



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA  
DE MÉXICO**

---

---

**FACULTAD DE CIENCIAS POLITICAS Y SOCIALES  
RELACIONES INTERNACIONALES**

**CAMBIO CLIMÁTICO: UNA AMENAZA ECONÓMICA Y  
SOCIAL PARA MÉXICO**

**TESIS**

**QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE:  
LICENCIADA EN RELACIONES INTERNACIONALES**

**PRESENTA:**

**PATRICIA FUENTES SÁNCHEZ**

**ASESOR: DR. ANDRÉS ÁVILA AKERBERG**



**MÉXICO D.F.**

**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.

# Índice

<b>Introducción</b>	4
<b>1. El cambio climático y sus repercusiones en México</b>	11
1.1 ¿Qué es el cambio climático?	11
1.1.1. Causas del cambio climático	14
1.1.2. Consecuencias derivadas del cambio climático	18
1.1.2.1. Incremento en la temperatura	18
1.1.2.2. Cambios en el nivel del mar	19
1.1.2.3. Salud humana	21
1.1.2.4. Desertificación	24
1.1.2.5. Efectos sobre la biodiversidad	25
1.1.2.6. Agricultura	28
1.2. El cambio climático como amenaza económica-social y sus repercusiones en la seguridad nacional	30
<b>2. Los esfuerzos para la creación del régimen internacional en materia de cambio climático</b>	35
2.1. Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente Humano 1972	35
2.1.1. Conferencia Mundial sobre el Clima 1979	38
2.1.2. Informe Brundtland	40
2.2. Panel Intergubernamental sobre Cambio Climático (PICC)	41
2.2.1. Primer Informe de Evaluación (FAR) del PICC	44
2.2.2. Segundo Informe de Evaluación (SAR)	45
2.2.3. Tercer Informe de Evaluación (TAR)	47
2.2.4. Cuarto Informe de Evaluación (4AR)	50
2.3. Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente Desarrollo 1992	52
2.4. Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio climático (CMNUCC)	55
2.4.1. El Mandato de Berlín	63
2.4.2. El Protocolo de Kioto y sus mecanismos flexibles	65
2.4.3. Plan de acción de Bali	69
2.4.4. Acuerdos alcanzados en la Cumbre de Cambio Climático 17	72

<b>3. México ante el cambio climático</b>	<b>74</b>
3.1. Vulnerabilidad de México ante el cambio climático en el contexto de la seguridad ambiental	74
3.2. Efectos previstos por el cambio climático en México	78
3.2.1. Salud	78
3.2.2. Agricultura y desertificación	81
3.2.3. Disponibilidad de agua	86
3.3. La participación de México en la CMNUCC y el Protocolo de Kioto	94
3.3.1. Acciones climáticas mexicanas	97
3.3.2. Comisión Intersecretarial para el Cambio Climático	100
3.4. Estrategia Nacional de Acción Climática	102
3.5. Programa Especial de Cambio Climático	105
3.6. Posicionamiento de México en la definición de un régimen post 2012	111
<b>Conclusiones</b>	<b>114</b>
Fuentes consultadas	120
<b>Índice de figuras, cuadros, mapas y gráficas</b>	
Figura 1 Efecto invernadero	13
Figura 2 Reducción del hielo en el casquete polar Ártico	20
Figura 3 Vías por las que el cambio climático afecta a la salud humana	22
Figura 4 Blanqueamiento y muerte del coral	27
Figura 5 Tendencias de la disponibilidad de agua ante el cambio climático en México	90
Cuadro 1 Países Anexo I	60
Cuadro 2 Países anexo II	60
Cuadro 3 Cuotas de reducción	65
Mapa 1 Mortalidad por golpe de calor México, 1979-2003	79
Mapa 2 Zonas de aptitud para el cultivo de maíz de temporal en México	84
Mapa 3 grado de presión sobre el recurso hídrico	89
Mapa 4 Impactos y vulnerabilidad de las regiones del país ante el cambio climático	93

Gráfica 1	Eventos climáticos que generaron catástrofes agrícolas 1995-200	81
Gráfica 2	Causas de la degradación de los suelos que conducen a la desertificación en México	86
Gráfica 3	Contribución energética por sectores en México durante 2006	98

## **Introducción.**

El cambio climático es una realidad presente en el mundo, nadie escapa a los efectos negativos de éste, puede parecer un fenómeno lejano y poco relacionado con nosotros, sin embargo, no lo es. Debido a que el clima conforma y determina nuestro ambiente, cualquier variación de temperatura, humedad, o velocidad de vientos tiene repercusiones directas sobre nosotros, si bien los impactos mayores se verán en el largo plazo, algunas consecuencias son hoy día evidentes a nivel nacional e internacional.

Los seres vivos somos parte integral del medio ambiente. Dicho ambiente determina no sólo nuestro funcionamiento biológico sino también la organización dentro del mismo, por ello el cambio climático mundial tiene consecuencias directas, además de dejar efectos negativos sobre la sociedad y la economía.

Por cientos de años la naturaleza ha brindado al ser humano recursos para mantener su existencia, pero también ha recibido desperdicios de todos los procesos productivos del mismo hombre. El desgaste al medio ambiente crece cada vez más y la capacidad para regenerarse y mantener el equilibrio se complica al paso de los años al grado de colocarlos en una situación delicada.

La amenaza que representa el cambio climático en nuestro país no implica armar ejércitos completos y atacar con armamento, se necesita contrarrestar con el cuidado al medio ambiente, haciendo conciencia de lo que realmente representa este problema que no solo afecta a unos cuantos, pues los desastres naturales no discriminan.

Al estudiar el cambio climático de manera global, nos damos cuenta de que todo es producto de procesos económicos y políticos característicos de la industrialización acelerada.

De acuerdo con lo que dicen científicos como Mario Molina, se ha llegado a la “era del hombre<sup>1</sup>” caracterizada por que los seres humanos hemos adquirido tal poder sobre nuestro entorno físico que nosotros mismos nos hemos convertido en una fuerza geológica y climatológica, al transformar hasta cincuenta por ciento de la superficie de la Tierra y consumir las reservas fósiles de energía acumuladas durante cientos de millones de años en sólo un par de siglos.

La fecha exacta del inicio de esta nueva época de profundos cambios globales provocados por la acción humana aun no se tiene, pero algunos científicos afirman que concuerda con el crecimiento de las concentraciones de bióxido de carbono y metano en la atmósfera, revelado en muestras del hielo glaciar correspondiente al final del siglo XVIII. Cabe destacar la coincidencia de esta fecha con la invención de la máquina de vapor por James Watt, en 1784, considerada la chispa inicial de la Revolución Industrial.

En este sentido, la emisión de gases de efecto invernadero (gei) se encuentra estrechamente ligada a la base del desarrollo industrial y el crecimiento económico de los últimos doscientos años.

El fenómeno del cambio climático es un hecho probado y su causa es fundamentalmente antropogénica, dada la acelerada concentración de los llamados gases de efecto invernadero principalmente bióxido de carbono (CO<sub>2</sub>), metano (CH<sub>4</sub>), óxido nitroso (N<sub>2</sub>O) y los clorofluocarbonos (CFC) en la atmósfera. Es cierto que los GEI, con excepción de los clorofluorocarbonos, son de origen natural y han estado presentes en la atmósfera en distintas cantidades desde hace mucho tiempo; sin embargo, su creciente acumulación al paso de los años es principalmente responsabilidad de la actividad humana.

De manera general, algunos de los efectos indeseables del cambio climático son la elevación de la temperatura, sequías que reducen la producción agrícola, erosión de los suelos, derretimiento de las capas de hielo de los polos con el consecuente aumento en el nivel del mar, cambios drásticos en las

---

<sup>1</sup>Comentario tomado de <http://www.wikio.es/news/Mario+Molina> consultado el día 24 de noviembre del 2008.

precipitaciones pluviales y mayor incidencia de fenómenos como “El Niño<sup>2</sup>” modificaciones en la humedad, perturbaciones graves a la salud debidas a los golpes de calor, así como a la transmisión de enfermedades por vectores, problemas de cáncer en la piel, miles de refugiados ambientales, además de un peligro para la flora y fauna mundial.

Las naciones y regiones más afectadas por las consecuencias negativas del cambio climático serán aquellas que en el presente ya enfrentan retos importantes, como rápido aumento poblacional, agotamiento de recursos naturales, altos niveles de pobreza, acelerada degradación ambiental y crecimiento urbano desmesurado. Esto, debido a que su capacidad de previsión, adaptación y recuperación es limitada.

México es altamente vulnerable a las variaciones climáticas, tanto por sus características físicas y ubicación geográfica, como también por las condiciones socioeconómicas imperantes, que tenderán a amplificar los efectos negativos. Aunque es claro que los estragos causados por fenómenos climatológicos no respetan zonas ricas o pobres, es igualmente cierto que la capacidad de evitar y sobrellevar daños depende mucho del grado de adaptación y mitigación de cada región.

México se encuentra expuesto a recibir las consecuencias por el cambio climático, basta observar los huracanes que han devastado playas y cobrado la vida de familias enteras, o las sequías que han dejado pérdidas significativas en las cosechas, el ganado y en los ingresos de las personas.

---

<sup>2</sup> En un principio se consideró una corriente de aguas cálidas que discurre periódicamente a lo largo de la costa de Ecuador y Perú, alterando la pesquería local. Posteriormente se ha identificado como un calentamiento del agua en toda la cuenca del Océano Pacífico tropical al este de la línea horaria.

El Niño está asociado a cierta fluctuación de una pauta mundial de presiones en la superficie tropical y subtropical, denominada '*Oscilación Austral*'. Este fenómeno *atmósfera-océano* acoplado, cuya escala de tiempo más habitual abarca entre dos y aproximadamente siete años, es conocido como *El Niño-Oscilación Austral* (ENOA). Su presencia suele determinarse en función de la anomalía de presión en superficie entre Darwin y Tahití y de las temperaturas de la superficie del mar en la parte central y oriental del Pacífico ecuatorial. Durante un episodio de ENOA, los vientos alisios habituales se debilitan, reduciendo el flujo ascendente y alterando las corrientes oceánicas, con lo que aumenta la temperatura superficial del mar, lo cual debilita, a su vez, los vientos alisios. Este fenómeno afecta considerablemente a las pautas de viento, de temperatura superficial del mar y de precipitación en el Pacífico tropical. Sus efectos influyen en el clima de toda la región del Pacífico y de muchas otras partes del mundo.

La vulnerabilidad de nuestro país respecto a los cambios en los patrones de precipitación, tiene un impacto directo sobre la disponibilidad de los recursos hídricos. Terrenos bajo cultivo clasificados como medianamente aptos a no aptos para la agricultura se degradarían aún más, especialmente si no se dispone de los recursos para mantener la productividad de los suelos. Y es de esperar que la gente emigre del campo a la ciudad o de un país a otro.

Así también en años recientes, se ha observado el aumento en la frecuencia y fuerza de las tormentas tropicales y los huracanes en el Golfo de México y el Caribe.

Debido a que el clima determina los ecosistemas y su tipo de vegetación, las zonas forestales del país se encuentran bajo riesgo de ser alteradas por el cambio climático. Se estima que 50% de la vegetación del país sufriría modificaciones. Algo muy grave es que, al perderse ecosistemas también se pierden varias de las formas de vida que en ellos habitan<sup>3</sup>.

La afectación que se pueda causar en las comunidades vegetales de México relacionada con el cambio climático, como la reducción de la superficie, la transformación del suelo a otros usos, los cambios en la composición de especies, etc., cobra una mayor importancia cuando se considera que la pérdida de estos ecosistemas conlleva a una gran merma de la biodiversidad mundial, ya que México está considerado como uno de los países megadiversos<sup>4</sup>.

Si el cambio climático continúa y se exagera más, el riesgo de muerte y enfermedades graves aumentaría, principalmente para los grupos de ancianos y la gente de escasos recursos.

Considerar que el cambio climático es una amenaza a la economía y la sociedad mexicana es un tema que merece mayor atención, sobre todo si

---

<sup>3</sup> Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO), *Situación de los Bosques del Mundo 2001* (FAO).

<sup>4</sup> Villers Lourdes e Irma Trejo, *Evaluación de la vulnerabilidad en los ecosistemas forestales*, en Martínez Julia y Fernández Bremauntz Adrian (compiladores). Cambio Climático: una visión desde México. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, Instituto Nacional de Ecología, México D.F., 2004, p. 250.

tomamos en cuenta los graves estragos que han padecido lo mismo zonas desarrolladas y en desarrollo, la historia ha sido de destrucción, pérdidas humanas y materiales. Los sectores mexicanos afectados por las alteraciones extremas del clima son diversos pero todos mantienen el común denominador: cambios en los patrones fluviales, elevadas temperaturas, pérdidas humanas y materiales además de suelos sin productividad.

La inversión que se requiere para prevenir eventos relacionados con el cambio climático siempre es modesta en comparación con los desastres ocurridos. La combinación de los conocimientos existentes basados en la investigación, la comprensión teórica resultante y los resultados de los modelos de pronóstico permite sacar varias conclusiones sobre los impactos futuros del cambio climático en la sociedad, salud y economía.

La importancia de investigar el tema del cambio climático en México como una parte del objeto de estudio de las Relaciones Internacionales la encontramos en la necesidad de hacer un llamado urgente para adentrarse en el tema que a corto plazo obligará a hacer cambios en las prácticas económicas, políticas y sociales del país.

El cambio climático representa uno de los retos más importantes en nuestros días. La problemática se agrava si se considera que todavía existen amplios márgenes de desconocimiento del tema en la mayoría de los habitantes del planeta. No obstante el desarrollo de políticas y propuestas a nivel internacional representa un logro benéfico como tendencia contraria al desarrollo tecnológico e industrial que apenas comienza a percatarse de la magnitud del terrible daño que está ocasionando.

El tema del cambio climático ha cobrado importancia desde tiempo atrás, basta recordar la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente Humano en 1972, que si bien no tomó en cuenta de manera significativa el problema del clima, si sentó las bases para las posteriores reuniones de grupos de trabajo en diversas instancias que lo estudiaron, resultado de ello son la Conferencia Mundial sobre el Clima en 1979, la Comisión Brundtland en 1987, el Panel Intergubernamental del Cambio Climático (PICC) 1988, Conferencia

de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente y Desarrollo en 1992, la Convención Marco de Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC) y su Protocolo de Kioto.

Actualmente algunos documentos emanados de los instrumentos mencionados, han considerado el tema de tal manera que tratan de aportar información importante que ayuda a concientizar a la humanidad de que nunca ha sido un problema local, pues abarca todo el planeta y lo que habita en él.

La actuación de nuestro país en las reuniones mencionadas ha sido constante, como muestra hallamos la ratificación tanto de la CMNUCC como del Protocolo de Kioto, también ha liderado las propuestas de los países en desarrollo como el Fondo Verde, instrumento complementario encaminado a garantizar la viabilidad financiera de las iniciativas para mitigar el cambio climático.

Dentro de todo este marco en el que se pretende analizar las amenazas económicas y sociales para México debido al cambio climático, se establecen las siguientes hipótesis: debido a que el cambio climático es meramente de origen antropogénico y alimentado por el acelerado proceso de industrialización mundial, se hace evidente que mientras los países más contaminantes no asuman su función rectora y pasen a la acción, naciones como México sufriremos graves consecuencias económicas, sociales y ambientales; y al no destinarse recursos específicos para amortizar los daños causados por la alteración del clima, los gastos para repararlos serán mucho mayores.

En este sentido la presente investigación se compone de tres capítulos. El primero aborda el fenómeno del cambio climático desde el punto de vista científico, se explica la génesis del problema y el impacto en sectores como salud, agricultura, desertificación y disponibilidad de agua en México, además se analiza la amenaza que representa el cambio climático a la seguridad nacional.

En el segundo capítulo es examinado el régimen internacional del cambio climático, se hace un recuento de las principales conferencias donde se ha discutido el tema, así como las acciones emprendidas por la comunidad

internacional en cuanto a la estabilización de las concentraciones de gases de efecto invernadero (GEI).

El tercero y último capítulo, incluye el tema de vulnerabilidad de México ante el cambio climático tomando en cuenta la seguridad ambiental, la actuación de México en la CMNUCC y el Protocolo de Kioto, además de presentar algunas de las acciones climáticas por parte del mismo, de especial importancia es la creación de la Comisión Intersecretarial de Cambio Climático (CICC) quien promueve el desarrollo de programas y estrategias de acción climática, un ejemplo es la Estrategia Nacional de Cambio Climático (ENACC).

Por último en las conclusiones se hace una reflexión en cuanto a las hipótesis planteadas, además de dar una serie de recomendaciones que se cree son viables para atacar al cambio climático.

## 1. El cambio climático y sus repercusiones en México.

### 1.1. ¿Que es el cambio climático?

Hasta hace pocos años el cambio climático sólo era estudiado por los científicos. No obstante en la actualidad es muy común escuchar a los políticos hablar de este fenómeno además de encontrar notas en periódicos, medios electrónicos y revistas mencionando la intensidad cada vez más fuerte de los huracanes, el derretimiento de los glaciares y los veranos más calientes. Todos estos hechos atribuidos al cambio climático.

Para saber qué es el cambio climático es necesario tener elementos que definan en primer lugar ¿qué es el clima? y en segundo lugar ¿en qué consiste el efecto invernadero?, este último fenómeno natural ocurrido desde épocas remotas e indispensable para mantener la vida en el planeta.

De acuerdo con el Cuarto Informe Evaluación (AR4 por sus siglas en inglés) realizado por el Panel Intergubernamental de Cambio Climático (PICC)<sup>5</sup> en 2007 el clima se suele definir en sentido restringido como el estado promedio del tiempo y, más rigurosamente, como una descripción estadística del tiempo atmosférico en términos de los valores medios y de la variabilidad de las magnitudes correspondientes durante períodos que pueden abarcar desde meses hasta millares o millones de años<sup>6</sup>.

El clima es producto de la constante y compleja interacción de algunos elementos de la atmósfera<sup>7</sup>, los océanos, los continentes las capas de hielo y

---

<sup>5</sup>Grupo de expertos creado en 1988 por la Organización Meteorológica Mundial (OMM) y el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA). Su misión es evaluar la información científica, técnica y socioeconómica de interés para conocer el riesgo de cambio climático inducido por el hombre, basada fundamentalmente en bibliografía científica y técnica revisada por expertos y publicada. El PICC está compuesto por tres Grupos de Trabajo y un Equipo Especial.

<sup>6</sup> PICC, 2007: *Cambio climático 2007: Informe de síntesis. Contribución de los Grupos de trabajo I, II y III al Cuarto Informe de evaluación del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático* Equipo de redacción principal: Pachauri, R.K. y Reisinger, A. PICC, Ginebra, Suiza, p. 78.

<sup>7</sup>Envoltura gaseosa que circunda la Tierra. La atmósfera seca está compuesta casi enteramente por nitrógeno y oxígeno más cierto número de gases traza, como el argón el helio, y ciertos gases de efecto invernadero radiactivamente activos, como el dióxido de carbono o el ozono. Además, la atmósfera contiene vapor de agua, nubes y aerosoles.

nieve. Alterar uno de ellos conlleva a cambios en los elementos restantes, algunas veces imperceptibles y otras bastante evidentes.

El carácter unitario y global del clima fue reconocido ya a principios del siglo pasado. Se intuía que atmósfera y océano tenían un papel muy importante en la temperatura media del planeta y que parte de la energía que llegaba del Sol era, de alguna forma, retenida por la atmósfera.

Los cambios en el clima ocurridos de manera natural durante la historia de la Tierra han originado la pérdida de especies y la adaptación de otras, no obstante, cuando el cambio en el clima es inducido por las actividades humanas es muy probable que se formen y aceleren nuevos impactos ambientales como los vistos hasta nuestros días. Cada uno de nosotros esperamos calor y lluvias en primavera-verano y frío, en otoño-invierno. Esto que esperamos se denomina clima; sin embargo podemos observar en un día de invierno mucho calor así como lluvias, estos sucesos indican una grave alteración en el clima que los expertos han llamado cambio climático.

Como lo muestra la Figura 1 efecto invernadero, este fenómeno natural es un proceso mediante el cual la energía del sol llega a la tierra en forma de luz visible y es utilizada por las plantas verdes para producir hidratos de carbono en un proceso químico conocido con el nombre de fotosíntesis, cerca del 30% de esa luz se dispersa en el espacio exterior por la acción de la atmósfera, el resto alcanza la superficie terrestre que se refleja en energía más lenta y tranquila denominada rayos infrarrojos, esta radiación es transmitida lentamente por las corrientes de aire y al final es detenida en las capas bajas de la atmósfera por los gases de efecto invernadero (GEI) de origen natural tales como el vapor de agua, el bióxido de carbono, el ozono y el metano. Esta especie de manta formada por los GEI retienen el calor, del mismo modo que queda atrapado detrás de los vidrios de un invernadero, y hacen que la temperatura media terrestre sea de unos 15°C. Sin ellos, la temperatura de la superficie de la Tierra sería de unos 18°C bajo cero con lo cual muchas de las especies animales y vegetales no podrían sobrevivir.

Figura 1. Efecto invernadero.



**Fuente:** Comisión Intersecretarial de Cambio Climático.(CICC), 2007 Estrategia Nacional de CICC SEMARNAT. México. p., 22.

Gracias al efecto invernadero producido de forma natural es que se ha podido desarrollar la vida en el planeta, sin embargo éste ha sido alterando con el paso del tiempo y la intervención de la humanidad provocando un calentamiento de la tierra que apunta a un cambio climático.

Las actividades humanas tales como la combustión del carbón, el petróleo y el gas natural, así como las actividades agrícolas y el cambio de uso de suelo hacen que se eleven las concentraciones de GEI en la atmósfera principalmente de bióxido de carbono. De este modo se altera el ciclo del carbono a través del cual se intercambia el carbono con el aire y la vegetación terrestre creando así un efecto de invernadero modificado.

Se habla de cambio climático porque este efecto invernadero modificado hace que la tierra se caliente más de lo normal y traiga consecuencias ambientales que repercuten en la economía y sociedad del planeta.

Para el PICC el término "cambio climático" denota un cambio en el estado del clima identificable (por ejemplo, mediante análisis estadísticos) a raíz de un cambio en el valor medio y/o en la variabilidad de sus propiedades, y que

persiste durante un período prolongado, generalmente cifrado en decenios o en períodos más largos. Denota todo cambio del clima a lo largo del tiempo, tanto si es debido a la variabilidad natural como si es consecuencia de la actividad humana<sup>8</sup>. Este significado difiere del utilizado en la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMCC), que describe el cambio climático como un cambio del clima atribuido directa o indirectamente a la actividad humana, que altera la composición de la atmósfera mundial y que viene a sumarse a la variabilidad climática natural observada en períodos de tiempo comparables<sup>9</sup>.

El cambio climático es bastante complejo, se entrelaza con cuestiones de desarrollo económico, pobreza y crecimiento demográfico, por lo que necesita de mucha atención puesto que afecta a todo el mundo.

#### **1.1.1. Causas del cambio climático.**

Al escuchar hablar sobre problemas ambientales como el cambio climático muchas veces pensamos que son generados por otros y no es nuestra responsabilidad remediarlos, no obstante cada vez resulta más evidente que las emisiones GEI generadas por nuestras actividades cotidianas llámese el consumo sin medida de combustibles fósiles como la gasolina, la generación de electricidad, la elaboración del cemento para la construcción, la fabricación de bienes, servicios y alimentos que consumimos están contribuyendo de manera significativa en la alteración del clima. Esto quiere decir que tomamos un lugar muy importante dentro del problema.

Las actividades de la humanidad han venido alterando el clima de manera significativa, es preciso mencionar que esta alteración cobró más fuerza con la invención de la máquina de vapor en la Revolución Industrial iniciada en Gran Bretaña hacia la segunda mitad del siglo XVIII, período caracterizado por un rápido crecimiento industrial que trajo consigo consecuencias sociales y económicas significativas. En esta etapa, inició un aumento bastante

---

<sup>8</sup> Organización de las Naciones Unidas, *Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático*, ONU, Nueva York, 1992, p.6.

<sup>9</sup> *Loc. cit.*

considerable en la utilización de combustibles fósiles y de las emisiones, particularmente de bióxido de carbono de origen antropogénico.

La principal causa del calentamiento del planeta, que deriva en el cambio climático, es la emisión excesiva de GEI. Cabe destacar que algunos de éstos se encuentran presentes en el sistema climático de manera natural debido a distintos procesos físicos, químicos y biológicos.

En la mayoría de los casos cuando se habla de GEI el bióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) recibe mayor atención debido a que constituye el 80% del total de las emisiones de estos gases, posee una larga vida en la atmósfera (entre 5 y 200 años) y su concentración se ha incrementado notablemente en las últimas décadas. En México, de acuerdo con el Inventario Nacional de Emisiones de Gases de Efecto Invernadero, se emitieron poco más de 553 millones de toneladas de GEI en el año 2002 el equivalente a unas 5 mil 500 veces el concreto empleado en la construcción del Estadio Azteca<sup>10</sup>.

El bióxido de carbono es un gas con un potencial de calentamiento muy alto. Es el gas de referencia frente al que generalmente se miden otros GEI. Se caracteriza por ser incoloro, poco reactivo y muy denso. Se encuentra en la capa de la atmósfera más próxima a la tierra denominada tropósfera. Las actividades humanas tales como la combustión del carbón, el petróleo y el gas natural, las actividades agrícolas y el cambio de uso de suelo hacen que se eleven las concentraciones de GEI en la atmósfera principalmente de bióxido de carbono.

El metano (CH<sub>4</sub>), segundo gas más importante en el efecto de invernadero, se encuentra formado por un átomo de carbono y cuatro de hidrógeno. El metano es el componente principal del gas natural, se encuentra asociado a los hidrocarburos, ha sido utilizado en pequeñas cantidades como fuente de energía alternativa, y tiene aplicación en la industria química como materia prima para la fabricación de productos sintéticos

---

<sup>10</sup> Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. *¿Y el medio ambiente? Problemas en México y el mundo*, Semarnat. México, 2007, p.158.

El 60% de metano presente en la atmósfera proviene de:

- la cría de ganado
- las grandes extensiones de cultivos de arroz
- el tratamiento de aguas residuales
- emisiones fugitivas de petróleo y gas natural
- los vertederos
- la fermentación entérica
- residuos en rellenos sanitarios
- la actividad microbiana en cloacas
- los incendios en bosques<sup>11</sup>.

Otro GEI importante es el ozono (O<sub>3</sub>), su fórmula química nos indica que se encuentra formado por tres átomos en cada molécula de oxígeno. Es un gas azulado, muy activo desde el punto de vista químico y un poderoso agente oxidante. Se forma cuando el oxígeno es sometido a descargas eléctricas, en la atmósfera se forma en presencia de radiación ultravioleta de origen solar y otras sustancias químicas que actúan en forma catalítica, o sea que intervienen en la reacción pero no son modificadas por ésta. Se lo utiliza para la purificación de aire y agua, en el tratamiento de residuos industriales y como blanqueador<sup>12</sup>.

Se encuentra, en cantidades menores, en la tropósfera<sup>13</sup>, en particular en zonas urbanas y de importante actividad industrial, así como en regiones donde se realizan quemas importantes de biomasa, por ejemplo en la quema de bosques y sabanas tropicales.

La importancia del ozono estratosférico radica en que sirve como limitador de la radiación ultravioleta en la superficie terrestre permitiendo que la vida vegetal y animal se desarrolle de forma satisfactoria. La cantidad de ozono troposférico

---

<sup>11</sup> Homero Cuatecontzi Dick y Gasca Jorge, *Los gases regulados por la Convención Marco de Naciones Unidas sobre el Cambio Climático*, en Martínez Julia y Fernández Bremauntz Adrian (compiladores), op. cit., p. 91.

<sup>12</sup> <http://www.cricyt.edu.ar/enciclopedia/terminos/RadiacUV.htm> consultada el 24 de noviembre del 2008.

<sup>13</sup> Parte más inferior de la *atmósfera*, que abarca desde la superficie hasta unos 10 km de altitud en latitudes medias (de 9 km en latitudes altas a 16 km en los trópicos, en promedio), en la cual se producen las nubes y los fenómenos meteorológicos. En la troposfera, las temperaturas suelen disminuir con la altura.

está aumentando debido a las actividades antropogénicas, por su alto poder oxidante afecta a las plantas y en la humanidad trae consecuencias desfavorables al aparato respiratorio.

Las principales fuentes productoras de óxido nitroso ( $N_2O$ ) otro importante GEI son: el tratamiento de aguas residuales, procesos industriales químicos, la agricultura, del quemado de combustibles fósiles y los residuos de las cosechas. De manera natural el óxido nitroso es producido por la acción microbiana en los bosques tropicales pluviales por diversas fuentes biológicas presentes en el suelo y en el agua.

Además de los GEI formados de manera natural, existe una serie de GEI producidos enteramente por la humanidad. Estos son el hexafluoruro de azufre ( $SF_6$ ), los hidrofluorocarbonos (HFC) y los perfluorocarbonos (PFC). Estos tres GEI son los principales causantes del adelgazamiento de la capa de ozono; además este último gas se utiliza en espumantes y refrigerantes que pueden llegar a ser miles de veces más potentes que el  $CO_2$  en su capacidad de calentamiento<sup>14</sup>, Se encuentra formados por átomos de carbono, cloro y flúor son utilizados en:

- industria frigorífica en general
- aire acondicionado
- producción de plásticos como el poliuretano, y polietileno
- cosméticos, insecticidas, pinturas y cosméticos en aerosol
- aislamiento de equipos de alta tensión
- son subproductos de la fundición del aluminio
- limpieza de componentes de la industria electrónica.

Evidentemente el clima está cambiando a un ritmo acelerado, por tal motivo es necesario actuar e incorporar el tema en la medida de lo posible a niveles

---

<sup>14</sup> Se ha procurado que los países que ratificaron el Protocolo de Montreal y que se han avocado a mitigar las emisiones de estas sustancias, cuenten con los elementos técnicos y científicos necesarios para buscar opciones de reemplazo de las sustancias que agotan la capa de ozono.

económicos, políticos, sociales, y científicos, pues solo de esta manera se empezará a crear conciencia mundial.

### **1.1.2. Consecuencias generales previstas por el cambio climático.**

#### **1.1.2.1. Incremento de la temperatura.**

Como consecuencia del incremento de los niveles de concentración atmosférica de los GEI, se espera que la temperatura media superficial a nivel global aumente entre 1.4 y 5.8° C de 1990 al 2100. Dicho incremento en la temperatura no sólo es entre dos y 10 veces superior al observado en los últimos 100 años (0.6° C) sino que, además, no tiene precedente en los mil años anteriores y se pronostica que ocurrirá a un ritmo significativamente más rápido que los cambios observados en los últimos 10 mil años<sup>15</sup>.

Se calcula que el promedio de la temperatura superficial global ha aumentado desde 1861. En el siglo XX, el incremento ha sido de entre 4 y 8° C, siendo las últimas dos décadas las más calientes. Asimismo, los 12 años con mayores temperaturas de esos 100 años han ocurrido desde 1983, siendo 1998 el más cálido desde que se tiene registro instrumental. La temperatura superficial de la Tierra fue más alta durante el siglo XX que en cualquier otro de los últimos mil años<sup>16</sup>.

Este aumento de temperatura está distribuido por todo el planeta y es más acentuado en las latitudes septentrionales superiores. Las regiones terrestres se han calentado más aprisa que los océanos.,

La subida de temperatura en el planeta producirá cambios climáticos inevitables por ejemplo: la gestión agrícola y forestal en latitudes superiores del Hemisferio Norte, en una plantación más temprana de los cultivos en primavera, y en alteraciones de los regímenes de perturbación de los bosques por efecto de incendios y plagas<sup>17</sup>.

---

<sup>15</sup> Robert T. Watson Chair, "*Climate change 2001*", en: Intergovernmental Panel on Climate Change. Bonn, Alemania. At the resumed Sixth Conference of Parties to the United Nations Framework Convention on Climate Change. 2001.

<sup>16</sup> *Loc. cit.*

<sup>17</sup> PICC, *AR4, op. cit.*, p. 3.

La alteración del ciclo hidrológico debido a la mayor evaporación del agua, la intrusión del agua salada como consecuencia de la subida del nivel del mar reducirá la cantidad y calidad de los suministros del agua dulce, inundaciones, mayor incidencia de fenómenos como El Niño, intensificación de las sequías, el derretimiento de las capas de hielo de los polos, disminución de algunas actividades humanas realizadas en el Ártico como los deportes y la caza, erosión de los suelos, mayor incidencia de enfermedades transmitidas por vectores, miles de refugiados ambientales, desaparición de especies en peligro pueden desaparecer.

Siguiendo con lo que da a conocer el AR4, el hecho de presenciar noches y días fríos en los últimos 50 años ha sido menos frecuente, posiblemente las olas de calor se acentúen mucho más en la superficie terrestre; las precipitaciones intensas así como el incremento en el nivel del mar (entre 9 y 88cm) nivel mundial serán eventos frecuentes que acompañaran al cambio climático.

El incremento de la temperatura en la Tierra es un fenómeno latente, está suficientemente documentado que tiene su origen en las actividades humanas y como tal nadie escapa de las consecuencias que este hecho traerá. El clima está cambiando de forma acelerada. Esto continuará en la medida en que los niveles de GEI sigan en aumento.

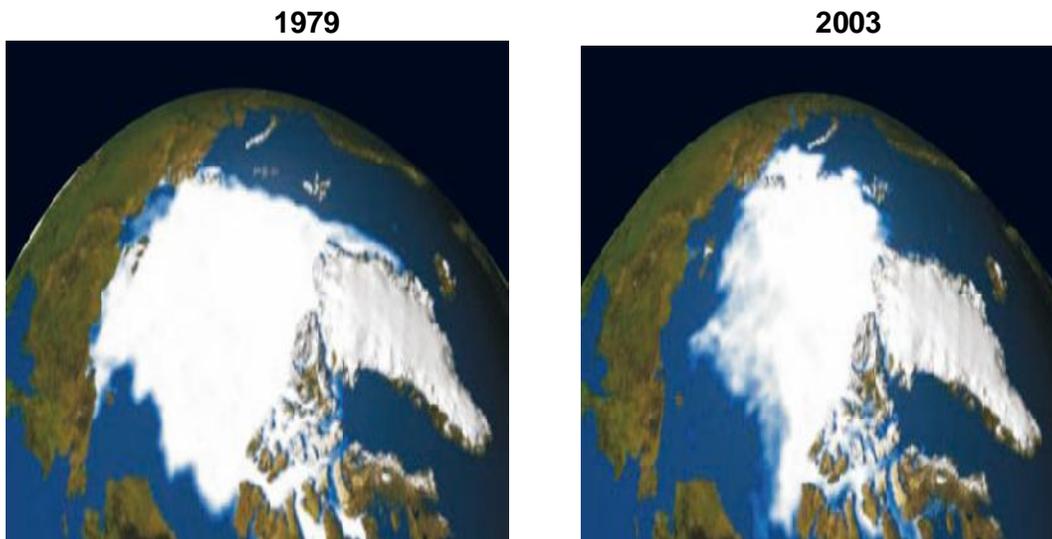
#### **1.1.2.2. Cambios en el nivel del mar.**

El AR4 asegura que el aumento de nivel del mar concuerda con el incremento de los niveles de GEI en la tierra “El nivel de los océanos mundiales ha aumentado desde 1961 a un promedio de entre 1.3 y 2.3 mm/año, y desde 1993 a 3,1 entre 2,4 y 3,8 mm/año, en parte por efecto de la dilatación térmica y del deshielo de los glaciares, de los casquetes de hielo y de los mantos de hielo polares”<sup>18</sup>. Lo anterior se puede observar en la Figura 2, reducción del hielo en el casquete polar ártico, que nos ilustra lo dicho.

---

<sup>18</sup> PICC, AR4, *op. cit.*, p. 2

**Figura 2 Reducción del hielo en el casquete polar Ártico.**



**Fuente:** Adaptado de Semarnat. *¿Y el medio ambiente? Problemas en México y el mundo.* Semarnat. México. 2007. p 164.

Este incremento puede parecer mínimo, pero no es así, para muchos países es preocupante pues existen varias ciudades ubicadas en las partes bajas de las costas, ello implica que millones de personas se encuentren en peligro por la invasión del mar en sus infraestructuras, algunos otros habitantes tendrán que ser evacuados y se consideraran refugiados ambientales.

Un ejemplo extremo de los efectos de la elevación del nivel del mar lo tenemos ejemplificado en Tuvalu. El aumento del nivel del mar producirá impactos perjudiciales sobre el turismo, la pesca los asentamientos humanos, los suministros de agua dulce, las construcciones expuestas (como hoteles, casas, negocios) los suelos agrícolas, secos y pantanosos causando pérdidas tanto humanas como económicas.

Al presentarse la expansión térmica de los océanos y el derretimiento de los glaciares que ocasiona el incremento del nivel del mar la evaporación aumentará y la precipitación será intensa; fenómenos extremos como El Niño serán más frecuentes ocasionando inundaciones severas en algunas regiones y sequias agudas en otras.

De esta manera, mientras en el continente Africano se intensifican las sequías, en otras partes del mundo hay reportes huracanes más intensos y lluvias extremas. Por ejemplo los huracanes como Katrina, Stan y Wilma presentados en los últimos años han perjudicado a la población de manera considerable. Dueños de cosechas han presenciado cómo disminuye el rendimiento de las mismas como consecuencia de inundaciones y fuertes huracanes.

La introducción de contaminantes como basura, animales muertos y desechos en general procedentes de las inundaciones deteriorará la calidad del agua, el incremento en el nivel del mar hará que el agua salada se mezcle con la dulce ocasionando una disminución en la circulación de agua para consumo humano, ante esto los sistemas hídricos se encontrarán sensibles. Cabe mencionar que con las inundaciones se pueden agravar los problemas de drenajes y otras fuentes de microorganismos nocivos incrementando así la frecuencia de enfermedades diarreicas.

### **1.1.2.3. Salud humana.**

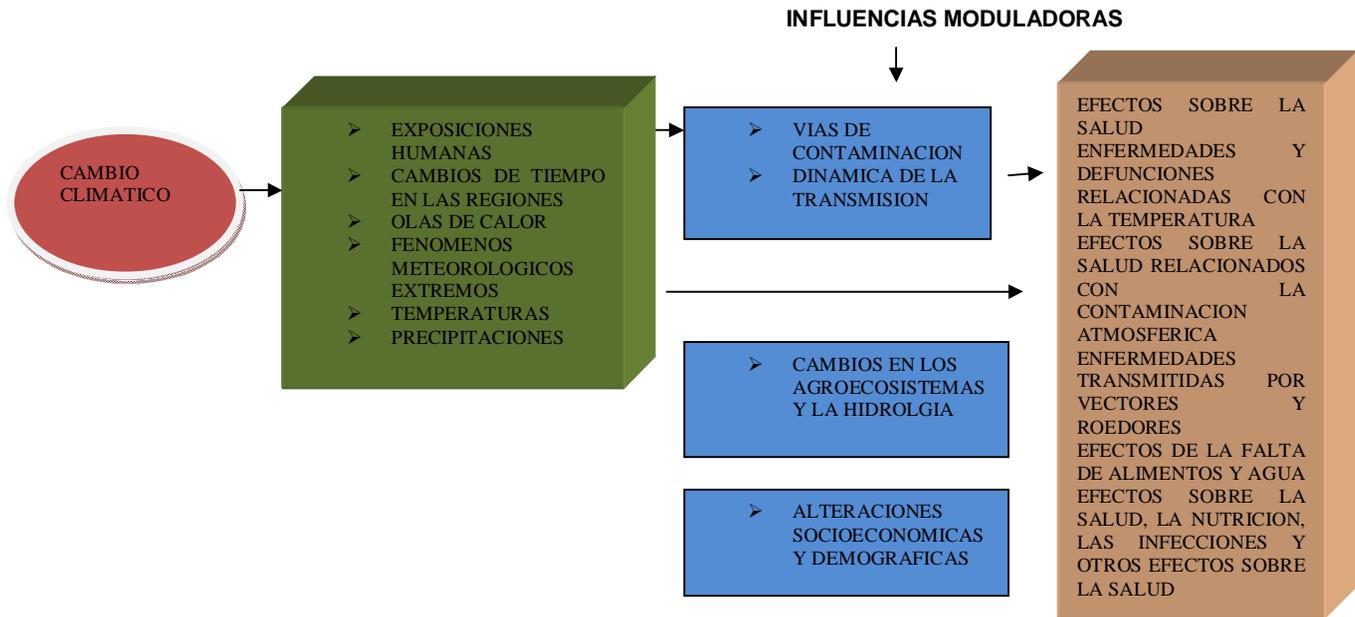
La salud humana mundial depende básicamente de la presencia de alimentos, agua potable, vivienda digna y condiciones sociales seguras. El buen nivel de vida unido con los servicios de salud pública podría proteger algunas poblaciones de determinadas repercusiones del cambio climático, no obstante, es muy probable que los efectos sanitarios sean muy perjudiciales sobre todo en las comunidades más pobres.

En términos generales, un cambio en las condiciones climáticas puede tener tres tipos de repercusiones en la salud:

- Repercusiones más o menos directas, causadas en general por fenómenos meteorológicos extremos.
- Consecuencias para la salud de diversos procesos de cambio ambiental y perturbación ecológicas resultantes del cambio climático.
- Diversas consecuencias para la salud (traumáticas, infecciosas, nutricionales, psicológicas y de otro tipo) que se producen en poblaciones desmoralizadas y desplazadas a raíz de perturbaciones

económicas, degradaciones ambientales y situaciones conflictivas originadas por el cambio climático<sup>19</sup>.

**Figura 3 Vías por las que el cambio climático afecta a la salud humana.**



**Fuente:** OMS, OMM, PNUMA Adaptado de *Cambio climático y salud humana-riesgos y respuestas resumen* p.1.

La Figura 3 vías por las que el cambio climático afecta a la salud humana, describe de manera puntual algunas afectaciones que el cambio climático trae a la salud humana. Este fenómeno climático dañará a toda la población en el mundo, traerá incremento en la desnutrición, enfermedades diarreicas, cardiorrespiratorias y las provocadas por las ondas de calor como dengue y paludismo propagándolas a regiones cuyas poblaciones carecen de inmunidad y/o de infraestructura de salud pública sólida.

La mayoría de los trastornos diarreicos son sensibles al clima debido a la variabilidad de las estaciones del año, en los trópicos alcanzan su máximo durante la estación lluviosa. Tanto las inundaciones como las sequías aumentan el riesgo de este tipo de enfermedades, en la mayoría de los casos los impactos en la salud tanto positivos como negativos variarán de una

<sup>19</sup>Organización Mundial de la Salud, Organización Meteorológica Mundial, Programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente. *Cambio climático y salud humana-riesgos y respuestas resumen*. OMS, OMM, PNUMA. 2003, p. 11.

localidad a otra. No obstante, debemos tener en cuenta que las enfermedades relacionadas con el agua también dependen de factores socioeconómicos como la infraestructura adecuada para surtir a la gente del vital líquido en buenas condiciones.

Enfermedades transmitidas por vectores como mosquitos, moscas, pulgas, garrapatas y otros insectos son sensibles a los efectos directos del clima como el viento, temperatura, y patrones de precipitación, ya que influyen en su desarrollo, reproducción y comportamiento; estos vectores son considerablemente sensibles a los efectos directos del clima como viento, temperatura y patrones de precipitación, ya que influyen en su desarrollo, reproducción y comportamiento. El cambio climático puede prolongar la vida de los insectos e incrementar su reproducción y al mismo tiempo aumentar los rangos de distribución de piquetes en la población alterando la cantidad de gente infectada<sup>20</sup>.

La salud humana también se ve afectada por las inundaciones y sequías derivadas del cambio climático, permitiendo condiciones adecuadas para el desarrollo de insectos; un ejemplo de esto es el agua que queda estancada y crea charcos que son el hábitat ideal de los mosquitos.

Tal es el caso del dengue, una enfermedad viral transmitida por un mosquito, con síntomas muy parecidos a una fuerte gripe y que en algunos casos causa sangrado interno que conduce a la muerte.

Los brotes ocasionales de enfermedades por microorganismos oportunistas son provocados en gran medida por la secuencia de extremos en el clima. Es la variabilidad climática exacerbada que acompaña al cambio climático (más que el aumento en la temperatura en sí) lo que favorece la aparición de epidemias. Por ejemplo, inviernos templados seguidos de veranos calientes y

---

<sup>20</sup> Ize Lema, Irina. *El cambio climático y la salud humana*, gaceta ecológica, octubre-diciembre, núm. 65. Instituto Nacional de Ecología. México 2002.p.46.

secos favorecen el ciclo que se da entre reservorio natural, agente transmisor y ser humano<sup>21</sup>.

#### **1.1.2.4. Desertificación.**

Otra de las consecuencias del cambio climático es la desertificación, entendida como la degradación de las tierras áridas, semiáridas y zonas subhúmedas secas, causado principalmente por variaciones climáticas y actividades humanas tales como el cultivo y el pastoreo excesivo<sup>22</sup>, la deforestación y la falta de riego<sup>23</sup>. La desertificación no se refiere a la expansión de los desiertos existentes, sucede porque los ecosistemas de las tierras áridas, que cubren una tercera parte del total de la Tierra, son extremadamente vulnerables a la sobreexplotación y a un uso inapropiado de la tierra.

Aproximadamente a partir de la década de los años setenta hasta nuestra actualidad, los convenios para combatir o mitigar la desertificación han evolucionado al grado de reconocer que cada vez se necesita más esfuerzo para contener la modificación de de nuestra tierra.

Entre las consecuencias de la desertificación se hallan las siguientes: el suelo se vuelve menos productivo, los vientos y la lluvia pueden llevarse la capa superficial expuesta y erosionada de las tierras, la estructura física y composición bioquímica del suelo puede empeorar, formándose hondonadas y grietas, en tanto que el viento y el agua pueden eliminar nutrientes vitales el suelo puede anegarse y la salinidad aumentar. Cuando el ganado pisotea y compacta el suelo, el agua deja de infiltrarse hacia capas más profundas y en su mayor parte escurre por la superficie lo que ocasiona la pérdida de capacidad para el cultivo de plantas y la conservación de la humedad, agravando el aumento en la evaporación. La vegetación se deteriora, la pérdida del manto vegetal es a la vez una consecuencia y una causa de la degradación de la tierra. Un suelo suelto puede marchitar las plantas con

---

<sup>21</sup> Paul R. Epstein, *Climate, Ecology and Human Health. Consequences*. WHO/WMO/UNEP Geneva 1997 p.1-24.

<sup>22</sup> Éste relacionado intrínsecamente con la expansión ganadera y con el aumento del consumo de proteína animal en los países industrializados, especialmente en Estados Unidos y los de Europa Occidental.

<sup>23</sup> [www.onu.org](http://www.onu.org) consultada el 22 de abril del 2008.

ráfagas de polvo, puede enterrarlas o dejar sus raíces peligrosamente expuestas. Cuando los pastizales se explotan excesivamente con demasiados animales o con tipos inapropiados, pueden desaparecer especies de plantas comestibles, lo que permitirá la invasión de plantas no comestibles<sup>24</sup>.

Algunas de estas consecuencias afectan a las personas que viven lejos del área afectada. La desertificación puede ocasionar inundaciones, disminuir la calidad del agua y aumentar la sedimentación en ríos y lagos y la deposición de lodos en pantanos y vías de navegación; puede asimismo provocar tempestades de polvo y contaminar el aire, lo que a su vez daña las máquinas, reduce la visibilidad, aumenta los depósitos de sedimentos indeseables y ocasiona presiones sobre el suelo.

Los impactos sociales de la desertificación son muy altos debido a que las zonas que presentan una mayor vulnerabilidad coinciden con los sitios en donde se concentra la población y las actividades económicas. Por lo anterior, la desertificación tiene consecuencias a nivel local, nacional e internacional que mucho tienen que ver con factores naturales, socioeconómicos y políticos.

#### **1.1.2.5. Efectos sobre la biodiversidad.**

Entendemos por biodiversidad “la variabilidad de organismos vivos de cualquier fuente, incluidos, entre otras cosas, los ecosistemas terrestres y marinos y otros ecosistemas acuáticos y los complejos ecológicos de los que forman parte; comprende la diversidad dentro de cada especie”<sup>25</sup>.

El cambio climático traerá a la biodiversidad mundial cambios y afectaciones a las funciones de las poblaciones de organismos, se modificará el crecimiento y comportamiento de las poblaciones, habrá alteraciones en la estructura, función y distribución de los ecosistemas. Un ejemplo de esto lo observamos cuando a causa del intenso calentamiento de algunas zonas territoriales,

---

<sup>24</sup> Chapela Gonzalo, *Lucha contra la desertificación y lucha contra el calentamiento global*, en Martínez Julia y Fernández Bremauntz Adrian (compiladores), *op. cit.*, pp. 189-194.

<sup>25</sup> Panel Intergubernamental de Cambio Climático, *Cambio climático y biodiversidad*. Documento técnico V del IPCC. IPCC, 2002. p.5.

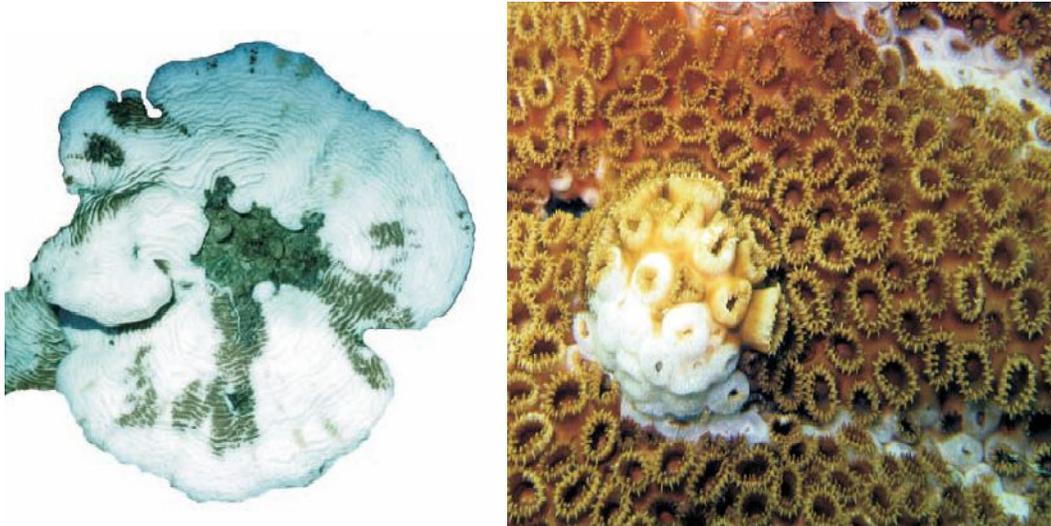
especialmente bosques, se presentan fuegos arrasadores que dejan sin hábitat a cientos de especies.

Las consecuencias que cada especie presente variarán en tiempo y velocidad, algunas tendrán que desplazarse hacia sitios fragmentados o paisajes naturales en donde las condiciones de vida les favorezcan. No obstante otras tantas especies no podrán migrar por sus diversas limitaciones físicas y esto ocasionara la extinción de las mismas. La extensión e introducción de especies no originarias en los ecosistemas van acentuar más el problema.

Los arrecifes de coral son un claro ejemplo de las especies que no podrán migrar y tendrán que soportar los efectos del cambio climático. Los corales se encuentran cubiertos por pequeños círculos llamados pólipos, dentro de ellos se albergan miles de algas microscópicas de las cuales obtienen alimento, a cambio ellas reciben de los corales protección y desechos que ocupan para sobrevivir.

Cuando la temperatura del mar aumenta, el agua de mar trae consigo diversos contaminantes que se depositan en los pólipos del coral haciendo que las algas se desprendan y el esqueleto del coral pierda su coloración además de quedar expuesto, si transcurren periodos de tiempo y el mar sigue con altas temperaturas los corales mueren tal como lo indica la Figura 4 blanqueamiento y muerte del coral. La pérdida de los arrecifes de coral producto de las actividades humanas y del cambio climático constituye una amenaza para el ecosistema marino pues diversos peces y moluscos encuentran refugio en él.

**Figura. 4** Blanqueamiento y muerte del coral.



**Fuente:** Semarnat. *¿Y el medio ambiente? Problemas en México y el mundo.* Semarnat. México. 2007. p. 168

De esta manera el cambio climático va a tener un impacto sobre las características físicas, biogeoquímicas y biológicas de las costas y océanos en diferentes niveles de tiempo y espacio, modificando sus estructuras y funciones ecológicas.

No sólo en los ecosistemas marinos habrá cambios, también los sistemas terrestres sufrirán las consecuencias del incremento de la temperatura; pasarán a ser fuentes importantes de emisión de carbono. El desarrollo de alguna variedad de plantaciones podría verse beneficiado por el incremento de la temperatura y la disminución de frío, no obstante otras tantas cosechas pueden presentar variaciones negativas si son combinadas con la escasez de agua. Entre algunos otros impactos en la biodiversidad se incluyen:

- El efecto general del cambio climático estimado provocado por el hombre muestra que los hábitats de muchas especies se desplazará hacia los polos o hacia altitudes mayores respecto a sus emplazamientos actuales.
- El permafrost va a disminuir; los árboles y los arbustos se van a extender por la tundra del norte; y los árboles de hoja ancha pueden invadir los bosques de coníferas.

- La pérdida y retirada de glaciares podría afectar de forma adversa a la descarga y el suministro del agua en áreas en donde el derretimiento de los glaciares es una fuente importante de agua, afectando a la estacionalidad de sistemas que contienen una gran cantidad de biodiversidad.
- Inundaciones y sequías más frecuentes, con inundaciones que aumentan la descarga de sedimentos, causando una degradación de la calidad del agua en algunas zonas.
- Los ecosistemas de manglares se van a degradar o perder a una velocidad de 1–1,7 por ciento por año gracias a la elevación del nivel del mar, lo que reducirá las poblaciones de algunos tipos de peces.
- El cambio climático podría alterar los estilos de vida de los pueblos situados en las montañas, alterando la producción ya marginal de alimentos y la disponibilidad de recursos acuáticos así como los hábitats de muchas especies que son importantes para la población indígena.
- El cambio climático podría tener algunos efectos beneficiosos en los bancos de peces de agua dulce y en la acuicultura, aunque podrían existir importantes efectos negativos, dependiendo de las especies y de los cambios climáticos específicos en el ámbito local<sup>26</sup>.

Los ecosistemas especialmente vulnerables al cambio climático son y serán la tundra, el bosque boreal, los sistemas de montaña, el ecosistema mediterráneo, humedales costeros y manglares.

#### **1.1.2.6. Agricultura.**

La temperatura, el agua y la luz son elementos vitales para la producción de alimentos de las naciones, por lo que las variaciones en el clima tienen repercusiones considerables en la producción agrícola reduciendo drásticamente el rendimiento de las cosechas y obligando a los agricultores a utilizar otras prácticas agrícolas.

El cambio climático puede afectar a la agricultura de diversas formas:

---

<sup>26</sup> PICC, *Cambio climático y biodiversidad*, op. cit., p. 36.

- Sería menos previsible el clima en general, lo que complicaría la planificación de las actividades agrícolas.
- Podría aumentar la variabilidad del clima, ejerciendo más presión en los sistemas agrícolas frágiles.
- Los eventos extremos climáticos –que son casi imposibles de prever– podrían hacerse más frecuentes.
- Aumentaría el nivel del mar, lo que sería una amenaza para la valiosa agricultura de las costas, en particular en las islas pequeñas de tierras bajas.
- La diversidad biológica se reduciría en algunas de las zonas ecológicas más frágiles, como los manglares y las selvas tropicales.
- Las zonas climáticas y agroecológicas se modificarían, obligando a los agricultores a adaptarse, y poniendo en peligro la vegetación y la fauna.
- Empeoraría el actual desequilibrio que hay en la producción de alimentos entre las regiones templadas y frías y las tropicales y subtropicales.
- Puede haber pérdida de cosechas al mismo tiempo que aumente las necesidades de riego en algunos casos, la agricultura cercana a litorales sufrirá las consecuencias de la subida del nivel del mar, a esto le sumamos la proliferación de plagas y la consecuente disminución de los depredadores naturales.
- Es muy probable que hayan alteraciones en la intensidad de las lluvias y sequías, en la humedad en los suelos debida a las temperaturas más altas<sup>27</sup>.

La interacción entre la variabilidad climática y la agricultura es muy estrecha. Ésta sufre los efectos de las inclemencias del clima y, al mismo tiempo contribuye a aumentar la variabilidad y cambios climáticos directa e indirectamente mediante la emisión de GEI.

---

<sup>27</sup> <http://www.fao.org/NOTICIAS/1997/971201-s.htm> consultada el 16 de junio del 2008

## **1.2. El cambio climático como amenaza económica-social y sus repercusiones en la seguridad nacional.**

Si bien a partir de los años setenta el tema del deterioro ambiental cobró especial importancia, al amenazar la supervivencia de amplias regiones del planeta, es al final de la Guerra Fría cuando se integra el tema ambiental a la agenda de seguridad en la agenda política de los gobiernos.

Para poder adentrarnos más en el tema que nos presenta este apartado, tenemos que empezar por definir la seguridad nacional. De acuerdo con Mario Santos Caamal ésta se caracteriza por tener como actor estratégico al Estado (considerado a este último como una figura jurídica que integra una población en un territorio, con poderes de la nación legal y formalmente constituidos con poder soberano, voluntad política y capacidades organizadas para realizar el proyecto de nación) el cual para cumplir con sus funciones y garantizar su supervivencia, ha conformado un sistema nacional de planteamiento para relacionarse con su entorno que es el sistema mundial. El resultado de esta relación es un plan de acción y de interacción que se conoce como sistema de seguridad nacional, cuyo objetivo es obtener una integración armónica en un medio heterogéneo normalmente conflictivo e inestable que es el campo internacional. De esta manera, la seguridad nacional es la suma de un conjunto de sistemas en donde el sistema nacional de planteamiento es el encargado de organizar todos los recursos, habilidades y vulnerabilidades del Estado para poder interactuar en el sistema mundial con ventajas competitivas efectivas y el sistema de seguridad nacional es el de optimizador de las acciones y reacciones del Estado en el campo internacional para obtener resultados proyectados y programados<sup>28</sup>.

La seguridad en un sentido más amplio, en el nuevo orden mundial, tuvo que considerar el hecho de que una amenaza existe cuando una secuencia de hechos “amenaza (...) con degradar la calidad de vida de la población de un Estado o (...) amenaza significativamente con disminuir el rango de opciones

---

<sup>28</sup> Rosas González María Cristina, *Seguridad hemisférica e inseguridad global: entre la cooperación interamericana y la guerra preventiva*. Universidad Nacional Autónoma de México/Embajada de Canadá. México p. 55.

políticas disponibles para un gobierno o a entidades privadas no gubernamentales dentro de un Estado”<sup>29</sup>.

Se argumenta que a partir de la introducción de la idea mencionada en el párrafo anterior es que se comienza a considerar al medio ambiente como asunto de seguridad. Este concepto se encuentra relacionado con la seguridad nacional pues la escasez de recursos y el deterioro ambiental afectan directamente el bienestar económico y psicológico de los individuos, en el acceso a recursos básicos, la salud, problemas sociales como migración. En ese sentido, el cambio climático se ha considerado como una amenaza a la seguridad nacional puesto que el aumento de la temperatura ha afectado y seguirá afectando ecosistemas, salud, economía y en general el funcionamiento de los seres vivos.

El término seguridad ambiental resulta confuso puesto que como lo menciona el Andrés Ávila “no necesariamente denota un vínculo explícito entre el deterioro ambiental o la escasez de recursos con la seguridad nacional en su sentido tradicional, sino que más bien abarca un espectro mucho más amplio que los cambios ambientales; es decir, no queda claro si el énfasis debe estar en proteger el ambiente o en concentrarse en las amenazas ambientales a la seguridad de los Estados. Por otro lado, tampoco resulta claro si estos cambios ambientales se manifiestan en formas comunes de violencia y conflicto, en nuevas formas como un deterioro gradual de la calidad de vida o en ambos. No cualquier cambio ambiental implica un asunto de seguridad nacional, pero sí un asunto de seguridad ambiental. Es decir, seguridad ambiental es la ausencia de amenazas al medio ambiente y, dependiendo de su magnitud, puede convertirse en amenaza a la seguridad nacional”<sup>30</sup>.

De acuerdo a lo anterior podemos decir que el concepto de “seguridad ambiental” está más relacionado con aquellos autores que respaldan la idea de

---

<sup>29</sup> Michel Frédérick, “A Realist’s Conceptual Definition of Environmental Security” en Daniel H. Deudney y Richard A. Matthew, *Contested Grounds, Security and Conflict in the New Environmental Politics*, State University of New York Press, Nueva York, 1998, p. 93.

<sup>30</sup> Ávila Akerberg Andrés, *La consideración del medio ambiente como asunto de seguridad nacional*, Revista de Relaciones Internacionales de la UNAM, num. 107, mayo-agosto de 2010, p. 83.

redefinir la seguridad nacional basada en la desmilitarización del concepto, bajo el argumento de que el contexto mundial se ha transformado y las amenazas que existieron durante la Guerra Fría han cambiado o han surgido nuevas.

La seguridad ambiental según Frédérick “representa para un Estado la ausencia de amenazas no convencionales contra el sustrato ambiental esencial para el bienestar de la población y para el mantenimiento de su integridad funcional”<sup>31</sup>.

Siguiendo esta línea de pensamiento encontramos autores que argumentan que el deterioro ambiental que conduce a problemas como el cambio climático, forma parte de la seguridad nacional porque afecta al bienestar de los individuos, ya sea en su salud o en el acceso a recursos básicos para su subsistencia, porque pueden detonar o acrecentar problemas sociales como la pobreza y la migración o porque pueden afectar la estabilidad de una nación por los impactos en la economía.

Richard Ullman propuso ampliar el concepto de seguridad nacional e integrar el componente ambiental. Para este autor lo importante radica en desmilitarizar el concepto tradicional de seguridad integrando el concepto de bienestar de la población. Definía como amenaza a la seguridad nacional una acción secuencia de eventos que: 1) amenaza drásticamente y sobre un periodo relativamente breve con degradar la calidad de vida de los habitantes de un Estado; o 2) amenaza significativamente con reducir el rango de las opciones políticas disponibles de un Estado o entidades privadas o no gubernamentales dentro de un Estado<sup>32</sup>.

Autores como Ellsworth Huntington argumentaba que “Sólo los más aptos físicamente, los inteligentes y aventureros sobreviven a la migración. Y sólo aquellos sometidos a la penuria económica debida a las cosechas pobres y la escasez de alimentos intentan emigrar a climas más deseables”. Esta

---

<sup>31</sup> Michel Frédérick, *op. cit.*, p. 101.

<sup>32</sup> Richard H. Ullman, *Redefining Security* en *International Security*, 8, 1, Cambridge, verano 1983, p. 139.

afirmación relacionada con los efectos del clima cambiante, como condicionante del comportamiento de la sociedad, se encuentra vigente en el presente ya que el deterioro ambiental, sequías e inundaciones son una de las principales causas en el mundo que orillan a la población a migrar a otros territorios. Se estima que 48 por ciento de los 53 millones de refugiados en el mundo lo son por razones relacionadas con el ambiente<sup>33</sup>.

En la literatura podemos hallar un gran número de posturas y puntos de vista, por lo que el discurso acerca del medio ambiente y la seguridad es, a veces, poco claro e incluso contradictorio. Así, por ejemplo, se pueden encontrar propuestas que van desde reformar la concepción tradicional de la seguridad hasta aquellas que señalan la necesidad de un cambio radical de la política mundial<sup>34</sup>.

De acuerdo con Hugh C. Dyer en un extremo están las propuestas que sugieren añadir ciertos aspectos de la agenda ambiental a los asuntos considerados desde una perspectiva militar, que es la postura más tradicional. En el otro extremo están quienes sugieren reestructurar el orden político mundial en su totalidad para dar una respuesta adecuada a la crisis ambiental, que es percibida como de proporciones inmensas<sup>35</sup>.

Ana María Salazar en su libro *Seguridad nacional hoy, el reto de las democracias* aborda el tema del medio ambiente como asunto de seguridad argumenta que existen cinco factores para poder considerarlo como tal. El primero se refiere a cuando ocurren problemas de escasez que podrían afectar la estabilidad de un país. El segundo tipo es cuando alguna iniciativa oficial o privada, bajo una bandera ambientalista, genera inconformidades en un sector social, llevando incluso a la movilización la amplia gama de propuestas que existen en torno al análisis del medio ambiente como asunto de seguridad. El tercer tipo que señala Salazar, son los procesos de naturaleza global que

---

<sup>33</sup>Mark Townsend, *Environmental Refugees* en *The Ecologist*, junio 2002.

<sup>34</sup>Ávila Akerberg Andrés, *op. cit.*, p. 80

<sup>35</sup>Hugh C. Dyer, *Environmental Security as a Universal Value. Implications for International Theory* en John Vogler y Mark F. Imber, *The Environment and International Relations*, Routledge, Nueva York, 1996, p. 25.

tienen el potencial de afectar el bienestar de la población y desestabilizar estructuras económicas y sociales. Tal parece que la autora se refiere a fenómenos ambientales globales, como el cambio climático o el deterioro de la capa de ozono, y también incorpora un elemento relevante en la fórmula de la seguridad nacional: el bienestar de la población. El cuarto tipo aparece cuando surgen “eventos inesperados, producto de contingencias o accidentes (factores ambientales), que pueden perturbar significativamente las condiciones de vida de poblaciones locales y, en algunos casos, exacerbar la tensión preexistente en el escenario del conflicto”<sup>36</sup>. Como ejemplo tenemos los desastres naturales producidos por fenómenos como el cambio climático.

Si bien el concepto tradicional de seguridad toma entre sus pilares el desarrollo de las fuerzas militares, es importante considerar que las amenazas que enfrenta el mundo hoy en día no solo son del orden militar, la escasez de recursos, la sobrepoblación y el deterioro ambiental también tienen el poder suficiente para desestabilizar a comunidades y naciones. En ocasiones, dichos problemas pueden llevar a enfrentamientos internos e incluso a conflictos bélicos entre naciones. Ejemplificando esto, el cambio climático genera traslados masivos de gente, lo que acarrea problemas de seguridad a los países que reciben estas migraciones.

Una definición innovadora de seguridad ambiental es la que propone Matthew pues indica que la ausencia de sustentabilidad, acceso a los recursos y gobernanza implica una amenaza a la seguridad ambiental. Por tanto quienes reúnen con más claridad la ausencia de estas condiciones, están más expuestos a la inseguridad ambiental, como ejemplo naciones con mayores índices de deterioro ambiental, con acceso inequitativo a los recursos y deficiencias institucionales es decir, los países más pobres.

La seguridad ambiental está relacionada con la seguridad nacional pues la escasez de recursos y el deterioro ambiental afectan directamente el bienestar

---

<sup>36</sup> Salazar Ana María, *Seguridad nacional hoy. El reto de las democracias* (pról. de César Gaviria), Aguilar, México, 2002, p. 29.

económico y psicológico de los individuos, en el acceso a recursos básicos, la salud, problemas sociales como migración y pobreza.

El cambio climático desde sus primeras manifestaciones, ha sido un asunto de seguridad ambiental<sup>37</sup> sin embargo, se ha considerado como una amenaza a la seguridad nacional puesto que el aumento de la temperatura ha afectado y seguirá afectando ecosistemas, salud y en general el funcionamiento de los seres vivos. La evidencia científica demuestra que los problemas ambientales rebasarán al ser humano a tal grado de influir fuertemente en la calidad de vida como hasta hoy lo estamos presenciando con las inundaciones, producto de fuertes huracanes, que han azotado costas mexicanas.

Fenómenos ambientales como el cambio climático tienen el potencial de trastornar a los Estados. Además pueden detonar conflictos entre países o dentro de ellos, el deterioro ambiental puede mermar la capacidad de las instituciones para mantener el orden y la estabilidad interna, afectar la integridad territorial, contribuir a graves problemas sociales como la pobreza o la migración y, bajo condiciones extremas, atentar contra la propia soberanía de una nación.

Es necesario que el cambio climático se vuelva asunto prioritario en el nivel político puesto que las consecuencias de éste en la sociedad y economía mexicanas representan una amenaza evidente. Así como en la visión tradicional la seguridad se obtiene mediante el desarrollo del aparato militar, también es menester considerar políticas para lograr mantener la seguridad ambiental.

## **2. Los esfuerzos para la creación del régimen internacional en materia de cambio climático.**

### **2.1. Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente Humano 1972.**

Al percatarse de los problemas ambientales globales a finales de los años sesenta y principios de los setenta la comunidad internacional y en particular

---

<sup>37</sup> Ávila Akerberg, Andrés. "El cambio climático: el gran detonador de amenazas a la seguridad nacional" en UIC, núm. 6, octubre-diciembre 2007.

los países desarrollados tuvieron la iniciativa de convocar, en junio de 1972, a la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente Humano, llevada a cabo en Estocolmo, Suecia. Considerada como la primera conferencia ambiental mundial que marcó la pauta para una cooperación internacional de manera formal, contó con la presencia del ex ministro de Agricultura sueco Ingemund Bengtsson y con la participación de 1200 delegados que representaban a 110 países.

Los gobiernos reunidos en Estocolmo debatieron tópicos relacionados con la preservación del medio ambiente, el cambio climático y el debate norte-sur, tema que implicó grandes cuestionamientos sobre todo lo relacionado con las responsabilidades entre los países ricos y los pobres. Los segundos vieron la cuestión ambiental como una enfermedad de los ricos. En este sentido se vieron limitados en su propia capacidad de desarrollo. Desde ese entonces el debate entre países ricos y pobres ha significado un obstáculo en las negociaciones para establecer acuerdos de cooperación en temas ambientales como el cambio climático.

Al notar la crítica situación económica y sus implicaciones en la calidad de vida presentadas en Asia, África y América Latina los países pobres hicieron hincapié en que “la agenda ambiental y el diálogo deberían ampliarse para incorporar sus propias preocupaciones y las cuestiones relacionadas con la pobreza, el subdesarrollo, la desigualdad y los recursos naturales, todos los cuales están en íntima e inextricablemente ligados con las condiciones ambientales en estos países”<sup>38</sup>.

La Conferencia dejó en claro que los asuntos internacionales que tuvieran que ver con la protección del mejoramiento del medio ambiente deberían manejarse dentro de un espíritu de cooperación por todos los países, grandes o pequeños de manera equitativa. Esta cooperación debería llevarse a cabo a través de acuerdos multilaterales y bilaterales para controlar, prevenir, reducir y eliminar efectivamente todos los efectos nocivos producidos en el medio ambiente por el hombre, tomando en cuenta el respeto por la soberanía de todos los

---

<sup>38</sup> Maurice F. Strong. *Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo*, en “La diplomacia Ambiental”. SRE Y FCE, México, 2000 p.29

Estados<sup>39</sup>. Así también se introdujo en la agenda política internacional por primera vez la relación entre medio ambiente y desarrollo.

Para las deliberaciones de la Conferencia se establecieron comités de los recursos naturales, de las necesidades sociales y culturales de planificar la protección ambiental, para fijar las medidas internacionales de lucha contra la contaminación.

Bajo este contexto la declaración de Estocolmo aprobada en la Conferencia, constó de 26 principios, destacando el principio 21 relativo a la soberanía de los recursos naturales y su explotación siempre y cuando se guíen por sus políticas nacionales y aseguren no causar daños en zonas fuera de su jurisdicción. Otro resultado fue el Programa de Acción que conlleva 109 recomendaciones para la cooperación internacional en materia ambiental y la creación del Programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA)<sup>40</sup> patrocinado por las Naciones Unidas y destinado a asegurar internacionalmente la protección del entorno. Por último, se pretendía la creación de un Fondo Ambiental Voluntario. En éste los países desarrollados darían recursos para los que más necesitaran. Es importante mencionar que este último punto serviría de base para la posterior creación del Fondo Mundial para el Medio Ambiente<sup>41</sup> (GEF por sus siglas en inglés).

---

<sup>39</sup> Lascurain Fernández, Carlos K. *Análisis de la política ambiental. Desafíos institucionales*, Plaza Valdez, México. p. 67.

<sup>40</sup> Es el principal organismo de las Naciones Unidas encargado de la cuestión del medio ambiente, evalúa y determina el estado del medio ambiente mundial, valora qué cuestiones del medio ambiente requieren una cooperación internacional, proporciona asistencia para formular una legislación ambiental internacional, integra cuestiones ambientales en las políticas y programas sociales y económicos del sistema de las Naciones Unidas, resuelve los problemas que los países no pueden enfrentar solos. Además sirve como un foro para crear consenso y llegar a acuerdos internacionales. Con escasos recursos, desde su creación se dio a la tarea de cooperar con diversos países miembros de las Naciones Unidas para tratar de resolver problemas de contaminación.

De 1972 a 1992 el PNUMA registro resultados importantes como el Protocolo de Montreal para reducir el uso de los clorofluorocarbonos, la limpieza del Mar Báltico, la Convención de Basilea de 1989, así como la iniciación de las negociaciones sobre cambio climático en 1985.

<sup>41</sup> El GEF es un mecanismo de cooperación internacional, tiene el propósito de otorgar recursos en términos preferenciales y donaciones que permitan cubrir los costos incrementales necesarios para alcanzar beneficios medioambientales de carácter global en las áreas de: diversidad biológica, cambios climáticos, aguas internacionales y agotamiento de la capa de ozono.

En la Conferencia florecieron las cuestiones científicas y técnicas sin embargo, la cuestión ambiental siguió sin importancia en el plano político, debido a que no se tomaron las medidas necesarias. Problemas como el calentamiento de la tierra, la degradación de los bosques y el agotamiento de la capa de ozono fueron agravándose rápidamente.

La Reunión de Estocolmo, en la que se diseñó la estrategia de conservación dejó un legado muy importante, creó conciencia de la relación humanidad-naturaleza, además de dar origen a movimientos sociales de gran importancia, que se manifestaron en la Conferencia de la Tierra en 1992.

Si bien la Conferencia de Estocolmo sentó las bases para la introducción del tema ambiental en las mentes humanas, en años siguientes los deseos y actividades encaminadas a integrar el medio ambiente en los planes de desarrollo no llegaron muy lejos. El cambio climático constituía una preocupación, pero no un asunto de interés político de primera dimensión.

### **2.1.1 Conferencia Mundial sobre el Clima 1979.**

Las evidencias de un incremento de bióxido de carbono en la baja atmósfera y del aumento de la temperatura a finales de los años 60 y principios de los 70 condujeron a la celebración de la Conferencia Mundial sobre el Clima en 1979 donde por primera vez se consideró a nivel internacional el cambio climático como una amenaza real. En la Conferencia se emitió una declaración que exhortaba a los gobiernos a prever y evitar los posibles peligros potenciales del cambio climático. Un año más tarde la Organización Meteorológica Mundial (OMM)<sup>42</sup>, el PNUMA y el Consejo Internacional de Uniones Científicas (CIUC) crearon el Programa Mundial sobre el Clima (PMC).

Mediante el PMC se estableció un marco de operación teórico-metodológico de investigación climática el cual aseguraba que el cambio climático era

---

<sup>42</sup> La Organización Meteorológica Mundial (OMM) es un organismo especializado de la ONU integrado por 185 países miembros, que coordina la actividad científica mundial y facilita la cooperación internacional en materia de servicios y observaciones meteorológicos.

meramente de origen antropogénico, sin duda esta afirmación se convertiría en un tema de extensos debates los próximos años<sup>43</sup>.

El PMC tenía varios objetivos entre los cuales destacan la cooperación internacional en materia de investigación científica y la plataforma para identificar las cuestiones climáticas de los años 80-90 como el agotamiento del ozono y el calentamiento de la Tierra, así también se tenía que emplear la información climática existente para mejorar la planificación económica y social. Por último, mediante la investigación y el desarrollo tecnológico se pretendía mejorar la comprensión de los procesos climáticos<sup>44</sup>.

Con el PMC se procuró dilucidar el grado de influencia del hombre sobre el clima, así como detectar las amenazas por cambios climáticos naturales o promovidos por el hombre que pudieran afectar de manera considerable nuestras actividades.

Aunque en ese momento el cambio climático no constituía un tema tan relevante como lo sería años más tarde, la Conferencia fue un valioso instrumento para la elaboración de posteriores reuniones. Cabe recordar otro problema medioambiental importante en esos años: el adelgazamiento de la capa de ozono, si bien la relación entre éste y el cambio climático no es muy estrecha<sup>45</sup>, vale la pena hacer un paréntesis para mencionar la Convención de Viena para la Protección de la Capa de Ozono aprobada en 1985, dos años después se firmó el Protocolo de Montreal que regula la reducción de emisiones de clorofluorocarbonos que destruyen la capa de ozono.

En la Conferencia Mundial sobre el Clima quedó manifestada la preocupación de la comunidad internacional por el cambio climático. Fue la primera de un conjunto de reuniones internacionales que se realizaron con el objeto de

---

<sup>43</sup> <http://desarrollosostenible.wordpress.com/primer-conferencia-mundial-del-clima-organizada-por-la-omm/> consultada el 18 de febrero del 2009.

<sup>44</sup> *Loc. Cit.*

<sup>45</sup> Aunque ambos son fenómenos atmosféricos su relación no es tan estrecha, por un lado el ozono intercepta la radiación ultravioleta del sol, mientras que por el otro lado en el calentamiento de la tierra los gases actúan como bloqueadores parciales de la radiación infrarroja de la superficie terrestre hacia el espacio.

estudiar el tema de manera analítica y llevar a la práctica los acuerdos que permiten hacer frente a las consecuencias del fenómeno hoy día.

### **2.1.2. Informe Brundtland.**

Para el año de 1983 la conciencia ambiental creada en muchos países, sobre todo los más industrializados, acerca del desgaste ambiental y las repercusiones globales del cambio climático hizo que se reuniera por primera vez la Comisión Mundial del Medio Ambiente y Desarrollo<sup>46</sup> para atender un llamado urgente que hacía manifiesto la Asamblea General de las Naciones Unidas en el sentido de establecer una agenda global para el cambio ambiental.

Con gran empeño la Comisión presidida por la ex Primer Ministro noruega Gro Harlem Brundtland publicó en 1987 un Informe titulado “Nuestro futuro Común”. Desde la conformación de la Comisión en 1983 como un cuerpo independiente de los Gobiernos y del sistema mismo de las Naciones Unidas, era ya unánime la convicción de que resultaba imposible tratar por separado los temas del desarrollo y el medio ambiente.

En su obra, la Comisión se pronunciaba a favor de la disminución de la utilización de combustibles fósiles y el aumento de técnicas que permitieran el uso de energías alternas, además de la preservación de los recursos naturales mundiales. De esta manera, existía la convicción de que era posible para la humanidad trazar un futuro próspero, justo y más seguro.

La Comisión llegó a la conclusión de que tanto el desarrollo como el medio ambiente son dos temas intrínsecamente relacionados por lo cual se acuñó el término “desarrollo sustentable” entendido como aquel que se lleve a cabo “sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras para satisfacer sus

---

<sup>46</sup> La Comisión Mundial sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo fue constituida por la Asamblea General de las Naciones Unidas en 1983, como organismo independiente encargado de reexaminar las cuestiones críticas relacionadas con el medio ambiente y el desarrollo; formular propuestas de acción innovadoras, concretas y realistas para afrontarlas; reforzar la cooperación internacional sobre el medio ambiente y el desarrollo, evaluar y proponer nuevas formas de cooperación que puedan romper con las modalidades existentes e influir así en las políticas y acontecimientos en la dirección del cambio necesario; incrementar el nivel de comprensión y compromiso respecto de la acción por parte de los individuos, las organizaciones voluntarias, el mundo de los negocios, las instituciones y los gobiernos.

propias necesidades”<sup>47</sup>, en otras palabras, el desarrollo sustentable deberá atender las necesidades del presente en función de los recursos disponibles sin comprometer a las generaciones futuras, atendiendo el nivel regional, nacional e internacional.

Un aspecto muy importante discutido en la Comisión y que guarda relación estrecha con el tema del cambio climático consistió en reconocer que el desarrollo sustentable no se podrá alcanzar si no hay reducción de energéticos como el petróleo y carbón. Bajo esta premisa se planteó dejar de depender de los combustibles fósiles para pasar de manera urgente a otras alternativas de energías renovables y que no degraden el ambiente. La Comisión evidenció que el deterioro ambiental se ha marcado más desde 1972 y se han acelerado algunos graves problemas como el cambio climático y la reducción del ozono.

Según el Informe, mediante políticas de sostenibilidad es que debería lograr el crecimiento económico. Se debían adoptar acciones políticas decididas que permitan el adecuado manejo de los recursos ambientales para garantizar el progreso humano, sostener a nuestra generación y a las siguientes.

Considerado los ochenta<sup>48</sup> como la década del invernadero, debido a los grandes cambios climáticos como huracanes intensos, ciclones, altas temperaturas, sequías e inundaciones propiciaron tema del cambio climático se convirtiera en un tema muy importante dentro de la agenda internacional, por ello en 1988 se constituye el Panel Intergubernamental sobre Cambio Climático (PICC).

## **2.2. Panel Intergubernamental sobre Cambio Climático (PICC).**

Las evidencias del cambio climático con que se contaba en la década de los noventa, demostraban la necesidad urgente para los tomadores de decisiones de obtener más información acerca del tema, sus causas, las posibles repercusiones sociales y medioambientales así como sus probables soluciones.

---

<sup>47</sup> Informe de la Comisión Brundtland, *Nuestro futuro Común*, Alianza Editorial, Madrid, 1987, p. 67.

<sup>48</sup> Gómez Ávalos Montserrat, *Panel Intergubernamental sobre el cambio climático*, en Martínez Julia y Fernández Bremauntz Adrian, *op. cit.*, p.125

Para el año de 1988, conscientes de la problemática, se realizó en Toronto, Canadá la Conferencia sobre la Atmósfera Cambiante: Implicaciones para la Seguridad Mundial, donde se promovió el debate público sobre la elaboración de una convención marco amplia y de ámbito mundial para proteger la atmósfera. De especial importancia destaca la enunciación por vez primera de “un objetivo político de reducción de las emisiones de bióxido de carbono, que se cifraba en un 20 por 100 en el año 2005”<sup>49</sup>.

En este contexto la Asamblea General de las Naciones Unidas como propuesta del gobierno de Malta aprobó la resolución 43/53, en la que se reconoció “que los cambios climáticos constituyen una preocupación común de la humanidad, dado que el clima es un elemento esencial de la vida en la Tierra”, y se determinó que debían “adoptarse las medidas necesarias y oportunas para abordar el problema de los cambios climáticos desde una perspectiva mundial”<sup>50</sup>.

Como resultado de esta resolución y a falta de alguna institución que estudiara específicamente el problema del cambio climático, la OMM y el PNUMA reunidas en Kenia, constituyeron en 1988 un Organismo intergubernamental para realizar estudios sobre el cambio climático, actualmente es conocido como Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (PICC).

El PICC como órgano científico-técnico intergubernamental no investiga ni toma datos directamente del clima, tampoco da recomendaciones a políticos o a la sociedad para saber que se tiene que hacer ante el problema del cambio climático. Básicamente su tarea es evaluar y seleccionar investigaciones relevantes sobre cambio climático elaboradas en todo el mundo para ponerlas en sus informes de evaluación<sup>51</sup> además proporciona asesoramiento científico-

---

<sup>49</sup> Rivera Alicia, *El cambio climático: el calentamiento de la tierra*. Temas de debate. España 2000.p.72.

<sup>50</sup> Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático: Manual, Bonn (Alemania): Secretaría del Cambio Climático Editado por la Dependencia de Asuntos Intergubernamentales y Jurídicos de la Secretaría del Cambio Climático, p. 20

<sup>51</sup> Cada informe del PICC va acompañado d un Resumen para responsables de políticas, que se publica en todos los idiomas oficiales de las Naciones Unidas. Tales resúmenes reflejan los conocimientos más recientes en la materia, y están redactados de manera comprensible para los no especialistas. Los Informes de Evaluación constan de varios volúmenes, y proporcionan

técnico y socioeconómico a la comunidad internacional y más específicamente a sus 170 países miembros. Se apoyan en la labor de cientos de expertos de todas las regiones del mundo<sup>52</sup> los responsables de políticas, industria, científicos, la academia, y otros tantos expertos hacen uso de estos informes y los consideran como grandes obras de referencia para tratar el tema del cambio climático.

El PICC también funge como asesor de la CMNUCC en cada momento que se requiera. Por ejemplo, en la Cumbre de Kioto un equipo de expertos cuya misión era cuantificar mediante escenarios los posibles efectos del aumento o reducción de GEI en la atmósfera, estuvo apoyando a los negociadores mediante la presentación de datos precisos que respaldaban las diferentes posturas.

En cuanto a su estructura, el PICC cuenta con tres grupos de trabajo<sup>53</sup> y un equipo especial sobre inventarios nacionales de GEI<sup>54</sup> con sede en Japón.

---

todo tipo de información científica, técnica y socioeconómica sobre el cambio climático, sus causas, sus posibles efectos, y las medidas de respuesta correspondientes.

<sup>52</sup> [www.ipcc.ch](http://www.ipcc.ch), consultada el 26 de enero del 2009

<sup>53</sup> El Grupo de trabajo I con sede en Reino Unido evalúa los aspectos científicos del sistema climático y el cambio climático, el Grupo de trabajo II con sede en Estados Unidos evalúa la vulnerabilidad de los sistemas socioeconómicos y naturales al cambio climático, las consecuencias negativas y positivas de dicho cambio y las posibilidades de adaptación al mismo, el Grupo de trabajo III con sede en Holanda evalúa las posibilidades de limitar las emisiones de gases de efecto invernadero y de atenuar los efectos del cambio climático.

El PICC también cuenta con dos copresidentes uno de países desarrollados y otro de países en desarrollo, un equipo especial y una secretaría; una mesa directiva la cual se reúne de dos a tres veces por año y colabora en la planificación, coordinación y evolución del trabajo realizado. La Secretaría con Sede en Ginebra, Suiza planifica, supervisa y gestiona todas las actividades del PICC, particularmente organiza reuniones del Grupo de Expertos, de los Grupos de trabajo del PICC, gestiona el Fondo Fiduciario del mismo, supervisa y coordina las actividades de publicación, información pública y extensión divulgativa, las actividades del PICC son financiadas por un fideicomiso manejado por la secretaría que recibe contribuciones de la OMM, el PNUMA y los gobiernos.

Los representantes del PICC celebran una vez al año reuniones plenarias. El propio Grupo decide su estructura, principios, procedimientos, programa de trabajo, además elige a su Presidente y a su Mesa. Sus integrantes deciden también por mutuo acuerdo el alcance de sus informes, y aceptan informes. Las reuniones plenarias se celebran en los seis idiomas oficiales de las Naciones Unidas, y a ellas suelen asistir centenares de representantes de gobiernos y de organizaciones participantes. El IPCC, el Presidente del IPCC y la Mesa cuentan con el apoyo de la Secretaría del Grupo

<sup>54</sup> Son el conjunto de datos sobre las emisiones de todos los GEI pertinentes de un país, basados en estimaciones y/o cifras de producción y consumo de combustibles fósiles como carbón y petróleo. Estos datos e inventarios son de vital importancia para poder determinar si un país está efectivamente reduciendo sus emisiones y definir, en última instancia, si conseguirá cumplir con sus compromisos. Todos los países del Anexo I tienen la obligación de

Entre las labores a desempeñar se encuentra la realización de informes de evaluaciones periódicas de los conocimientos sobre el cambio climático, también elabora Informes especiales<sup>55</sup>, documentos técnicos<sup>56</sup> y guías metodológicas sobre temas necesarios, asimismo apoya la labor relativa a los inventarios nacionales de GEI.

El PICC ha sido un importante instrumento para elaborar evaluaciones que permiten encarar las repercusiones de los cambios en el clima que estamos presenciando. La difusión de los informes y documentos es y será el resultado de los impulsos en investigación climática que han reconocido la gravedad del problema; hasta nuestros días hayamos la publicación de 4 informes que tratan muy a fondo las evidencias científicas del problema además de posibles consecuencias de no tomarse las medidas necesarias para frenar o aminorar el cambio climático.

### **2.2.1. Primer Informe de Evaluación (FAR) del PICC.**

En el verano de 1990 durante la Segunda Conferencia Mundial sobre el Clima realizada en Ginebra, Suiza el PICC publicó su Primer Informe de Evaluación (FAR por sus siglas en ingles). En éste se afirmaba que las emisiones de GEI producidas por el hombre estaban potenciando el efecto invernadero natural.

Se preveía que en el caso de no tomar medidas de contención de las emisiones de GEI, la temperatura mundial aumentaría aproximadamente 0.3 a 0.5 grados centígrados cada diez años, cifra superior a la registrada en los últimos 10,000 años. Se tenían algunas incertidumbres en cuanto este dato, sin embargo se estimaba que en comparación con valores estimados hasta ese entonces, se preveía un aumento probable de la temperatura media global de aproximadamente 1 grado centígrado y 3 grados centígrados antes de finalizar el siglo XX, así también se aseguraba que si las emisiones de GEI seguían aumentando de manera acelerada, mayor tendría que ser su reducción. En el

---

remitir un inventario anual completo de sus emisiones, siguiendo los lineamientos elaborados por el Panel Intergubernamental sobre el Cambio Climático PICC.

<sup>55</sup> En la elaboración de estos informes participan uno o todos los grupos de trabajo como respuesta a las peticiones de la CMNUCC.

<sup>56</sup> Cuando se requiere información científica específica es que se elaboran este tipo de documentos, con la previa solicitud de la CMNUCC. Para su realización se basan en los informes especiales y de evaluación.

caso de los gases de larga presencia en la atmosfera deberían reducirse un 60% para que las concentraciones se estabilizaran a un nivel determinado. Como ejemplo, se mencionaba que el metano debía tener una reducción del 15 al 20%<sup>57</sup>.

Se afirmaba que era muy difícil disminuir las emisiones de gases porque tanto la utilización de energía, la agricultura y silvicultura se consideraban la base para el desarrollo de la economía mundial. Otro factor clave que impediría lograr la estabilización de GEI sería el incremento en la población mundial.

Con las evidencias científicas presentadas especialmente en el FAR en la segunda Conferencia Mundial sobre el Clima celebrada en Ginebra se pidió la creación de un tratado mundial que abordara de manera detallada el cambio climático. De este modo, la Asamblea General respondió aprobando la resolución 45/212, en la que se ponían oficialmente en marcha negociaciones acerca de una convención sobre el cambio climático, bajo la dirección del Comité Intergubernamental de Negociación (CIN), ésta fue la base para la creación de la CMNUCC.

El Primer Informe de Evaluación, realizado en 1990, tuvo un papel decisivo para el arranque del proceso internacional de negociación que condujo a la creación de un instrumento con normas establecidas que guiaría el régimen climático. Dicho instrumento fue adoptado en 1992 y proporciona el marco global para orientar los temas políticos del cambio climático.

### **2.2.2. Segundo Informe de Evaluación (SAR).**

No se tuvo que hacer esperar más tiempo para reafirmar lo dicho en el FAR. En 1995 se publicó el segundo Informe de evaluación, (SAR por sus siglas en inglés), el cual causó asombro entre la opinión pública y los responsables de formular políticas. Se argumentaba que “Las concentraciones de gases de efecto invernadero desde la época preindustrial (es decir, desde 1750

---

<sup>57</sup> Panel Intergubernamental sobre el Cambio Climático, *Primer informe de evaluación*. PICC, 1990 pp. 434 - 456.

aproximadamente) han producido un forzamiento radiativo positivo<sup>58</sup> del clima que tiende a calentar la superficie y a producir otros cambios climáticos<sup>59</sup>.

Aunque no se sabía en qué medida las actividades humanas estaban incidiendo en el calentamiento del planeta Tierra. Se afirmaba que la influencia humana en el cambio de ordenamiento de la tierra, la agricultura y el uso de combustibles fósiles, fueron los factores que contribuyeron para hacer más evidente el problema.

El SAR argumentaba que algunos componentes como el desarrollo económico, el desarrollo social y la protección del medio ambiente eran interdependientes y formaban parte del desarrollo sostenible<sup>60</sup>, sin embargo, aunque se consideraban principios a seguir, las afectaciones en los sistemas ecológicos y socioeconómicos, prácticas de desarrollo no sostenible y la demanda de recursos por parte de la población se hicieron sentir cada vez con más fuerza.

La vulnerabilidad en los sistemas ecológicos y socioeconómicos se sintió más en países en desarrollo donde las condiciones de infraestructura institucional y económica se consideraban menos prósperas.

Además, se preveía que las emisiones de GEI por parte de los países en desarrollo seguirían aumentando conforme a sus necesidades sociales y de progreso. En este punto nada importaba el nivel económico y de industrialización de cada país, pues con el paso del tiempo las emisiones se harían cada vez más globales.

Se planteaba que los análisis de costos económicos en los países en desarrollo como en el caso mexicano, por considerarse en desarrollo, y de las economías en transición representaban pequeñas diferencias en las tasas del PIB, sin embargo, no dejaban de ser importantes en términos absolutos. Estos costos dependerían principalmente de los hábitos de consumo, la disponibilidad de

---

<sup>58</sup> cambio en las concentraciones de gases de efecto invernadero

<sup>59</sup> Panel Intergubernamental sobre el Cambio Climático, *Segundo Informe de Evaluación*. IPCC 1995 p. 23.

<sup>60</sup> *Ibíd.*, p.16

tecnología y la elección de instrumentos de política de cada país.<sup>61</sup> Si no se adoptaban políticas necesarias para mitigar el cambio climático la carga económica tendría que ser soportada por la sociedad.

Los datos que se presentaron en este segundo informe se pronunciaban sobre la posibilidad de reducir las emisiones de bióxido de carbono en los países en desarrollo a bajo costo mediante la eficiencia energética, tecnologías alternativas, reducción de la deforestación y el mejoramiento de la productividad agrícola, para ello se requería la constante cooperación internacional y la transferencia de tecnología. No obstante, aunque estos esfuerzos se realizaran, se pensaba en que no serían suficientes para compensar los niveles de GEI producidos desde los inicios de la Revolución Industrial hasta ese entonces.

La finalidad del SAR fue ofrecer información científica, técnica y socioeconómica que los responsables de políticas utilizaron para afrontar el desafío de determinar en qué medida las concentraciones de gases de efecto invernadero pueden considerarse “interferencia antropógena peligrosa en el sistema climático” del que se habla en el artículo dos de la CMNUCC y la preparación de un futuro régimen que permitiera el desarrollo económico sostenible en el mundo. Además de contar con material relevante acerca de las consecuencias mundiales previstas por el cambio climático, proporcionó componentes clave para la negociación de la adopción del Protocolo de Kioto emanado de la CMNUCC en 1997.

### **2.2.3. Tercer Informe de Evaluación (TAR).**

Siguiendo con los trabajos realizados por el PICC, en julio del 2001 publicó su Tercer Informe de Evaluación (TAR por sus siglas en inglés), los resultados indicaron que los reportes antes publicados habían sido muy moderados en cuanto a las predicciones del cambio climático. Con las nuevas pruebas otorgadas por este Informe se confirmó una vez más que el cambio climático no es totalmente de origen natural: mucho repercutían las actividades

---

<sup>61</sup> *Loc. cit.*

humanas. Se argumentó que “la satisfacción de las necesidades humanas está degradando el medio ambiente de muchas maneras, y la degradación ambiental obstaculiza la satisfacción de las necesidades humanas”<sup>62</sup>.

La utilización de modelos prospectivos predijeron un incremento de temperatura de 1,4<sup>o</sup> a 5,8°C en el período 1990–2100, cantidad que se dijo era de 2 a 10 veces superior al valor central del calentamiento observado durante el siglo XX.<sup>63</sup> En este sentido, se dedujo que el decenio de 1990 fue el más cálido y el año de 1998 destacó como el más caluroso que se tenía registrado hasta ese entonces.

En el TAR se le dio atención al ámbito regional y a los posibles impactos en algunos sectores como el hídrico, indicando que “los cambios observados en los climas regionales en los últimos 50 años han afectado a los sistemas biológicos e hidrológicos en muchas partes del mundo”<sup>64</sup>. El agua dulce es vital para la salud humana, el uso en todo sector industrial, los ecosistemas, la producción de alimentos y en general todas las formas de vida, problemas como la escasez, suciedad y sobreabundancia se podrían agravar por el cambio climático.

El calentamiento del siglo XX según lo expuesto en el informe, contribuyó de manera substancial a la disminución de la extensión de la capa de nieve, la elevación del nivel medio de los océanos y al consecuente calentamiento de los mismos. De esta manera, se destacó que los arrecifes coralinos, las poblaciones de peces y los flujos de corrientes sufrieron alteraciones significativas.

En los sistemas humanos el cambio climático traería inundaciones, sequías y cientos de desplazados, “la población que vive en pequeñas islas y/o en zonas costeras bajas está muy expuesta a sufrir graves consecuencias sociales y económicas derivadas del ascenso del nivel del mar y las mareas de tempestad

---

<sup>62</sup> Panel Intergubernamental sobre el Cambio Climático, *Cambio Climático 2001 informe de síntesis*. IPCC 2001 p. 136.

<sup>63</sup> *Ibíd.*, p.65.

<sup>64</sup> *Ibíd.*, p.59.

repentinas”<sup>65</sup>. Se comprobó que el costo socioeconómico relacionado con los daños que causa el fenómeno apuntaba a que somos cada vez más vulnerables, es por esto que este informe hizo hincapié en la cooperación entre los países para reducir los costos de las oportunidades de mitigación y adaptación asegurando siempre el desarrollo sostenible.

México, junto con América Latina cuenta con una gama bastante amplia de diversidad biológica. Con el incremento de la temperatura y la elevación del nivel del mar derivado del cambio climático la biodiversidad sufrirá, de acuerdo con el TAR, perturbaciones importantes al grado de perder por completo algunos sistemas de vida. Las pérdidas no sólo se dejarían ver en sistemas biológicos, también en los rendimientos de las cosechas habría disminución trascendental, el incremento de temperatura inducido aumentaría la degradación, la desertificación y la baja fertilidad de los terrenos.

El TAR no es la excepción para recalcar que la población más pobre y los países en desarrollo son los que han de tener mayores impactos tanto en infraestructura como en acceso a la salud, alimentos, agua potable, productividad agrícola entre otros recursos.

Siguiendo con lo que da a conocer el TAR para reducir los posibles efectos del cambio climático, se necesitaba implementar medidas de estabilización de concentración de GEI mayores de las acordadas en el Protocolo de Kioto. Esto debería realizarse mediante eficiencia energética, tecnologías limpias, investigación y educación, iniciativas políticas, acuerdos bilaterales y multilaterales, por mencionar algunas.

Es importante tomar en cuenta que las presiones provocadas por el cambio climático pueden agravar las desigualdades entre los países desarrollados y en desarrollo. Algunas de las medidas viables que se proponen en el TAR para evitar este tipo de conflictos son la adaptación y la mitigación que redundarán

---

<sup>65</sup> *Ibíd.*, p.73.

en beneficios futuros y ampliarían las acciones para hacer frente a la variabilidad y los extremos climáticos.

El TAR significó un avance importante en cuanto a que ofrece una evaluación de los aspectos técnicos, científicos y socioeconómicos sobre el cambio climático. Enfatizó las posibles consecuencias derivadas de este fenómeno, las medidas posibles para hacerle frente y ayuda a los responsables de la formulación de políticas en la toma de decisiones internacionales. El mencionado Informe presenta evidencias más contundentes de que el cambio climático observado en los últimos 50 años se atribuye a las actividades humanas.

#### **2.2.4. Cuarto Informe de Evaluación (4AR).**

Una vez que el cambio climático es aceptado totalmente como una realidad mundial latente, se publica en 2007 el Cuarto Informe de Evaluación (4AR por sus siglas en inglés) el cual representó un progreso significativo en los terrenos del conocimiento científico, técnico y socioeconómico del cambio climático.

Al igual que el TAR, el cuarto Informe confirma que el calentamiento del planeta es inequívoco e inducido por los seres humanos, “el aumento observado del promedio mundial de las temperaturas del aire y del océano, la fusión generalizada de nieves y hielos, y el aumento del promedio mundial de nivel del mar”<sup>66</sup> lo evidencia.

Por sus condiciones naturales la Tierra tiende a calentarse más rápido que los océanos. Continuando con lo que da a conocer el AR4, de mantenerse e incrementarse las tasas actuales de GEI, los estragos en el sistema socioeconómico y natural muy probablemente serían mayores que los observados en el siglo XXI. El calentamiento del planeta, el aumento de nivel del mar y todos los sucesos derivados de esto proseguirían durante siglos aunque las emisiones de GEI se redujeran.

---

<sup>66</sup> PICC, *Cambio climático 2007. Informe de síntesis. Contribución de los Grupos de trabajo I, II y III al Cuarto Informe de evaluación del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático op. cit.*, p. 72.

Como ejemplos de impactos pronosticados en lo que respecta a América Latina según el AR4, con el incremento de las temperaturas y la correspondiente disminución de la humedad habría sustitución gradual de los bosques tropicales, por sabanas, la vegetación de zonas semiáridas cambiaría por flora de tierras áridas, habría pérdida de especies, en zonas templadas mejoraría el rendimiento de algunos cultivos pero otros estarían amenazadas por inundaciones y en consecuencia la seguridad alimentaria se vería amenazada. La disponibilidad de agua para consumo humano también notaría cambios drásticos.

La vulnerabilidad en las naciones menos desarrolladas y de la cual daban cuenta en los informes anteriores del PICC ahora resulta más preocupante también en países desarrollados quienes ven con frecuencia olas de calor y fenómenos meteorológicos extremos con mayor intensidad. Ante estos hechos se menciona que la adaptación al cambio climático tiene que ser de mayor alcance.

Las medidas de mitigación son un elemento importante para evitar, reducir o retardar las consecuencias del cambio climático. El AR4 pretende hacer notar que los esfuerzos e inversiones que los países adopten en los próximos años incidirán en las oportunidades para conseguir los niveles de estabilización de GEI que el Protocolo de Kioto exige<sup>67</sup>. No obstante, es menester insistir que para obtener esa estabilización se deben implementar tecnologías limpias accesibles, incentivar a los distintos sectores de manera adecuada, eliminar obstáculos que representen un problema, reducir costos y lograr la aceptación por parte de la sociedad de todas y cada una de las nuevas tecnologías.

Toda la corriente de conocimiento científico que integra el AR4 proporcionó evidencias de efectos, propiciados por la elevación de la temperatura, que ya se notan más y están afectando de manera exponencial sistemas naturales, sociales y económicos. Sin duda, en el transcurso del camino se han ido

---

<sup>67</sup> *Ibíd.*, p. 15.

mejorando los Informes demostrando de manera puntual los impactos del cambio climático sobre distintos sectores y regiones.

A diferencia de los anteriores Informes publicados, el AR4 pone especial énfasis en dar respuesta a aspectos políticos para luchar contra una de las peores amenazas que enfrenta el ser humano en la actualidad, por esto las estrategias de limitación de GEI y adaptación al cambio climático así como el desarrollo sostenible son el tema central del citado Informe.

### **2.3. Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente y Desarrollo 1992.**

Para conmemorar los veinte años de la realización de la Conferencia de Estocolmo, en el otoño de 1989 la Asamblea General de Naciones Unidas, durante el 44 periodo de sesiones, decidió comenzar con los preparativos para realizar la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente y Desarrollo denominada también Cumbre de la Tierra. En esa Conferencia se pretendía tener intercambio de puntos de vista respecto a dos temas de interés mundial: el medio ambiente y su relación con el desarrollo, se propusieron hacer críticas acerca de los avances y retrocesos alcanzados después de Estocolmo.

Del 3 al 14 de junio de 1992 en Rio de Janeiro, Brasil se celebró la tan planeada Conferencia. Asistieron representantes de 178 países, diversos medios de comunicación y Organizaciones No Gubernamentales (ONG`s).<sup>68</sup>

La Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente y Desarrollo se llevo a cabo en el contexto de profundos cambios en el mundo, la caída del muro de Berlín y el resquebrajamiento de la Unión Soviética son solo algunos ejemplos. “La preparación de la Conferencia de Medio Ambiente y Desarrollo

---

<sup>68</sup> Las ONG`S son grupos autónomos con gran libertad de expresión, conocen los problemas de núcleos de la población rural o urbana; de este modo realizan acciones encaminadas al desarrollo de proyectos que benefician a la comunidad. Algunas ONG`s fungen como interlocutores entre el gobierno y agencias internacionales.

La presencia de ONG`s durante las negociaciones fue muy importante a pesar de que no participaron en la labor de cabildeo, los resultados finales fueron satisfactorios en el sentido de la inclusión y reconocimiento de su trabajo. México procuro asegurarse de que la participación pública mediante las ONG`s, fuera solo por parte de grupos nacionales y evitar así la intervención de presiones extranjeras en asuntos que no son de su incumbencia.

recibió los impactos así como también ventajas inevitables de estos acontecimientos. Los reajustes significaron estancamientos en las negociaciones, desconcierto en la conformación de posiciones comunes, parálisis frecuentes de temas de fondo que se convertían en sesiones interminables a las que se llegaba sin compromisos definidos<sup>69</sup>.

Durante el desarrollo de la cumbre surgió la certeza de que los instrumentos fundamentales emanados de la misma servirían de base para las futuras negociaciones ambientales y en efecto, de la Cumbre se obtuvieron una serie de documentos. En términos de la Declaración de Río, inicialmente se hicieron 180 propuestas que en el transcurso de la reunión y con apoyo de ocho países en desarrollo, entre ellos México, se redujeron a solo 27 principios básicos de conducta frente al medio ambiente y desarrollo.

La finalidad de la Declaración es asegurar la viabilidad e integridad futuras de la tierra como un hogar hospitalario para los seres humanos y otras formas de vida<sup>70</sup>. Así también en su Artículo 3 se subraya el derecho al desarrollo que todos y cada uno de los países tienen, hace hincapié en actuar a favor de la paz y en contra de la pobreza y procurar la cooperación internacional en materia de transferencia de tecnología, recursos financieros no importando el nivel de desarrollo que posea cada país. Además de los temas señalados es importante mencionar que se aceptaron algunos principios como el de precaución, responsabilidad común pero diferenciada y la equidad enunciados en la Convención Marco de Naciones Unidas sobre el Cambio climático (CMNUCC), sin duda serían la base para toda acción internacional referida al cambio climático,

La Agenda 21 también fue producto de la Cumbre. Este programa con 40 capítulos y 700 páginas, incluye aspectos ambientales como la erosión del suelo; la contaminación de la atmósfera; el aire y el agua; el manejo seguro de desechos tóxicos; la lucha contra la desertificación; la deforestación y el cambio climático. La preocupación por el cambio climático llevó a que en el

---

<sup>69</sup> Montaña Jorge. *Hacia la consolidación de la Cumbre de Río; las naciones unidas y el desarrollo sustentable en "La diplomacia Ambiental"*, op.cit., p.238.

<sup>70</sup> *Ibíd.*, p. 239.

capítulo 9 de esta agenda se le diera especial importancia a la protección de la atmósfera, mediante la realización de diversas actividades por parte de los gobiernos los sectores de la actividad económica y sociedad en general. Entre ellas destacan el fomento a la investigación, el aumento de la capacidad científica, el intercambio de información, la promoción de políticas encaminadas a generar sistemas energéticos racionales ecológicamente, el uso de menos contaminantes, el incremento de energías y transporte limpio, entre otros temas.

En la Conferencia los participantes reconocieron que los bosques son elementos indispensables para el mantenimiento de todas las formas de vida, así como para satisfacer las necesidades humanas, por lo cual se acordó la Declaración de Principios no vinculantes para un consenso mundial respecto de la ordenación, conservación y el Desarrollo Sostenible de los Bosques de todo tipo. Dentro de esta declaración se enfatizó que los gobiernos deberían manejar sustentablemente los bosques además de controlar los contaminantes como gases presentes en el aire que causan la lluvia acida, un agente dañino para todos los ecosistemas forestales del mundo.

Además de los acuerdos antes mencionados la Cumbre fue un escenario ideal para la firma de dos instrumentos jurídicamente vinculantes: el Convenio sobre la Diversidad Biológica cuyo objetivo es proteger las variedades de especies animales y vegetales, de los microorganismos y de los sistemas que les permiten sobrevivir, y la CMNUCC. Esta última establece compromisos frente al cambio climático y fue adoptada el 9 de mayo de 1992 en Nueva York, luego de cinco sesiones del Comité Intergubernamental Negociador (CNI) realizadas en año y medio bajo los auspicios de la Asamblea General. Fue firmada por 155 países durante la Cumbre de Rio. Para México, esta Convención entró en vigor el 21 de marzo de 1994, este punto lo retomaremos más adelante.

Uno de los principales objetivos de la Conferencia fue exponer y proponer soluciones efectivas a los problemas ambientales existentes. Se trató de tener una base integral tomando en cuenta desde el cambio climático hasta los asentamientos humanos. Evidentemente el tema del cambio climático ocupó un lugar central dentro de la Cumbre.

La Cumbre de Rio fue resultado de dos décadas de trabajo de muchas ONG`s, comisiones independientes encabezadas por personalidades eminentes, trabajos preparatorios, conferencias de comunidades regionales, coloquios, seminarios, artículos y obras que han permitido acumular un acervo de conocimiento particularmente útil. Entre muchas de las lecciones políticas, la Cumbre dejó clara la necesidad de atender solidariamente las carencias de los países en desarrollo. Se aceptó que no existía una diferencia entre problemas globales y nacionales. Se trata de un todo en el que la interdependencia hace impensable la separación<sup>71</sup>.

Citando a Jorge Montaña “una de las lecciones más severas que emergieron de la Cumbre de Rio fue que solamente a través de un enfoque realista, pragmático, se podría abordar el gran desafío de que plantea el binomio ya indisoluble del medio ambiente y desarrollo. La aceptación de que no existía diferencia entre problemas ambientales globales y nacionales fue un punto de confluencia entre los asistentes”<sup>72</sup>.

Si bien la Cumbre significó un avance aceptable en cuanto a los resultados de la negociación, no se descartan las debilidades que tuvo. La tarea más inmediata y en posteriores reuniones fue perfeccionar toda la serie de acuerdos obtenidos, al tiempo, diseñar nuevas estrategias que dirigieran a las naciones por la senda de la lucha contra el cambio climático, la CMNUCC representó una de ellas.

#### **2.4. Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio climático (CMNUCC).**

Gracias a la labor del PICC, la Segunda Conferencia Mundial sobre el Clima celebrada en Ginebra en 1990 llevó a las Naciones Unidas a adoptar en diciembre de 1990 la Resolución 45/212, cuyo tema principal fue la Protección del Clima Global para las Generaciones Actuales y Futuras. Esta resolución estableció el CIN con la misión de preparar un Convenio Marco sobre Cambio climático que sería adoptado como ya lo mencionamos en la Cumbre de Rio. El

---

<sup>71</sup> *Ibíd.*, p. 240

<sup>72</sup> *Ibíd.*, p.253.

CIN pretendía obtener consensos que fueran aceptados por la mayoría de los países con grandes emisiones de GEI como Estados Unidos.

Desde el inicio de las negociaciones se dibujó la división de opiniones en el interior de los países desarrollados y en desarrollo. Destacado fue el papel que la entonces Comunidad Europea, Francia y los países nórdicos tuvieron, en el caso de los primeros quienes estaban pasando de un régimen socialista a la unión económica y social, pretendieron encarecer los hidrocarburos, acelerar la diversificación energética y otorgar seguridad a sus integrantes.

Si bien Estados Unidos Canadá y Australia compartieron la idea de colaborar en abatir las emisiones de GEI, insistían en la necesidad de que los compromisos se llevaran a cabo mediante actividades de mínimo costo económico y social bajo el concepto de medidas sin arrepentimientos, “no regrets”<sup>73</sup>.

Por otro lado, los países en desarrollo estuvieron representados en las negociaciones por China, India y Brasil, quienes veían amenazados sus programas de desarrollo económico. El primero por su alta contribución de carbón en su desarrollo energético. En el caso de Brasil su preocupación radicaba en el incremento de los sumideros de carbono<sup>74</sup>, situación que frenaría el uso soberano de la Amazonia.

La configuración de un grupo de pequeños Estados Insulares (AOSIS por sus siglas en inglés) fue una novedad en la negociación. Ellos pedían actuar inmediatamente para frenar el cambio climático que tanto amenazaba a sus vulnerables territorios y economías. La Organización de Países Exportadores de Petróleo también participó, argumentando que para poder contribuir en la mitigación del cambio climático debían bajar la producción de petróleo cuestión que les traería enormes pérdidas económicas; pedían equidad entre todos los países además de protección de las consecuencias climáticas y económicas derivadas de las medidas internacionales adoptadas.

---

<sup>73</sup> De Alba Edmundo, La Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático, en Julia Martínez y Adrian Fernández Bremauntz, *op. cit.*, p. 146.

<sup>74</sup> Todo proceso, actividad o mecanismo que detrae de la atmósfera un gas de efecto invernadero, un aerosol, o alguno de sus precursores.

En cuanto al papel de México en estas negociaciones, apoyó la decisión de aprobar la Convención. “Participó en los esfuerzos de algunos países, especialmente los de Noruega para experimentar esquemas cooperativos de mutuo beneficio para el cumplimiento de las obligaciones el abatimiento de sus costos y el impulso al desarrollo de los países en desarrollo al incorporarse como elemento de flexibilidad el mecanismo de instrumentación conjunta”<sup>75</sup>.

El éxito alcanzado en la negociación estuvo guiado en primer lugar por el antecedente histórico de la firma del Protocolo de Montreal en 1987, y en segundo por el clima que vivía el mundo de cara a los preparativos de la Conferencia de Río, ya que los gobiernos y sus comunidades se encontraban influidos por una etapa muy favorable al cuidado del medio ambiente, lo que ayudaba a obtener consensos.

En este contexto de opiniones y argumentos a favor y en contra de la adopción de este instrumento, después de que el CIN gestionó en cinco reuniones por quince meses, el 9 de Mayo de 1992 durante la celebración de la Cumbre de Río se adoptó la CMNUCC.

La CMNUCC consta de un Preámbulo donde se reconoce principalmente que los cambios en el clima se han convertido en una preocupación de la humanidad; que las grandes emisiones de GEI han tenido su origen especialmente en los países desarrollados; y algo muy importante “que todos los países, que se encuentran en desarrollo, necesitan tener acceso a los recursos necesarios para lograr un desarrollo económico y social sostenible, para avanzar hacia esa meta, necesitarán aumentar su consumo de energía, tomando en cuenta las posibilidades de lograr una mayor eficiencia energética y de controlar las emisiones de gases de efecto invernadero en general entre

---

<sup>75</sup> De Alba Edmundo, *La Convención Marco de Naciones Unidas sobre el Cambio Climático op. cit.*, p. 149.

otras cosas, mediante la aplicación de nuevas tecnologías en condiciones que hagan que esa aplicación sea económica y socialmente beneficiosa”<sup>76</sup>.

Además del Preámbulo el texto de la Convención contiene 26 Artículos y dos anexos, 192 países son miembros, quedando así jurídicamente vinculados en virtud de la misma.

El 21 de marzo de 1994 la CMNUCC entró en vigor, en su Artículo 2 sostiene un objetivo primordial para hacer frente al cambio climático el cual consiste en “lograr la estabilización de las concentraciones de gases de efecto invernadero en la atmósfera a un nivel que impida interferencias antropógenas, derivadas de las actividades humanas peligrosas, en el sistema climático”<sup>77</sup>, los niveles de concentración en cifras no quedaron especificados, lo único que sí quedó claro es que no deben ser peligrosos para el medio ambiente. Se precisa que esa estabilización debería lograrse en un plazo suficiente para permitir que los ecosistemas se adapten naturalmente al cambio climático, asegurar que la producción de alimentos no se vea amenazada y permitir que el desarrollo económico prosiga de manera sostenible”<sup>78</sup>. Es cierto que en ese entonces no existía una precisión científica alta de los índices que podrían catalogarse de peligrosos, lo que sirvió como excusa para la falta de compromiso y acción por parte de algunos países.

Una de los asuntos que acaparó más tiempo fue el establecimiento de los principios que regirían durante la Convención, entre los que destacan los mencionados en su Artículo 3. En primer lugar y de mayor controversia en ese entonces, está *el principio de precaución*, el cual señala que los países deberían de tomar medidas para prevenir y mitigar las consecuencias del cambio climático bajo la cooperación de las partes interesadas; así también reconoce que la falta de certeza científica absoluta no debería utilizarse como excusa para posponer la acción cuando hay una amenaza de daño grave e irreversible.

---

<sup>76</sup> Organización de las Naciones Unidas, *Convención Marco de Naciones Unidas sobre el Cambio Climático*, ONU Nueva York, p. 3

<sup>77</sup> *Ibíd.*, p. 4

<sup>78</sup> *Loc. cit.*

México apoyó este principio debido a su papel de país vulnerable, pero no fue así con otros países en desarrollo quienes lo vieron como un obstáculo a su progreso, tal es el caso de las naciones productoras de petróleo y Estados Unidos que se opusieron a esta primicia argumentando que la amenaza del cambio climático aun no se corroboraba y por tanto era inaceptable la adopción de medidas en el tema<sup>79</sup>.

Otro principio relevante es el de *responsabilidades comunes pero diferenciadas*, mencionado en el Art. 3 facción primera reconoce que sobre la base de la equidad y tomando en cuenta a la atmósfera como un bien común, todas las Partes y especialmente los países desarrollados deberían combatir el cambio climático de tal manera que protejan a las generaciones presentes y futuras, es decir, si los Estados de la comunidad internacional comparten responsabilidades, éstas son diferenciadas en función del grado de desarrollo, emisiones históricas y de la capacidad de cada nación. También se reconoce en este apartado de la Convención el derecho que tienen los países al desarrollo, siempre y cuando la hagan de manera sostenible; este principio sirvió de base para la elaboración de las listas de países pertenecientes al Anexo I y II.

Un último punto en esta parte de la Convención se enfoca a la promoción y cooperación para el establecimiento de un sistema económico internacional que debería estar apoyado por todas las Partes, beneficiar a las mismas y fortalecer el crecimiento económico de cada una de ellas particularmente las que se encuentra en desarrollo. Cabe indicar que todos los principios destacados en la CMNUCC buscaban su realización bajo el contexto de la equidad entre cada Parte.

Dentro de la CMNUCC los países formaron dos grupos denominados anexo I y anexo II. El primer grupo lo conforman los países desarrollados que eran miembros de la Organización de Cooperación y Desarrollo Económicos (OCDE) en 1992, más los países con economías en transición (PET), en

---

<sup>79</sup> De Alba Edmundo, op. cit., p. 146.

particular, la Federación de Rusia, los Estados Bálticos y varios Estados de Europa central y oriental. En el Cuadro 1 países Anexo I se pueden observar los países actualmente incluidos en el anexo I.

**Cuadro 1 Países Anexo I.**

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

\*Países con economías en transición (PET).

A los países Anexo I se encomendó adoptar medidas y políticas para reducir sus emisiones de GEI para el año 2000 de manera tal que llegaran al nivel de 1990. Por su parte, a los PET se les otorga un grado de flexibilidad como consideración de sus perturbaciones políticas y económicas de ese entonces<sup>80</sup>. Con excepción de los PET las Partes incluidas en el anexo II son solo los países miembros de la OCDE, en el cuadro 2 países anexo II, se mencionan los integrantes.

**Cuadro 2 Países anexo II.**

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

<sup>80</sup> Varias de esas Partes han aprovechado esa posibilidad y han seleccionado un año de referencia distinto de 1990 como punto de inicio para medir sus esfuerzos de limitación de las emisiones, con el fin de tener en cuenta los cambios económicos ocurridos que dieron lugar a grandes recortes en las emisiones.

España Estados Unidos de América		Suiza
--	--	-------

-**Turquía** quedó suprimida del anexo II en virtud de una enmienda que entró en vigor el 28 de junio de 2002, en cumplimiento de la decisión 26/CP.7, aprobada en la COP 7.

Su deber es, de conformidad con el Artículo 4 fracción 3 de la Convención, otorgar recursos financieros para permitir a los países en desarrollo promover actividades de reducción de las emisiones y además ayudarles a adaptarse a los efectos negativos del cambio climático. Asimismo, “tomarán todas las medidas posibles” para lograr el desarrollo y la transferencia de tecnologías ambientalmente racionales a los países en desarrollo y a los PET.

Además de los países anexo I y II, encontramos a los países en desarrollo que se denominan en la Convención como Partes no incluidas en el Anexo I, caracterizados principalmente por su vulnerabilidad a los efectos negativos del cambio climático, particularmente los países con zonas costeras bajas o con zonas expuestas a sequía y desertificación. Los países no Anexo I se encuentran obligados como lo menciona el artículo 4 a presentar inventarios nacionales de emisiones y adoptar políticas de cambio climático, desarrollar investigación, divulgar educación, capacitación y concientización pública sobre cambio climático y elaborar comunicaciones nacionales<sup>81</sup>.

La Convención hace hincapié en las actividades que podrían dar respuesta a las necesidades y preocupaciones de los países no Anexo 1 que son más vulnerables, como la inversión, los seguros y la transferencia de tecnología.

Los 49 países clasificados por las Naciones Unidas como países menos adelantados (PMA)<sup>82</sup> reciben especial consideración en virtud de la Convención debido a su limitada capacidad de responder al cambio climático y de adaptarse a sus efectos negativos.

<sup>81</sup> Documento remitido de acuerdo con la CMNUCC y el Protocolo de Kioto en el cual, cada Parte informa a otras Partes de las actividades llevadas a cabo en relación con el cambio climático.

<sup>82</sup> Los 49 países definidos como PMA por las Naciones Unidas son también Partes en la Convención, salvo en el caso de Somalia. Entre ellos figuran miembros del Grupo Africano, la Alianza de los Pequeños Estados Insulares (AOSIS) y otros. Esos Estados son cada vez más activos en el proceso de lucha contra el cambio climático, y a menudo colaboran entre sí para defender sus intereses especiales, por ejemplo en relación con la vulnerabilidad y la adaptación al cambio climático.

Aunque México estaba negociando su entrada a la OCDE y el Tratado de Libre Comercio de Norteamérica quedó catalogado como Parte no Anexo 1. De esta manera, podía recibir los recursos adicionales negociados en la Convención para hacer frente al problema. Además nuestro país podía o no sujetarse a las disposiciones de la Convención puesto que los compromisos adquiridos estaban de acuerdo con las políticas nacionales de ese entonces, este punto lo abordaremos detalladamente en el siguiente capítulo.

Las Partes en la Convención acordaron compilar un inventario de las emisiones de GEI y presentar informes denominados comunicaciones nacionales sobre las medidas que estarían realizando para poner en práctica la Convención. Los elementos que deberían de incluir estas comunicaciones serían: medidas de mitigación es decir, disposiciones para controlar las emisiones de GEI, preparativos tanto para la elaboración y transferencia de tecnologías ambientalmente como para la gestión sostenible de los sumideros de carbono; planes para adaptarse al cambio climático; métodos para la realización de investigaciones sobre el clima; observación del sistema climático mundial; intercambio de información así como la realización de planes para promover la educación, la capacitación y la sensibilización del público respecto del cambio climático<sup>83</sup>.

En cuanto a su organización, la CMNUCC cuenta con un órgano responsable de tomar decisiones denominado Conferencia de las Partes (COP), el cual se reúne cada año para adoptar decisiones relativas a promover el desarrollo eficaz de la Convención. De especial importancia fue su primer periodo de sesiones realizado entre marzo y abril de 1995 en Berlín, porque se estableció el Mandato de Berlín en el cual se instauraron objetivos concretos de limitación de emisiones de GEI poniendo en marcha el proceso de negociación de un Protocolo u otro instrumento legal que apoyara de manera especial las medidas de limitación de GEI especificadas en la CMNUCC.

---

<sup>83</sup> Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático, *Unidos por el clima Guía de la Convención sobre el Cambio Climático y el Protocolo de Kioto*. España 2007 p.16

La Convención cuenta además con dos órganos subsidiarios, ambos dedicados a la realización de los preparativos para la COP. El Órgano Subsidiario de Asesoramiento Científico (OSACT) quien da asesoría para mejorar las normas de los inventarios de emisiones y las comunicaciones nacionales y el Órgano Subsidiario de Ejecución (OSE) que analiza las comunicaciones nacionales con la finalidad de evaluar la aplicación de la Convención, además tiene a su cargo las cuestiones financieras y administrativas.

La Secretaría con sede en Bonn (Alemania) desde 1996 forma parte también de la CMNUCC. Ésta organiza reuniones de los órganos de la Convención, ayuda a las Partes a que cumplan sus compromisos además de divulgar información de los informes que se le presenten.

Debido a que la CMNUCC no estableció cantidad específica para la reducción de emisiones, ni sanciones en caso de incumplimiento, se vio la necesidad de negociar un acuerdo con compromisos cuantitativos de reducción y limitación de emisiones que obligara a los principales emisores de GEI. En este sentido durante la COP 1 se sentaron las bases para la negociación de un Protocolo que tuviera fuerza en la aplicación de lo acordado en la CMNUCC.

#### **2.4.1. El Mandato de Berlín.**

Si bien la CMNUCC significó un gran paso adelante, en cuanto a la regulación de emisiones de bióxido de carbono, quedaron algunos vacíos que contribuyeron a que algunos países se deslindaran fácilmente de los acuerdos adquiridos. Las Partes decidieron que el compromiso de los países desarrollados, de tratar de restablecer sus emisiones en los niveles de 1990 para el año 2000, a más tardar, no era suficiente para alcanzar el objetivo a largo plazo de la Convención, de impedir las "interferencias antropogénicas peligrosas en el sistema climático". Este hecho sin duda fue la pauta para la que en las negociaciones de las COP se tratara el tema del cambio climático de manera tal que se instara a las Partes a cumplir con lo negociado y formular alternativas de compromisos.

Las perspectivas de sacar un protocolo de la Convención eran poco optimistas dada la cantidad de desencuentros y puntos de fricción que se habían puesto de manifiesto en todas las reuniones preparatorias. No obstante, en la Primera Conferencia de las Partes (COP1), se dio un resultado bastante aplaudible.

Ministros y otros funcionarios de alto nivel adoptaron el Mandato de Berlín donde se puso en marcha el proceso de negociación de un instrumento que tuviera fundamentos legales para obligar la limitación y reducción de emisiones de GEI para después del año 2000. Se hizo hincapié en el reforzamiento de los compromisos de las Partes incluidas en el anexo I de la Convención.

Al tiempo que la COP1 se realizaba, con muchas evidencias científicas del cambio climático, se publicó el Segundo Informe de Evaluación del PICC. En éste se afirmaba rotundamente la influencia humana en el clima mundial, lo que sugirió un avance considerable en el problema aun considerando las incertidumbres científicas subsistentes. Asimismo, se destacaba la evaluación e implicación de las alternativas de estabilización de la concentración de gases a distintos niveles, y se analizaban las posibles políticas de mitigación así como las tecnologías disponibles. Este informe, junto con el mandato de Berlín, fueron las bases para que dos años después se adoptara el Protocolo de Kioto.

Con el objeto de redactar un acuerdo sobre la idea principal de reducción de emisiones, se estableció el Grupo especial sobre el Mandato de Berlín que, tras ocho reuniones, remitió un texto a la COP 3 con miras a su negociación definitiva.

En 1997 el instrumento jurídico resultante del grupo especial sobre el mandato de Berlín fue el Protocolo de Kioto en el que se esbozan compromisos jurídicamente vinculantes de recorte de las emisiones de GEI. Cabe señalar que se recogían las normas básicas, pero no se especificaban con detalle cómo deberían aplicarse. Se observaba un proceso oficial y autónomo de firma y ratificación por los gobiernos de las naciones antes de su entrada en vigor.

## 2.4.2. El Protocolo de Kioto y sus mecanismos flexibles.

Para fortalecer los compromisos cuantitativos que limitan la emisión total de GEI de los países desarrollados suscritos en el Anexo I de la CMNUCC, en 1997, tras dos años de negociaciones intensas, durante la tercera reunión de la Conferencia de las Partes en Kioto, Japón, el 11 de diciembre de 1997 fue adoptado el Protocolo de Kioto. Los firmantes fueron 36 países y actualmente cuenta con 184 Partes.

El objetivo principal era conseguir reducir en no menos de 5% las emisiones de 6 gases de efecto invernadero globales establecidos en el anexo A<sup>84</sup> sobre los niveles de 1990 para el periodo 2008-2012<sup>85</sup>. Como lo indica el cuadro 3 cuotas de reducción, las cuotas de reducción debían ser diferentes para algunos países. Este mandato lo acatarían los Estados miembros del Anexo I de la CMNUCC, países desarrollados pertenecientes a la OCDE y países con economías en transición<sup>86</sup>. Aunque México y Corea del Sur son miembros de la OCDE por su proceso de desarrollo no se consideraron como Anexo I, a Turquía se le denomina Circunstancia especial porque históricamente ha tenido una baja emisión de GEI.

**Cuadro 3 Cuotas de reducción.**

PAIS	REDUCCION
Estados Unidos*	7%
Japón	6%
Canadá	6%
Unión Europea	8%
Ucrania	Nivel estable 1990
Rusia	Nivel estable 1990
Nueva Zelanda	Nivel estable 1990
Noruega	Podía aumentar en 1%
Australia	Podía aumentar en 8%
Islandia	Podía aumentar en 10%

\*Estados Unidos es el país que no ha querido ratificar el Protocolo de Kioto.

**Fuente:** Elaboración propia a partir de la información encontrada en [http://unfccc.int/portal\\_espanol/essential\\_background/kyoto\\_protocol/compliance/items/3332.pp](http://unfccc.int/portal_espanol/essential_background/kyoto_protocol/compliance/items/3332.pp) consultada el 5 de marzo del 2009.

<sup>84</sup> Estos son bióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) Metano (CH<sub>4</sub>) Óxido nitroso (N<sub>2</sub>O) Hidrofluorocarbonos (HFC) Perfluorocarbonos (PFC) Hexafluoruro de azufre (SF<sub>6</sub>)

<sup>85</sup> Convención Marco de Naciones Unidas sobre Cambio Climático, *Protocolo de Kioto*. CMNUCC 1998. Art. 3.

<sup>86</sup> El Protocolo de Kioto otorga un grado de flexibilidad a estos países para el cumplimiento de sus compromisos.

Las Partes incluidas en el Anexo II, al igual que en la CMNUCC, son sólo los miembros de la OCDE, se encargarán de otorgar financiamiento que ayudará a las economías en desarrollo a efectuar su responsabilidad de reducción<sup>87</sup>. De la misma manera, dentro del Protocolo se mencionan los países denominados No Anexo I integrado por 145 países entre los cuales se hallan el Grupo de los 77+China<sup>88</sup>, ciertos países de la Ex Unión Soviética, Asia Central, Albania, Armenia y Uzbekistán, Corea de Sur y México. Al igual que la CMNUCC, la Reunión de las Partes en el Protocolo otorgaría un cierto grado de flexibilidad para el cumplimiento de sus compromisos a las Partes del Anexo I consideradas en transición a una economía de mercado.

En el Protocolo, México no adoptó compromisos adicionales de los adquiridos en la CMNUCC ni compromisos cuantitativos de reducción, este punto lo detallaré más en el capítulo 3.

La Conferencia de las partes de la CMNUCC tuvo el encargo de fungir como reunión de las partes en el Protocolo y se le encargó la tarea de tomar las medidas necesarias para que el compromiso de reducción de emisiones se cumpliera, esto mediante la transferencia de tecnología, la financiación y la adquisición de seguros.

Para lograr el objetivo planteado de reducción de emisiones, el Protocolo refuerza muchos de los compromisos de la Convención. Pone atención en que cada Parte Anexo I deberá adoptar políticas y medidas nacionales para reducir las emisiones de GEI y aumentar las absorciones por sumideros, además deberán esforzarse por reducir al mínimo los posibles impactos negativos de estas políticas y medidas; de igual forma, deberán ofrecer recursos financieros

---

<sup>87</sup> CMNUCC. Protocolo de Kioto, *op. cit.*, artículo 11 fracción 2

<sup>88</sup> El Grupo se fundó en 1964 en el contexto de la Conferencia de las Naciones Unidas sobre Comercio y Desarrollo (UNCTAD) y ahora funciona a través del sistema de las Naciones Unidas. Cuenta con más de 130 miembros. Debido a que el Grupo de los 77 y que China son un conglomerado heterogéneo con intereses diversos en las cuestiones relacionadas con el cambio climático, los países en desarrollo intervienen también en los debates en forma individual, lo mismo que hacen los bloques existentes dentro del Grupo de los 77, como el Grupo regional de África de las Naciones Unidas, la Alianza de Pequeños Estados Insulares y el Grupo de los países menos adelantados.

adicionales para promover el cumplimiento de los compromisos de los países en desarrollo.

En el texto del Protocolo se especifica que tanto las Partes incluidas como las no incluidas en el Anexo I deberán cooperar en el desarrollo, aplicación y difusión de tecnologías no perjudiciales para el clima; investigación y observación sistemática del sistema climático; educación, capacitación y sensibilización pública sobre el cambio climático; además de la mejora de las metodologías y datos para los inventarios de los gases de efecto invernadero<sup>89</sup>.

Los elementos más notables del Protocolo de Kioto son sus compromisos vinculantes para las Partes incluidas en el Anexo I de limitar o reducir las emisiones de GEI, y sus mecanismos innovadores para ayudar a esas Partes a cumplir sus compromisos sobre las emisiones<sup>90</sup>.

Las fórmulas que establece el Protocolo a las Partes para facilitar el cumplimiento de los compromisos cuantitativos de reducción son los tres mecanismos de flexibilidad: aplicación conjunta, para un desarrollo limpio y comercio de los derechos de emisión. Las Partes Anexo I deben ratificar el Protocolo para participar en los mecanismos, además de cumplir con los compromisos contraídos en virtud del mismo en lo correspondiente a la metodología, la presentación de informes sobre las emisiones de GEI así como el registro nacional de las mismas.

El Artículo 6 del Protocolo establece que la aplicación conjunta es un mecanismo que permite a las Partes incluidas en el anexo I realizar proyectos que reduzcan las emisiones o aumenten las absorciones de GEI mediante sumideros en otros países del Anexo I. Las Unidades de Reducción de Emisiones (URE) obtenidas a través de este mecanismo pueden ser utilizadas por las Partes que inviertan en los proyectos y con ello ayudar a cumplir sus objetivos. Todas las Partes incluidas deben aprobar los proyectos y dar lugar a

---

<sup>89</sup> Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático, Unidos por el clima Guía de la Convención sobre el Cambio Climático y el Protocolo de Kioto, *op. cit.*, p. 26.

<sup>90</sup> *Loc. cit.*

reducciones y absorciones de emisiones que sean adicionales a las acciones domésticas. Hay más probabilidad de que los países con economías en transición sirvan como vendedores o receptores de proyectos dado que los recortes de emisiones son más baratas en éstos.

En cuanto al mecanismo para un desarrollo limpio (MDL) especificado en el Artículo 12, las Partes del Anexo I pueden invertir en proyectos de reducción de las emisiones en países en desarrollo y recibir créditos por la reducción de emisiones conseguida. Los proyectos deben contribuir al desarrollo sostenible del país receptor generando derechos de emisión mejor conocidos como reducciones certificadas de las emisiones (RCE) que son utilizados por las Partes del Anexo I para cumplir los objetivos. Además de las inversiones en proyectos del MDL, deben de respetarse los compromisos de financiación y transferencia de tecnología de las Partes incluidas en el Anexo II en virtud de la Convención y el Protocolo de Kioto.

Los proyectos MDL, deberán contar con la aprobación de todas las Partes Anexo I y no Anexo a través de las autoridades nacionales designadas. Se obligan a proporcionar beneficios climáticos notables de largo plazo. Para ello los MDL deben cumplir requisitos y procedimientos detallados de registro, validación, verificación y certificación. Durante la COP7, se eligió la Junta Ejecutiva del MDL. Ésta orienta y supervisa los mecanismos prácticos del MDL cuenta con la participación de diez miembros con derecho a voto, realiza sus actividades bajo la autoridad de la reunión de las Partes en el Protocolo de Kioto. La Junta Ejecutiva ha establecido procedimientos para admitir proyectos y apoyar su formulación en pequeña escala, en particular para actividades de energía renovable y eficiencia energética<sup>91</sup>.

El Comercio de emisiones lo encontramos descrito en el Artículo 17 y permite a las Partes del Anexo I adquirir unidades de cantidad atribuida (UCA) de otras Partes incluidas en el Anexo I que reduzcan emisiones de GEI en niveles superiores a lo establecido por el Protocolo. La función de este mecanismo es la creación de un mercado de compra y venta de derechos de emisión entre

---

<sup>91</sup> Convención Marco de Naciones Unidas sobre el Cambio Climático, *op. cit.*, p. 28.

países desarrollados de manera que se les haga más fácil y económico a las Partes cumplir su objetivo. Es importante mencionar que las Partes deben mantener un nivel mínimo de créditos en todo momento, lo que se conoce con el nombre de reserva correspondiente al período de compromiso que no pueden ser vendidos para no correr el riesgo de no alcanzar sus compromisos de limitación y reducción de emisiones.

Los mecanismos establecidos por el Protocolo de Kioto son una herramienta importante para los países que lo han ratificado; sin embargo, existe desconfianza en cuanto a que los mecanismos se presten a crear créditos ficticios, reconocer derechos de emisión inexistentes o hasta permitir a las Partes evitar medidas de mitigación en su interior. Aun con todo esto las medidas de absorción y limitación adoptadas en cualquier región pueden ayudar a reducir los efectos negativos en la economía y sociedad de la población mundial.

De acuerdo con el texto del Protocolo, entraría en vigor cuando lo ratificaran por lo menos 55 Partes de la Convención entre ellas un número de países industrializados incluidos en el anexo I que representaran al menos el 55 por ciento de las emisiones de bióxido de carbono de dicho grupo en 1990. En 1998 las primeras Partes ratificaron el Protocolo, noventa días después del 18 de noviembre de 2004, cuando la Federación de Rusia lo ratificó, entró en vigor. Esto fue el 16 de febrero de 2005.

El periodo de Compromisos contraído por las Partes en el Protocolo termina en 2012, razón por la cual se ha venido abordando el tema en las COP. La más importante de ellas que debate y fija los puntos que daría inicio a un régimen post 2012 es la celebrada en Bali en diciembre del 2007.

#### **2.4.3. Plan de acción de Bali.**

La COP13 celebrada en Bali del 3 al 14 de diciembre del 2007 los gobiernos de países desarrollados y en desarrollo decidieron incrementar esfuerzos para combatir el cambio climático. En esta COP, se mantuvo la postura fija de formular una “hoja de ruta” con la cual se iniciaría un proceso de negociación

formal de dos años, del 2008 a finales del 2009 que incluiría un calendario claro y conciso en el que se especificarían los distintos temas a debatir con vistas a alcanzar un acuerdo sobre el régimen climático global a partir de 2012, año en que expira el primer periodo de compromisos del Protocolo de Kioto.

La Conferencia se prolongó un día más, lo cual sirvió para que se diera luz verde al acuerdo final denominado “hoja de ruta”, a la que después de tanta negativa también se adhirió Estados Unidos. El documento incluye un Plan de Acción que se centra en cuatro módulos principales: mitigación, adaptación, tecnología y financiación, hace hincapié en que los países más industrializados incluidos aquellos que no han ratificado el Protocolo de Kioto, “deberán considerar compromisos o acciones de mitigación, conteniendo objetivos cuantificables de reducción o limitación de emisiones, asegurando la comparabilidad de los esfuerzos entre ellos, y teniendo en cuenta las diferencias en las circunstancias nacionales”<sup>92</sup>. En cuanto a los países en desarrollo, “deberán considerar acciones de mitigación nacionales en el contexto del desarrollo sostenible, apoyadas y facilitadas por tecnologías, financiación, y el fortalecimiento de capacidades, de manera medible, reportable y verificable”<sup>93</sup>.

En Bali, los países en desarrollo se notaron muy dispuestos a colaborar de manera más activa, pero no dejaron de lado sus preocupaciones fundamentales como la reducción de la pobreza y el crecimiento económico. Bajo esta premisa es que se mencionó el apoyo financiero y tecnológico, que las naciones en desarrollo deberían recibir para complementar las medidas domésticas que ya estarían realizando.

Además de este acuerdo, se decidió crear un grupo de trabajo específico bajo el mandato de la CMNUCC que reúne a todos sus firmantes para iniciar negociaciones formales que deben dar como resultado el documento que sustituirá al Protocolo de Kioto a partir de 2012. Este documento, tendrá que

---

<sup>92</sup> [www.undp.org/.../UNDP\\_Summary\\_for\\_Policymakers\\_final\\_sp.pdf](http://www.undp.org/.../UNDP_Summary_for_Policymakers_final_sp.pdf) Consultada el 3 de julio de 2009.

<sup>93</sup> *Loc. cit.*

presentarse en 2009 durante la Convención sobre Cambio Climático que se celebrará en Copenhague (Dinamarca).

La aprobación del Fondo de Adaptación que empezaría a funcionar de manera inmediata fue otro acuerdo emanado de la Cumbre de Bali, se consideró que en el futuro acuerdo la adaptación sería un concepto que saldría dotado de herramientas con el fin de igualarlo al nivel de la mitigación para reducir la vulnerabilidad, y los desastres. Asimismo, en este futuro acuerdo se deberán eliminar las barreras que dificultan la transferencia de tecnología hacia los países en desarrollo y se deberá incentivar económicamente para que las tecnologías limpias sean accesibles por parte de estos países. Además, de acuerdo con el texto se tendrán que dedicar recursos financieros e inversiones necesarias para el desarrollo de estrategias de mitigación y reducción<sup>94</sup>.

En la Conferencia de Bali se tomaron en consideración las políticas de reducción de emisiones producidas por el mantenimiento de las masas forestales en los países en desarrollo, a lo que el documento ha llamado deforestación evitada. En este sentido, estos países deben recibir algún incentivo para dar mantenimiento a sus bosques. También reconoce a la deforestación y la degradación como emisores de alrededor del 20% de gases de efecto invernadero, por lo que se pide apoyo para lanzar en los siguientes años programas piloto en esta esfera.

Durante la Conferencia, se crearon grupos de expertos internacionales para trabajar en los diferentes aspectos del cambio climático, además de poner en marcha mecanismos de medida de los logros alcanzados por los países, que serán sometidos a evaluación por el Fondo para la Ecología Mundial (FEM), que se encargaría de diseñar programas estratégicos.

Aparte de las medidas adoptadas en Bali, se consiguió por primera vez que Estados Unidos quien no ha ratificado el Protocolo de Kioto se integrara a la corriente de lucha contra el cambio climático, además conjuntamente China y la India aceptaron que deberían controlar sus emisiones. Algunas organizaciones

---

<sup>94</sup> <http://calentamientoglobalclima.org/2007/12/15/bali-hoja-de-ruta/> consultada el 6 de marzo del 2009.

no gubernamentales manifestaron su gusto por el acuerdo alcanzado, pero criticaron la hoja de ruta por carecer de ambiciones, argumentaron la ambigüedad que presenta<sup>95</sup>.

Nuestro país llevó a Bali diversos temas para discutir, en particular destacan el desarrollo de actividades sectoriales, la promoción de nuevos mecanismos de cooperación internacional y el establecimiento de una meta de carácter global que orientaría al futuro régimen climático. Además estuvo consciente de que los recursos destinados a mitigar el cambio climático son insuficientes por lo que argumentó que en el proceso posterior a 2012 se deberían buscar alternativas de financiamiento, esto mediante el uso del mercado de carbono.

Definitivamente los acuerdos alcanzados en Bali significaron un instrumento valioso para saber el rumbo de las próximas negociaciones del régimen climático. Es menester alcanzar convenios para que antes de que el Protocolo de Kioto expire se asegure un esquema efectivo y plural de colaboración internacional de largo plazo que permita al mundo hacer frente al cambio climático.

#### **2.4.4. Acuerdos alcanzados en la Cumbre de Cambio Climático 17.**

La decimo séptima Cumbre de Cambio Climático COP 17 que concluyó en Durban, Sudáfrica, alcanzó resultados que marcan pautas para acelerar procesos nacionales hacia la adopción de políticas de reducción de emisiones y aminorar la vulnerabilidad ante el cambio climático en las naciones.

El paquete de Durban incluye un segundo periodo de compromisos del Protocolo de Kioto (que iniciará en 2013), y aunque solo será llevado a cabo por la Unión Europea y algunos otros países. La cumbre logra la firma de un segundo plazo de este tratado, que se aplica a los países desarrollados, a excepción de EEUU, que no firmó el Protocolo. Además, Canadá, Japón y Rusia, ya anunciaron su intención de no renovar Kioto, por tanto no entran dentro del segundo periodo de compromisos.

---

<sup>95</sup> [www.mma.es/secciones/biblioteca.../pdf/18copbali732008.pdf](http://www.mma.es/secciones/biblioteca.../pdf/18copbali732008.pdf) consultada el 26 de enero del 2009.

En este segundo periodo se pretende crear un instrumento jurídicamente vinculante; donde se incluyan diversas acciones y obligaciones que deberán cumplir países en desarrollo con economías en crecimiento como México, Brasil, Chile, India, China<sup>96</sup>

En Durban se fija la fecha de inicio del segundo periodo de compromiso de Kioto para 2013, con lo que se evita un vacío en la lucha contra el cambio climático, pero deja para posteriores reuniones su fecha de finalización, 2017 o 2020.

No se formulará un nuevo acuerdo que suceda al Protocolo de Kioto hasta la próxima conferencia sobre el clima, a realizarse en Qatar en 2012 sin embargo, reconoce la necesidad de consolidar un instrumento que coadyuve a estabilizar las emisiones de GEI y alcanzar la meta de no rebasar el aumento de 2 grados centígrados de temperatura mismo que entraría en vigor hasta 2015.

En los próximos años deberán fijarse los objetivos de reducción de emisiones para los distintos países. Sin embargo, la UE y los Estados que se han adherido al Protocolo de Kioto sólo generan un 15% de las emisiones globales de gases contaminantes. Países como China y la India, dos de los grandes contaminadores, no están sometidos a esta normativa<sup>97</sup>.

En cuanto al Fondo Verde, idea que México llevó a las negociaciones, se pide alcanzar acuerdos en 2012 para que en lugar de presentarse como un fondo vacío se tenga la certeza de que se darán recursos para alimentarlo, pues hasta el momento los países no han comprometido recursos para su capitalización, excepto el recurso que Alemania y Corea del Sur ofrecieron para comenzar su operación.

En el rubro de la protección a los bosques el avance no es significativo tampoco hay previsto dinero para ello en el Fondo Verde. Se cree en la

---

<sup>96</sup> [http://www.mngrhonduras.org/index.php?option=com\\_content&view=article&id=129:cumbreclimatica-cop-17-realizada-en-durban-a-sudafrica-del-2novdic2012&catid=41:noticias&Itemid=184](http://www.mngrhonduras.org/index.php?option=com_content&view=article&id=129:cumbreclimatica-cop-17-realizada-en-durban-a-sudafrica-del-2novdic2012&catid=41:noticias&Itemid=184)

<sup>97</sup> <http://www.ecointeligencia.com/2011/12/conclusiones-cumbre-del-clima-durbancop17/> consultada el 5 de enero de 2012.

posibilidad de que la financiación para la protección de las selvas venga de centrales eléctricas e industrias, que entonces no tendrían que reducir tan drásticamente sus emisiones. Debido a que el bosque absorbe mucho dióxido de carbono, podría abaratar los derechos de contaminación<sup>98</sup>

Resulta interesante que la COP 17 logra poner en marcha una hoja de ruta, propuesta por la UE, para la adopción de un nuevo acuerdo global vinculante de reducción de emisiones de gases de efecto invernadero, aplicable a todos los países, al contrario que Kioto, que sólo incluye a los Estados desarrollados.

### **3. México ante el cambio climático**

#### **3.1. Vulnerabilidad económica y social de México ante el cambio climático en el contexto de la seguridad ambiental.**

Los impactos del cambio climático en los grupos humanos y la economía amenazan al planeta entero, aunque existen naciones que son más vulnerables a recibir las consecuencias. La vulnerabilidad ocupa un lugar destacado en la vida de las personas. Sucesos como sequías, inundaciones y tormentas suelen ser experiencias terribles para los afectados, ya que ponen en riesgo su vida, además de dejarlos con sensación de gran inseguridad. Vale la pena recordar que la vulnerabilidad es el “grado de susceptibilidad o de incapacidad de un sistema para afrontar los efectos adversos del cambio climático, en particular, la variabilidad del clima y los fenómenos extremos. La vulnerabilidad dependerá del carácter, magnitud y rapidez del cambio climático a que esté expuesto un sistema y de su sensibilidad y capacidad de adaptación<sup>99</sup>”.

Todos los países desarrollados y en desarrollo tienen cierto grado de vulnerabilidad. No obstante, hay naciones que por su situación geográfica, desigualdad, falta de desarrollo económico y presiones demográficas son más susceptibles. Tal es el caso de México, un país vulnerable ante el cambio climático, lo cual la acarrea diversas consecuencias en ámbitos de salud pública, seguridad de la producción alimentaria, seguridad energética,

---

<sup>98</sup> *Op cit*

<sup>99</sup> Panel Intergubernamental sobre Cambio Climático, *Cambio climático 2007, op. cit., p.89.*

seguridad en la disponibilidad de agua, seguridad de asentamientos humanos y grandes infraestructuras<sup>100</sup>.

Como lo indica el párrafo anterior, la amenaza del cambio climático en distintos rubros es latente, tan es así que este fenómeno está siendo frecuentemente considerado como tema de seguridad nacional.

Es importante señalar que la seguridad ambiental juega un papel relevante dentro de la vulnerabilidad que presenta nuestro país ante el cambio climático, esto porque la degradación ambiental causada por el cambio climático puede contribuir al estallido de conflictos violentos en los países, favorecer el incremento de la pobreza, debilitar la capacidad de gobernar, así como crear divisiones sociales y polarización. De la misma forma, en la región se pueden multiplicar los factores que crean inestabilidad, tales como el desabasto de agua y alimentos, los altos y rápidos incrementos en la población, cosechas pobres, hambre, incremento de los niveles del mar y otros peligros. Todos estos agentes impactarán negativamente a la seguridad nacional de México ya catalogado como vulnerable<sup>101</sup>

En este sentido las poblaciones pobres que regularmente presentan cierta dependencia de los recursos naturales y limitada capacidad de adaptación a un clima cambiante, son más propensos que otros a sufrir los daños ocasionados por el deterioro ambiental derivado del cambio climático, la vulnerabilidad de estos grupos sociales es por lo común más notable que en la población en su conjunto.

De acuerdo con el reporte "Impactos relacionados con el clima en la seguridad nacional en México y Centroamérica", desarrollado por el Real Instituto de Servicios Unidos (RUSI, por sus siglas en inglés) del Reino Unido y especialistas de México y Centroamérica, México representa un caso de estudio particular en el análisis de las repercusiones del cambio climático y su

---

<sup>100</sup> Comisión Intersecretarial de Cambio Climático. *Hacia una Estrategia Nacional de Acción Climática*. CICC, SEMARNAT. México 2006.

<sup>101</sup> <http://ukinmexico.fco.gov.uk/es/working-with-mexico/cambio-climatico/climate-security/rusi-report> consultado el 11 de agosto del 2011.

relación con la seguridad ambiental no sólo por el hecho de que se encuentre en un lugar específico para recibir impactos meteorológicos sino que, situaciones como la presencia de grupos del crimen organizado, condiciones de pobreza y carencia de recursos ya comienzan a minar las estructuras de gobernabilidad en las distintas regiones del país<sup>102</sup>.

En este sentido, nuestra situación geográfica, condiciones climáticas, orográficas e hidrológicas además de la falta de políticas eficientes influyen de manera significativa a que eventos climáticos puedan causar catástrofes que amenazan la estabilidad del país.

Las naciones pobres utilizan del 3 hasta el 15 por ciento de su PIB en obras de reconstrucción debido a los impactos de fenómenos climáticos, mientras que los países desarrollados solo pagan 0.1 por ciento,<sup>103</sup> esto pondrá en serio peligro los medios de vida, aumentando aún más las desigualdades entre regiones, en México y el mundo. A esta situación se suman las afectaciones físicas y psicológicas ocasionadas por eventos climáticos extremos pues son más evidentes en la población que ha experimentado daños en su infraestructura de vivienda, comunicación, agua, distribución de alimentos y servicios de salud.

En México, ningún sector de la economía, población, o región queda librado de los impactos del cambio climático, las afectaciones al ciclo hidrológico son especialmente notables puesto que los cambios sobre los recursos hídricos afectarán a todos los sectores sociales y productivos. Luego entonces los impactos serán de carácter social, económico y ambiental adquiriendo dimensiones significativas a tal grado de frenar el progreso del país<sup>104</sup>.

Se calcula que el costo anual previsible del cambio climático para nuestro país podría ser de entre 3.5 por ciento y 4.2 por ciento del PIB, en función de la

---

<sup>102</sup> *Loc cit.*

<sup>103</sup> *Ibid.*, p.10

<sup>104</sup> Comisión Intersecretarial de Cambio Climático. *Estrategia Nacional de Acción Climática*, op. cit., p. 112.

pérdida de producción agropecuaria, menor disponibilidad de agua, deforestación, efectos en la salud y pérdida de biodiversidad<sup>105</sup>.

Hoy en día algunos países han comprendido que este problema del cambio climático es un hecho que está avanzando y que, a pesar de las variadas incertidumbres asociadas a tratar de predecir el futuro, es una imperiosa necesidad aplicar desde ahora estrategias de adaptación para las posibles condiciones climáticas futuras.

Es menester no solo considerar al cambio climático no solo como un simple asunto ambiental, se necesita incluirlo como tema de seguridad nacional<sup>106</sup> para todos los países puesto que en un ambiente debilitado y vulnerable, puede facilitar el fortalecimiento del crimen organizado, además se presenta como una amenaza ante el intento de reducir la pobreza e incrementar el desarrollo social de cada nación.

Sin duda los retos económicos, sociales, ambientales y técnicos asociados al cambio climático se pueden superar si se fortalece el gobierno en materia ambiental y se crea una articulación efectiva entre éste y los diversos sectores de la sociedad.

Al analizar la vulnerabilidad en nuestra nación es necesario considerar alteraciones actuales y futuras, como la interrelación que existe entre las características geográficas, el nivel socioeconómico de la población, características demográficas, servicios de salud y sanitarios, suministro de agua, protección civil, aprovechamiento de recursos naturales, educación y sobre todo las políticas dirigidas a atacar el problema.

Es importante tomar en cuenta el contexto socioeconómico de nuestro país para formular escenarios de vulnerabilidad, puesto que los impactos del cambio climático estriban no sólo en la dimensión del mismo, sino también en la capacidad de adaptación de los sistemas humanos, naturales, así como de estructuras y organizaciones sociales y locales.

---

<sup>105</sup> *La destrucción de México. La realidad ambiental del país y el cambio climático, op. cit., p.10*

La cultura preventiva en todos los ámbitos del desarrollo nacional ante eventos climáticos extremos, debe promoverse con la finalidad de reducir la vulnerabilidad de las personas y los diversos sectores socioeconómicos.

Sin embargo, todavía falta entender el potencial de cambios que traerá el cambio climático en las próximas décadas, el cálculo de las consecuencias más generales y saber cómo deberá ser la agrupación entre organizaciones e instituciones para generar las suficientes respuestas por parte del gobierno.

### **3. 2. Efectos previstos por el cambio climático en México.**

#### **3.2.1. Salud.**

Fenómenos climáticos que afectan directamente a la sociedad mexicana tienen relación estrecha con altas temperaturas y condiciones de humedad extrema. Estos factores, sin duda favorecen la aparición de enfermedades transmitidas por vectores, agua y alimentos que afectan principalmente a niños y ancianos.

Al 2050 el aumento de la temperatura y la humedad traerán a México enfermedades por contaminación del aire y del agua, muertes por golpes de calor en Aguascalientes, Chihuahua, Distrito Federal, Sonora y Baja California.

En el D.F y el Estado de México no habrá suficiente agua para consumo doméstico y tendrá que crecer el uso de químicos para campañas permanentes de fumigación en localidades de difícil acceso, sobre todo del sureste mexicano que sufrirá de paludismo, cólera y dengue todas éstas actualmente bajo control.

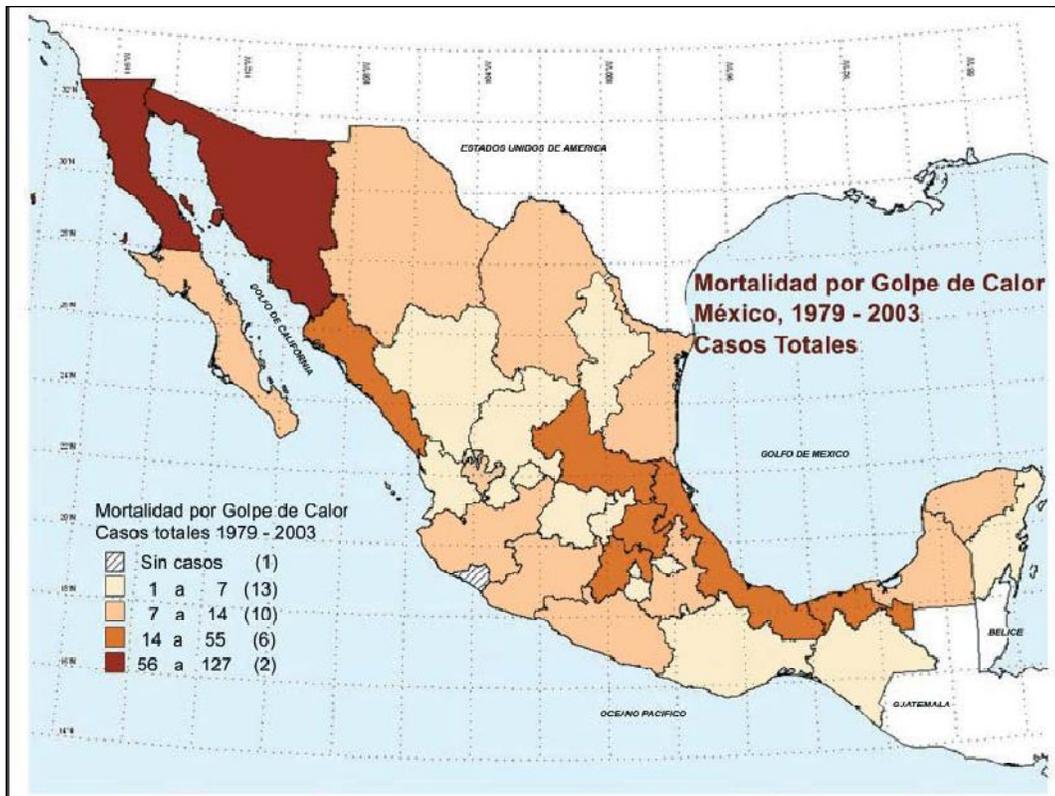
Por considerarse al fenómeno del cambio climático una amenaza para la población se hace necesario poner más importancia a la relación entre éste y la salud. Es menester trabajar en materia de adaptación<sup>107</sup> de manera tal que se haga a la población menos vulnerable.

---

<sup>107</sup> Ajuste de los sistemas humanos o naturales frente a entornos nuevos o cambiantes. La adaptación al cambio climático se refiere a los ajustes en sistemas humanos o naturales como respuesta a estímulos climáticos proyectados o reales, o sus efectos, que pueden moderar el

Los estados con mayor número de muertes que se relacionan con el cambio climático según la Tercera Comunicación Nacional de México ante la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (TCMCMNUCC) son Sonora y Baja California. En el caso de Sonora, los aumentos en un grado centígrado llevan a incrementos significativos en la mortalidad<sup>108</sup> por golpes de calor de alrededor de 1.2 % mientras que en Baja California el aumento promedio es de casi 1.3%<sup>109</sup>. El Mapa 1 mortalidad por golpe de calor México 1979-2003, señala los estados afectados por las olas de calor.

**Mapa 1. Mortalidad por golpe de calor México, 1979-2003.**



**Fuente:** Secretaria de Medio Ambiente y Recursos Naturales. Instituto Nacional de Ecología. México *Tercera Comunicación Nacional de la Convención Marco de las Naciones Unidas Sobre el Cambio Climático*, INE, SEMARNAT, p.107

daño o aprovechar sus aspectos beneficiosos. Se pueden distinguir varios tipos de adaptación, entre ellas la preventiva y la reactiva, la pública y privada, o la autónoma y la planificada.

<sup>108</sup> Tasa de casos de defunción referida a una población; se calcula teniendo presentes las tasas de defunción específicas por edades y permite, por consiguiente, cifrar la esperanza de vida y la abundancia de muertes prematuras.

<sup>109</sup> Secretaria de Medio Ambiente y Recursos Naturales, Instituto Nacional de Ecología. *Tercera Comunicación Nacional de la Convención Marco de las Naciones Unidas Sobre el Cambio Climático*, INE, SEMARNAT, México p.105.

Debido a ello, aquí podemos decir que en la medida que los golpes de calor aumenten por el cambio climático el riesgo de muertes derivado de este fenómeno será mayor, a menos que se trabaje en una estrategia de protección a los sectores más vulnerables<sup>110</sup>.

El mosquito transmisor del dengue está presente a más de mil 600 metros de altura sobre el nivel del mar, con las altas temperaturas registradas en el Distrito Federal encontrará su nuevo hábitat. El número de casos de dengue se ha incrementado en México desde 1995 presentándose en los estados de Chiapas, Colima, Guerrero, Nuevo León, Oaxaca, Sinaloa, Tamaulipas y Veracruz con mayor frecuencia.

En cuanto al paludismo afecta principalmente las localidades rurales de difícil acceso de Chiapas, Campeche, Chihuahua, Oaxaca, Sinaloa, y Quintana Roo<sup>111</sup>.

Estudios realizados para la TCMCMNUCC en Chiapas y Puebla, indican que si se incrementa un grado centígrado la temperatura ambiente se tendrá en promedio 1.07% más casos de morbilidad<sup>112</sup> por enfermedad diarreica aguda. En Guerrero el aumento de la temperatura ambiente se asocia con disminución de 1.02% de los casos, mientras que un incremento en la temperatura máxima se asocia con un incremento de 1.03% de los casos de morbilidad por enfermedad diarreica aguda<sup>113</sup>. En los estados del Sur mexicano existen regiones donde la probabilidad de morir es hasta 10 veces más alta que en los del Norte.

Las consecuencias para la salud de la población mexicana derivadas del deterioro de las condiciones de vida provocadas por el incremento de las sequías, el ascenso del nivel del mar y las inundaciones se encuentran

---

<sup>110</sup> *Loc. cit.*

<sup>111</sup> *Loc. cit.*

<sup>112</sup> Tasa de casos de enfermedad u otros trastornos de la salud referida a una población, habida cuenta de su estructura de edades. Son indicadores de morbilidad la incidencia/prevalencia de enfermedades crónicas, las tasas de hospitalización, las consultas de atención primaria, los días de baja por incapacidad (es decir, los días de ausencia del trabajo), o la prevalencia de síntomas.

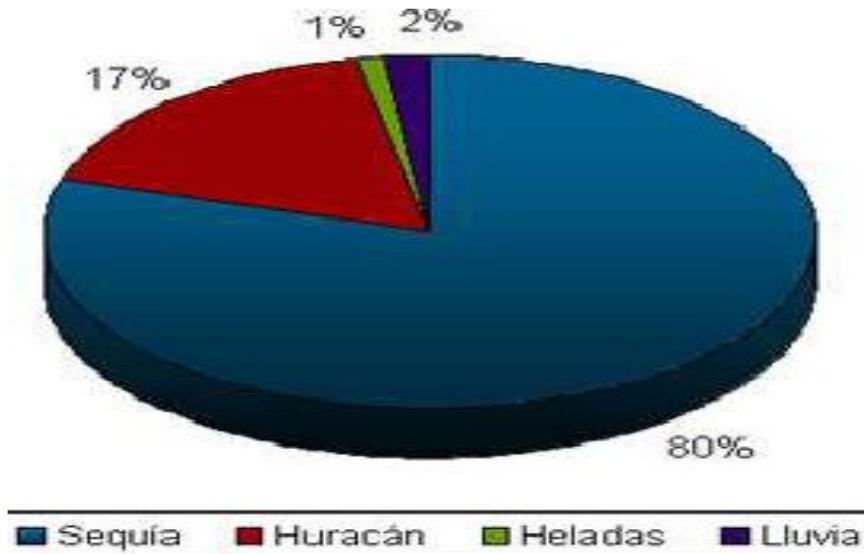
<sup>113</sup> Tercera Comunicación Nacional ante la Convención Marco de Naciones Unidas sobre el Cambio Climático, *op. cit.*, p.107

determinadas por el constante cambio en el clima, aunado a ello hay una red de factores económicos y sociales que condicionan la calidad de la salud.

### 3.2.2. Agricultura y desertificación.

Tanto el factor socioeconómico como los suelos accidentados de México lo hacen especialmente vulnerable frente a los cambios en el clima, en este contexto en la agricultura recae el peso de la disminución de las lluvias, la presencia de heladas y sequías. El escenario se agrava si los productores dependientes de la agricultura han invertido en fertilizantes y semillas, en este sentido el cambio climático conlleva a verdaderas pérdidas. Como lo indica la gráfica 1 eventos climáticos que generaron catástrofes agrícolas 1995-2003, la sequía es una de las constantes que más afecta la producción agrícola, seguida de los huracanes, la lluvia y las heladas.

Gráfica 1. Eventos climáticos que generaron catástrofes agrícolas 1995-2003.



**Fuente:** Ibararán María, y Rodríguez M. *Estudio sobre Economía del Cambio Climático en México* Instituto Nacional de Ecología, p., 22.

Los impactos en la agricultura mexicana son consecuencia de la vulnerabilidad<sup>114</sup> y la capacidad adaptativa, esta última debe considerar el acceso a recursos, el envejecimiento de los productores, y la estabilidad de su

<sup>114</sup> El Panel Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (PICC) define a la vulnerabilidad como el grado hasta el cual un sistema es susceptible o incapaz de enfrentarse a efectos adversos del cambio climático, incluidas la variabilidad y los extremos del clima. La vulnerabilidad es función del carácter, magnitud y rapidez del cambio climático y de la variación a la que un sistema está expuesto, de su sensibilidad y de su capacidad de adaptación.

actividad, entre otros factores. Se calcula que la superficie con buenas condiciones para el cultivo de maíz se reducirá; la superficie de cultivo pasará del 40% del territorio nacional a sólo el 25% del país, lo que implica que el área total de cultivo de maíz se reducirá en una tercera parte. Esto claramente afectará la posibilidad de alimentar a una población creciente<sup>115</sup>.

Los “grupos más vulnerables en la actividad de la agricultura son los productores de maíz de temporal tomando como amenaza a las sequías, las heladas, las granizadas, y los vientos intensos”<sup>116</sup> parte de esta vulnerabilidad está acompañada por la pérdida de fertilidad de los suelos el envejecimiento de los trabajadores, falta de apoyos en el campo, y una creciente competencia en las industrias internacionales productoras de granos.

Para ejemplificar un poco la situación de la agricultura en México ante el cambio climático tomamos en cuenta al estado de Tlaxcala ya que se encuentra amenazado por los efectos de este fenómeno, su producción de maíz, trigo, cebada, frijol y avena se enfrenta a un serio problema de pérdida de suelos.

La agricultura de Tlaxcala será aún más afectada por la disminución en la humedad de los suelos, así como eventos meteorológicos extremos que se presenten como granizadas o tormentas severas. “Como en gran parte del país, el trabajo en el campo ha perdido preponderancia en la economía, actualmente domina el sector industrial y el de servicios. Las nuevas generaciones de campesinos tlaxcaltecas han emigrado y las labores de este sector, principalmente de temporal, dependen de hombres de mayor edad o de mujeres”<sup>117</sup>.

Los productores de maíz de temporal en Tlaxcala han tratado de enfrentar el problema cambiando la variedad de granos a una más resistente a la sequía,

---

<sup>115</sup> [www.ine.gob.mx](http://www.ine.gob.mx) consultada el 20 de febrero del 2008

<sup>116</sup> Tercera Comunicación Nacional ante la Convención Marco de Naciones Unidas sobre el Cambio Climático *op. cit.*, p.91

<sup>117</sup> *Loc. cit.*

endeudarse con costosos sistemas de riego, emigrar a otros predios, a zonas urbanas o a Estados Unidos en busca de empleo<sup>118</sup>.

En el mapa 2 Zonas de aptitud para el cultivo de maíz de temporal en México notamos en primer lugar, la situación actual en la cual se indica la distribución de zonas de aptitud para el cultivo de maíz de temporal.

En la parte inferior se presentan 3 escenarios<sup>119</sup> que definen la capacidad de los suelos para el cultivo en el año 2050. En el escenario a) GFDL, se observan pocos cambios; en el b) ECHAM, hay una disminución de 27% en aptitud; y en el c) modelo HADLEY, encontramos una disminución de 22% en aptitud.

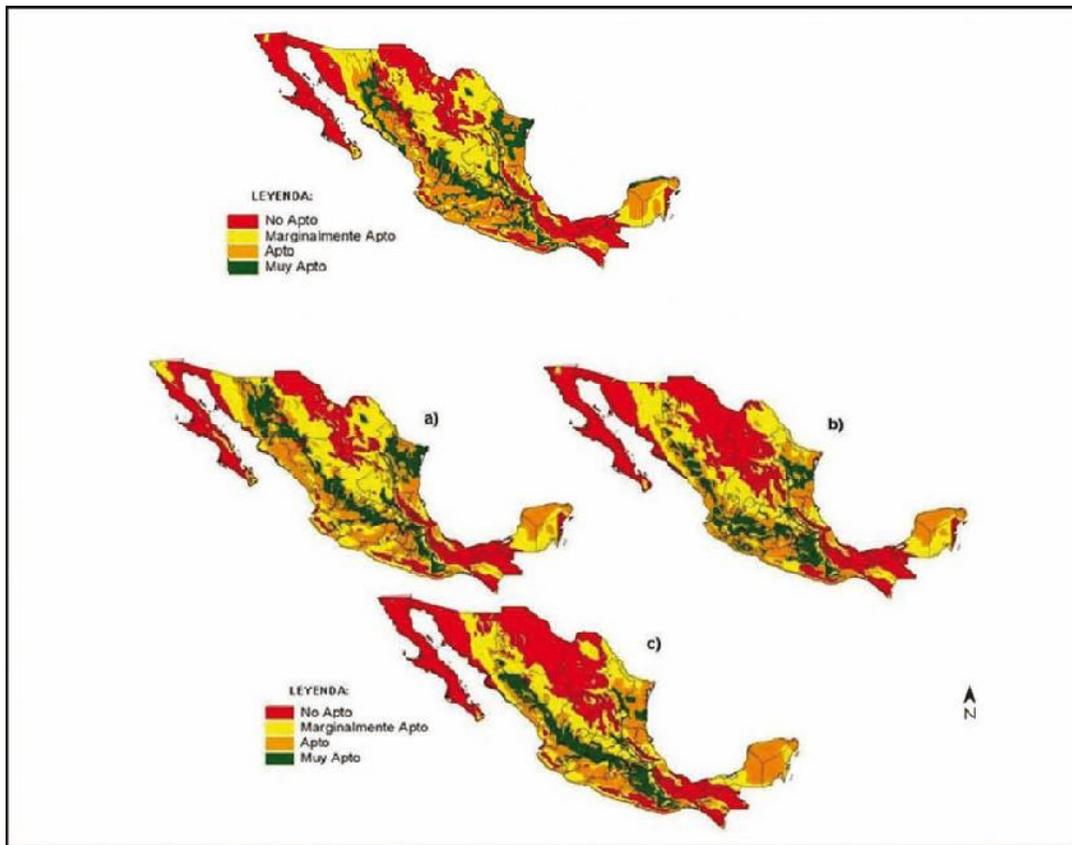
El territorio marcado con color verde presenta condiciones favorables en estos tres escenarios, se sitúa en zonas de ladera de la Sierra Madre Occidental.

---

<sup>118</sup> *Loc. cit.*

<sup>119</sup> Una forma de utilizar y analizar el conjunto de la información disponible sobre la posible evolución del clima, para poder aplicarla a las evaluaciones de los impactos del cambio climático, son los denominados escenarios climáticos. Un escenario de cambio climático es una descripción en espacio y tiempo, de rangos posibles de las condiciones climáticas futuras. De esta manera, teniendo en cuenta la variedad de condiciones esperadas en lugar de una única estimación acerca de la tasa de emisión de gases invernadero, se propone un conjunto de escenarios.

**Mapa. 2 Zonas de aptitud para el cultivo de maíz de temporal en México.**



**Fuente:** Adaptado de Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. Instituto Nacional de Ecología. México *Tercera Comunicación Nacional de la Convención Marco de las Naciones Unidas Sobre el Cambio Climático*, INE, SEMARNAT, p., 86,

El estudio *Vulnerabilidad y adaptación regional ante el cambio climático y sus impactos ambiental, social y económico*, elaborado por la Universidad Nacional Autónoma de México, expone que el cambio climático afectará la agricultura de temporal en áreas que ahora son aptas para el cultivo del maíz, impactando a millones de personas que subsisten gracias a ese grano. El estudio también indica que las industrias que requieren el agua como insumo podrían verse amenazadas, porque la generación de energía eléctrica competiría por ese recurso con el consumo humano y la agricultura.

La producción de maíz desarrollada en todo el territorio nacional depende en gran medida del clima, el rendimiento bajo de los cultivos es señal de que no se colecta para su comercialización a gran escala; sin embargo hemos de considerar que millones de campesinos dependen de la cosecha.

Estimaciones preliminares indican que durante la sequía debida al fenómeno de El Niño (1997-1998) en México se perdieron más de tres millones de toneladas de maíz, dos mil millones de dólares, hubo alteraciones en la pesca y casi veinte millones de personas afectadas<sup>120</sup>.

La alteración que tiene el cambio climático sobre la agricultura específicamente de temporal, es especialmente grave sobre todo en términos de producción de alimentos. De acuerdo con el Informe *Comportamiento en la superficie potencialmente apta para el cultivo de maíz de temporal ante un cambio climático global*<sup>121</sup> tenemos que la superficie apta para el cultivo del maíz experimentará una reducción mayor al 50%, problema que se agravará con el crecimiento poblacional.

Agricultura y desertificación son dos conceptos que van de la mano, si tomamos en consideración que, por un lado, cuando el suelo empleado para siembra no tiene un manejo sustentable pueden generarse consecuencias graves que conducen irremediablemente a la pérdida de productividad y consecuentemente a la desertificación.

El término desertificación en México corresponde a la pérdida de la capacidad productiva de las tierras causada por la humanidad. Nuestro país es muy susceptible a verse afectado por distintos procesos que conducen a la desertificación concretamente en zonas áridas, esto es así por sus condiciones geográficas llámese relieve, clima, componentes del suelo, inclinación de los terrenos, etc.

En todos los países se presenta este fenómeno, aún en los más avanzados y desarrollados pero generalmente está más cerca de los países pobres, ya que se encuentra relacionado con la pobreza y la migración<sup>122</sup>. En la Grafica 2

---

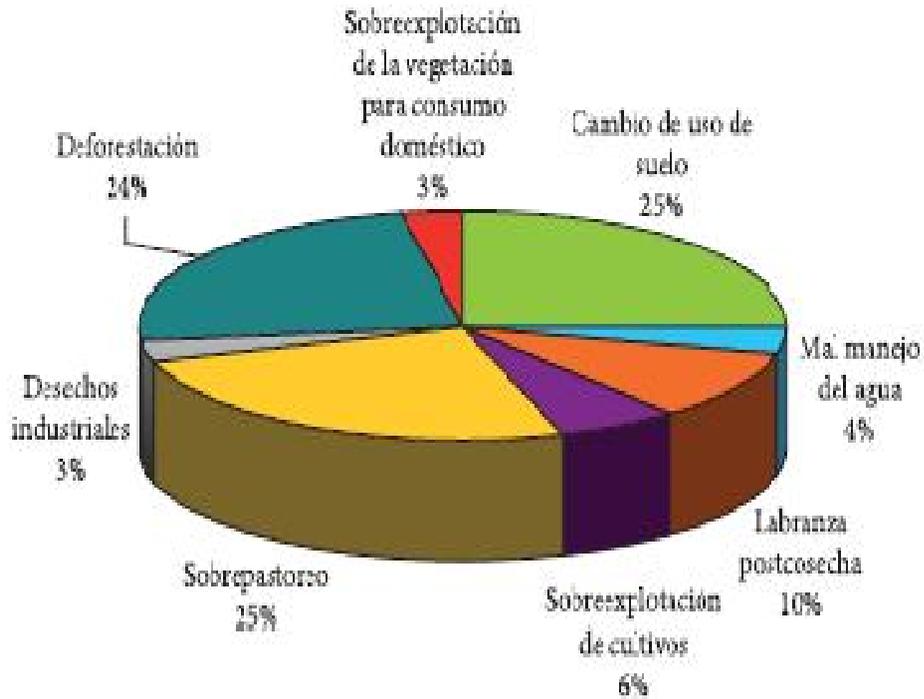
<sup>120</sup> Magaña Víctor y Matías Méndez Juan *Consecuencias presentes y futuras de la variabilidad y el cambio climático en México*, en Martínez Julia y Fernández Bremauntz Adrian (compiladores), *op.cit.*, p.207.

<sup>121</sup> Flores E.M., Araujo R. y Betancourt E., *Comportamiento en la superficie potencialmente apta para el cultivo de maíz de temporal ante un cambio climático global* Centro de Ciencias de la Atmósfera, Liverman D., Universidad de Pennsylvania.

<sup>122</sup> Según el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA), la desertificación amenaza a la cuarta parte de las tierras del planeta, así como a 250 millones de personas y el sustento de más de 1,000 millones de habitantes de 100 países a causa de la

causas de la degradación de los suelos que conducen a la desertificación en México, podemos observar los porcentajes y las actividades específicas que llevan a la desertificación.

**Gráfica 2 Causas de la degradación de los suelos que conducen a la desertificación en México.**



**Fuente:** Secretaria de Medio Ambiente y Recursos Naturales. Instituto Nacional de Ecología. México *Tercera Comunicación Nacional de la Convención Marco de las Naciones Unidas Sobre el Cambio Climático*, INE, SEMARNAT, p.7.

A nivel estatal, las regiones más vulnerables a la desertificación serían: la mitad norte de Sinaloa, Jalisco, Michoacán, Guerrero y Oaxaca, afectados en casi el 90% de su territorio; Campeche y Chiapas en el 75% y Quintana Roo en gran parte de su territorio<sup>123</sup>.

### 3.2.3. Disponibilidad de agua.

En la medida que pasa el tiempo el cambio en la disponibilidad de agua se convierte en un problema de gran importancia, pues vemos con frecuencia el

---

disminución de la productividad agrícola y ganadera. Estas personas incluyen muchas de los países más pobres, los más marginados y los ciudadanos políticamente más débiles.

<sup>123</sup> [www.ine.gob.mx](http://www.ine.gob.mx) consultada el 28 de mayo del 2008.

paso de periodos de sequías a inundaciones que evidentemente se traducen desastres.

Al elevarse la temperatura aumenta la evapotranspiración y con ello disminuye el escurrimiento natural y la recarga de acuíferos lo que pone en riesgo nuestra disponibilidad total de agua. Dado que buena parte de la precipitación pluvial se evapotranspira, escurre o se infiltra hacia el suelo y los acuíferos es imposible aprovecharla totalmente.

El cambio en la temperatura y precipitación fluvial provocan alteraciones en las variables del balance hidrológico que se reflejan en la disponibilidad de agua. En México, 75% de la precipitación se evapotranspira y solo el 5% recarga los acuíferos, fuente principal de abastecimiento de agua.

Se prevé que el aumento en la frecuencia y duración de sequías e inundaciones puedan afectar y disminuir el acceso a fuentes seguras de agua potable. Diversos padecimientos como trastornos diarreicos y cardiorrespiratorios pueden reforzarse debido a la poca disponibilidad de agua limpia y a las mayores concentraciones de ozono atmosférico.

Se espera que el cambio climático intensifique el estrés hídrico<sup>124</sup> actualmente padecido, debido al crecimiento de la población y al cambio económico además de los distintos usos de la tierra, en particular, la urbanización. A escala regional, los bancos de nieve de montaña, los glaciares y los pequeños casquetes de hielo desempeñan un papel crucial con respecto a la disponibilidad de agua dulce. Según las proyecciones, las pérdidas de masa generalizadas de los glaciares y las reducciones de la cubierta de nieve de los últimos decenios se acelerarían durante el siglo XXI, reduciendo así la disponibilidad y calidad del agua y el potencial hidroeléctrico, alterando la

---

<sup>124</sup> Se dice que un país padece estrés hídrico cuando la cantidad de agua dulce disponible en proporción al agua que se detrae constriñe de manera importante el desarrollo. En las evaluaciones a escala mundial, se dice frecuentemente que una cuenca padece estrés hídrico cuando su disponibilidad de agua por habitante es inferior a 1.000 m<sup>3</sup>/año (sobre la base del promedio de la escurrimiento por largos periodos). Un indicador de estrés hídrico utilizado también en ocasiones es un volumen de detracción de agua superior al 20% del agua renovable disponible. Un cultivo experimenta estrés hídrico cuando la cantidad de agua disponible en el suelo, y por ende la *evapotranspiración* real, son menores que la demanda de evapotranspiración potencial.

estacionalidad de los flujos en regiones abastecidas de agua de nieve de las principales cordilleras<sup>125</sup>.

En la zona noroeste de México, el balance hídrico indica que el aumento en temperatura hará que la evapotranspiración se incremente y la humedad en el suelo disminuya. La poca humedad del suelo afectará directamente la disponibilidad de agua, al verse disminuida la primera serán necesarias mayores extracciones para mantener los cultivos bajo riego.

Adicionalmente, en aquellas zonas donde disminuya la humedad del suelo en los meses de invierno y primavera, el estrés de la vegetación puede ser tal que, bajo las prácticas actuales de roza, tumba y quema<sup>126</sup>, los incendios forestales se incrementen. Al aumentar la evapotranspiración, disminuye la cantidad de agua que escurre e infiltra, es decir la disponibilidad natural media de agua. Tal condición llevará a que en ciertos sectores se trate de aumentar la extracción haciendo aún más complicado el panorama futuro del agua en México.<sup>127</sup>

En el Mapa. 3 grado de presión sobre el recurso hídrico, se observa a la región noroeste del país presentando una fuerte presión sobre el recurso hídrico y muy crítico en la cuenca del valle de México, por lo que se necesita traer agua de otras regiones. En la parte norte del país la presión es fuerte, en la región de Lerma Chapala media-fuerte y en la parte sur es escasa, pues el recurso es abundante.

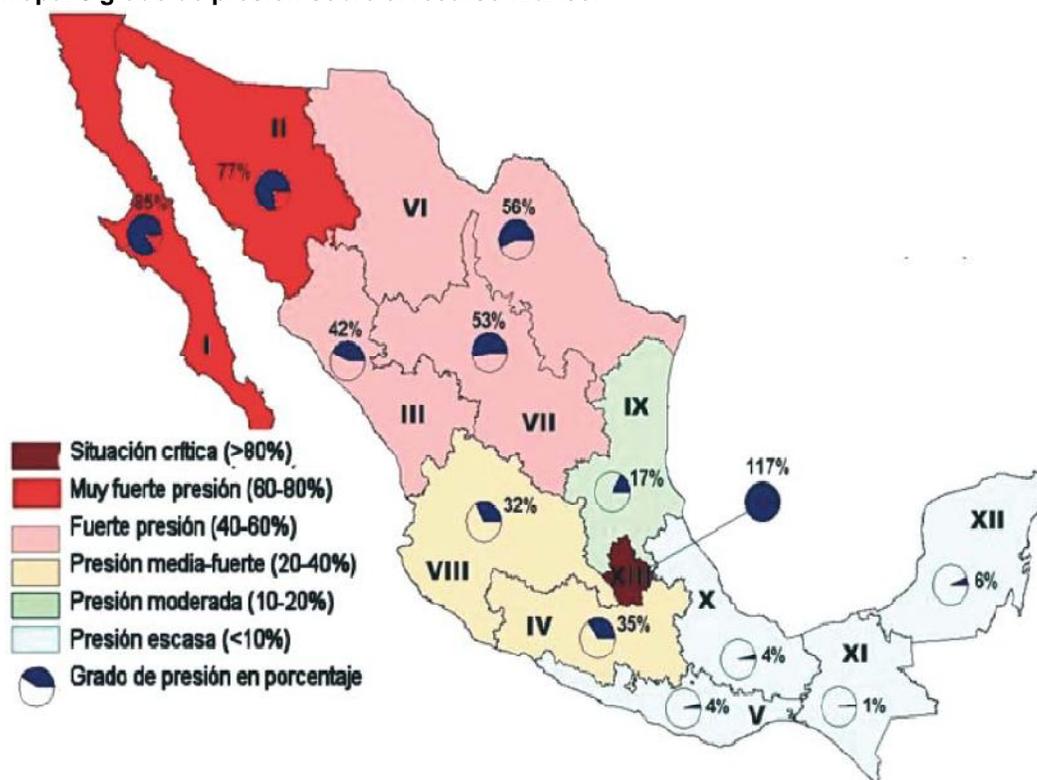
---

<sup>125</sup> Pachauri, R.K. y Reisinger, A, *Cambio climático 2007: Informe de síntesis. Contribución de los Grupos de trabajo I, II y III al Cuarto Informe de evaluación del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático*, IPCC, Ginebra, Suiza, p. 49.

<sup>126</sup> Las prácticas agrícolas como roza, tumba y quema tienen relación directa con la degradación del medio ambiente, la primera se refiere a la eliminación de hierbas y pequeños arbustos, la segunda práctica es cuando tiran todos los árboles y esperan a que se sequen y por último ya secas todas las hierbas y árboles les prenden fuego para posteriormente utilizar las cenizas como fertilizante para el cultivo.

<sup>127</sup> México Tercera Comunicación Nacional ante la Convención Marco de las Naciones Unidas Sobre el Cambio Climático, *op. cit.*, p.81,82.

**Mapa. 3 grado de presión sobre el recurso hídrico.**



**Fuente:** Secretaria de Medio Ambiente y Recursos Naturales. Instituto Nacional de Ecología. México Tercera Comunicación Nacional de la Convención Marco de las Naciones Unidas Sobre el Cambio Climático, INE, SEMARNAT.p. 82 Adaptado de la estimación de la CNA (2004) para definir grados de presión muy fuerte y crítico.

Con base en proyecciones de la Comisión Nacional del Agua (CNA), para el año 2020 la disponibilidad del líquido descenderá a 3,500 m<sup>3</sup>/habitante/año. El agua está distribuida en forma desigual en el país: los más de 28 mil m<sup>3</sup>/habitante/año disponibles en la región de la frontera sur contrastan con los 227 m<sup>3</sup>/habitante/año del Valle de México. En varias regiones del centro y del norte se tienen ya niveles inferiores a los 2 500 m<sup>3</sup> anuales por habitante. Se destaca que en las regiones de la Península de Baja California, del Río Bravo y de las cuencas del norte la disponibilidad para el año 2020 será menor a los 1000 m<sup>3</sup>/habitante/año<sup>128</sup>, cantidad que define la escasez del recurso.<sup>129</sup>

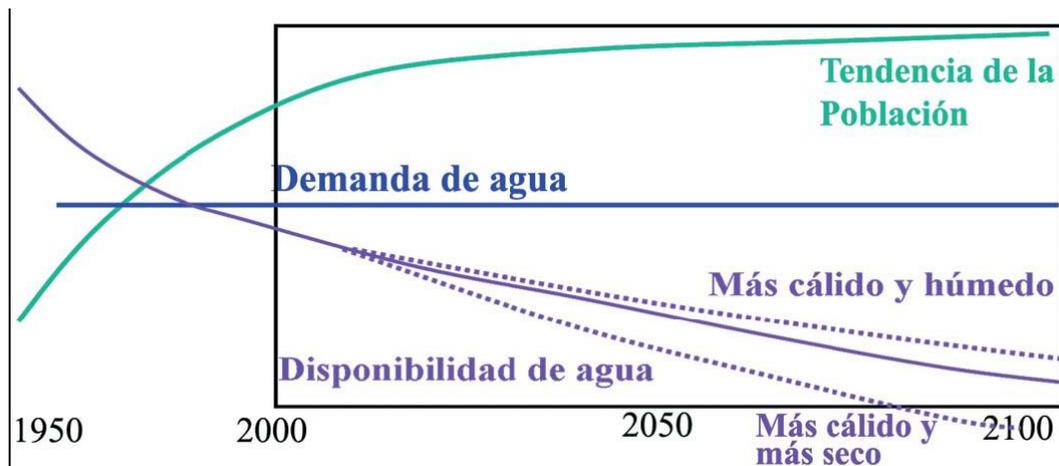
<sup>128</sup> La referencia de disponibilidad mínima de agua es de 1000 metros cúbicos/agua /año por persona. Las naciones que tienen menos que esta cantidad se les considerada que tienen escasez de agua.

<sup>129</sup> Urbina Javier y Martínez Julia (compiladores). *Más allá del cambio climático Las dimensiones psicosociales del cambio ambiental global*. SEMARNAT, INE, UNAM, Facultad de Psicología. México D.F., 2006, p. 85

Al 2030 la disponibilidad de agua por mexicano será de apenas 11% del mínimo adecuado que recomiendan los organismos internacionales (sólo 113 de mil metros cúbicos por año). Se aumentará el uso de ventiladores, aire acondicionado y con ello la demanda de energía.

Haciendo referencia a la figura 5 Tendencias de la disponibilidad de agua ante el cambio climático en México. “para el 2050 las precipitaciones variarán entre +5% y -1.5%, y la temperatura aumentará entre 1.5 y 2.5 grados. Al 2080 nuestro país padecerá una disminución de lluvias de entre 5% y 1.5%, en tanto que la temperatura aumentará entre tres y cuatro grados”. El estado que más preocupa es Sonora pues dará cuenta de los estragos del cambio climático, allí aumentarán 30% sus zonas secas. Los habitantes sufrirán lo mismo olas de calor que de frío; ciudades y campo se disputarán la escasa disponibilidad del agua, y los ancianos morirán por temperaturas extremas”.<sup>130</sup>

**Figura. 5 Tendencias de la disponibilidad de agua ante el cambio climático en México.**



**Fuente:** Secretaria de Medio Ambiente y Recursos Naturales. Instituto Nacional de Ecología. México Tercera Comunicación Nacional de la Convención Marco de las Naciones Unidas Sobre el Cambio Climático, INE, SEMARNAT.p.98.

<sup>130</sup> Guillen Guillermina, “Desolador futuro por cambio climático”. *El Universal*, miércoles 21 de febrero de 2007 en <http://www.eluniversal.com.mx/nacion/148618.html>.

Tomando en consideración las cifras de la CNA (2004), casi 75% del agua que se consume en México es para fines agrícolas. El uso doméstico consume 14% y el restante 11% es para uso industrial, sin embargo, la baja eficiencia en la utilización del agua contribuye a incrementar la problemática del sector agua.

En agricultura se desperdicia 55% del total de agua que se extrae para ese fin, debido a fugas y exceso de riego entre otras causas. El sector urbano pierde 43%, se estima que las pérdidas en la industria y los servicios son mínimas, aunque contribuyen fuertemente a la contaminación del recurso. El uso del agua en la industria se hace con niveles bajos de eficiencia ya que prácticamente no se realiza la recirculación y reutilización del líquido. Las pérdidas totales representan 49% del agua que se extrae para usos consuntivos<sup>131</sup>.

La mayoría de los Estados del país sufren por la escasez de agua; solamente se salvan Campeche, Chiapas, Quintana Roo, Tabasco y Yucatán que, por el contrario, recibirán tanta agua en los siguientes años, que les impactará negativamente en sus sistemas productivos y sociales.

Es menester recalcar que una reducción del volumen de agua en cuencas demasiado explotadas puede convertirse en una catástrofe, principalmente en áreas densamente pobladas. En el informe *Aplicación de un criterio climatológico para conocer la disponibilidad de agua en cuencas de clima húmedo en la República Mexicana*<sup>132</sup>, se expone la evaluación realizada en tres regiones hidrológicas de las más importantes del país el sistema Lerma-Chapala-Santiago y las cuencas de los Ríos Balsas y Pánuco.

Tanto en el informe mencionado como en la figura 6 se destaca la vulnerabilidad del sistema Lerma-Chapala-Santiago: "Se concluye que la cuenca ha sufrido una disminución aproximada del 61% de su escurrimiento y del 99.7% en la reserva de agua, en cambio, el volumen de agua aprovechado aumentó en 142%. Estas variaciones muestran la gran explotación que se ha

---

<sup>131</sup> Comisión Nacional del Agua, *Estadísticas del Agua en México*, México, 2005.

<sup>132</sup> Maderey L.E, et. al., *Aplicación de un criterio climatológico para conocer la disponibilidad de agua en cuencas de clima húmedo en la República Mexicana*, Instituto de Geografía, México

hecho de la reserva de agua de la cuenca del Lerma para abastecer a los centros de población asentados en ella, y a la Ciudad de México que pertenece a la cuenca del Pánuco<sup>133</sup>. En la cuenca del Lerma existe alta vulnerabilidad, esto es así porque la población aumenta cada vez más, la temperatura se eleva y con ello la reducción de la precipitación y el incremento de la evaporación.

La disponibilidad de agua presenta dos matices, por un lado la poca precipitación que algunos estados mexicanos presentan y por el otro los eventos extremos ocasionados por el ascenso del nivel del mar. Como lo indica el estudio *Vulnerabilidad del litoral a los efectos por ascenso del nivel del mar en las costas bajas del Golfo de México* se estima que el 46.2% de la costa del Golfo de México, sobre todo del centro hacia el sur, "es susceptible al ascenso del nivel del mar". Entre las zonas más vulnerables están las lagunas costeras y los pantanos. "Otras áreas importantes son los pastizales y tierras agrícolas, los cuales también se contaminan con la intrusión salina y son remplazados por ambientes costeros"<sup>134</sup>.

La elevación del mar por el cambio climático no sólo alteraría radicalmente sistemas de gran productividad biológica como las lagunas costeras, sino que también provocaría un impacto irreversible sobre la rica biodiversidad de zonas de pantanos, como la Reserva de la Biosfera de Pantanos de Centla y el Área de Protección de Flora y Fauna de Laguna de Términos.

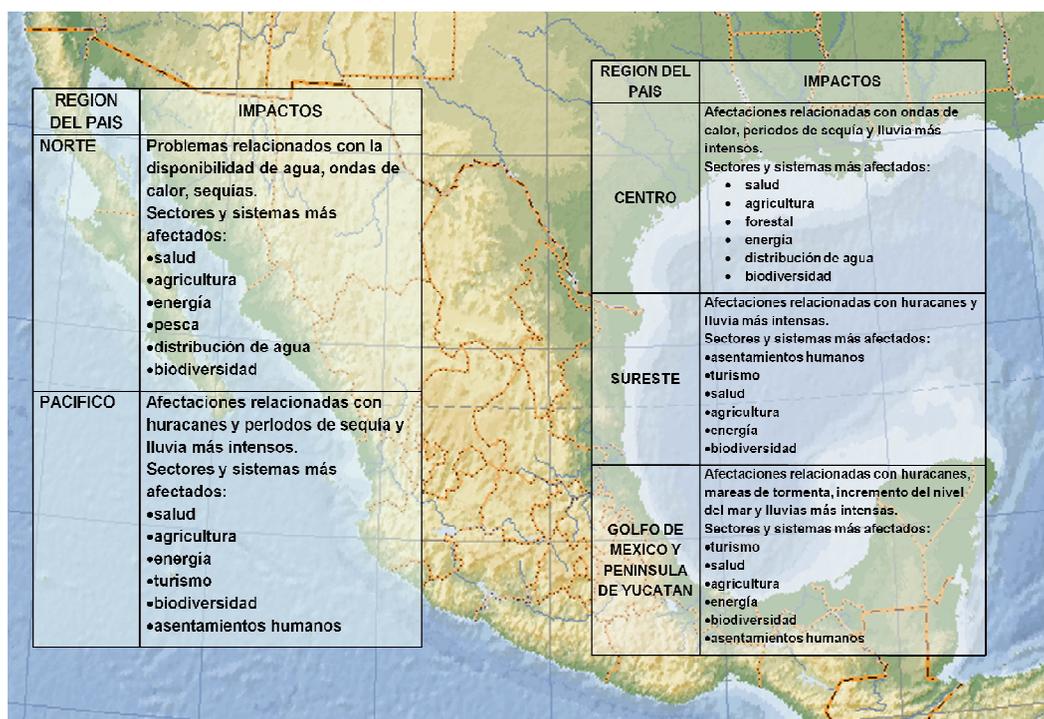
El Mapa 4 impactos y vulnerabilidad de las regiones del país ante el cambio climático, sintetiza de manera puntual los impactos del cambio climático en las regiones de México.

---

<sup>133</sup> *Loc. cit.*

<sup>134</sup> Ortiz M.A. y Méndez A.P, *Estudio Vulnerabilidad del litoral a los efectos por ascenso del nivel del mar en las costas bajas del Golfo de México*. Instituto de Geografía, UNAM, México.

**Mapa 4. Impactos y vulnerabilidad de las regiones del país ante el cambio climático.**



**Fuente:** Martínez Fernández Julia, seminario de temas selectos de medio ambiente, *Cambio climático y acciones para enfrentarlo*, México, Senado de la República, 18 de marzo del 2009.

El problema del cambio climático es muy serio, los retos presentados en sectores social, cultural, ambiental y económico son cada vez mayores y necesitan la intervención de manera responsable. Si no se emprenden acciones para reducir las emisiones de gases de efecto invernadero las consecuencias para la sociedad y todo lo que engloba pueden ser muy serias.

Las sociedades o ecosistemas que tienen menor capacidad para adaptarse están en mayor riesgo. Un elemento básico para poder adaptarse es la comunicación del problema además de las posibles soluciones en todas las regiones de nuestro país, sin duda la comunicación y la acción permitirá que diversos sectores clave estén preparados para afrontar el problema.

Las proyecciones presentadas en este capítulo se basan en diversos modelos, cada uno de los cuales ofrece variantes en el resultado; no obstante, son los indicadores de los posibles efectos del cambio climático para México y, en

conjunto, apuntan en una misma dirección: profundos trastornos económicos y sociales.

### **3.3. La participación de México en la CMNUCC y el Protocolo de Kioto.**

Como lo describimos en el segundo capítulo el cambio climático es un problema mundial cuya solución necesita la participación de todas las naciones. Las herramientas jurídicas negociadas en el ámbito multilateral son esenciales para definir y determinar las responsabilidades y deberes de cada país.

La vulnerabilidad de México frente al cambio climático es evidente, en respuesta a este hecho nuestro país se ha sumado a los esfuerzos internacionales para hacerle frente.

Desde el inicio de la negociación de los instrumentos jurídicos multilaterales encaminados a frenar el cambio climático como la CMNUCC y el Protocolo de Kioto, por ser los más importantes en la materia, nuestro país apoyó decididamente la aprobación y adopción de ambos. No obstante la posición mexicana en 1991-92 se vio permeada por dos acontecimientos muy importantes de ese momento, la negociación del TLCAN y la entrada a la OCDE que llevaron al país a mostrarse aislado de toda decisión que los miembros del G77+ China pudieran tomar.

La delegación mexicana tuvo cuidado al no ser incluido en todos los compromisos de la CMNUCC, que como próximo país OCDE debía cumplir, pues al no ser considerado este punto, afectaría considerablemente las políticas y acciones de desarrollo nacionales.

En 1994 México es oficialmente aceptado dentro de los países OCDE. Esta situación contribuyó a que las presiones internacionales con miras a aceptar compromisos verdaderos de reducción de emisiones, resultado de su creciente desarrollo y su deuda histórica, estuvieran más presentes. Sin embargo, una de las condiciones que nuestro país negoció antes de la aceptación en la OCDE fue precisamente la no inclusión en el Anexo I de la CMNUCC, idea aceptada

por los miembros<sup>135</sup> en este orden cronológico, la nación salió del G77+ China y durante la Cumbre de Rio firmó la CMNUCC.

A pesar de las presiones recibidas y los diversos puntos de vista por parte de algunos funcionarios mexicanos respecto de los compromisos que se debían adoptar, nuestro país como no anexo I, solo quedó obligado a presentar sus comunicaciones nacionales. Como lo señala la CMNUCC en sus artículos 4.1 y 12.1 se reportarán las acciones que en materia de cambio climático los países realizan, bajo este precepto, México es el único país que ha presentado tres Comunicaciones Nacionales y ha iniciado el proceso de realización de la cuarta, además de actualizar varias veces el Inventario Nacional de Emisiones de Gases de Efecto Invernadero (INEGEI).

Las Comunicaciones e Inventarios Nacionales son una herramienta necesaria para reportar los esfuerzos de las Partes ante la CMNUCC así como la implementación de esta última en cada país firmante, dan a conocer las limitaciones, problemas y carencias que se enfrentan al implementar la Convención, resaltan y diseminan la preocupación sobre el cambio climático a la atención de los encargados de tomar decisiones y a una amplia audiencia nacional<sup>136</sup>. Las comunicaciones muestran estudios de mitigación y adaptación al cambio climático así como información en materia de divulgación del tema y realización de materiales de enseñanza.

Como lo mencionamos anteriormente la salida de México del G77+China, en 1994, significó en un principio para el país un aislamiento en el marco de las negociaciones; en forma gradual, se pudo modular la posición mexicana con las de los países Anexo I, participando por ejemplo en el Grupo de Expertos del Anexo I de la OCDE<sup>137</sup>.

En cuanto al Protocolo de Kioto meses antes de que México negociara la firma de este instrumento, funcionarios reunidos en el seno de la Comisión Intersecretarial de Cambio Climático (CICC) decidieron formular algunas

---

<sup>135</sup> Tudela Fernando, *México y la participación de países en desarrollo en el régimen climático*, en Julia Martínez y Adrian Fernández, op. cit., p. 155.

<sup>136</sup> Martínez Fernández Julia, seminario de temas selectos de medio ambiente, *Cambio climático y acciones para enfrentarlo*, México, Senado de la República, 18 de marzo del 2009

<sup>137</sup> Tudela Fernando, op. cit., pp. 155-164

estrategias enfocadas al problema, entre ellas encontramos un creciente apoyo a la investigación relativa a las implicaciones negativas para nuestro país; el fomento a los foros de discusión; el refuerzo de la capacidad institucional de Instituto Nacional de Ecología (INE); la disminución de las emisiones de GEI; la actualización del Primer Inventario Nacional de Emisiones de Gases de Efecto Invernadero y la realización del Segundo Inventario; se pretendía hacer todo lo posible para firmar el Protocolo y de esta manera implementar los mecanismos correspondientes provenientes del mismo, en especial el MDL. Algo que quedó muy claro en esta serie de estrategias, fue el rechazo en ese momento de compromisos cuantitativos de reducción, se pretendía fortalecer nuestras posiciones negociadoras, asociarse con países que mantuvieran ideas semejantes para actuar conjuntamente y dejar de lado el supuesto aislacionismo presentado por nuestro país<sup>138</sup>.

En el transcurso de la negociación para la adopción del Protocolo de Kioto en nuestro país, también existieron presiones internacionales de naciones desarrolladas con la finalidad de incorporarlo en el Anexo I, y sobre todo “asumir compromisos voluntarios de índole cuantitativa en relación con las emisiones de gases de efecto invernadero regulados por ese instrumento”<sup>139</sup>. En 1998 nuestra nación se suscribió al Protocolo de Kioto y la ratificación se llevó a cabo en el año 2000 quedando catalogada como no Anexo I.

CMNUCC la ratificación se hizo en 2003, quedando catalogado como Kioto. y la ratificación se llevó a cabo en el año 2000 dentro de la misma categoría que en la CMNUCC

El contexto económico-social, el crecimiento económico y poblacional tienen influencia en el uso de recursos y servicios ambientales que nos han llevado a un evidente deterioro, esta situación junto con el cambio climático representan un serio problema que debemos enfrentar como sociedad.

---

<sup>138</sup> *Ibíd.*

<sup>139</sup> Tudela Fernando, op. cit., p.156

### **3.3.1. Acciones climáticas mexicanas.**

Desde la celebración de la CMNUCC diversos países el mundo se han involucrado en acciones y programas para disminuir las emisiones de GEI y para reducir o evitar los impactos del cambio climático.

México se ha mostrado de acuerdo respecto al alcance de las obligaciones concertadas en la CMNUCC y el Protocolo de Kioto, reconoce que deberán desarrollarse de tal forma que se amplíe la incorporación de todos aquellos países que se encuentran en desarrollo además de profundizar los compromisos de los países desarrollados.

Como país en desarrollo México se localiza dentro de los primeros 15 ocupando el lugar 14, de emisores de dióxido de carbono con una contribución de alrededor de 643,183 millones de toneladas. En lo que respecta a las fuentes responsables de emisiones, corresponde 61% al sector energético; 7% a los procesos industriales; 14% al cambio de uso de suelo (deforestación); 8% a la agricultura y 10% a la descomposición de residuos orgánicos, incluyendo las plantas de tratamiento de aguas residuales y los rellenos sanitarios<sup>140</sup>.

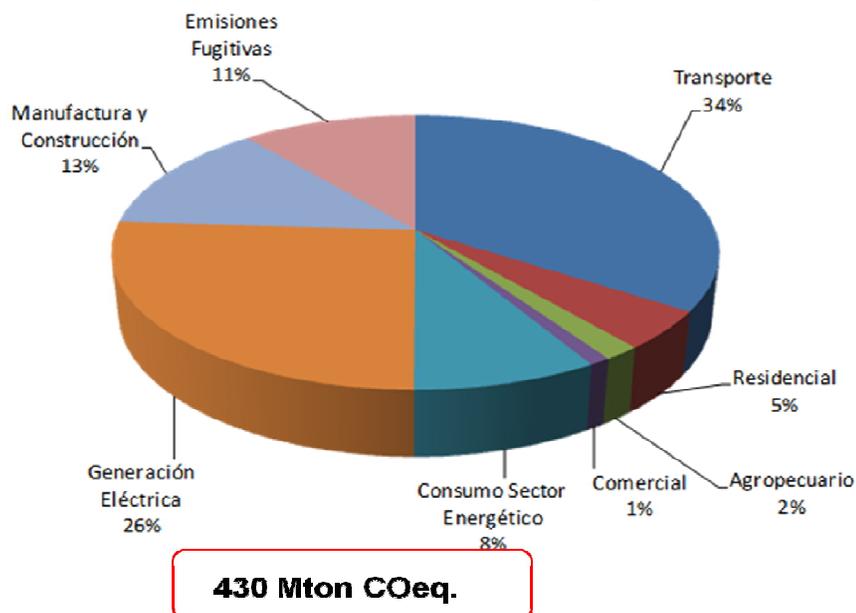
De acuerdo con cifras del 2006 dentro del sector energético, como lo indica la figura 14, en particular la generación de electricidad representa 26% de las emisiones; el uso de combustibles fósiles en el sector manufacturero e industria de la construcción 13%; el transporte 34%; los sectores comercial, residencial y agropecuario 8%; y las emisiones fugitivas 11%.

---

<sup>140</sup> Plan nacional de desarrollo 2007-2012, p. 259

Gráfica 3. Contribución energética por sectores en México durante 2006

### Contribución en el sector energía (2006)



**Fuente:** Seminario de temas selectos de medio ambiente, *Cambio climático y acciones para enfrentarlo*. Impartido por la Bióloga. Julia Martínez Fernández el 18 de marzo del 2009.

Con base en la Gráfica 3 contribución energética por sectores en México durante 2006, el sector energía aunado a la falta de un sistema de transporte eficiente, las prácticas agrícolas y pecuarias dañinas, así como el atraso tecnológico en gran parte de la industria en México son los factores que generan en mayor medida GEI.

Las acciones y programas que se desarrollan dirigidos a mitigar las condiciones que están acelerando el cambio climático, han sido abordadas por los diferentes niveles de gobierno y el sector privado, organizaciones de la sociedad civil, instancias de educación superior e instituciones internacionales.

Bajo estas premisas, se formulan programas regionales y nacionales orientados a mitigar el cambio climático así como la adaptación al mismo, un ejemplo es la "implementación del horario de verano desde abril de 1996 con él se ha dejado de quemar el equivalente a 14 millones de barriles de petróleo, y de emitir a la atmósfera más de 12 millones de toneladas de contaminantes de

las cuales más de 90% corresponden a dióxido de carbono”<sup>141</sup>, otra acción realizada es la elaboración de la Estrategia Nacional de Cambio Climático (ENACC).

Algunas empresas en México plantean objetivos vinculados al cuidado del medio ambiente, un ejemplo es el Consejo Nacional de Industriales Ecologistas (CONIECO) y la Comisión de Estudios del Sector Privado para el Desarrollo Sustentable (CESPEDES), esta última ha trabajado junto con la SEMARNAT y el World Resources Institute en la identificación de oportunidades de reducción de emisiones de GEI para que de esta manera las empresas mejoren su eficiencia, rentabilidad, sustentabilidad; así mismo también trabajan en tratar de identificar proyectos que eventualmente puedan participar en mercados internacionales de reducciones de emisiones o bonos de carbono<sup>142</sup>; crear capacidades y obtener información estratégica que permita a los empresarios y al gobierno mexicano identificar oportunidades y futuras disposiciones o reglamentación del régimen internacional relacionado con el cambio climático y el control de emisiones de GEI<sup>143</sup>.

Las ONG’s también han centrado su atención en el cambio climático, no obstante, el apoyo por parte de la sociedad aun es muy poco además su influencia en las políticas públicas se encuentra limitada, por ello, se hace necesaria una mayor participación de la sociedad organizada<sup>144</sup>.

El INE junto con instituciones de educación superior han trabajado en la publicación de libros y la elaboración de diversos materiales de apoyo para la difusión del problema; las organizaciones internacionales también han colaborado con México en un gran número de proyectos y acciones. Por ejemplo, el Instituto de Investigaciones Eléctricas y el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo con financiamiento del Global Environmental desarrollaron el Centro Regional de Tecnología Eólica (CERTE<sup>145</sup>). En el

---

<sup>141</sup> Semarnat. *¿Y el medio ambiente? Problemas en México y el mundo, op. cit.*, p.177

<sup>142</sup> Moreno Sánchez Ana Rosa y Urbina Soria Javier, Impactos sociales del cambio climático en México, INE PNUD. México 2008 p. 51.

<sup>143</sup> *Loc. cit.*

<sup>144</sup> *Loc. cit.*

<sup>145</sup> Este centro ubicado en Oaxaca apoyará el desarrollo de las capacidades a nivel regional y nacional para la generación eoloeléctrica y el mejoramiento de esta tecnología.

proyecto ILUMEX<sup>146</sup>, que promovió el uso de focos fluorescentes compactos y otorgó créditos para su adquisición, colaboraron el Banco Mundial, el GEF, la Comisión Federal de Electricidad (CFE) y el Gobierno de Noruega; otro ejemplo es el metrobús como sistema de transporte menos contaminante, fue un proyecto de cooperación entre el Banco Mundial y el Gobierno del Distrito Federal<sup>147</sup>.

El Plan de Desarrollo Humano (PND) 2007-2012 elaborado por el gobierno federal, dedica un apartado por primera vez al tema del cambio climático, en el cual se plantea la reducción de emisiones de GEI mediante el impulso de la eficiencia y tecnologías limpias incluyendo las energías renovables, promoción y uso eficiente de energía en el ámbito doméstico, industrial, agrícola y de transporte, impulso a la adopción de estándares internacionales de emisiones vehiculares, y el fomento de la recuperación de energía a partir de residuos<sup>148</sup>.

Para la formulación de políticas encaminadas a la realización de acciones climáticas, es importante considerar la cooperación en investigación científica y su divulgación, también la promoción, gestión sostenible y los procesos que ayudan a mitigar las emisiones de GEI.

### **3.3.2. Comisión Intersecretarial de Cambio Climático.**

En cumplimiento con los compromisos que nuestro país debe asumir respecto al cambio climático, el Plan Nacional de Desarrollo del gobierno federal 2001-2006 estableció como condición al crecimiento económico la imperiosa necesidad de preservar el medio ambiente y restaurar los sistemas ecológicos hasta lograr la armonía del desarrollo humano con la naturaleza. En este contexto, durante el 2005 se creó la Comisión Intersecretarial para el Cambio Climático (CICC), un espacio dedicado a compartir puntos de vista y negociar ideas intersectoriales respecto al cambio climático.

---

<sup>146</sup> Proyecto apoyado por el GEF y a través del cual se instalaron cerca de dos y medio millones de lámparas compactas fluorescentes en hogares mexicanos, con lo que se logró un ahorro de más de 300 millones de kWh y una reducción significativa de gases de efecto de invernadero..

<sup>147</sup> Moreno Sánchez Ana Rosa y Urbina Soria Javier, *op. cit.*, p.50.

<sup>148</sup> Plan Nacional de Desarrollo, *op cit.*, p.260.

La finalidad de la CICC es coordinar en el ámbito de sus capacidades, las acciones de las dependencias y entidades de la Administración Pública Federal relativas a la formulación e instrumentación de políticas nacionales para la prevención y mitigación de emisiones de GEI, la adaptación a los efectos adversos del cambio climático y, en general, para promover el desarrollo de programas y estrategias de acción climática relativos al cumplimiento de los compromisos suscritos por México en la CMNUCC y el Protocolo de Kioto<sup>149</sup>.

Para los fines relativos a la CMNUCC, cada Parte debe nombrar a una Autoridad Nacional Designada (AND)<sup>150</sup>, en el caso de México la CICC funge como tal. Su tarea se centra en la formulación e instrumentación de las políticas y estrategias nacionales de cambio climático, también promueve la realización y actualización permanente de las funciones necesarias para cumplir con los compromisos y objetivos de la CMNUCC.

La CICC tiene el encargo de dar a conocer las posiciones nacionales a adoptar ante los foros y organismos internacionales en la materia, además revisa y promueve el desarrollo, difusión y registro de proyectos de reducción y captura de emisiones de GEI, en función de su naturaleza y atribuciones, la Comisión es el principal vínculo en el país entre las entidades interesadas en desarrollar un proyecto, el gobierno federal y la CMNUCC. En su Decreto de Creación se reconoce que los proyectos MDL “podrían aportar el ingreso de fondos adicionales a sectores estratégicos y actividades prioritarias del país, así como constituir vías para la transferencia de tecnologías adecuadas”<sup>151</sup>, al mismo tiempo sistematiza y da a conocer mediante un reporte público anual la información científica, técnica y de labor climática.

El titular de la SEMARNAT funge como presidente de la CICC, además se encuentra integrada por representantes de las siguientes dependencias: Secretarías de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación

---

<sup>149</sup>[http://www.semarnat.gob.mx/queessemarnat/politica\\_ambiental/cambioclimatico/Pages/cicc.aspx](http://www.semarnat.gob.mx/queessemarnat/politica_ambiental/cambioclimatico/Pages/cicc.aspx) consultada el 12 de marzo del 2009.

<sup>150</sup> Regulada en los Acuerdos de Marrakech en la Decisión 17 /CP.7 relativa a las Modalidades y Procedimientos de un Mecanismo para un Desarrollo Limpio. Dicha AND es la que se deberá designar como punto focal en cada uno de los Países que participen en los proyectos del MDL.

<sup>151</sup><http://innova.fox.presidencia.gob.mx/ciudadanos/biblioteca/index.php?contenido=785&pagina=20&imprimir=true>, consultada el 12 de marzo del 2009.

(SAGARPA); Comunicaciones y Transportes (SCT); Economía (SE); Desarrollo Social (SEDESOL); Energía (SENER); y Relaciones Exteriores (SRE) también cuenta con un Consejo Consultivo de Cambio Climático (C4) y cuatro grupos de trabajo.<sup>152</sup> La Secretaría de Hacienda y Crédito Público (SHCP) es miembro invitado permanente a las reuniones de la Comisión.

El C4 como organismo de consulta de la Comisión, integrado por un mínimo de quince personas especialistas provenientes de los sectores social, privado y académico, evalúa y da seguimiento a los trabajos de la Comisión, además de presentarle recomendaciones que conduzcan a mejorar o fortalecer sus acciones. Realiza un Informe anual en el cual incluye la evaluación del desempeño de la CICC.

Como parte de los trabajos que la CICC realiza encontramos de especial importancia el desarrollo y publicación de la Estrategia Nacional de Cambio Climático (ENACC), dada a conocer en 2007 cuya labor es proponer estudios encaminados a definir metas de mitigación y ampliar las capacidades de adaptación.

La participación del C4 fue trascendental en el proceso de formulación de la ENACC, incluyendo la organización de una Consulta Pública nacional de la cual emanaron recomendaciones que fueron propiamente integradas en los textos de la Estrategia.

### **3.4. Estrategia Nacional de Acción Climática.**

En 2006 uno de los grupos de trabajo de la CICC emitió un documento que el Consejo Consultivo de Cambio Climático sometió a consulta pública, los resultados llevaron a la elaboración y adopción de un instrumento denominado

---

<sup>152</sup> El primer grupo de trabajo es el Programa Especial de Cambio Climático, reúne la información para los Reportes Públicos Anuales de Acción Climática de la CICC, el segundo grupo lo compone el Comité Mexicano para Proyectos de Reducción de Emisiones y de Captura de Gases de Efecto Invernadero (COMEGEI) su labor es promover, difundir y evaluar proyectos del MDL así como de la expedición de las Cartas de Aprobación para hacer constar la participación voluntaria de los involucrados en proyectos del mismo, es tercer grupo trabaja sobre Negociaciones Internacionales, apoya la concertación intersecretarial de las posiciones que México presenta en foros internacionales, particularmente en las COPS de la CMNUCC y de sus órganos subsidiarios, el cuarto grupo sobre Adaptación se hace cargo de proponer a la CICC políticas y estrategias transversales de adaptación.

“Hacia una Estrategia Nacional de Acción Climática”, los datos obtenidos de esta última sirvieron de base para la construcción de la ENACC.

Los objetivos de la ENACC se encuentran encaminados a señalar las posibilidades y rangos de reducción de emisiones de GEI, plantea los estudios convenientes para especificar metas más precisas de mitigación y traza las necesidades del país para mejorar en la construcción de capacidades de adaptación. Secretarías como SEMARNAT, SAGARPA, SCT, SE, SEDESOL, SENER y SRE la suscriben.

Su labor tanto a nivel gobierno como empresarial y social es destacable porque “identifica oportunidades de reducción de emisiones y desarrolla proyectos de mitigación; además reconoce la vulnerabilidad de los respectivos sectores y áreas de competencia e inicia proyectos para el desarrollo de capacidades nacionales y locales de respuesta y adaptación”<sup>153</sup>.

La ENACC trata de analizar en cada rubro el potencial de mitigación y hacer sugerencias en cuanto a cómo adaptarnos, prevenir y remediar las vicisitudes climáticas que hemos y estamos por enfrentar. Contiene elementos de las dos agendas básicas del tema ambiental, la Agenda Verde referente a lo que se tiene que hacer en vegetación y uso de suelo, y la Agenda Gris que tiene que ver con generación y uso de energía.

En cuanto a mitigación, la ENACC considera las siguientes áreas: la primera referida a generación-uso de energía y la segunda vegetación-uso de suelo, para conservar carbono forestal y reducir las emisiones de GEI producidas por las actividades vinculadas con uso del suelo, cambio de uso del suelo, silvicultura, agricultura y ganadería, dentro de estos temas se toman en cuenta los conceptos de conservación de carbono, captura de carbono y sustitución de carbono.

Debido a que la ENACC considera que la mitigación del cambio climático debe tener un aliciente económico, pone énfasis en la implementación de un

---

<sup>153</sup> Comisión Intersecretarial de Cambio Climático, *op. cit.*, p.15

mecanismo completo de intercambio de permisos de emisión, es decir cooperar con entidades externas que necesitan hacer frente a obligaciones asumidas en el marco del régimen internacional. Se precisa que junto con el fortalecimiento de las capacidades nacionales, este intercambio se convierta en una acción a mediano plazo donde se incremente por etapas el número de sectores participantes y sus valores de carbono utilizados.

El incremento de los sectores participantes por etapas modulará el avance de los intercambios para aprovechar oportunidades que emanen de las negociaciones del régimen climático internacional y extraer del mismo, el mejor beneficio posible en términos del impulso a un desarrollo más limpio. Este esquema “operaría con precios controlados de carbono, inicialmente bajos, que pudieran ser objeto de revisiones periódicas hasta equipararse en el futuro a los precios que rijan en el mercado internacional”<sup>154</sup>.

La adaptación también es tema que ocupa un lugar dentro de la ENACC. Se argumenta que la cultura preventiva en todos los ámbitos de la nación es la mejor herramienta para adaptarnos a la variabilidad y a los extremos climáticos, también construir capacidades de adaptación y desarrollar las habilidades de los distintos actores con el fin de moderar los daños.

Temas importantes como gestión de riesgos hidrometeorológicos y manejo de recursos hídricos; biodiversidad y servicios ambientales; agricultura y ganadería; zona costera; asentamientos humanos; y generación y uso de energía<sup>155</sup>, son incluidos en la ENACC.

Para la gestión en materia de adaptación existen diversos retos a considerar en la ENACC, los que a continuación se presentan son tomados en el rango de muy importantes: la preservación y fortalecimiento de las funciones de amortiguamiento que existen en las cuencas; el diseño de un programa para el ordenamiento de acuíferos y favorecimiento de la recarga hídrica en

---

<sup>154</sup> Comisión Intersecretarial de Cambio Climático, *Estrategia Nacional de Cambio Climático*. Síntesis ejecutiva CICC, SEMARNAT. México 2007p.8

<sup>155</sup> *Ibíd.* p.9

articulación con el Sistema Nacional de Áreas Naturales Protegidas (SINAP); considerar una elevación del nivel medio del mar de 40 cm entre la actualidad y la última década del siglo, como línea base para la planeación y la construcción de infraestructura costera; articular la política nacional para el desarrollo sustentable de océanos y costas con el fortalecimiento de capacidades nacionales frente al cambio climático; inducir criterios de diseño ambiental en todos los ámbitos de planeación del desarrollo urbano; diseñar sistemas descentralizados de suministro de energía a escala local; desarrollar e implementar un sistema de información y monitoreo del clima especialmente diseñado para productores agropecuarios así como revalorar la experiencia adquirida por grupos vulnerables frente a la variabilidad climática, para su aplicación en el planteamiento de políticas de adaptación al cambio climático<sup>156</sup>.

Como lo indica la ENACC la vulnerabilidad de nuestro país puede reducirse en la medida que se desarrollen capacidades de adaptación, en esta tarea se requiere la integración y combinación de disciplinas, instituciones y grupos de expertos científicos.

Al término de la elaboración de la ENACC se tomaron en cuenta las líneas de acción, políticas y estrategias incluidas en ésta, para la elaboración de un posterior Programa Especial de Cambio Climático (PECC) el cual concreta y desarrolla las orientaciones incluidas en la Estrategia.

### **3.5. Programa Especial de Cambio Climático.**

El cambio climático se erige como el principal desafío ambiental mundial en la actualidad, además de representar una de las mayores amenazas para el proceso de desarrollo y bienestar humano, considerando esto, nuestro país se vio obligado a elaborar un Programa Especial de Cambio Climático (PECC) 2008-2012, el cual se presenta de conformidad con los objetivos nacionales,

---

<sup>156</sup> *Ibíd.* p.10.

las estrategias generales y las prioridades de desarrollo establecidas por el Plan Nacional de Desarrollo 2007-2012.

El PECC resume y despliega los temas contenidos en la ENACC y pretende demostrar que es posible mitigar el cambio climático y adaptarse en la medida de lo necesario, no comprometiendo el proceso de desarrollo, inclusive obteniendo beneficio económico.

Para el desarrollo de una política integral combatiente al cambio climático se consideraron cuatro componentes fundamentales dentro del PECC: la primera denominada visión de largo plazo, la cual contempla planeación de objetivos de mitigación y adaptación a futuro para enfrentar con éxito el problema.

En este contexto nuestro país contempla la meta de reducción de GEI en un 50% al 2050, en relación con su volumen emitido en el año 2000 y así contribuir a un probable escenario de estabilización de las concentraciones de GEI en la atmósfera.

Para llegar a la meta establecida que México propone, es necesario un régimen multilateral que instale mecanismos de apoyo financiero y tecnológico por parte de países desarrollados a un grado sin precedentes, este recurso obedece al principio de responsabilidades comunes pero diferenciadas y tiene su fundamento en las emisiones de GEI históricas acumuladas, procedentes de países desarrollados.

La mitigación, segundo componente incluido en el PECC pretende consolidar un sistema de desarrollo en el cual el crecimiento económico no influya significativamente en el aumento de las emisiones de GEI, es decir, se da un paso importante en cuanto a impulsar la “descarbonización de la economía mexicana”<sup>157</sup>.

---

<sup>157</sup> Comisión Intersecretarial de Cambio Climático, *Programa Especial de Cambio Climático*. CICC, 2008-2009 p. 70.

Los sectores a considerar para alcanzar estos niveles de reducción en el rubro de mitigación son las actividades desarrolladas en la generación y uso de energía, agricultura, bosques, uso de suelo, y desechos.

Es menester que México cambie sus formas de producción y consumo, de la utilización de energía y del manejo de recursos naturales, así como de las formas de ocupación y utilización de los suelos, esto con la finalidad de cumplir con su objetivo de reducción planteado.

El tercer elemento tomado en cuenta para una política que enfrente al cambio climático es la adaptación. Las medidas de adaptación en los sectores relacionados con la gestión del uso del suelo logran coincidir con las de mitigación.

Es necesario desarrollar una gestión integral de riesgos, en particular de aquellos relacionados con fenómenos hidrometeorológicos extremos.

Respecto a la adaptación, la visión del PECC al 2050 considera tres amplias etapas: la primera del 2008 al 2012 en la cual se pretende evaluar la vulnerabilidad del país y estimar los gastos económicos de las medidas a implantarse, plantea como objetivo principal el diseño de un sistema integral de adaptación y de ejecución progresiva.

La segunda etapa, del 2013 al 2030, denominada fortalecimiento de capacidades estratégicas de adaptación, incluye como elementos prioritarios “el logro del equilibrio entre degradación deforestación y restauración reforestación, la adopción e implementación de sistemas de producción agropecuaria sustentables, la erradicación de medidas que incentivan el deterioro ambiental y las emisiones de GEI, la aplicación de programas de reubicación de asentamientos humanos e infraestructuras de alto riesgo, así como la aplicación de políticas públicas enfocadas hacia la estabilidad climática y sustentabilidad ambiental del desarrollo”<sup>158</sup>.

---

<sup>158</sup> *Ibíd.* p. 25.

La tercera etapa, estimada del 2030 al 2050, llamada de consolidación de las capacidades construidas debe hacer un balance serio entre reforestación y deforestación, tomar medidas de desarrollo que pongan en marcha la sustentabilidad ambiental, y gestionar un sistema nacional de planeación reforzado, a partir de criterios de descarbonización de la economía además minimizar la vulnerabilidad de nuestro país al cambio climático.

El Cambio climático es un fenómeno cuyas causas y consecuencias se entrelazan con todos los sectores y en todos los grupos poblacionales, es por esto que el cuarto elemento importante en el PECC se refiere a la política transversal en dos sentidos, el primero de manera horizontal es decir, la coordinación entre entidades semejantes en jerarquía y responsabilidad y la forma vertical, entre instancias que, con o sin relación jerárquica entre ellas, se pueden considerar partes del mismo conjunto como las órdenes de gobierno.

El impulso de esfuerzos en el ámbito de la economía del cambio climático, educación, capacitación, investigación, información, sensibilización y comunicación también son consideradas dentro de este cuarto elemento. En materia de transversalidad se plantean 28 objetivos y 65 metas.

En el cuarto elemento del PECC se decide afrontar el cambio climático priorizando las políticas públicas de mitigación y adaptación en todos los niveles gubernamentales, con el apoyo de la sociedad civil e instancias empresariales. Los proyectos del MDL y el posible desarrollo de un mercado nacional que interactúe en un futuro con otros mercados de carbono regionales, podrán contribuir también a cumplir con las medidas consideradas.

En cuanto a la política exterior y el cambio climático, en el PECC se toman en cuenta los criterios apuntados en la ENACC puesto que nuestro país emite el 1.6% de las emisiones de GEI mundiales<sup>159</sup> se hace hincapié en la cooperación multilateral donde cada nación se comprometa cabalmente de manera equitativa y a gran escala.

---

<sup>159</sup> *Ibíd.* p. 71.

Un caso particular muy importante son las acciones de mitigación en el contexto de política exterior, el ejemplo más reciente es la incorporación de México en la iniciativa internacional de los mercados de metano<sup>160</sup>.

La idea por parte de nuestro país en la creación de un Fondo Verde, complementario de los instrumentos del Protocolo de Kioto, que por un lado amplíe la participación de todos los países en las acciones a favor de un desarrollo limpio y, por otro, sustente, financiera y tecnológicamente las acciones de mitigación y adaptación.

Entre las ventajas más sobresalientes de este Fondo Verde encontramos:

- Accesibilidad a recursos financieros y técnicos e incremento significativo y continuo de los mismos.
- Incremento en la participación de países, el Fondo se encontraría abierto a todos.
- Régimen confiable y con resultados verificables.
- Ampliación de la escala de la mitigación global.

Los países que decidieran participar en el Fondo deben apegarse a los principios de responsabilidades comunes pero diferenciadas, quien contamina paga, equidad y eficiencia, este último significa desarrollarse económicamente pero considerando la disminución de GEI en función de sus propias capacidades.

---

<sup>160</sup> Iniciativa internacional surgida en 2005 a través del trabajo realizado en el ámbito de diferentes subcomités, países como Estados Unidos junto con Argentina, Australia, Brasil, China, Colombia, Gran Bretaña, India, Italia, México, Nigeria, Rusia y Ucrania se han adherido. Ha proporcionado asistencia técnica para la implementación de proyectos demostrativos que han fortalecido las capacidades técnicas regionales, identificado mejores prácticas y tecnologías aplicables y creado un efecto multiplicador en diversos sectores. De acuerdo con sus socios, esa iniciativa puede disminuir emisiones netas de gases invernadero (medidas en unidades de dióxido de carbono) en una cantidad equivalente al retiro en un año de 33 millones de vehículos de las autopistas del mundo.

Las aportaciones monetarias en el Fondo serían medidas cuantitativamente, mediante la utilización apropiada de indicadores simples relacionados con los niveles de emisiones de GEI, la población y el PIB de cada país.

Las actividades de mitigación ideales para contar con apoyo financiero estarían definidas por cada nación, con base en sus propias circunstancias y necesidades de desarrollo, quienes asuman mayores compromisos, deberían recibir más recursos.

Los países del anexo II que desearan realizar actividades de mitigación sólo tendrían derecho a hacer uso de una parte de sus aportaciones. Los países en desarrollo dispondrían del resto incluso un poco más de lo que aportarían.

Del total de las contribuciones recaudadas por el Fondo se pretende consignar una parte para formar un Fondo de Tecnología Limpia, para impulsar el desarrollo de proyectos, y la transferencia de tecnología, y la otra parte sustentará el Fondo de Adaptación<sup>161</sup>.

En cuanto a su estructura, el Fondo estaría sujeto a una incluyente junta de gobierno que operaría bajo el amparo de la COP, con mínimos costos administrativos y sin la necesidad de crear un nuevo aparato administrativo.

La propuesta del Fondo es ya conocida por la mayoría de los países, algunos de los cuales han expresado su interés y han lanzado exhortos a que se revise con más detenimiento en años siguientes.

Ante la propuesta del Fondo Verde se manifestó el interés de muchos países en sostener reuniones bilaterales con funcionarios mexicanos, además de considerar a nuestro país como un posible actor puente que ayude a romper la polarización entre negociaciones de los países desarrollados y en desarrollo.

---

<sup>161</sup> Comisión Intersecretarial de Cambio Climático *op. cit.*, pp. 74,75.

El PECC con sus 106 objetivos y 303 metas representa un avance importante para la formulación de políticas mexicanas de cambio climático, no obstante debe estar en constante revisión para adaptarlo paso a paso a las circunstancias nacionales e internacionales.

Cada nación debe realizar su mejor esfuerzo para mitigar el cambio climático y promover la adaptación al mismo, el estatismo de algunas naciones no debe servir de excusa para desatendernos de este grave problema.

### **3.6. Posición de México en la definición de un régimen post 2012.**

Antes de que el Protocolo de Kioto llegue a su fin en 2012, México, junto con la comunidad internacional deberá tomar decisiones conjuntas que empujen hacia la construcción de un régimen incluyente y cumplidor.

Con base en las propuestas establecidas en el Plan de Acción de Bali señalado en el capítulo anterior, nuestro país se encuentra de acuerdo en la futura adopción de una meta global de reducción de concentraciones de GEI en la atmósfera terrestre, así como la adopción de metas cuantitativas más estrictas para los países desarrollados. De la misma manera, favorece el fortalecimiento de un mercado global de bonos de carbono y, en general, el uso intensivo de mecanismos de mercado para impulsar en forma sostenida las actividades de mitigación y reducir, a nivel global, los costos de cumplimiento<sup>162</sup>.

México podría “admitir que las concentraciones de GEI deberían estabilizarse en niveles cercanos a las 450 partes por millón (ppm) de dióxido de carbono, además de estar dispuesto a promover límites globales a las emisiones, equivalentes a un 50% con relación a las del año 2000”<sup>163</sup>, el único punto a considerar sería discutir la manera de garantizar que estos límites, para contener el cambio climático, no se conviertan en trabas al crecimiento económico o a la mejora de la calidad de vida de los habitantes de los países en desarrollo.

---

<sup>162</sup>Programa Especial de Cambio Climático *op. cit.*, p.69.

<sup>163</sup> *Ibíd.* p.70.

Derivado de su condición de país en desarrollo, México ha señalado que favorece el establecimiento de metas globales siempre que para los países en desarrollo sean indicativas y puedan resultar orientadoras para la acción colectiva.

Según el gobierno de nuestro país, los compromisos en el nuevo régimen post 2012 deberían contemplar componentes tales que no condicionen el derecho al desarrollo y, en particular, la aspiración de alcanzar un consumo energético adecuado a las necesidades no suntuarias de la población. “El régimen internacional deberá disponer de mecanismos de cooperación y estímulo para aumentar e integrar los esfuerzos de mitigación que podrían servir para derribar obstáculos que impiden la inversión rápida en las tecnologías con bajas emisiones de carbono necesarias para prescindir del cambio climático. La adopción de políticas en cuanto a mitigación y metas cuantificables no deberá implicar ningún tipo de castigo por posibles incumplimientos derivados de circunstancias económicas propias de los países en desarrollo”<sup>164</sup>.

También se piensa en la inclusión, identificación e intercambio de nuevas tecnologías limpias, la potenciación de las existentes, así como disponer de incentivos necesarios para su desarrollo y difusión, promoviendo siempre la investigación. De suma importancia es crear sistemas reguladores y asociaciones tanto públicas como privadas para avanzar hacia una economía con bajos niveles de emisiones GEI.

En cuanto a adaptación se refiere, el gobierno mexicano comparte la idea de considerarla en el régimen, como un aspecto fundamental del programa internacional para la reducción de la pobreza. Si bien la mitigación es indispensable porque precisará las ideas para evitar el cambio climático en el futuro, la justicia social exige un compromiso internacional más decidido en este ámbito.

---

<sup>164</sup> Informe Sobre Desarrollo Humano 2007-2008, *La lucha contra el cambio climático: Solidaridad frente a un mundo dividido*, Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD) p.5.

El liderazgo en cuanto al cambio climático debe ser iniciado por los países desarrollados pues se les atribuye responsabilidad histórica. Por otra parte cuentan con los recursos financieros y las tecnológicas para iniciar reducciones profundas de manera más fácil. Cualquier acuerdo multilateral obtendrá credibilidad si la participación de los principales emisores del mundo en desarrollo, es activa y constante.

Con base en los principios básicos de equidad y el derecho de acceso a la energía que cada uno de los países tienen, las naciones en desarrollo como México, deben contar con la flexibilidad suficiente para hacer la transición hacia un crecimiento bajo en emisiones de carbono a un ritmo de acuerdo con sus capacidades.

El régimen climático post 2012 debe ser progresivo además, merece fundamentarse en la equidad y en un proceso de fortalecimiento de las capacidades para tener un control medible de la emisión de GEI en los diferentes sectores de la sociedad, del mismo modo permitir identificar oportunidades de mitigación y desarrollar proyectos de reducción de emisiones y de adaptación sería la etapa final de un proceso paso a paso que comprenda fases intermedias, necesarias para la consolidación y la evolución de los compromisos de nuestro país.

En un futuro muy próximo la capacidad de recuperación económica, social y natural de México ante el cambio climático dependerá del conjunto de iniciativas reorientadas hacia la sustentabilidad, que la sociedad internacional y los políticos adopten en el presente.

## **Conclusiones**

El cambio climático es un tema que merece especial atención por ser un problema que afecta a todo el mundo. Revisando un poco la historia observamos que este fenómeno se trata de un cambio brusco inducido por la actividad humana, que puede convertirse en algo incontrolable.

Se considera al cambio climático como el mayor problema a ser enfrentado por la humanidad en la actualidad, las consecuencias debido a este fenómeno son evidentes y representan una amenaza latente, puesto que afecta las actividades productivas y económicas, los ecosistemas, la salud y en general la forma de vida.

Ante la inminencia de los efectos que genera, los cuales se agravarán significativamente en el futuro, el tema del cambio climático está tomando especial importancia, sin embargo aún no se logra avanzar de manera correcta para concretar metas objetivas y tangibles que frenen o aminoren el problema.

El medio ambiente es considerado como un bien público global y como tal podemos gozar de él sin embargo, las consecuencias que el cambio climático trae sobre éste son tan graves que cuando suceden eventos climáticos extremos la población es tan vulnerable al grado de hace imposible disfrutar de ese bien común. Si bien el cambio climático no es el único detonador de conflictos dentro de un país si es un factor importante que induce al estallido de los mismos por tanto, la seguridad nacional y la estabilidad interna de los países como México se ven amenazados.

A pesar de los esfuerzos internacionales por analizar y discutir políticas ambientales a nivel regional, nacional y local, persiste una impresionante divergencia entre compromisos y acciones.

Algunos gobiernos han fijado metas ambiciosas de reducción de GEI, lo cual se considera bastante positivo, lo lamentable es que en la práctica no reflejan lo dicho. Mientras los gobernantes se dan cuenta de la magnitud del problema, las medidas políticas siguen estando muy por debajo del mínimo necesario para dar solución al problema. Ante este panorama, sigue existiendo un

enorme hueco entre las evidencias sustentadas científicamente y las acciones políticas.

La vulnerabilidad de nuestro país ante el cambio climático es bastante considerable, gracias a los estudios desarrollados en este campo para nuestra nación en las áreas de recursos hídricos, agricultura, energía, salud, asentamientos humanos, zonas costeras entre otros, sabemos que los efectos más significativos son la menor disponibilidad de agua y la desertificación que traerá como consecuencia la degradación de los suelos, reducción del potencial agrícola y cada vez mayor dificultad de suministro de agua en la zona centro y norte del país; las frecuentes inundaciones en las costas; el incremento tanto en el número como en la intensidad de fenómenos meteorológicos extremos como huracanes. Adicionalmente se presentarán enfermedades transmitidas por vector en regiones hasta ahora libres de ellas, además se agravarán las afectaciones a la biodiversidad trayendo consigo una frecuencia cada vez más alta en el número de incendios forestales.

Las catástrofes ocasionadas por el cambio climático en México y el mundo son resultado de las decisiones y acciones que los países más contaminantes han tomado en este rubro, por lo tanto es menester exigirles que paguen por el daño causado, algunas maneras pueden ser incrementando los recursos para la adaptación de los países vulnerables como el nuestro, y llevando a cabo acciones que efectivamente reduzcan emisiones de GEI. No solo es cuestión de retórica, se deben tomar medidas más rigurosas desde este momento tan crucial puesto que en 2012 expira el Protocolo de Kioto.

La negociación del segundo periodo de compromisos debe involucrar a todos los actores sociales, con la finalidad de llegar a un acuerdo incluyente que frene el problema. Es preciso considerar la búsqueda de alternativas que tomen en cuenta las necesidades de países en desarrollo y desarrollados, nuestra nación como parte de este primer grupo debe asumir un papel más proactivo, en cuanto al desarrollo de políticas y acciones.

Aún falta mucho por hacer en este ámbito del cambio climático, sin embargo es rescatable mencionar que en la esfera política, el Plan Nacional de Desarrollo

2007-2012 de México, incluye por vez primera objetivos concretos relacionados con el cambio climático, tanto para mitigar como para adaptarse, no obstante éste instrumento ambicioso debe estar acompañado de un análisis mucho más profundo que incluya diversas áreas de conocimiento y por supuesto a la sociedad civil, para atender y entender las múltiples dimensiones del problema.

Las soluciones al cambio climático no son fáciles, sin embargo se puede encontrar la mejor manera de enfrentarlo actuando en conjunto a nivel nacional e internacional, en este sentido se debe poner especial atención a la investigación científica y tecnológica, a las acciones concretas de mitigación de los GEI, a la adaptación, y adopción de medidas que permitan una mayor y mejor participación de la sociedad en el manejo del problema.

Para México las medidas que se instrumenten deben contribuir a alcanzar objetivos de desarrollo sustentable tales como reducción de pobreza y vulnerabilidad además de mejorar el acceso a los servicios básicos.

Nuestro país debe poner énfasis en mejorar los sistemas de planeación, observación, predicción y análisis, asimismo la definición de sus políticas y estrategias sobre cambio climático debe ser asunto prioritario, con la finalidad de reducir los efectos negativos e irreversibles que le ocasiona en el presente y futuro, este fenómeno.

El desarrollo económico nacional es una parte integral para aumentar la capacidad de reacción frente a los desafíos climáticos, también es necesaria la comunicación e información más efectiva de los efectos del fenómeno entre la población.

Debido a que la principal fuente emisora de GEI en nuestro país es el consumo energético, se debe difundir cada vez más el uso de energías limpias que se ajusten a los costos, preferencias sociales y limitaciones ambientales. Si bien la transición a estilos de vida que protejan el clima tendrá un costo en corto periodo, puede haber beneficios económicos más allá de lo que se obtenga estabilizando la temperatura de nuestro planeta.

Las medidas que sean adoptadas no deben considerarse como un gasto, en realidad son una inversión que evitará el riesgo en un futuro cercano, si las inversiones son realizadas de manera oportuna se abrirán un abanico de opciones tendientes a contrarrestar la vulnerabilidad de México y el mundo.

El apoyo gubernamental y la asistencia internacional serán vitales para poder enfrentar el reto del cambio climático. Esto debe incluir la transferencia de tecnologías adecuadas, el establecimiento de mecanismos de alerta temprana de desastres naturales, la promoción del manejo sustentable de los recursos naturales y la planificación del uso de los suelos.

Se pueden obtener bastantes logros con la adaptación y mitigación al cambio climático, sin duda habrá daños inevitables cuyos costos deberán ser asumidos con los de la propia adaptación, pero ésta no puede ser un suplente para mitigar el fenómeno.

Nos encontramos frente a muchas obstáculos y restricciones para abordar el cambio climático de manera correcta. Se ha mencionado la falta de recursos y capacidad entre las más importantes, pero también lo más alarmante es la falta de conciencia sobre la magnitud del problema, ya sea entre la sociedad en general como entre los tomadores de decisiones del sector público y privado.

Si continúa esta postura de no participación y desinterés, veremos en algunos años avanzar a pasos acelerados las severas consecuencias, y una pobre capacidad de recuperación ante el cambio climático.

México debe apoyar y tomar una posición activa en las negociaciones referentes al cambio climático, esta es una oportunidad de consolidarse en el ámbito internacional como una nación comprometida.

Como lo he recalcado, el cambio climático ya no es simplemente un problema ambiental, es un problema con implicaciones serias para la salud humana, el desarrollo económico y la seguridad nacional e internacional. Desatender esta

relación tan estrecha equivale a poner en riesgo cualquier avance que se logre en otros rubros.

Este fenómeno es ya inevitable y aunque se logre un acuerdo internacional ambicioso para mitigarlo, será necesario asumir ciertas medidas de adaptación que es vital diseñar, evaluar y poner en práctica en un lapso de tiempo corto.

Si pretendemos asegurar nuestro futuro en la Tierra y poder crear políticas efectivas en pro de la estabilización climática, es necesario que exista una sociedad civil informada y capaz de convencer a sus gobernantes de que reconoce la magnitud del problema y está dispuesta a colaborar en la elaboración y puesta en práctica de soluciones.

Más allá de desarrollar la milicia, nuestra seguridad nacional necesita involucrar de lleno el tema ambiental, en este caso el cambio climático, pues hemos comprobado que este último representa una amenaza a la sociedad. Así, es necesario desarrollar prácticas productivas y de consumo responsables con el medio ambiente las cuales no sobrepasen la capacidad de la naturaleza para regenerarse ni tampoco afecten la integridad funcional de la misma. Esto implica involucrar ámbitos políticos, económicos, sociales, educativos y culturales, y algo muy importante: es necesario que esta cuestión sea prioritaria en la política nacional.

Las circunstancias preventivas deben imperar y no esperar a que se conviertan en reactivas es decir, cuando el daño ya se ha hecho e irreversible.

Dicho lo anterior, con esta investigación se han comprobado las hipótesis planteadas, dado que México es bastante vulnerable ante los eventos climáticos, el cambio climático que se alimenta cada vez más por la polución de los países más contaminantes, representa una amenaza económica y social que obligará adoptar medidas de mitigación y adaptación en un periodo corto.

Asimismo, se ha comprobado que cuanto menos interés y recurso se destine para paliar el cambio climático, estamos destinados a pagar más por los desastres que ocurran debido a este fenómeno.

La comunidad mundial, incluyendo a México, debe diseñar una nueva manera de actuar frente a fenómenos como el cambio climático, de tal manera que nuestra tierra sea un hogar seguro para los habitantes del presente y futuro.

Es necesario continuar con el estudio del tema para aportar ideas inteligentes que obliguen a los países más contaminantes a reducir sus emisiones de GEI sin que se vean afectados por esto. Sin duda al establecer medidas viables para reducir el cambio climático todos saldremos beneficiados.

## Fuentes consultadas

- Acosta, A., *El Niño: sus efectos sobre el Norte de México*. Ingeniería Hidráulica en México, 1998.
- Aplicación de un criterio climatológico para conocer la disponibilidad de agua en cuencas de clima húmedo en la República Mexicana. Maderey L.E., Jiménez A., Cea Herrera M.E. y Torres C.J., Instituto de Geografía.
- Aguilar, Adrián Guillermo, "*Los asentamientos humanos y el cambio climático global*", en Cambio climático, una visión desde México, INE, 2004.
- Al Gore, Una verdad incómoda. La crisis planetaria del cambio global y cómo afrontarla. Ed Gedisa, España 2007
- Anglada Ludevid, Manuel, *El cambio global en el medio ambiente. Introducción a sus causas humanas*. Ed Alfaomega marcombo 1998, 331 pp.
- Ávila Akerberg, Andrés. "El cambio climático: el gran detonador de amenazas a la seguridad nacional" en UIC, núm. 6, octubre-diciembre 2007.
- Ávila Akerberg Andrés, "La consideración del medio ambiente como asunto de seguridad nacional" Revista de Relaciones Internacionales de la UNAM, num. 107, mayo-agosto de 2010, p. 83.
- Basols Batalla, Angel. Recursos naturales de México, teoría, conciencia y uso. Ed Nuestro Tiempo, México, 1989.
- Brañes, Raul, Derecho Ambiental Mexicano. Ed universo 21, México, 1987.
- Brown Paul, *Alarma el planeta se calienta, una realidad amenazadora*. Ed Flor del viento, España 1998, 261 págs
- Cambios climáticos y sus posibles consecuencias en las ciudades de México. Sánchez R.A., Colegio de la Frontera Norte
- Compendio de Estadísticas Ambientales 2002, Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, 2003

- Cabrera Acevedo, Lucio. Derecho del Ambiente. Ed I.I.J.- UNAM, México 1986.
- Cid, Ileana (compiladora). Diversidad cultural, economía y política en un mundo global. México, D.F., UNAM. FCPy S. 2001
- Centeno Julio César “El Protocolo y sus trampas” en <http://protocolo-kyoto.com> consultado el 22 de junio de 2008
- Ericsson Jon, *El efecto invernadero el desastre del mañana*. Mc Graw-Hill. México 1992.
- CICC, 2007 Estrategia Nacional de Cambio Climático. Comisión Intersecretarial de Cambio Climático. SEMARNAT.
- Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático: Manual, Bonn (Alemania): Secretaría del Cambio Climático Editado por la Dependencia de Asuntos Intergubernamentales y Jurídicos de la Secretaría del Cambio Climático.
- Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático, Unidos por el clima Guía de la Convención sobre el Cambio Climático y el Protocolo de Kioto. España 2007
- Estudio Vulnerabilidad del litoral a los efectos por ascenso del nivel del mar en las costas bajas del Golfo de México. Ortiz M.A. y Méndez A.P., Instituto de Geografía.
- Flanery Tim, *El clima está en nuestras manos, historia del calentamiento global*. Ed Taurus minor, México, 2008
- Flores E.M., Araujo R. y Betancourt E., Centro de Ciencias de la Atmósfera, Liverman D., Universidad de Pennsylvania
- Gore, Al. *La tierra en juego, Ecología y conciencia Humana*, EMECE Editores, Argentina, 1993, 350pp
- Hugh C. Dyer, “Environmental Security as a Universal Value. Implications for International Theory” en John Vogler y Mark F. Imber, *The Environment and International Relations*, Routledge, Nueva York, 1996, p. 25.
- Informe de la Comisión Brundtland , *Nuestro futuro Común*, Madrid, Alianza Editorial, 1987.
- Informe de la Situación del Medio Ambiente en México 2002, Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, 2003.

- IPCC, 2007: Cambio climático 2007: Informe de síntesis. Contribución de los Grupos de trabajo I, II y III al Cuarto Informe de evaluación del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático Pachauri, R.K. y Reisinger, A. IPCC, Ginebra, Suiza
- IPCC, OMM, WMO, PNUMA, UNEP. *Cambio climático y biodiversidad*. Documento técnico V del IPCC. Abril del 2002. p., 36
- Lascurain Fernández, Carlos K. *Análisis de la política ambiental. Desafíos institucionales*. Ed. Plaza Valdez, México.
- Leff, Enrique *Ciencias sociales y formación ambiental*. Ed. UNAM-Gedisa, México, 1994.
- Leff Enrique. *Ecología y capital (racionalidad ambiental, democracia participativa y desarrollo sustentable)*. Ed Siglo XXI, México, 1995.
- Leggett, *El calentamiento del planeta: informe de Greenpeace*. FCE. México 1990.
- Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, Semarnat, 2003.
- Ludevid Anglada, Manuel, *El cambio global en el medio ambiente, introducción a las causas humanas*. Ed. Alfaomega. México.
- Magaña Víctor y Carlos Gay, *Vulnerabilidad y adaptación regional ante el cambio climático y su impacto ambiental, social y económico*, estudio realizado para el INE por el Centro de Ciencias de la Atmósfera de la UNAM.
- Mark Townsend, "Environmental Refugees" en *The Ecologist*, junio 2002.
- Martínez, Juan, *De la economía ecológica al ecologismo popular*. Ed Icaria, España, 1990.
- Martínez Julia y Fernández Bremauntz Adrian (compiladores). *Cambio Climático: una visión desde México*. Secretaria de Medio Ambiente y Recursos Naturales, Instituto Nacional de Ecología, México D.F., 2004
- Maunder John, *El impacto humano sobre el clima*. Arias Montorio. Madrid 1990.

- Maurice F. Strong. *Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo*. En “La diplomacia Ambiental” . Ed. SER Y FCE, México, 2000 p.,29
- Michel Frédérick, “A Realist’s Conceptual Definition of Environmental Security” en Daniel H. Deudney y Richard A. Matthew, *Contested Grounds, Security and Conflict in the New Environmental Politics*, State University of New York Press, Nueva York, 1998, p. 93.
- *Nuestra propia agenda sobre desarrollo y medio ambiente*. Ed. Comisión de desarrollo de medio ambiente de América Latina y el Caribe, México, 1991.
- ONU, *Convención Marco de Naciones Unidas sobre el Cambio Climático*, Organización de las Naciones Unidas, Nueva York, 1992.
- Panel Intergubernamental sobre Cambio Climático. “*Cambio Climático 2001 Impactos, adaptación y vulnerabilidad*” Resúmenes del Grupo de Trabajo II.
- Ponce Nava, Diana “El Derecho Internacional sobre Medio Ambiente y Desarrollo: la contribución de mexicana” en *las Naciones Unidas en su 50 aniversario*. SRE, México, 1995, 270pp.
- Richard H. Ullman, “Redifining Security” en *International Security*, 8,1, Cambridge, verano1983, p. 139.
- Rivera Ávila, Miguel Ángel, *El Cambio Climático*. Ed. Tercer Milenio, México, 1999 63 pp.
- Rivera Alicia, *El cambio climático: el calentamiento de la tierra*. Temas de debate. España 2000.
- Rosas González María Cristina, *Seguridad hemisférica e inseguridad global: entre la cooperación interamericana y la guerra preventiva*. Universidad Nacional Autónoma de México/Embajada de Canadá. México p. 55.
- Ruiz de Elvira, Antonio, *Quemando el futuro*. Ed. Nivela, España, 2001.
- Salazar Ana María, *Seguridad nacional hoy. El reto de las democracias* (pról. de César Gaviria), Aguilar, México, 2002, p. 29
- Semarnat. *¿Y el medio ambiente? Problemas en México y el mundo*. Semarnat. México. 2007. p.158

- Székeli, Alberto. “El Derecho Ambiental después de la Conferencia de Río” en la *Diplomacia Ambiental*. Ed. FCE, 1993.
- Textoguía Forestal, Secretaría de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca (Semarnap), 2000.
- Thomas, R. Kart y Kevin E. “*Influencia del hombre sobre el clima*” en Investigación y Ciencia, enero 2000
- Urbina Javier, Martínez Julia. *Más allá del cambio climático. Las dimensiones psicosociales del cambio ambiental global*. SEMARNAT, INE, UNAM.
- Viñas José Miguel, *¿Estamos cambiando el clima?* Ed. Equipo Sirius, España, 2005, 175 págs.

### **Ciberografía**

- [www.ine.gob.mx](http://www.ine.gob.mx)
- <http://www.fao.org/NOTICIAS/1997/971201-s.htm>
- <http://calentamientoglobalclima.org/2007/12/15/bali-hoja-de-ruta/>
- <http://desarrollosostenible.wordpress.com/primer-conferencia-mundial-del-clima-organizada-por-la-omm/>
- <http://www.ipcc.ch>
- [http://unfccc.int/portal\\_espanol/essential\\_background/kyoto\\_protocol/compliance/items/3332.pp](http://unfccc.int/portal_espanol/essential_background/kyoto_protocol/compliance/items/3332.pp)
- [www.sre.gob.mx/eventos/am\\_dh/posicion Bali.doc](http://www.sre.gob.mx/eventos/am_dh/posicion_Bali.doc)
- [http://www.prodena.org/portal/index2.php?option=com\\_content&do\\_pdf=1&id=64](http://www.prodena.org/portal/index2.php?option=com_content&do_pdf=1&id=64)
- [www.undp.org/.../UNDP Summary for Policymakers final sp.pdf](http://www.undp.org/.../UNDP_Summary_for_Policymakers_final_sp.pdf)
- <http://www.funtener.org/pdfs/ilumex.pdf>
- [http://www.lariocc.net/riocc\\_principal/es/glosario.htm](http://www.lariocc.net/riocc_principal/es/glosario.htm)
- [http://www.semarnat.gob.mx/queessearnat/politica\\_ambiental/cambio\\_climatico/Documents/reporte%20final/recomendaciones/recomendaciones.pdf](http://www.semarnat.gob.mx/queessearnat/politica_ambiental/cambio_climatico/Documents/reporte%20final/recomendaciones/recomendaciones.pdf)
- [http://www.semarnat.gob.mx/queessearnat/politica\\_ambiental/cambio\\_climatico/Pages/c4.aspx](http://www.semarnat.gob.mx/queessearnat/politica_ambiental/cambio_climatico/Pages/c4.aspx)
- <http://www.tierramerica.net/2004/1218/articulo.shtml>

- <http://ukinmexico.fco.gov.uk/es/working-with-mexico/cambio-climatico/climate-security/rusi-report>
- <http://www.bionero.org/especiales/opinion/mexico-y-la-agenda-de-la-cumbre-sobre-cambio-climatico>
- <http://www.cambioclimaticoysseguridadnacional.org/cambioclimatico.php>
- [www.mma.es/secciones/biblioteca.../pdf/18copbali732008.pdf](http://www.mma.es/secciones/biblioteca.../pdf/18copbali732008.pdf)  
consultada el 26 de enero del 2009.
- [http://www.mnqrhonduras.org/index.php?option=com\\_content&view=article&id=129:cumbreclimatica-cop-17-realizadaendurbanasudafrica-del-2novdic2012&catid=41:noticias&Itemid=184](http://www.mnqrhonduras.org/index.php?option=com_content&view=article&id=129:cumbreclimatica-cop-17-realizadaendurbanasudafrica-del-2novdic2012&catid=41:noticias&Itemid=184)
- <http://www.ecointeligencia.com/2011/12/conclusiones-cumbre-del-clima-durbancop17/> consultada el 5 de enero de 2012
- [http://saladeprensa.semarnat.gob.mx/index.php?option=com\\_content&view=article&id=4202:com-49811-en-la-cop17-mexico-dio-a-conocer-susavanceseneconomiaverdempresarial&catid=50:comunicados&Itemid=110](http://saladeprensa.semarnat.gob.mx/index.php?option=com_content&view=article&id=4202:com-49811-en-la-cop17-mexico-dio-a-conocer-susavanceseneconomiaverdempresarial&catid=50:comunicados&Itemid=110)
- <http://www.blureport.com.mx/w3a/index.php/bitacora-cop-16/4257-mexico-en-la-cop-17-entrevista-juan-rafael-elvira-quesada-secretario-de-medio-ambiente-y-recursos-naturales>
-

