente afectada; el agua disponible (de por sí escasa) será más peleada entre las ciudades, los cultivos y las industrias; los bosques, particularmente nuestros bosques templados, podrán verse reducidos al no tener las condiciones climáticas adecuadas para su desarrollo. En fin, el panorama no es alentador si no actuamos desde ahora para prevenir nuestro futuro como país.

Aunque en México los diversos grupos sociales han tenido el ingenio y la organización para enfrentar al clima adverso, lo cierto es que se requiere enfrentar de manera planificada el posible cambio climático y sus efectos. Esto es, se necesita de políticas de Estado para cada uno de los sectores afectados: salud, agricultura, recursos hídricos, bosques, asentamientos humanos, zonas costeras y energía.

Estas políticas o estrategias se deben dar en el marco de lo que se denomina “*ganar-ganar*”: aunque el cambio climático pudiera darse en 50 o 100 años, las medidas de adaptación deben mejorar la calidad y perspectiva de vida en la actualidad y asegurar que esas condiciones prevalezcan para las generaciones futuras.

Así, preservar y expandir las zonas boscosas, cuidar la cantidad y la calidad de agua de que disponemos, utilizar de manera más limpia y eficiente la energía producto de combustibles fósiles, desarrollar las actividades agrícolas más acordes con el medio ambiente, son todas estrategias que resultarían beneficiosas ahora y en el futuro, y que permitirían reducir los posibles impactos del cambio climático. A la par de lo anterior, es indispensable que existan los recursos humanos para profundizar y divulgar los estudios de cambio climático en nuestro país.

Es necesario que lo proyectado a nivel global, pueda ser entendido y analizado a nivel regional. Se requiere de estudios de todas las áreas del saber (clima, sociedad y economía, por ejemplo) para poder tomar decisiones y enfrentar los impactos del cambio climático. Para cada región y sector, es mejor tener un abanico de posibles respuestas sociales y económicas, que apostar todo a unas cuantas respuestas o, peor aún, esperar que no ocurra nada.

Difícilmente habrá un estudio climático lo suficientemente fino y exacto como para decirnos qué ocurrirá en el DF, en el mes de julio del 2050. Posiblemente ese

modelo se desarrollará mucho tiempo después de que los impactos del cambio climático ya estén aquí.

#### 4.4. Crítica a la Legislación Mexicana sobre el cambio climático.

Los objetivos, propósitos, criterios generales, metas y alcances que se consideran en la iniciativa, así como las directrices, están relacionadas Principalmente a acciones de adaptación al fenómeno climático y también a la Mitigación de los Gases de Efecto Invernadero, tales como reducir el consumo de agua, reubicación de asentamientos humanos, construcción de presas y Bordos, cambio de cultivos, acondicionamiento de viviendas, así como el uso de Tecnologías que tengan que ver con energías renovables, transportes e coeficientes, revertir la deforestación y desertificación, entre otras medidas.

Desde hace pocas décadas la humanidad ha observado el nacimiento y el desarrollo de una nueva disciplina jurídica, como resultado de la reacción humana y social a la problemática ambiental, disciplina a la que se le ha denominado Derecho Ambiental, Derecho del Ambiente, Derecho Ecológico y Derecho del Entorno, que son las voces más comunes para nombrar al ordenamiento jurídico ambiental. Concepto, por demás relativamente nuevo y muy poco explorado por los juristas, dado el poco interés concedido a esta materia hasta hace poco, el objeto del Derecho Ambiental es regular las conductas humanas y fenómenos para perpetuar la vida y asegurar la continuidad de los procesos naturales.

Este Derecho Ecológico, integrado por un conjunto de disposiciones de distinto rango y eficacia, constituyen una nueva rama jurídica que ha tenido un significado muy especial: la consagración de las normas jurídicas, reglas e instituciones para la conservación del medio natural y el establecimiento de nuevas relaciones sociedad-naturaleza.

Ya con el paso de los años y el aumento del interés científico y político ante el cambio climático, los datos, el sustento y la evidencia del cambio climático (calentamiento global) es cada vez más claro. Obviamente existen poderes interesados en mantener el status quo, en tratar de esconder la realidad, en menospreciar, hasta ridiculizar, el peligro y el problema al que nos enfrentamos.

El titular de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (Semarnat) dijo que esa iniciativa quitará subsidios a quienes no hagan uso eficiente de energía y combustibles, con lo que el gobierno ahorraría dinero y obligaría a la población a cuidar recursos

La iniciativa de Ley General de Cambio Climático, presentada en el Senado de la República por legisladores panistas contempla la creación de una Comisión Federal Intergubernamental, así como un Sistema Nacional para el Cambio Climático que tendrá por objeto definir la política de Estado para la mitigación y adaptación. A nivel nacional se han realizado e implementado políticas nacionales y sectoriales para la mitigación y prevención a los efectos del cambio climático. Son destacables las acciones del actual Gobierno Federal al crear diversos programas para establecer los lineamientos involucrados al cambio climático, como el Plan Nacional de Desarrollo 2007-2012, el cual en su eje 4 de sustentabilidad ambiental plantea objetivos y estrategias para hacer frente al cambio climático; mientras que la Estrategia Nacional de Cambio Climático precisa posibilidades e intervalos de reducción de emisores de gases de efecto invernadero; también propuso estudios necesarios para definir metas precisas de mitigación y esbozar las necesidades del país para avanzar en el desarrollo de capacidades de adaptación; y , finalmente, el Programa Especial del Cambio

Climático 2009-2012 que tiene como propósito establecer los objetivos, metas y acciones que requiere México para contribuir a la mitigación de emisiones de gases de efecto invernadero en el corto plazo, al tiempo que se adapta a los

efectos del cambio climático global y a la competitividad, sin comprometer su crecimiento económico.

Con el ánimo de hacer frente al fenómeno y de trabajar en la armonización de los instrumentos ya existentes en materia de cambio climático, la propuesta que hoy se presenta a esta soberanía, crea un Sistema conforme al cual se establecen los mecanismos institucionales para que el Poder Ejecutivo Federal cuente con la capacidad de definir estrategias y políticas y coordinar las acciones entre los diferentes ámbitos de gobierno. Adicionalmente, establece los criterios generales para la participación de la sociedad civil, el sector privado y a la comunidad científica y académica, sin cuya contribución no sería posible enfrentar de manera efectiva el problema. Se propone la estructura de una Ley General, toda vez que la iniciativa distribuye competencias y responsabilidades entre los tres niveles de gobierno, en las acciones tendientes a enfrentar el cambio climático.

A nivel internacional México ha cumplido en gran medida con sus compromisos en materia de cambio climático. Si bien todavía falta por hacer, hay que reconocer que el Poder Ejecutivo ha realizado grandes esfuerzos que han resultado en importantes avances a nivel programático e institucional. Esta labor de diagnóstico ha estado acompañada por la elaboración del Plan Nacional de Desarrollo (PND) 2007-2012 que incorpora de manera explícita el tema del cambio climático. Dicho programa sentó las bases para el diseño, publicación y la actual instrumentación de la Estrategia Nacional de Cambio Climático (ENACC) y del Programa especial de cambio climático (PECC) 2009-2012. Por su parte, en materia institucional, desde el año 2005 se conformó la Comisión Intersecretarial de Cambio Climático (CICC). La CICC fue creada para coordinar las facultades de las distintas

Secretarías para atender el tema del cambio climático ante la ausencia de facultades específicas en la Ley orgánica de la administración pública federal.

El PECC establece 105 objetivos y 294 metas en la materia, y considera

Componentes fundamentales para el desarrollo de una política integral para enfrentar el cambio climático: una visión de largo plazo, una estrategia de mitigación y adaptación y elementos de política transversal. Por medio del PECC, México ha asumido la “meta aspiraciones” de reducir en un 50% sus emisiones de gases de efecto invernadero al 2050 en comparación con las emitidas en el año 2000, para lo cual se promoverá una des carbonización de la economía. La gestión integral de riesgos, en particular de aquéllos relacionados con fenómenos hidrometeoro lógicos extremos, y la necesidad de asegurar la coordinación intersectorial e interinstitucional son elementos necesarios para la elaboración de una estrategia nacional en materia de adaptación.

Es posible superarlo al implementar una estrategia doble en la cual todos deben realizar aportaciones aún en medio de la inestabilidad económica global. Hemos tenido que aportar recursos para el rescate y reconstrucción de áreas afectadas y se requiere certidumbre a la inversión. La mejor estrategia seria, implementar sanciones monetarias a empresas que incumplan con la normatividad regulatoria, que se implemente con la nueva reforma ambiental, para así poder tener un balance económico para poder de alguna manera, remediar en lo posible de alguna forma eficiente todos, aquellos daños causados por el efecto de la omisión de las estrategias útiles para evitar el cambio climático. Este tipo de penas lógicamente deben ser la consecuencia, a una omisión constitucional, por lo tanto deberán corresponder a un principio de jurisdiccionalidad adecuado y preciso para poder aplicar eficaz mente la sanción, sin contratiempos que generen una falta al proceso sancionador.

Lo cual generara una correcta aplicación de la ley y por lo tanto invitara a la sociedad en general, al seguimiento de la norma lo cual beneficia a todos en cualquier aspecto no tanto para garantizar nuestras garantías sino para asegurar a futuro Un ambiente sano y saludable para nuestras futuras generaciones<sup>28</sup>.

---

<sup>28</sup>Primera comunicación Nacional ante la CONVENCIÓN MARCO DE LAS NACIONES UNIDAS SOBRE EL CAMBIO CLIMÁTICO, México, Noviembre 1997

#### 4.5. Legislación ambiental Mexicana en materia de cambio climático.

##### Sección II

##### De la Iniciativa y Formación de las Leyes

Artículo 71. El derecho de iniciar leyes o decretos compete:

- I. Al Presidente de la República;
- II. A los Diputados y Senadores al Congreso de la Unión; y
- III. A las Legislaturas de los Estados.

Las iniciativas presentadas por el Presidente de la República, por las legislaturas de los Estados o por las diputaciones de los mismos, pasarán desde luego a comisión. Las que presentaren los diputados o los senadores, se sujetarán a los trámites que designen la Ley del Congreso y sus reglamentos respectivos.

*“Artículo 72. Todo proyecto de ley o decreto, cuya resolución no sea exclusiva de alguna de las Cámaras, se discutirá sucesivamente en ambas, observándose la Ley del Congreso y sus reglamentos respectivos, sobre la forma, intervalos y modo de proceder en las discusiones y votaciones:*

*A. Aprobado un proyecto en la Cámara de su origen, pasará para su discusión a la otra. Si ésta lo aprobare, se remitirá al Ejecutivo, quien, si no tuviere observaciones que hacer, lo publicará inmediatamente.*

*B. Se reputará aprobado por el Poder Ejecutivo todo proyecto no devuelto con observaciones a la Cámara de su origen dentro de los treinta días naturales siguientes a su recepción; vencido este plazo el Ejecutivo dispondrá de diez días naturales para promulgar y publicar la ley o decreto. Transcurrido este segundo plazo, la ley o decreto será considerado promulgado y el Presidente de la Cámara de origen ordenará dentro de los diez días naturales siguientes su publicación en el Diario Oficial de la Federación, sin que se requiera refrendo. Los plazos a que se refiere esta fracción no se interrumpirán si el Congreso cierra o suspende*

*sus sesiones, en cuyo caso la devolución deberá hacerse a la Comisión Permanente.*

*C. El proyecto de ley o decreto desechado en todo o en parte por el Ejecutivo, será devuelto, con sus Observaciones, a la Cámara de su origen. Deberá ser discutido de nuevo por ésta, (, sic DOF 05-02-1917) y si fuese confirmado por las dos terceras partes del número total de votos, pasará otra vez a la Cámara revisora. Si por esta fuese sancionado por la misma mayoría, el proyecto será ley o decreto y volverá al Ejecutivo para su promulgación. Las votaciones de ley o decreto, serán nominales.*

*D. Si algún proyecto de ley o decreto, fuese desechado en su totalidad por la Cámara de revisión, volverá a la de su origen con las observaciones que aquella le hubiese hecho. Si examinado de nuevo fuese aprobado por la mayoría absoluta de los miembros presentes, volverá a la Cámara que lo desechó, la cual lo tomará otra vez en consideración, y si lo aprobare por la misma mayoría, pasará al Ejecutivo para los efectos de la fracción A; pero si lo reprobare, no podrá volver a presentarse en el mismo período de sesiones.*

*E. Si un proyecto de ley o decreto fuese desechado en parte, o modificado, o adicionado por la Cámara revisora, la nueva discusión de la Cámara de su origen versará únicamente sobre lo desechado o sobre las reformas o adiciones, sin poder alterarse en manera alguna los artículos aprobados. Si las adiciones o reformas hechas por la Cámara revisora fuesen aprobadas por la mayoría absoluta de los votos presentes en la Cámara de su origen, se pasará todo el proyecto al Ejecutivo, para los efectos de la fracción A. Si las adiciones o reformas hechas por la Cámara revisora fueren reprobadas por la mayoría de votos en la Cámara de su origen, volverán a aquella para que tome en consideración las razones de ésta, y si por mayoría absoluta de votos presentes se desecharen en esta segunda revisión dichas adiciones o reformas, el proyecto, en lo que haya sido aprobado por ambas Cámaras, se pasará al Ejecutivo para los*



*efectos de la fracción A. Si la Cámara revisora insistiere, por la mayoría absoluta de votos presentes, en dichas adiciones o reformas, todo el proyecto no volverá a presentarse sino hasta el siguiente período de sesiones, a no ser que ambas Cámaras acuerden, por la mayoría absoluta de sus miembros presentes, que se expida la ley o decreto sólo con los artículos aprobados, y que se reserven los adicionados o reformados para su examen y votación en las sesiones siguientes.*

*F. En la interpretación, reforma o derogación de las leyes o decretos, se observarán los mismos trámites establecidos para su formación.*

*G. Todo proyecto de ley o decreto que fuere desechado en la Cámara de su origen, no podrá volver a presentarse en las sesiones del año.*

*H. La formación de las leyes o decretos puede comenzar indistintamente en cualquiera de las dos Cámaras, con excepción de los proyectos que versaren sobre empréstitos, contribuciones o impuestos, o sobre reclutamiento de tropas, todos los cuales deberán discutirse primero en la Cámara de Diputados.*

*I. Las iniciativas de leyes o decretos se discutirán preferentemente en la Cámara en que se presenten, a menos que transcurra un mes desde que se pasen a la Comisión dictaminadora sin que ésta rinda dictamen, pues en tal caso el mismo proyecto de ley o decreto puede presentarse y discutirse en la otra Cámara.*

*J El Ejecutivo de la Unión no puede hacer observaciones a las resoluciones del Congreso o de alguna de las Cámaras, cuando ejerzan funciones de cuerpo electoral o de jurado, lo mismo que cuando la Cámara de Diputados declare que debe acusarse a uno de los altos funcionarios de la Federación por delitos oficiales. Tampoco podrá hacerlas al Decreto de convocatoria a sesiones extraordinarias que expida la Comisión Permanente.”*

*“Artículo 135. La presente Constitución puede ser adicionada o reformada. Para que las adiciones o reformas lleguen a ser parte de la misma, se requiere que el Congreso de la Unión, por el voto de las dos terceras partes de los individuos presentes, acuerde las reformas o adiciones, y que éstas sean aprobadas por la mayoría de las legislaturas de los Estados. El Congreso de la Unión o la Comisión Permanente en su caso, harán el cómputo de los votos de las Legislaturas y la declaración de haber sido aprobadas las adiciones o reformas.”*

Debemos partir de la base, cimiento y fundamento de toda nuestra legislación, de la Ley Suprema de la Unión que es nuestra Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos de 5 de febrero de 1917, la cual es producto del descontento nacional y que pone fin al caciquismo, peonismo, fabriquismo, hacendismo, cientificismo, extranjerismo y donde hasta 1987 la protección ambiental se daba desde tres aspectos diferentes: el primero (**“Art.27”**), en razón a la conservación de los recursos naturales susceptibles de apropiación, lo que tiene que ver con una visión que identifica a la problemática ambiental con el aprovechamiento irracional de los recursos naturales; el segundo (**“Art. 73 XVI”**), en razón a la prevención y control de la contaminación ambiental que afecta a la salud humana, que identifica dicha problemática con los efectos nocivos que genera la contaminación para la salud humana; y el tercero (**“Art. 25”**), en razón al cuidado del medio ambiente frente al uso de los recursos productivos por los sectores social y privado, que le da un enfoque racional sobre la base de una concepción moderna del ambiente aunque limita el alcance del principio del *“cuidado del medio ambiente”*<sup>3</sup> y en la que desde el 28 de junio de 1999 se le incorpora en su apartado de Garantías Individuales el párrafo cuarto al artículo cuarto, mismo que establece el Derecho que tienen todas las personas a un medio ambiente adecuado para su desarrollo y bienestar.

Debemos tratar de manera especial el contenido del **“Art. 27** Constitucional.

La propiedad de las tierras y aguas comprendidas dentro de los límites del territorio nacional, corresponde originariamente a la nación, la cual ha tenido y

tiene el derecho de transmitir el dominio de ellas a los particulares, constituyendo la propiedad privada.”

Pues en este supremo ordenamiento es donde se fundamentan los temas que trataremos. Con lo anterior podemos decir que la Nación es la que tiene el derecho de regular el aprovechamiento de los elementos naturales, dejando así el principio básico de que sobre los derechos individuales están los sociales, lo cual da certeza y seguridad jurídica a los mexicanos pues con lo contenido en el primer párrafo del artículo en mención nos lleva a acercarnos al desarrollo sustentable, es decir, la nación podrá preferir el establecimiento de Áreas Naturales Protegidas a la propiedad privada.

En cuanto al aprovechamiento de recursos energéticos nuestra Constitución se refiere a los hidrocarburos, sus derivados y al sector eléctrica, asociándose así de manera indirecta al cambio climático.

Mediante reforma publicada en el diario oficial de la federación de 6 de enero de 1992 se modifica el párrafo tercero estableciéndose en primer lugar la función social de la propiedad privada, ya que será la nación y en beneficio de la sociedad la que dictará la forma de aprovechamiento de los elementos naturales con el objeto de hacer una distribución equitativa de la riqueza, así mismo será la que dicte reglas muy especiales sobre la protección constitucional a los recursos naturales<sup>29</sup>.

#### 4.6 LGEEPA.

##### 4.6 1 Concepto.

La presente ley es reglamentaria de las disposiciones de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos que se refieren a la preservación y restauración

---

<sup>29</sup>\* [vlex.es/.../constitucion-politica-estados-unidos-mexicanos-ni-os-3577](http://vlex.es/.../constitucion-politica-estados-unidos-mexicanos-ni-os-3577).

del equilibrio ecológico, así como a la protección del ambiente, en el territorio nacional y las zonas sobre las que la nación ejerce su soberanía y jurisdicción<sup>30</sup>.

#### 4.6.2 Objetivo.

Tiene por objetivo proporcionar el desarrollo sustentable en México y establecer las bases para garantizar el derecho de toda persona a vivir en un medio ambiente adecuado para su salud, desarrollo y bienestar.

#### 4.6.3 Comparación del Artículo tercero de la LGEEPA, con el protocolo de kyoto y la convención marco

**“ARTÍCULO 3o.** *Para los efectos de esta Ley se entiende por:*

*-Ambiente: El conjunto de elementos naturales y artificiales o inducidos por el hombre que hacen posible la existencia y desarrollo de los seres humanos y demás organismos vivos que interactúan en un espacio y tiempo determinados.*

*-Áreas naturales protegidas: Las zonas del territorio nacional y aquéllas sobre las que la nación ejerce su soberanía y jurisdicción, en donde los ambientes originales no han sido significativamente alterados por la actividad del ser humano o que requieren ser preservadas y restauradas y están sujetas al régimen previsto en la presente Ley.*

*-Biodiversidad: La variabilidad de organismos vivos de cualquier fuente, incluidos, entre otros, los ecosistemas terrestres, marinos y otros ecosistemas acuáticos y los complejos ecológicos de los que forman parte; comprende la diversidad dentro de cada especie, entre las especies y de los ecosistemas.*

---

<sup>30</sup> LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLOGICO Y LA PROTECCION AL AMBIENTE, ultima reforma publicada 01/05/2012, congreso de los Estados Unidos Mexicanos, Mexico.

*-Cambio climático: Cambio de clima atribuido directa o indirectamente a la actividad humana que altera la composición de la atmósfera mundial y que se suma a la variabilidad natural del clima observada durante periodos de tiempos comparables.*

*-Contaminación: La presencia en el ambiente de uno o más contaminantes o de cualquier combinación de ellos que cause desequilibrio ecológico.*

*-Contaminante: Toda materia o energía en cualesquiera de sus estados físicos y formas, que al incorporarse o actuar en la atmósfera, altere o modifique su composición y condición natural.*

*-Contingencia ambiental: Situación de riesgo, derivada de actividades humanas o fenómenos naturales, que puede poner en peligro la integridad de uno o varios ecosistemas.*

*-Control: Inspección, vigilancia y aplicación de las medidas necesarias para el cumplimiento de las disposiciones establecidas en este ordenamiento.*

*-Criterios ecológicos: Los lineamientos obligatorios contenidos en la presente Ley, para orientar las acciones de preservación y restauración del equilibrio ecológico, el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales y la protección al ambiente, que tendrán el carácter de instrumentos de la política ambiental.*

*-Desarrollo Sustentable: El proceso evaluable mediante criterios e indicadores del carácter ambiental, económico y social que tiende a mejorar la calidad de vida y la productividad de las personas, que se funda en medidas apropiadas de preservación del equilibrio ecológico, protección del ambiente y aprovechamiento de recursos naturales, de manera que no se comprometa la satisfacción de las necesidades de las generaciones futuras.*

*-Emisión: Liberación al ambiente de toda sustancia, en cualquiera de sus estados físicos, o cualquier tipo de energía, proveniente de una fuente.*

*-Impacto ambiental: Modificación del ambiente ocasionada por la acción del hombre o de la naturaleza.*

*-Manifestación del impacto ambiental: El documento mediante el cual se da a conocer, con base en estudios, el impacto ambiental, significativo y potencial que generaría una obra o actividad, así como la forma de evitarlo o atenuarlo en caso de que sea negativo.*

*-Material peligroso: Elementos, sustancias, compuestos, residuos o mezclas de ellos que, independientemente de su estado físico, represente un riesgo para el ambiente, la salud o los recursos naturales, por sus características corrosivas, reactivas, explosivas, tóxicas, inflamables o biológicoinfecciosas.*

*-Preservación: El conjunto de políticas y medidas para mantener las condiciones que propicien la evolución y continuidad de los ecosistemas y hábitat naturales, así como conservar las poblaciones viables de especies en sus entornos naturales y los componentes de la biodiversidad fuera de su hábitat natural.*

*-Prevención: El conjunto de disposiciones y medidas anticipadas para evitar el deterioro del ambiente.*

*-Protección: El conjunto de políticas y medidas para mejorar el ambiente y controlar su deterioro.*

*-Recurso natural: El elemento natural susceptible de ser aprovechado en beneficio del hombre.*

*-Educación Ambiental: Proceso de formación dirigido a toda la sociedad, tanto en el ámbito escolar como en el ámbito extraescolar, para facilitar la percepción integrada del ambiente a fin de lograr conductas más racionales a favor del desarrollo social y del ambiente. La educación ambiental comprende la asimilación de conocimientos, la formación de valores, el desarrollo de competencias y conductas con el propósito de garantizar la preservación de la vida.”*

*Protocolo de Kyoto.*

El Protocolo de Kyoto se inscribe dentro del Convenio Marco de la ONU sobre Cambio Climático. Permite que los participantes en el Protocolo de Kyoto deduzcan las emisiones en sus países de origen y/o beneficiarse de los llamados mecanismos flexibles (Comercio de Emisiones, el Desarrollo Limpio y la Aplicación Conjunta), así como contabilizar el carbono absorbido por los llamados sumideros como los bosques o las tierras de cultivo.

El objetivo principal es disminuir el cambio climático antropogénico cuya base es el efecto invernadero. Según las cifras de la ONU, se prevé que la temperatura media de la superficie del planeta aumente entre 1,4 y 5,8 °C de aquí a 2100, a pesar que los inviernos son más fríos y violentos. Esto se conoce como Calentamiento global. «*Estos cambios repercutirán gravemente en el ecosistema y en nuestras economías*», señala la Comisión Europea sobre Kyoto.

*Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el cambio climático.*

La Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC) fue adoptada en Nueva York el 9 de mayo de 1992 y entró en vigor el 21 de marzo de 1994. Permite, entre otras cosas, reforzar la conciencia pública, a escala mundial, de los problemas relacionados con el cambio climático.

Su objetivo es lograr la estabilización de las concentraciones de gases de efecto invernadero en la atmósfera a un nivel que impida interferencias antropógenas peligrosas en el sistema climático y en un plazo suficiente para permitir que los ecosistemas se adapten naturalmente al cambio climático, asegurando que la

producción de alimentos no se vea amenazada y permitiendo que el desarrollo económico prosiga de manera sostenible.

El objetivo principal de la convención es lograr estabilizar los gases invernadero en la atmósfera, lo que prevendría una peligrosa interferencia antrópica en el sistema climático. Como se observa, lo contenido en el art 3º de la ley general de equilibrio ecológico y protección ambiental, donde se encuentran algunos de los posibles términos utilizables en algunas de las manifestaciones del impacto ambiental; se hace referencia de estos en lo contenido en el protocolo de Kioto y en la convención Marco de la Naciones Unidas, por lo que nos percatamos que en realidad no se formulo nada nuevo, solo se coloco un texto ya utilizado antes, por ello no podemos seguir copiando de otros ordenamientos, es necesario crear y proponer para la actualidad.

#### 4.7. Normas Oficiales Mexicanas (NOM).

##### 4.7.1 Concepto.

Una NOM es una regulación técnica que contiene información, requisitos, especificaciones, procedimientos y métodos que permiten a las distintas dependencias gubernamentales establecer parámetros evaluables para evitar riesgos a la población, a los animales y al medio ambiente.

##### 4.7.2 Objetivo.

Las NOM tienen como principal objetivo prevenir los riesgos a la salud, la vida y el patrimonio y por lo tanto son de observancia obligatoria.



#### 4.7.3 Creación.

El gobierno es el encargado de identificar los riesgos, evaluarlos y emitir las NOM. Sin embargo en el proceso se suman las consideraciones de expertos externos provenientes de otras áreas. Las NOM están conformadas por comités técnicos integrados por todos los sectores interesados en el tema, no únicamente gobierno sino también por investigadores, académicos y cámaras industriales o de colegios de profesionistas. Antes de que una NOM entre en funcionamiento, debe existir un consenso entre el Comité Consultivo Nacional y la Profeco.

#### 4.7.4 Ejemplos.

<b>NORMAS OFICIALES MEXICANAS.</b>		
<b>NUMERO</b>	<b>CONTENIDO</b>	<b>AÑO DE PUBLICACION</b>
<b>Norma Oficial Mexicana NOM-085-SEMARNAT-2011, Contaminación atmosférica-Niveles máximos permisibles de emisión de los equipos de combustión de calentamiento indirecto y su medición.</b>	Señala la contaminación atmosférica, para fuentes fijas que utilizan combustibles fósiles, sólidos, líquidos o gaseosos o cualquiera de sus combinaciones, que establece los niveles máximos permisibles de emisión a la atmósfera de humos, partículas suspendidas totales, bióxido de azufre y óxidos de nitrógeno y los requisitos y condiciones para la operación de los equipos de calentamiento indirecto por combustión.	Publicada el 2 de diciembre de 1994, en el Diario Oficial de la Federación.
<b>Norma Oficial Mexicana NOM-023-SSA1-1993. Salud ambiental, criterios para evaluar el aire ambiente, con respecto al bióxido de nitrógeno. Valor normado</b>	Señala que la contaminación atmosférica ha sido producto del proceso de la industrialización, así como de las grandes concentraciones urbanas, primordialmente por	Publicada en el Diario Oficial de la Federación en el año de 1993, por el Plan Nacional de Desarrollo.

<p><b>para la concentración de bióxido de nitrógeno en el aire ambiente, como medida de protección a la salud de la población.</b></p>	<p>la emisión de humos, polvos y gases provenientes de fuentes móviles y fijas. Para prevenir, restablecer y mantener la calidad de aire, se realizarán acciones para reducir la emisión de contaminantes.</p>	
<p><b>Norma Oficial Mexicana NOM-148-SEMARNAT-2006, Contaminación atmosférica.- Recuperación de azufre proveniente de los procesos de refinación del petróleo.</b></p>	<p>Señala que para que para proteger la salud de la población, establece que la concentración de bióxido de azufre como contaminante atmosférico no debe rebasar el valor normado de 0.13 ppm promedio de 24 horas una vez al año y 0.03 ppm como media aritmética anual. Que para alcanzar esos niveles es necesario reducir las emisiones de bióxido de azufre de las fuentes emisoras, lo que tendrá como resultado un mejoramiento sustancial de la calidad del aire en las zonas afectadas</p>	<p>Publicada en el Diario Oficial de la Federación. El 3 de abril del 2006.</p>

Como se puede observar en las normas anteriores, en ninguna de estas se hace referencia al cambio climático; si no solo hablan sobre las formas de contaminación atmosférica. Por ello es que carecemos de NOMS del cambio climático, desafortunadamente esto no ayuda y como resultado tenemos la poca o carente reglamentación del mismo.

## **CAPITULO V Propuesta para la Adición en el Artículo Cuarto de la CONSTITUCIÓN POLÍTICA DE LOS ESTADOS UNIDOS MEXICANOS en relación al cambio climático.**

Las políticas públicas consisten, precisamente, de reglas y acciones que tienen como objetivo resolver y dar respuestas a la multiplicidad de necesidades, intereses y preferencias de grupos y personas que integran una sociedad. Esto es lo que generalmente se conoce como “agregar demandas”, de forma tal que al final, las soluciones encontradas permitan que personas y grupos coexistan a pesar de sus diferencias.

Desde la cumbre sobre medio ambiente en Estocolmo en 1872, los países comenzaron a establecer políticas y dictar normas ambientales. Colombia ha sido catalogada como pionera en el establecimiento y aplicación de normas ambientales. Solo en la década de los 90 con la nueva Constitución Política de 1991 se incorpora la parte ambiental, posteriormente se expide la ley 99 de 1993 que crea el Ministerio del Medio Ambiente, desarrolla los postulados ambientales de la Constitución Política, sin embargo pese a todos los artículos que en su constitución existen con referencia protección del ambiente, uso de agua y uso responsable de los recursos naturales, solo en el artículo 79 y 80 de su constitución enuncian la participación de la sociedad y la función divulgadora del estado, sin ninguna referencia al cambio climático<sup>31</sup>.

En Argentina Con la Reforma de la Constitución de 1994 (reforma constitucional de 1994), se consagra expresamente la protección del medio ambiente. En efecto, el de la Constitución Nacional *“Art. 41 establece que Todos los habitantes gozan del derecho a un ambiente sano, equilibrado, apto para el desarrollo humano y para que las actividades productivas satisfagan las necesidades presentes sin*

---

<sup>31</sup> CONSTITUCION POLITICA COLOMBIANA, Art 79, 80 Párrafo 1º y 3º, Reforma 2008.

*comprometer las de las generaciones futuras; y tienen el deber de preservarlo. El daño ambiental generará prioritariamente la obligación de recomponer, según lo establezca la ley.”*<sup>32</sup> De igual forma no existe ningún artículo o párrafo que haga referencia a cambio climático, calentamiento global y difusión de información a la población en general.

En Venezuela, dentro del **“Artículo 127 párrafo segundo de su constitución nos dice que: Es una obligación fundamental del Estado, con la activa participación de la sociedad, garantizar que la población se desenvuelva en un ambiente libre de contaminación, en donde el aire, el agua, los suelos, las costas, el clima, la capa de ozono, las especies vivas, sean especialmente protegidos, de conformidad con la ley. Aunque se dice con claridad que es obligación del estado y sociedad conjunta preservar el aire de la contaminación, no especifica el derecho a la población a conocer los puntos críticos en la materia que es de nuestro interés”**.<sup>33</sup>

En nuestro específico caso y haciendo referencia únicamente al cambio climático encontramos que nuestro país carece de las ya mencionadas, las que hasta ahora se han generado, en opinión nuestra no responden a las necesidades actuales, ni tratan de manera objetiva el tema, con todos los alcances que puede tener y con la importante premisa de que debe ser un tema de dominio público, hasta ahora pocas instituciones en el país se han preocupado verdaderamente por este tema.

La política pública nacional en México respecto a cambio climático esta definida en un “plan de desarrollo”, dirigido por la SAGARPA el cual considera al medio ambiente elemento de desarrollo económico y competitividad. Su estrategia de sustentabilidad esta dirigida a reducir las emisiones de gas de efecto invernadero (GEI) y a impulsar medidas de adaptación a los efectos del cambio climático.

Por su parte el INE (Instituto Nacional de Ecología) propone subsidios en apoyo a programas internos en materia de cambio climático, guías de elaboración de

---

<sup>32</sup> CONSTITUCION NACIONAL ARGENTINA, Arts. 41,43, Reforma constitucional 1994

<sup>33</sup> CONSTITUCION DE LA REPUBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA, Titulo III, Cap IX, Art. 127, Párrafo 2º, Reforma Marzo 2004

planes estatales, potencial de mitigación y proyectos de adaptación al cambio climático. Ambos planes y propuestas están dirigidos solo a enfrentar el problema y adaptar a la sociedad a los cambios, sin embargo no hay dirección que encamine a la sociedad a contribuir directamente con el tema y adoptar medidas eficaces, dando como resultado una correcta información y una extensa cobertura, ese sería el ideal que esta propuesta persigue.

Pero en este contexto, la materia ambiental presenta un desarrollo dentro del sistema jurídico mexicano, que aún no es suficiente para garantizar la protección al ambiente, que constantemente exige una revisión minuciosa de sus contenidos en un tema tan importante como lo es el riesgo ambiental en materia de cambio climático; tópico que se enlista como punto importante en las agendas nacional e internacional.

El principio de la conservación de los recursos naturales en general, fue incorporado en 1917 a la Constitución Política, en relación con el profundo cambio que ella estableció respecto del sistema de propiedad, y más específicamente con la idea de función social de la propiedad privada que consagró, en sustitución de la hasta entonces vigente idea de la propiedad privada, como un derecho tradicional.

El fundamento Constitucional de las normas secundarias que regulan la conducta humana y social frente a los recursos naturales y los ecosistemas se encuentran en los **“Artículos 25 sexto párrafo, 26, 27 tercer párrafo, 73 fracción XVI 4ª y fracción XXIX-G, así como el 115 y 124** que se relacionan con la competencia de los Gobiernos de los Estados y Municipios, y su participación en la temática ambiental.”

En el *Diario Oficial de la Federación* del 3 de febrero de 1983, se publicó la reforma al **“Artículo 4º”** constitucional, en el cual se consagró como una garantía Individual el derecho a la salud y a un medio ambiente sano y libre de

contaminación. Y entrando de lleno en materia ambiental la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos enuncia en el **“Artículo 4º párrafo quinto que: Toda persona tiene derecho a un medio de ambiente sano para su desarrollo y bienestar. El estado garantizara el respeto a este derecho. El daño y deterioro ambiental generara responsabilidad para quien lo provoque en términos de los dispuesto por la ley”**.

**(Reformado mediante el decreto publicado en el Diario Oficial de la Federación el 8 de Febrero de 2011)**

Para el logro de tal propósito la propuesta de reforma se enfocó en los siguientes rubros: instrumentos de política ambiental internacional, participación social e información; responsabilidades y denuncia popular.

**Adición en el Artículo Cuarto de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos en relación al cambio climático.**

Se adiciona al **“Artículo 4º”** un párrafo sexto recorriéndose en su orden los subsecuentes para quedar como sigue:

**“Artículo 4º**

...

...

...

...

*Toda persona tiene derecho a un medio ambiente sano para su desarrollo y bienestar. El estado garantizara el respeto a este derecho. El daño y deterioro ambiental generara responsabilidad para quien lo provoque en términos de los dispuesto por la ley.”*

*Toda persona tiene derecho al acceso y disposición de medios de información con referencia al cambio climático y todos sus aspectos y consecuencias, convenidos en las reuniones nacionales e internacionales en las que el estado participe, si como las disposiciones, acuerdos y propuestas que de ellos se deriven. El estado garantizara este derecho y la y definirá sus bases apoyos y modalidades, estableciendo la participación de la federación y ciudadanía para el logro de dicho fin.*

...

...

...

...

De la exposición de motivos de dicha propuesta de reforma se destacan los siguientes propósitos:

Orientar conductas individuales y sociales para evitar en lo posible las actividades humanas que directa o indirectamente alteren la composición de la atmósfera y vayan en contra de la lógica ecológica natural. Hacer prevalecer el interés público y social, mantener a la sociedad informada de los dictámenes y compromisos en materia de cambio climático a nivel internacional, con el propósito de ampliar los márgenes legales de participación ciudadana en la gestión ambiental, a través de mecanismos como la denuncia, y la Posibilidad de impugnar por medios jurídicos los actos que dañen al ambiente en contravención de la normatividad vigente. Fortalecer y enriquecer los instrumentos de política ambiental para que cumplan eficazmente con su finalidad.

También es de suma importancia dar un vistazo en la historia de nuestros gobernantes, ya que; desde nuestro punto de vista ninguno de estos ha

demostrando y mucho menos accionado en la prevención y control del calentamiento global. Recordando a nuestros presidentes encontramos a:

**Ernesto Zedillo Ponce De León**, quien fue presidente de México del 01 de Diciembre de 1994 al 30 de Noviembre de 2000; y en donde algunas de sus propuestas destinadas en materia del cambio climático destacan las siguientes:

-En el año de 1995 el Presidente Ernesto Zedillo, abrió nuevas vías a la participación social para enriquecer la política, la agenda y el debate ambiental. Esto con la creación de consejos consultivos sectoriales, regionales, temáticos y técnicos en muy diversos asuntos ambientales; entre los que destacan, consejos de participación ciudadana, grupos sociales, organizaciones civiles e instituciones académicas y empresariales.

-El 9 de agosto del año 2000, inauguro la Primera Feria de Información Ambiental en México, y en la que hizo entrega de las publicaciones que sobre medio ambiente, recursos naturales y pesca ha realizado el Gobierno Mexicano, a la Oficina Regional para América Latina y el Caribe del Programa Naciones Unidas para el Medio Ambiente.

-En noviembre de 2000, se publico en el Diario Oficial de la Federación el decreto por el que se reforman, disposiciones de la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal, de la Ley Federal de Radio y Televisión, de la Ley General que establece las Bases de Coordinación del Sistema Nacional de Seguridad Pública, de la Ley de la Policía Federal Preventiva y de la Ley de Pesca. En particular, el "**Artículo 32 Bis**", en el que resalta Fomentar la protección, restauración y conservación de los ecosistemas, recursos naturales y bienes y servicios ambientales, con el fin de propiciar su aprovechamiento y desarrollo sustentable; Vigilar y estimular, en coordinación con las autoridades federales, estatales y



municipales, el cumplimiento de las leyes, Normas Oficiales Mexicanas y programas relacionados con recursos naturales, medio ambiente, aguas, bosques, flora y fauna silvestre, terrestre y acuática, y pesca; y demás materias competencia de la Secretaría, así como, en su caso, imponer las sanciones procedentes.

-Se impulso la educación ambiental y la formación de recursos humanos; esto con la capacitación de 18 mil productores o promotores rurales y más de 9 mil servidores públicos de los tres ordenes de gobierno.

### **Plan Nacional de Desarrollo Sexenal 1994-2000:**

En el Plan Nacional de Desarrollo Sexenal del presidente Ernesto Zedillo Ponce De León, destacan los siguientes puntos relevantes en cuanto al medio ambiente:

1-. Establecer, con la participación que corresponda a otras dependencias y a las autoridades estatales y municipales, Normas Oficiales Mexicanas sobre la preservación y restauración de la calidad del medio ambiente; sobre los ecosistemas naturales; sobre el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales y de la flora y fauna silvestre, terrestre y acuática; sobre descargas de aguas residuales y en materia minera; sobre materiales peligrosos y residuos sólidos peligrosos.

2-. Organizar y administrar Áreas Naturales Protegidas, y supervisar las labores de conservación, protección y vigilancia de dichas áreas cuando su administración recaiga en los gobiernos estatales y municipales o en personas físicas o morales.

3-. Fomentar y realizar programas de reforestación y restauración ecológica, con la cooperación de las autoridades federales, estatales y municipales, en

coordinación, en su caso, con la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación.

4-. Evaluar la calidad del ambiente y establecer y promover el Sistema de Información Ambiental, que incluirá los sistemas de monitoreo atmosférico, de suelo y de cuerpos de agua de jurisdicción federal, y los inventarios de recursos naturales y de población de fauna silvestre, con la cooperación de las autoridades estatales y municipales, las instituciones de investigación y educación superior, y las dependencias y entidades que correspondan.

Nuestro siguiente Presidente **Vicente Fox Quesada**, quien permaneció en el gobierno de México del 01 de Diciembre de 2000 al 30 de Noviembre de 2006, y quien propuso como mejoras para nuestro país en materia ambiental las siguientes:

-Programa para detener y revertir la contaminación de los sistemas que sostiene la vida (aire, agua y suelos), que busco disminuir la contaminación del agua, aire y suelo para lograr un desarrollo sustentable, con la participación corresponsable de la sociedad.

-Cruzada por los bosques y el agua, que tubo como objetivo lograr una alianza entre sociedad y gobierno, a fin de enfrentar el deterioro de los recursos forestales e hídricos; el cual fue declarado por el Presidente Vicente Fox como el binomio agua-bosques.

-Cruzada por un México limpio; en la que se llevo a cabo una serie de acciones para que los diferentes sectores productivos, niveles de gobierno y otros grupos sociales, participen de manera corresponsable para lograr una gestión integral de residuos.

-Programa Ambiental para la Juventud; en donde se adhiere a los jóvenes en los procesos de gestión ambiental, como promotores de la toma de conciencia ambiental y protagonistas en la realización de acciones para preservar y mejorar el medio ambiente y su calidad de vida.

### **Plan Nacional de Desarrollo Sexenal 2000-2006:**

En el Plan Nacional de Desarrollo Sexenal del presidente Vicente Fox Quesada, dedico al medio ambiente los siguientes puntos relevantes:

1-. Crear un grupo de trabajo para elaborar una nueva estrategia nacional de acción climática, para fomentar acciones y orientar la toma de decisiones de los distintos sectores de la economía y de los tres órdenes de gobierno, y estar en condiciones de enfrentar los retos del cambio climático global.

2-. Iniciar la configuración del consejo constitutivo del cambio climático, que estar integrado por los ciudadanos de reconocido prestigio y conocimientos, provenientes de los sectores sociales, académicos y empresariales quienes desarrollan trabajos de asesoría para la comisión intersectorial.

3-. Realizar proyectos de investigación relacionados con el cambio climático en el marco del Fondo Sectorial de Investigación Semarnat-CONACYT.

Por último encontramos a nuestro actual Presidente de la república de mexicana; **Felipe Calderón Hinojosa**, quien manifestó en materia ambiental las siguientes propuestas:

-El 23 de marzo de 2012 se inauguro el centro de desarrollo sustentable, que recibirá financiamiento del Gobierno mexicano y también es auspiciado por el Programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA), Su misión será

promover políticas públicas innovadoras y viables que alineen los incentivos entre sectores de la sociedad y armonicen el desarrollo económico con la sustentabilidad.

-El 31 de marzo de 2012, la secretaria de medio ambiente del Gobierno del Distrito Federal, Martha Delgado Peralta, hablo de la participación de la capital mexicana, en la hora del planeta 2012; y que se realizo en la plaza de la republica, en el monumento a la revolución, empezando a la 19:30 con actividades culturales y artísticas, y de 20:30 a 21:30 se realizo el apagado de iluminación no esencial de monumentos y edificios públicos.

-El 6 de junio de 2012 el Presidente Felipe Calderón firmo el decreto de la ley de cambio climático, en el Diario Oficial de la Federación y que permitirá al Gobierno Federal cumplir con los compromisos internacionales de reducción de emisiones y garantizara la continuidad de los trabajos que hace con la sociedad civil organizada para el combate de este fenómeno global. Y se crea el Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático, (INECC).

### **Plan Nacional de Desarrollo Sexenal 2006-2012:**

En el Plan Nacional de Desarrollo Sexenal el presidente Felipe Calderón Hinojosa dedico al medio ambiente los siguientes puntos:

1-. Reducir las emisiones del GEI (gases de efecto invernadero) al término de su mandato, el cual pretende reducir un 50% para el 2050, además se espera que un 7.6% de la energía provenga de fuentes renovables.

2-. Presento un Estrategia Nacional de Cambio Climático, la cual tuvo como objetivo la elaboración de un programa especial de cambio climático, durante un periodo del 2008-2012.

3-. Compromiso con lo mexicanos para asegurara la sustentabilidad ambiental mediante la participación responsable en el cuidado, protección, preservación y aprovechamiento racional de la riqueza natural del país, sin comprometer el patrimonio natural y la calidad de vida de las generaciones futuras.

Hacemos mención de ellos, porque han sido los que nos han gobernado durante estos últimos años, y en donde ninguno se ha preocupado en tomar acciones para el control y prevención del calentamiento global. Hoy en día tenemos otros candidatos a la Presidencia de la Republica Mexicana; los cuales han planteado diferentes propuestas para el control del cambio climático, y en donde tal vez destaquen las siguientes: Reparar el daño a quien altere o lastime el medio ambiente, control del agua, creación de nuevas energías renovables, minimizar el uso de recursos naturales, etc.

Pero nadie ha mencionado como ayudar a disminuir el cambio climático o siquiera a dar información verdadera sobre el problema tan grave que hoy en día tenemos, y no disfrazarlo con palabras que la sociedad no entiende, solo para que esta misma no alce la voz al ver que nuestras autoridades no hacen nada para mejorar el medio ambiente y la calidad de vida opima que necesitamos para subsistir en nuestro ecosistema.

Es necesario comenzar a hacer conciencia y a exigir nosotros como sociedad, a los postulados hacia la candidatura del Gobierno de la Republica Mexicana, y en su defecto al próximo presidente de México; que se enfoquen más en la problemática del cambio climático y no solo preocuparse por llegar a ocupar una silla presidencial, para después no ocuparse en buscar una solución a las demandas que la sociedad le impone a nuestros gobiernos.

Cabe recalcar que hoy en día, hemos enfocado más nuestra atención en propuestas que satisfacen nuestras necesidades como personas individuales; y no como una sociedad, ya que cada uno de nosotros a la hora de ejercer nuestro derecho al voto, solo piensa en lo que le conviene como un ser particular y no como una persona perteneciente a un grupo o sociedad. Así mismo nuestros candidatos a la presidencia de la república mexicana, se enfocan más en solo ser una figura pública y presumir de tener las cualidades y capacidades necesarias como para ocupar una silla presidencial y gobernar a todo un país.

Y por tales motivos se nos olvida algo muy importante, que es **“el planeta”**, ya que al no protegerlo y preservarlo nos hemos terminado todos los recursos que la naturaleza nos brinda para subsistir y que son de vital importancia para la procuración y preservación de la vida en este, y por obvias razones al acabarnos nuestro planeta, también se acaba la vida en el mismo.

Así que ha llegado la hora de no solo preocuparse si no de ocuparse por brindarle la importancia necesaria a este gran problema que conlleva el calentamiento global, y no empequeñecerlo solo por creer que no podemos hacer nada para mejorarlo; esta en nuestra decisión comenzar a cambiar para mejorar nuestra calidad de vida, o seguir como hasta ahora sin preocuparnos por cuidar a nuestro planeta y seguir creyendo toda la información falsa que nuestros gobiernos nos dicen solo para hacernos creer que en verdad ya pusieron una solución al problema.

## CONCLUSIONES.

En un principio creíamos en que la naturaleza es un sistema robusto que responde bien a los desordenes causados por el hombre siempre volviendo de nuevo a su estado natural. Pero desde hace tiempo advertimos una "*naturaleza perversa / tolerante*", lo que significa básicamente que la naturaleza puede tolerar desordenes hasta cierto punto. Si los desordenes son pequeños, la naturaleza volverá a su equilibrio. Grandes desordenes suponen una amenaza su funcionamiento.

Para finalizar esta investigación señalaremos los siguientes puntos:

**PRIMERA:** Como ya se ah visto el cambio climático en nuestros días suele tener múltiples enfoques, a nuestro punto de vista la que engloba en si misma los diversos puntos de vista es: que se llama cambio climático a la variación global del clima en la tierra, debido a causas naturales y también a la acción del hombre se produce en diversas escalas de tiempo y afecta a los parámetros de tiempo, temperatura, nubosidad etc. El clima definitivamente está cambiando, el aumento de la concentración de CO<sub>2</sub> atmosférico durante los últimos dos siglos de industrialización presenta actualmente sus consecuencias; las temperaturas y el nivel de los océanos indican un aumento, los casquetes polares se derriten y los ecosistemas dan indicios de adaptaciones a las nuevas condiciones.

**SEGUNDA:** En cuanto a sus antecedentes podemos mencionar lo siguiente, fue a partir de 1979 cuando los científicos comenzaron a afirmar un aumento en la concentración de CO<sub>2</sub>, entre otros muchos factores produciría un aumento de temperatura en la tierra, mucho se ah hablado del cambio climático, en foros nacionales e internacionales, el protocolo de Kyoto, el panel intergubernamental, convención marco de las naciones unidas etc. Hasta el momento no se ha tomado ninguna medida concreta para detener el calentamiento global. El protocolo de Kioto, emblema entre los tratados internacionales para intenta frenar los efectos del calentamiento global, ni siquiera es apoyado por las grandes potencias

emisoras de gases de efecto invernadero como EE.UU., China, India, Australia, Rusia, entre otras. Además, su objetivo de reducción de 5,2% de las emisiones de gases de efecto invernadero es deficiente frente a la afirmación de los científicos de que hay que reducir entre un 50-70% las emisiones de CO<sub>2</sub> para mantener la concentración en la atmósfera estable.

**TERCERA:** En cuanto a que lo origina, podemos mencionar por supuesto al efecto invernadero, retención natural de calor, fenómeno albedo que es el porcentaje de radiación que cualquier superficie refleja, especialmente las superficies claras, entre otros, además de la contaminación resultado de la actividad del ser humano. La controversia nace de cara hacia el futuro, en cómo responderá el clima frente a estos cambios, y si la magnitud de los sucesos aumentará afectando poblaciones, sociedades, sistemas de producción, economías y ecosistemas; o si el complejo sistema climático amortiguará los cambios y reducirá las consecuencias. Las teorías y explicaciones se abren hacia los dos caminos, pero más allá de estas se erige el factor más determinante, concreto y predictivo que es la realidad presente.

**CUARTA:** La mayoría de los países el nuestro incluido carece de la legislación para enfrentar en problema del calentamiento global con la magnitud de las consecuencias esperadas, es un problema que nos afecta a todos su potencial impacto es enorme, con predicciones de falta de agua potable, grandes cambios en la producción de alimentos, y un aumento en los índices de mortalidad debido a tormentas, inundaciones, sequías y olas de calor, en resumen el cambio climático no es un fenómeno solo ambiental, sino de profundas consecuencias políticas, económicas y sociales, por lo cuales urgente una legislación en materia.

**QUINTA:** Generalmente se tienen instrumentos para plantear e impulsar nuevas políticas públicas y reformas, dependiendo del tipo de prioridades que interviene éstos pueden variar. Para el caso del tema que nos ocupa, el objetivo de la propuesta se baso principalmente en las siguientes particularidades:



Normas jurídicas. Es a través de las normas jurídicas que los poderes públicos autorizan y establecen las actividades que constituyen las reformas, y también, el actuar de los que las ejecutan. Es decir, basarse en todo tipo de norma y ley establecida.

La persuasión. Los ciudadanos consideran al gobierno como la interpretación de la mayoría de los intereses generales de la sociedad. Es por esto, que se debe responder correctamente a las demandas sociales, ya que el gobierno debe velar por los intereses de los que están bajo su tutela.

Es por esto que concluimos que muchos proponen medidas para lograr un mejor desempeño en los procesos de obtención y utilización de la energía, o utilizar fuentes de energía alternativas no contaminantes, impulsadas por campañas de educación, información, e incentivos y desincentivos económicos. Pero la realidad es que no existe un remedio inmediato al problema, y las consecuencias son inevitables. Sólo se puede reducir la magnitud de estas y prepararnos frente a los potenciales cambios.

No hay mejor frase que refleje nuestra situación actual frente al futuro respecto del cambio climático que la pronunciada por Winston Churchill en la década de 1930, cuando hubo una gran tormenta que azotó Europa y este apercibió a los británicos que debían prepararse para sucesos similares debido a que el clima iba a cambiar, y cuando nadie le creyó dijo: *"La época de dilatarse, de medidas parciales, de recursos calmantes e inesperados, de retrasos, está terminando. En su lugar estamos entrando en un periodo de consecuencias"*

Por ello es que nuestra propuesta de reformar el Artículo Cuarto de La Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos es de suma vitalidad, toda vez que no podemos seguir perdiendo tiempo, ya que nuestro planeta día a día está muriendo; de esta manera estaremos legalmente amparados para llevar a cabo la defensa de nuestros derechos en relación al cambio climático, así como el apoyo al manejo del mismo.

## FUENTES CONSULTADAS.

### *DOCTRINARIAS:*

- ALBERDI JC, et al, Efecto de las temperaturas diarias extremas sobre la mortalidad, Ed Santiago de Compostela, Madrid, 1992.
- BALAIRON L, El cambio climático, pronósticos e incertidumbres, Tomo IV, Ed Alcoy, Barcelona, 2003.
- GORE A, La Tierra en juego, Ed Emece, Buenos Aires, 1993.
- KRAMER F, Educación ambiental para el desarrollo sostenible, “Los libros de la catarata”, Ed Nacional, Madrid, 2003.
- N. Myers, Environmental Refugees in a globally warmed world, Ed Bioscience, EUA, 1993.
- VELAZQUEZ DE CASTRO F, El ozono, cuándo protege y cuándo destruye, Ed McGraw-Hill, Madrid, 2001.
- ERICKSON Jon, El efecto Invernadero, Ed Interamericana, España, 1992.
- ROYSTON Ángela, Calentamiento Global, “Proteger Nuestro Planeta”, Ed Heyneman, EUA, 2008.
- American Chemical Society, Global Climate Change, “Final Report”, Ed Washington DC, American Chemical Society, 1990.
- SARTOR F, et al, Temperature, ambient ozone levels, and mortality during summer, Ed Environ Res, Belgium, 1995 Aug.
- SCHUMACHER Ft, Lo pequeño es hermoso, Ed Herman Blume, Madrid, 1979.
- ROGER Barry, Atmosfera, tiempo y clima, 7 edición, Ed Omega, España, 1999.
- VARELA HILDA, Reseña de Our Common interest. An Argument de Commision for África y Asia, Vol XLII, Ed Marban, México, mayo- agosto, 2007.
- QUEREDA SALAS José, Nuestro Porvenir climático, “Un Escenario de Aridez”, Ed Castello de la Plana, Publicaciones de la Universidad de Jaume, 2001.
- SEMARNAT. Compendio de Estadísticas Ambientales, 2002. México, D. F., 2003.

#### *METODOLOGICAS:*

- UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE MÉXICO, Bases técnico metodológicas para la realización de trabajos de investigación en la carrera de derecho, San Juan de Aragón, Edo. De México, Junio 2006.
- MÁRQUEZ ROMERO Raúl, et al, Lineamientos y criterios del proceso editorial, "INSTITUTO DE INVESTIGACIONES JURÍDICAS, Universidad Nacional Autónoma de México, Ciudad Universitaria, México DF, 2008.

#### *LEGISLATIVAS:*

- CONSTITUCIÓN POLÍTICA DE LOS ESTADOS UNIDOS MEXICANOS
- LEY GENERAL DE EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y LA PROTECCIÓN AL MEDIO AMBIENTE, Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión.
- INSTITUTO NACIONAL DE ECOLOGÍA.
- NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-085-SEMARNAT-2011.
- NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-023.-SSA1-1993.
- NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-148-SEMARNAT-2006.
- CONSTITUCIÓN DE LA REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA.
- CONSTITUCIÓN DE LA REPÚBLICA DE ARGENTINA.
- CONSTITUCIÓN POLÍTICA DE COLOMBIA.

#### *HEMEROGRÁFICAS:*

- FAO, Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación, Cambio climático, agricultura mundial y medio ambiente rural, Roma, FAO, 1992.
- IPCC, Climate Change 1995, the science of climate change contribution of working group, Cambridge, Cambridge University Press, 1996.
- IPCC, Summary for policymakers, the scientific, technical, environmental, economic and social aspects of the mitigation of climate change, Working Group III, Accra, 2001.
- Organización Meteorológica Mundial, Report 2002, Organización Meteorológica Mundial, 2002.

- Desafío ecológico riesgos y soluciones para un planeta amenazado, Monterrey Nuevo León, Agencia Promotora de Publicaciones, S.A. de C.V, 2012.
- Órgano Informativo de la Universidad Autónoma de México, Gaceta de la UNAM, Issn01888-5138, Numero 4,412, 22 de Marzo de 2012.

*MESOGRAFICAS:*

- Biblioteca de Consulta Microsoft Encarta 2002, 1993-2001, Microsoft Corporation, disponible en: [www.cambioclimaticoglobal.com/extra.html](http://www.cambioclimaticoglobal.com/extra.html).
- Centro Argentino de Meteorólogos, "Tiempo Presente", disponible en: [http://www-atmo.at.fcen.uba.ar/tpopte/1996/c\\_global.html](http://www-atmo.at.fcen.uba.ar/tpopte/1996/c_global.html).
- Climate Change Science, "An Analysis of Some Key Questions, Committee on the Science of Climate Change", disponible en: [www.eco-sitio.com.ar/calentamiento\\_global.htm](http://www.eco-sitio.com.ar/calentamiento_global.htm).
- HERNADEZ Luis, Efecto Invernadero Terrestre, en Programa Educativo Temático Alfa Nauta, Ediciones Nauta C., S.A. Barcelona, España, 2000, disponible en: <http://www.CambioClimaticoGlobal.com>.
- Compendio de Normas Oficiales Mexicanas, disponible en: [www.facmed.unam.mx/sss/nom/normas%20oficiales.htm](http://www.facmed.unam.mx/sss/nom/normas%20oficiales.htm).
- Secretaria de medio ambiente y recursos naturales, disponible en: [www.semarnat.gob.mx/](http://www.semarnat.gob.mx/)