



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA
DE MÉXICO**

FACULTAD DE CIENCIAS POLÍTICAS Y SOCIALES

**CALENTAMIENTO GLOBAL:
¿RUMBO A UN FUTURO CATASTRÓFICO?**

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE:
LICENCIADA EN RELACIONES INTERNACIONALES

PRESENTA:
CLAUDIA BERENICE HERNÁNDEZ HERNÁNDEZ

DIRECTORA DE TESIS:
MTRA. ANA CRISTINA CASTILLO PETERSEN



2010



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

A Natalia

Por ese pequeño ser que aún se está formando.

Con todo mi amor y esperanza para dejarles un mundo mejor.

Agradecimientos

A mi papá, Gabino Hernández Mendoza por ser siempre el mejor ejemplo de persona y profesionalista, no tengo palabras suficientes para agradecerte todo lo que me has brindado para ser lo que soy.

A mi mamá Consuelo Hernández Sánchez por ser la guía perfecta en todos los momentos de mi vida, gracias por tus valiosos consejos y por tu incondicional apoyo en todas mis decisiones. Tampoco tengo con que agradecer todas las maravillas con las que has llenado mi vida.

A mis hermanos sin los cuales no sería quien soy. Gracias Erme por ser mi gran amigo y compañero. A ti Lulú porque a pesar de todo siempre has sido parte importante de mi vida. A Gaby porque por elección te incluiste en nuestro plan de vida.

A ti Natalia, porque fuiste el aliciente perfecto para terminar la tesis en los momentos en los que pensé que no tenía caso seguir adelante. Gracias por ser una luz más que ilumina mi camino.

A Rafael Gutiérrez, amor de mi vida y parte fundamental de mi existencia. Gracias por todos los momentos vividos y por aquellos en los que actualmente somos protagonistas, gracias por conocer y ayudar a cumplir mis más grandes sueños, por ser el compañero, amigo y confidente constante.

A mi asesora Ana Cristina Castillo por llevar a término este proyecto, por no desfallecer en los momentos difíciles y seguir apoyando esta investigación a pesar de todos los tropiezos por los que pasó. Gracias por tener la paciencia y el empeño para sacarnos adelante.

A Luis Flores por ser parte importante en este proceso.

A Ulises Díaz por ser pilar básico en la realización de esta tesis, gracias por tus consejos y correcciones, pero ante todo gracias por ser el mentor y amigo, sabes lo que significas, sin ti muchas cosas no hubieran salido.

A mis inseparables amigas, Ángeles Morales, Pamela Aceves, Estefani Ortega, Esthela Valdepeña y Vania Guerrero, por su apoyo, comprensión y por ser las confidentes y cómplices perfectas de aventuras pasadas, presentes y futuras.

A todos mis compañeros y amigos de carrera que marcaron la diferencia, especialmente a Arim Sánchez y Naarai García, gracias por compartir grandes momentos conmigo.

A Dios porque ha colmado mi vida de innumerables bendiciones, muchas de ellas, arriba mencionadas.

A mis sinodales, Andrés Ávila, Jesús Gutiérrez, Laura Márquez de la Mora y Ruth Mendoza por su tiempo para realizar las correcciones pertinentes y acertadas a este trabajo.

De manera especial agradezco a Alejandro Miranda Guerra quién sin ningún compromiso decidió leerme para realizar observaciones a mi trabajo. Infinitas gracias.

Finalmente agradezco a la Universidad Nacional Autónoma de México, por haberme dejado ser parte de sus filas pero sobre todo por la calidad de formación que me brindo y el sinfín de oportunidades que me presentó tanto en el plano profesional como personal.

¡México, Dumas, Universidad!

Índice

| | |
|--|----|
| Introducción | 5 |
| 1. Calentamiento Global | 10 |
| 1.1 Aprendiendo del pasado... .. | 11 |
| 1.2 Alterando el termostato natural de la Tierra: del efecto invernadero al efecto invernadero Intensificado | 15 |
| 1.3 Los gases invernadero y la intrusión humana | 18 |
| 1.3.1 Los gases invernadero regulados en el Protocolo de Kioto | 20 |
| 1.3.2 Los gases de origen totalmente antropogénico | 21 |
| 1.4 Sustento científico: el IPCC..... | 23 |
| 1.5 Las realidades del calentamiento global..... | 24 |
| 2. Enfrentando el gran reto del Calentamiento Global | 28 |
| 2.1 Algo de antecedentes | 31 |
| 2.2 Un referente inmediato: el Protocolo de Montreal | 35 |
| 2.3 Los inicios del Régimen Internacional de Cambio Climático..... | 36 |
| 2.3.1 Conferencia del Clima | 37 |
| 2.3.2 Comisión Mundial de Medio Ambiente y Desarrollo | 38 |
| 2.4 Convención Marco de Naciones Unidas sobre el Cambio Climático: de la Cumbre de la Tierra al Protocolo de Kioto | 43 |
| 2.5 El Protocolo de Kioto | 50 |
| 2.5.1 El lento caminar | 54 |
| 2.5.2 Los obstáculos del Protocolo..... | 58 |
| 2.6 Más allá de Kioto con base en una hoja de ruta: La Hoja de Ruta de Bali..... | 62 |
| 2.6.1 La Hoja de Ruta de Bali | 63 |
| 2.6.1.1 Plan de Acción de Bali | 64 |
| 2.6.1.2 El éxito de la Hoja de Ruta..... | 65 |
| 2.6.1.3 El Grupo de Trabajo sobre la Cooperación a Largo Plazo | 66 |
| 2.6.1.4 Grupo Especial sobre los nuevos compromisos de las Partes Anexo I con arreglo al Protocolo | 68 |
| 3. ¿Esbozando la catástrofe? : Los impactos del Calentamiento Global | 75 |
| 3.1 Impactos físicos | 79 |
| 3.1.1 Amenazas climáticas en el piélago | 79 |
| 3.1.1.1 Aumento del nivel del mar | 80 |

| | |
|---|-----|
| 3.1.1.2 La corriente termohalina oceánica | 84 |
| 3.1.1.3 Acidificación de los océanos | 86 |
| 3.1.2 Retroceso de Glaciares | 87 |
| 3.1.3 Recursos hídricos | 89 |
| 3.2 Impactos biológicos..... | 91 |
| 3.2.1 Aumento de la frecuencia de desastres | 91 |
| 3.2.2 Extinción de especies y reducción de biodiversidad..... | 97 |
| 3.2.3 Diseminación peligrosa de enfermedades | 99 |
| 3.3 El lado humano del Calentamiento Global..... | 104 |
| 3.3.1 De migraciones forzadas y refugiados ambientales | 105 |
| 3.3.2 Culturas amenazadas..... | 108 |
| 3.3.3 Otros impactos | 110 |
| 4. La percepción internacional actual: la necesidad de impulsar verdaderas acciones..... | 111 |
| 4.1 El potencial de mitigación y niveles de estabilización: el documento de negociación rumbo a Copenhague..... | 112 |
| 4.2 Potencial de mitigación: la propuesta Internacional..... | 117 |
| 4.2.1 Tocando fondo: la conciencia mundial | 117 |
| 4.2.2 Adaptación & mitigación..... | 121 |
| 4.2.3. Políticas sectoriales: La puesta en marcha de mitigación del cambio climático | 124 |
| 4.2.3.1 Energía | 125 |
| 4.2.3.2 Transporte..... | 128 |
| 4.2.3.3 Comercial y residencial | 131 |
| 4.2.3.4 Industrial | 134 |
| 4.2.3.5 Gestión de desechos | 136 |
| 4.2.3.6 Agrícola | 138 |
| 4.2.3.7 Forestal | 141 |
| Conclusiones | 145 |
| Bibliografía..... | 151 |
| Documentos electrónicos..... | 153 |
| Hemerografía..... | 158 |

Índice de Tablas

| | |
|--|----|
| Tabla 1. La historia de la Tierra | 14 |
| Tabla 2. Potencial de calentamiento de los GEI | 19 |
| Tabla 3. Conferencias de las Partes de la CMNUCC | 48 |
| Tabla 4. Decisiones y Resultados del Grupo de Trabajo Especial sobre la Cooperación a Largo Plazo en el Marco de la Convención | 67 |
| Tabla 5. Resultados y Decisiones del Grupo Especial sobre los nuevos compromisos de las Partes Anexo I con arreglo al Protocolo. | 69 |
| Tabla 6. Miembros AOSIS | 82 |
| Tabla 7. Las 50 catástrofes naturales más importantes del 2008 | 94 |

Índice de Gráficos

| | |
|--|-----|
| Gráfico 1. Efecto Invernadero & Calentamiento Global | 17 |
| Gráfico 2. El ciclo de un proyecto MDL | 57 |
| Gráfico 3. La Corriente Termohalina oceánica | 85 |
| Gráfico 4. Número de catástrofes naturales 1980-2008 | 93 |
| Gráfico 5. Situación del dengue a través del tiempo en América | 101 |
| Gráfico 6. La malaria en el mundo | 102 |
| Gráfico 7. Emisiones de GEI (toneladas por millones de habitantes) | 114 |
| Gráfico 8. Consumo total de energía comercializada a nivel mundial en 2004 | 126 |
| Gráfico 9. Emisiones históricas de CO ₂ (GtCO ₂) y sus posibles escenarios (1971-2030) | 132 |
| Gráfico 10. Emisiones exentas de CO ₂ del sector industrial..... | 135 |
| Gráfico 11. Emisiones históricas y proyectadas de N ₂ O y CH ₄ en el sector agrícola de diez regiones del mundo (1990-2020) | 139 |
| Gráfico 12. Potencial de mitigación de GEI derivados de la agricultura en el año 2030 a un rango de precios de carbono | 140 |
| Gráfico 13. Distribución de los bosques en el mundo | 143 |

Introducción

El calentamiento global es un fenómeno que durante las últimas décadas ha adquirido una gran relevancia, principalmente por sus impactos negativos en la sociedad internacional. Es un problema ambiental que ha trascendido todas las fronteras alrededor del mundo.

Se presenta como una variación del proceso que mantiene la vida en el planeta: el efecto invernadero; sin el cual la tierra se encontraría a una temperatura de menos 15° aproximadamente. Este fenómeno se ha intensificado como consecuencia de las excesivas emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) procedentes básicamente del uso de combustibles fósiles.

Si bien es un problema ambiental, es importante recalcar que no supone un desafío distante o exclusivo de los grupos ambientalistas, es un peligro grave que requiere atención urgente y prevé una serie de impactos severos en todo el globo. Representa un problema distinto. Un problema que exige una reacción pronta e integral por parte de todos los sectores sociales y económicos a nivel mundial.

Hace 150 años, cuando comenzaron las grandes eras de la industrialización, el ser humano no se imaginó que el precio del progreso pasaría una factura tan elevada. A pesar de que el principio de los estudios sobre las altas concentraciones de dióxido de carbono (CO₂) se sitúa en el siglo XIX, nunca se relacionó un incremento masivo de estos gases en la atmósfera al uso de los combustibles necesarios para el progreso.

El calentamiento global como problema político salta a la esfera internacional tardíamente. Es hasta el año de 1985 cuando se presentaron algunas investigaciones en algunos foros aislados, como lo fue en Villach, Austria, en el Congreso Internacional de Climatólogos, donde se publicaban algunos datos del incremento de los gases atmosféricos. Esto hizo que algunos países incluyeran el tema en sus agendas políticas, como lo fue el caso de Reino Unido.

En esos momentos el calentamiento global parecía haber llamado la atención. No obstante, se vio eclipsado por otro problema ambiental de consecuencias prontas que requería la total atención: El agujero en la capa de

ozono en la Antártida. La necesidad de afrontar este problema dejó a un lado los datos e investigaciones de calentamiento global en el marco internacional aunque no completamente en el olvido. Incluso la Asamblea General de Naciones Unidas pidió a un grupo de expertos que prepararan un informe sobre su gravedad. De esta manera nació el Panel Intergubernamental sobre el Cambio Climático (IPCC- por sus siglas en inglés-), tres años después.

Los primeros datos acerca del fenómeno predecían cambios catastróficos, si se permitía que las emisiones de gases invernadero rebasaran determinados niveles, poniendo al límite el sistema climático mundial. Los científicos desde ese momento no sólo han determinado que el calentamiento global es un problema real, sino que también descubrieron que prácticamente en su totalidad era inducido por la actividad humana.

Actualmente se tienen datos más precisos sobre el fenómeno y las investigaciones han alcanzado especificidades inimaginables. Las proyecciones y las mediciones cuentan con un alto grado de certeza sobre las capacidades futuras. Los conocimientos acerca de la vulnerabilidad de los países son precisos.

Ningún Estado o población quedará salvaguardado de los impactos del calentamiento global. Aunque los países en desarrollo y los países isleños se convierten actualmente en los focos más vulnerables, los efectos tendrán una grave incidencia en todo el planeta, afectando no sólo a las especies animales, sino también al ser humano.

A lo largo de la tesis se expresa la responsabilidad de los países desarrollados y la importancia que tienen estos para garantizar acuerdos y mecanismos eficientes para afrontar las consecuencias de este fenómeno, sin embargo, los países vulnerables (que son precisamente aquellos que no tienen una responsabilidad histórica en el deterioro) deben también, aunque carezcan de responsabilidades históricas, ser parte de la solución del problema, ya que son casi en su totalidad los encargados de emitir actualmente grandes cantidades de GEI, a causa de sus industrias obsoletas.

Las herramientas para enfrentar el calentamiento global deben darse rápidamente, la atención urgente salvará la vida de algunos territorios vulnerables

que actualmente corren ya un grave peligro, como lo son, los países insulares. Tuvalu, Kiribati, Nauru, Maldivas, Bangladesh, Vietnam y los Países Bajos (que si bien no son territorio isleño han obtenido gran parte de su territorio ganándole terreno al mar), ya son los primeros afectados por los impactos del calentamiento global.

El ser humano se encuentra en el momento adecuado para poner en marcha una solución a este problema, aún hay una oportunidad para cambiar esta tendencia en los próximos años. Lo único extraordinariamente frustrante acerca del calentamiento global es que las soluciones son obvias, pero no tiene caso negar que ponerlas en vigor exigirá cambios de paradigma en el comportamiento humano, especialmente en el terreno de la cooperación entre los Estados.

La hipótesis del trabajo está encaminada a demostrar que los graves efectos del cambio climático atentan directamente contra la estructura del Estado, visto desde cualquier perspectiva, ya sea en sentido tradicional en la protección de su territorio, como desde el lado multidisciplinario en la salvaguarda de su población.

Los principales objetivos del trabajo son: identificar que existe un problema ambiental grave que puede interferir de manera significativa en el desarrollo de las relaciones humanas, así como confirmar que el ser humano tiene una grave incidencia en ese problema e identificar lo que es necesario hacer para enfrentarlo.

Los países más industrializados a nivel mundial se han encargado de evadir este problema y ahora se enfrentan a las peligrosas consecuencias de ello. La contribución de esta indiferencia es la velocidad de cambio que ha adquirido este fenómeno. El aumento de la temperatura en el planeta ya está sobrepasando los límites de adaptación de las especies y puede, en el caso de la inacción, afectar de manera directa y grave al ser humano.

El calentamiento global representa un gran desafío a vencer actualmente, sus consecuencias afectarán a gran parte de la población mundial, las plagas actuales como pandemias y desastres naturales se incrementarán convirtiéndose así en prioridades de seguridad.

Para las Relaciones Internacionales este tema se convierte en prioridad, aunque en la batalla contra el cambio climático corresponde a todos los seres humanos participar, dado que es un tema crucial para la supervivencia. Los Estados y las industrias en particular deben de adoptar un liderazgo decisivo, puesto que el calentamiento global ha dejado de ser un fenómeno ambiental aislado. Las consecuencias previstas serán graves, tal es el caso de la pérdida territorial para algunos Estados debido al aumento del nivel del mar y las migraciones intensificadas hacia puntos específicos que son sólo dos de los muchos escenarios que se esperan frente al calentamiento global.

El presente trabajo busca describir un poco el fenómeno así como explicar algunas de sus graves consecuencias. Intenta mostrar una visión interdisciplinaria, desde el punto de vista de las relaciones internacionales que confluyen en torno al problema.

El primer capítulo cuenta con la explicación física del fenómeno. Detalla el proceso natural del termóstato terrestre y su mantenimiento, explicando como gracias al efecto invernadero se regula la temperatura que mantiene vivas a las diferentes especies en el planeta, y como las altas concentraciones de los gases que participan en el proceso pueden modificar considerablemente la temperatura del planeta.

En el capítulo dos se aborda el régimen internacional del cambio climático, desde sus inicios en 1988 hasta los preparativos de lo que prometió ser el parteaguas internacional en cuanto a mecanismos eficientes contra del calentamiento terrestre: La 15° Conferencia de las Partes de la Convención Marco de Naciones Unidas sobre Cambio Climático (CMNUCC), en Copenhague, Dinamarca.

En el capítulo tres se abordan los principales impactos a nivel internacional del fenómeno. El calentamiento global tiene implicaciones sumamente profundas en el empleo, el crecimiento y la pobreza. Los impactos proyectados no sólo serán de carácter físico, como el incremento del nivel del mar, el retroceso de glaciares, sequías, degradación de la tierra y la reducción de recursos hídricos; serán también de carácter biológico, puesto que, determina la frecuencia de los

desastres naturales, la extinción de especies, la reducción de la biodiversidad, la modificación de hábitats y la diseminación de enfermedades especialmente en zonas costeras; e inclusive habrá impactos humanos como la modificación de los patrones migratorios; culturas amenazadas y la presencia de un desarrollo insustentable.

En el capítulo cuatro se expresa que el problema requiere una pronta acción con base en la voluntad política, los Estados adquieren de nuevo un protagonismo único como hace mucho no lo tenían, las decisiones políticas ya no pueden quedar al margen de este problema. Se habla de la propuesta a nivel internacional para enfrentar el fenómeno, frente a la gran indiferencia que se ha generado en los últimos tiempos en materia medioambiental.

Esta tesis pretende, además de abordar el fenómeno tanto a nivel físico como social, crear conciencia sobre lo que el ser humano es capaz de destruir, pero sobre todo busca encontrar las capacidades del mismo ser para fomentar un cambio constructivo que lleve a la consecución de un objetivo ambiental que limite el deterioro ambiental al que estamos haciendo frente.

Calentamiento Global: ¿Rumbo a un futuro Catastrófico?

Catástrofe significa literalmente trastorno, crisis o ruina e implica un fenómeno por el cual las circunstancias vigentes resultan tan perturbadas que al menos es cuestionable su restitución aún cuando normalmente no se excluya. La catástrofe suele presentarse generalmente, aunque no siempre, de forma repentina, pero sólo después de una larga preparación. La catástrofe es el punto culminante de procesos continuados que han empezado con bastante anterioridad.

10

Gerhard Helmut Schwabe¹

1. Calentamiento Global

El entorno internacional, caracterizado siempre por sus múltiples transformaciones, nos ha permitido, como especie humana, adecuarnos a los diversos cambios que se nos presentan.

No obstante, de unas décadas a la fecha, algunas transformaciones han adquirido una velocidad inesperada, desequilibrando así el sistema internacional e incluso amenazando áreas globales, convirtiendo determinadas cuestiones en situaciones urgentes, tal es el caso de los problemas medioambientales.

Estos problemas siempre fueron considerados como irrelevantes al entorno internacional, sin embargo, la redefinición multidimensional del mismo arroja resultados contundentes de que los impactos ambientales están íntimamente conectados con todos aquellos ámbitos en los cuales se desarrolla el ser humano como la economía, la política e incluso la geografía.

El ataque medioambiental ha alcanzado proporciones inimaginables, presentándose de esta manera, como una crisis apremiante a razón del peligro que representa la degradación irreversible de ciertos ecosistemas, incluso ante la amenaza de extinción de la misma capacidad del planeta para regenerar y proporcionar los recursos necesarios para el hombre.

¹ Gerhard Helmut Schwabe, "La mecánica de la catástrofe ecológica", en Harold Sioli *et.al*, *Ecología y protección de la naturaleza. Conclusiones internacionales*, Barcelona, Blume, 1982, p. 356.

En este contexto, actualmente el ser humano se enfrenta a lo que podría significar, según los expertos², la mayor crisis medioambiental de todos los tiempos: el calentamiento global; el cual, es alterado cada vez más por causas antropogénicas³.

Para las Relaciones Internacionales este tema ha ido adquiriendo cada vez más importancia, debido a que amenaza directamente al ser humano y su supervivencia. Los Estados y las industrias particularmente deben de adoptar una posición decisiva, puesto que el calentamiento global ha dejado de ser un fenómeno ambiental aislado. Las consecuencias previstas serán graves, los intereses implicados son vastos, desde la pérdida territorial para algunos, hasta los intereses comerciales para otros. El aumento del nivel del mar y las migraciones intensificadas hacia puntos específicos son sólo dos de los muchos escenarios que se esperan frente al calentamiento global y que pondrán en jaque al sistema internacional, haciéndolo cada vez más inestable.

1.1 Aprendiendo del pasado...

Es posible que aún haya una divergencia entre si existe o no el calentamiento global, incluso los responsables de formular políticas, han utilizado ciertas incertidumbres para justificar o retrasar las medidas en contra del calentamiento global; por ejemplo, el calentamiento inicial que dio paso a la última deglaciación dio también pie a un nuevo estado glacial⁴. Con todo, los cambios que se suscitan actualmente ponen de manifiesto la presencia de este fenómeno, que ha dejado de ser un mito para convertirse en una funesta realidad.

No es finalidad de esta tesis hablar de cuestiones únicamente científicas, no obstante, la realidad siempre cambiante de la que parte nuestra disciplina conlleva procesos importantes que pasan desapercibidos ante nuestros ojos, es por ello que partiendo desde estas situaciones, la información relativa a algunos datos que

² Referido al Panel Intergubernamental de Cambio Climático (IPCC-por sus siglas en inglés). Acreedor del Premio Nobel de la Paz 2007, por su contribución a la sociedad para conocer las causas, efectos y magnitud del cambio climático actual.

³ Causas en las cuales el hombre es total y completamente el único responsable

⁴ Lee R. Kump, "Reducing Uncertainty about Carbon Dioxide as a climate driver", *Nature*, Vol. 419, septiembre 2002, p. 188

a simple vista parecen curiosos, no está de más, puesto que tienen una base mucho más profunda, ya que pueden significar una referencia de circunstancias aparatosas hacia las cuales nos dirigimos.

Dentro de la historia documentada de la Tierra, infinidad de expertos, entre ellos geólogos y paleontólogos, ubican episodios que son considerados “puertas del tiempo”, es decir, eventos que provocan cambios realmente relevantes generados por determinados agentes. Existen tres agentes de cambio lo bastante poderoso como para abrir puertas en el tiempo: el movimiento de los continentes, las colisiones cósmicas y las fuerzas que influyen en el clima conocidas como gases invernadero⁵. Estos cambios son lo que conocemos como divisiones de períodos geológicos.

Para fines de esta investigación tomo la parte de la cita más conveniente para ella, es decir, cuando habla de las fuerzas que intervienen en el clima: los gases de efecto invernadero, puesto que aunque podría parecer demasiado dramático dirigir la mirada hacia un tiempo lo bastante lejano, como se hará, existen ciertos comportamientos anteriores que pudieran estar ocurriendo ahora.

Es imposible comparar el estado de la Tierra hace millones de años con el estado actual; indudable, aunque es un hecho que las similitudes no difieren del todo una de otra, especialmente en una particularidad. Ubiquemos entonces en la tabla 1 un episodio específico hace 55 millones de años: la liberación de caltratos de metano a la atmósfera, lo que provocó un inminente calentamiento progresivo, ya que, intensificó el calentamiento que ya estaba presente en nuestro planeta, los gases que se encontraban en la atmósfera se estima podrían haber sido el doble que los actuales.

Esta liberación no significó más que una inyección de grandes cantidades de metano a la atmósfera, que como veremos más adelante tiene un Potencial de Calentamiento Terrestre (PCT) muy superior al Dióxido de Carbono (CO₂). Es un hecho que frente a ciertas condiciones naturales no se puede hacer nada, con mayor razón si nos situamos hace tantos millones de años. Lo ocurrido hace 55 millones de años nadie lo sabía y en ese limbo de ignorancia no había tanto que

⁵ Cfr. Tim Flannery, *La amenaza del cambio climático historia y futuro*, España, Taurus, 2005, p. 72

perder como ahora (tanto en especies animales como el ser humano *per se*), y al planeta no le importó prescindir de especies y organismo que existían hasta ese momento.

Actualmente el hombre es el arquitecto de muchos fenómenos, tanto consiente como inconscientemente, a consecuencia del consumismo insistente y adictivo. El rápido incremento en los gases invernadero hace millones de años presenta un perfecto paralelo con nuestra situación actual, ya que la concentración de los gases se dio en un período de tiempo relativamente corto y con una semejanza impresionante en condiciones con respecto a los polos.

Los niveles de emisiones se elevan año con año, ascienden de manera determinante y el peligro de liberar gran cantidad de metano en permafrost (capturado en el hielo) que se encuentra congelado en los polos, está latente, sin mencionar que en ese tiempo el episodio cerraba simplemente un periodo geológico, mientras que ahora a causa de las actividades humanas, se podría poner fin a toda una Era⁶.

Esta investigación no pretende ser un documento aterrador de la situación del planeta y sus posibles consecuencias, por el contrario; busca situar el rumbo que está tomando este problema de una manera objetiva, ubicar el cómo se está llevando a cabo este proceso, y el cómo lo que se ha hecho o se está haciendo no es suficiente aún para salvaguardar la civilización humana, pero se está a tiempo todavía para poner manos a la obra. Es un hecho que hay razones para preocuparse, aunque también las hay para abrigar esperanzas, el hombre posee, por un breve momento en su historia, la más poderosa combinación de conocimientos, herramientas y recursos que el mundo haya conocido para cambiar las cosas. Los dos ingredientes que le faltan son: un objetivo realista a largo plazo y la voluntad para enfrentar este gran desafío⁷.

⁶ *Ibidem*, p. 7

⁷ Donella Meadows, Dennis Meadows, Jorgen Randers, *Los límites del crecimiento: 30 años después* Barcelona, Galaxia Gutenberg, 2006, p.230.

Tabla 1. La Historia de la Tierra

| Era | Período | Época | Suceso significativo | Años Atrás |
|--------------|----------------------|---|---|-----------------|
| Cenozoico | Cuaternario | Holoceno | El largo verano  | Actualidad |
| | | Pleistoceno | Glaciaciones Primeros humanos modernos | 8, 000 |
| | Terciario | Plioceno | Primeros ancestros humanos erguidos | 1, 8 millones |
| | | Mioceno | Declive de las pluvisilvas generalizadas | 5, 3 millones |
| | | Oligoceno | Diversas comunidades de vertebrados | 23, 8 millones |
| | | Eoceno | Separación definitiva de Australia de la Antártida | 33, 7 millones |
| | | Paleoceno | Liberación de clatratos de metano hace 55 millones de años | 55, 5 millones |
| | | Extinción cretáceo-terciaria | | |
| Mesozoico | Cretácico | Primeras plantas con flores  | 65 millones | |
| | | Jurásico | Primeras aves | 145 millones |
| | Triásico | Primeros dinosaurios  | 213 millones | |
| | | Extinción pérmico-triásica hace unos 65 millones de años | | 248 millones |
| Paleozoico | Pérmico | Primeras coníferas, primeros réptiles Glaciaciones hace 350 y 250 millones de años aprox. | 286 millones | |
| | | Carbonífero | Primeros anfibios Extinción al final del devónico hace unos 364 millones de años | 360 millones |
| | Devónico | | Primeros insectos | 410 millones |
| | Silúrico | Primeros peces  | 440 millones | |
| | | Extinción silúrico-ordovícica hace unos 439 millones de años | | |
| | | Ordovícico | Invertebrados marinos | 505 millones |
| | Cámbrico | Explosión cámbrica | | 544 millones |
| Proterozoico | | Glaciaciones entre 800 y 600 millones de años aproximadamente. | | 2, 500 millones |
| Arcaico | Aparece la vida | | 3, 800 millones | |
| Hadeano | La Tierra toma forma | | 4, 500 millones | |

Fuente: Realizada por la autora. Tomado de Tim Flannery, *La amenaza del cambio climático historia y futuro*, España Taurus, 2005, p. 73

1.2 Alterando el termostato natural de la Tierra: Del efecto invernadero al Efecto invernadero Intensificado

Hoy por hoy el calentamiento global se presenta como uno de los grandes retos de la humanidad. A un ritmo sin precedentes se emiten millones de toneladas de CO₂ y otros Gases de Efecto Invernadero (GEI) a la atmósfera. Las actuales concentraciones han alcanzado alrededor de 379 partes por millón (ppm⁸), cifra que supera por mucho su margen de variación natural en los últimos 650.000 años, es decir, el ritmo anual de crecimiento de la concentración de CO₂ ha sido mayor durante los últimos 10 años (1995–2005) en una media de 1,9 ppm al año⁹.

Para entender el problema del calentamiento global es importante acotar ciertos términos científicos que después permitan el análisis del fenómeno y de sus consecuencias en su perspectiva social.

De principio y con base en los cuatro informes del Panel Intergubernamental sobre cambio Climático (IPCC– por sus siglas en inglés-) y las diferentes connotaciones con relación a los siguientes términos, considero relevante especificar que calentamiento global y cambio climático son usados como sinónimos pero no lo son.

El calentamiento global se presenta como una modificación al *efecto invernadero*, proceso natural por medio del cual la Tierra mantiene la vida como la conocemos; esta modificación es generada por la acumulación excesiva de GEI que conllevan a una mayor temperatura terrestre; un aumento en la temperatura influye pues en el sistema climático mundial y puede conducir a un cambio climático que se refiere a cualquier variación de la temperatura terrestre, ya sea calentamiento o enfriamiento, durante un período prolongado de tiempo.

Entonces, el calentamiento global es un cambio climático específico, mismo que se está desarrollando actualmente. El término de calentamiento global dejó de

⁸ ppm (partes por millón) o ppb (partes por mil millones) es la relación del número de moléculas de gas de efecto invernadero con el número total de moléculas de aire seco. Por ejemplo, 300 ppm quiere decir 300 moléculas de gas de efecto invernadero por un millón de moléculas de aire seco, en IPCC, *Cambio climático 2007, La base científica*, Contribución del Grupo de Trabajo I al Cuarto Informe de Evaluación, OMM-PNUMA, p. 2.

⁹ *Idem*

ser empleado en documentos oficiales a nivel mundial, durante la década de los ochenta cuando Naciones Unidas específicamente, definió que las causas directas podrían estar ligadas directamente con el *modus vivendi* de los seres humanos por lo que se le consideró como un término sensible por su condición alarmante, además el hecho de hablar de un calentamiento global implicaba que se trataba de un hecho comprobado¹⁰ y era demasiado pronto para hacer aseveraciones de ese tipo.

En la actualidad el término calentamiento global (también llamado efecto invernadero intensificado) hace referencia al proceso natural modificado por causas antropogénicas.

En este contexto, el calentamiento global debe verse desde dos perspectivas importantes. Por un lado puede ser considerado como un fenómeno natural de la Tierra, pero no así sus características actuales. Por el otro, el fenómeno natural es modificado a consecuencia de las altas concentraciones de GEI encontrados en la atmósfera, lo que ocasiona el llamado *efecto invernadero intensificado* o calentamiento global.

Desde la perspectiva natural, el planeta requiere de un nivel térmico necesario para mantener la vida en el planeta, este proceso mediante el cual la Tierra obtiene el calor requerido lo conocemos como efecto invernadero. La primera vez que fue acuñado este término fue en 1827 cuando Jean Baptiste Fourier, científico francés, describió el proceso de los gases atrapados en la atmósfera como un gran invernadero.

Durante el efecto invernadero el calor solar llega a la superficie de la Tierra y éste es emitido hacia la atmósfera. Los GEI atrapan este calor emitido por la superficie terrestre evitando su salida hacia el espacio, lo que ocasiona que el planeta se caliente progresivamente. Sin el efecto invernadero la temperatura de la Tierra sería aproximadamente 33°C menor que la actual (que se encuentra alrededor de los 15°C), a esa temperatura bajo cero, sería difícil sobrevivir¹¹.

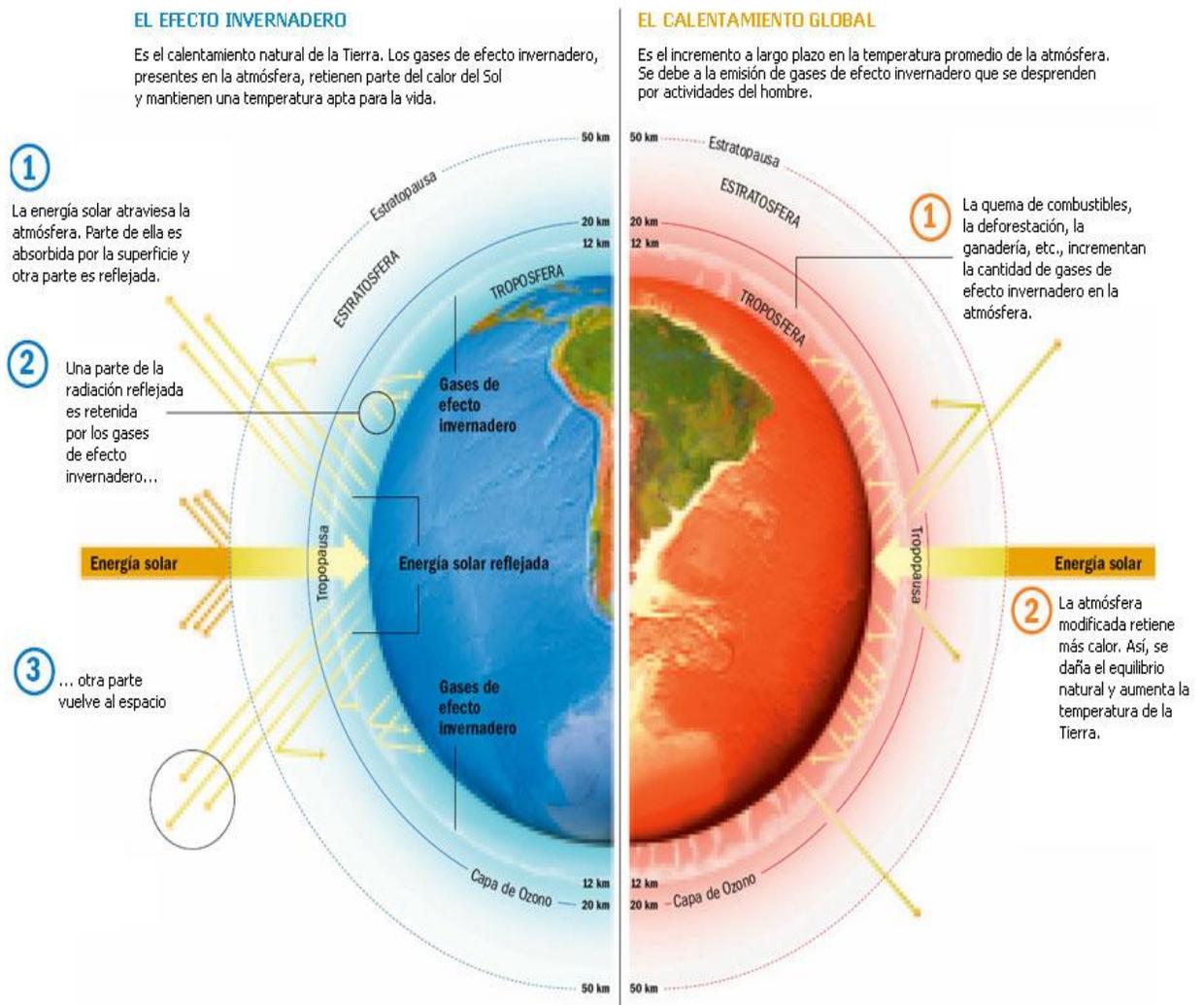
¹⁰ Paul Brown, *Alarma: el planeta se calienta. Una realidad amenazadora*, España, Flor del Viento, 1998, p. 27.

¹¹ Alicia Rivera, *El cambio climático: El calentamiento de la Tierra*, España, Debate, 2000. p. 33

Al hablar de efecto invernadero intensificado se agrega un variable: la acumulación excesiva de los GEI. Frente a estos niveles más altos de concentración atmosférica es atrapado más calor, ocasionando justamente una temperatura más elevada en la Tierra.

Tal vez algunos grados pudieran parecer no significar gran cosa, no obstante, dentro del sistema climático mundial perfectamente equilibrado un cambio de está índole puede ocasionar serias desestabilizaciones y no es difícil darse cuenta de los enormes problemas que acarrea esta situación.

Gráfico 1. Efecto invernadero & calentamiento global



1.3 Los gases invernadero y la Intrusión humana

El calentamiento global se presenta debido a muchos factores que confluyen mutuamente, pero, actualmente la principal causa considerada es la creciente emisión de gases invernadero y aunque existen más de treinta destacan: el metano (CH_4), el óxido nitroso (N_2O), el Dióxido de Carbono (CO_2), los clorofluorocarbonos (CFC, que si bien ya no son emitidos a la atmósfera actualmente, debido a su uso en el pasado y a su tiempo de permanencia en el aire, siguen presentes en la misma), los Hidrofluorocarbonos (HFC), los hexafluoruros de azufre (SF_6) y los perfluorocarbonatos (PFC).

Estos gases, salvo los CFC que fueron sustituidos por los HFC, SF_6 y PFC, se encuentran regulados en el Protocolo de Kioto¹² en su Anexo A; con ello se pretende reducir en al menos 5 por ciento las emisiones de estos gases por debajo de los niveles acaecidos en la década de los noventa, en un período de compromiso establecido de 2008 al 2012. Estos gases se consideran los más importantes tanto como consecuencia de sus niveles de concentración atmosférica, como respecto a su PCT.

Todos los gases invernadero tienen un nivel de PCT, la escala de medición para calcular la contribución al calentamiento global de cada uno de los mismos. El IPCC establece mediciones para marcos temporales de veinte, cien y quinientos años. Para formular las mediciones se creó un patrón de medición, conocido como patrón de CO_2 , por lo que todos los efectos de los gases invernadero se miden en unidades de este gas. En este patrón todo el PCT se convierte en unidades de gas carbónico para hacer los cálculos en las ecuaciones científicas. Este potencial determina el periodo de vida de los gases en la atmósfera y los niveles de calentamiento que tiene cada uno con base en un kilogramo de CO_2 .

¹² Protocolo de Kioto de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre cambio Climático, Naciones Unidas 1998. Instrumento Internacional cuyo objetivo es disminuir las emisiones de los GEI. Abordado en el segundo capítulo de este Trabajo.

Se tiene como base el anhídrido carbónico antes mencionado puesto que es el gas invernadero que más alta concentración atmosférica tiene, después del vapor del agua, ya que su procedencia deriva de actividades que implican combustión de combustibles fósiles o la desaparición de grandes extensiones de bosques que lo absorben.

El forzamiento radiativo del dióxido de carbono aumentó en un 20% de 1995 a 2005, el mayor cambio para un decenio en, al menos, los últimos 200 años. [...] Las emisiones antropogénicas de dióxido de carbono continuarán contribuyendo al calentamiento y a la elevación del nivel del mar durante más de un milenio, debido a las escalas de tiempo requeridas para eliminar este gas de la atmósfera¹³.

La tabla 2 nos permite observar, de manera más gráfica el funcionamiento del patrón CO₂ y la tasa de PCT que tiene cada GEI con respecto de éste. Por ejemplo: “El metano tiene un potencial de 62 en un marco temporal de veinte años, eso quiere decir que un kilogramo de metano en este período producirá 62 veces el calentamiento global de 1 kilogramo de CO₂”¹⁴.

Tabla 2. Potencial de Calentamiento de los GEI

| Gases invernadero | Tiempo de vida en la atmósfera | Efecto acumulativo entre 1990-2090 | Contribución aproximada al calentamiento global | PCT (Marco temporal en años) | | |
|---------------------------|--------------------------------|--|---|------------------------------|----------|----------|
| | | | | 20 años | 100 años | 500 Años |
| CO ₂ | 50-200 años | 61% | 55% | 1 | 1 | 1 |
| Metano (CH ₄) | 12 años | 15% | 15% | 62 | 23 | 7 |
| Oxido nitroso | 114 años | 4% | 6% | 275 | 296 | 156 |
| HFC | 150 años | Aumento en todo el mundo durante los últimos 50 años | 24% | 9,400 | 12,000 | 10,200 |
| SF ₆ | 3,200 años | | | 15,100 | 22,600 | 32,400 |
| PFC | --- | | | 6,500 | 9,600 | --- |
| CFC | 75-110 años | 11.5% | 60%* | --- | --- | --- |

* Estimación al año 2000, puesto que el Protocolo de Montreal prohibió su uso y producción.

Fuente: Adaptada del IPCC. Grupo de Trabajo I, 2001

¹³ IPCC, *Cambio climático 2007, La base científica*, Contribución del Grupo de Trabajo I al Cuarto Informe de Evaluación, OMM-PNUMA, pp. 4, 17

¹⁴ Jeremy, Legget *El calentamiento del planeta: Informe de Greenpeace*, México, Fondo de Cultura Económica, 1998, p.81

1.3.1 Los gases invernadero regulados en el Protocolo de Kioto¹⁵

Como se observa en el apartado anterior, el CO₂ es el gas invernadero que más contribuye al calentamiento global, después del vapor de agua. Este gas se emite a la atmósfera a consecuencia de importantes procesos en el mundo, ya sean naturales o antropogénicos. Entre las dos causas naturales más importantes de emisión encontramos la respiración aerobia, puesto que ésta arroja CO₂ al ambiente y teniendo en cuenta sólo la respiración humana de una población mundial aproximada en 6, 801, 210, 640¹⁶ habitantes, podemos imaginar lo emitido. En segundo lugar también de manera habitual hallamos cualquier descomposición de materia orgánica en el mundo. Con respecto a las causas antropogénicas se pueden considerar el excesivo consumo de combustibles fósiles y la deforestación como causa de emisión.

La deforestación constituye un peligro puesto que el único medio natural de consumir el CO₂ es por medio de la fotosíntesis. Al reducir considerablemente los bosques, nos enfrentamos a la acumulación excesiva de este gas invernadero porque agotamos su medio de consumo. La conservación de los bosques y el evitar la deforestación, son actualmente una opción para mitigar el calentamiento global determinado por el IPCC y son llamados vertederos de carbono, debido a que los bosques y océanos absorben grandes cantidades de estas emisiones.

El metano (CH₄) es otro de los gases que más contribuye al calentamiento de la Tierra. Es producido mediante lo que se llama descomposición anaeróbica (que no requiere de oxígeno) y se emite de manera natural por pantanos, ganado salvaje y doméstico (excremento), cultivos de arroz y el llamado metano en permafrost (cantidades masivas de CH₄ en forma de clatratos [hidratos] en extensiones de áreas congeladas), ubicado en las zonas polares.

¹⁵ El IPCC proporciona la información acerca de todos los gases invernadero investigados en la actualidad, para fines de ésta tesis, se rescata la información proporcionada para los seis gases invernadero regulados por el Protocolo de Kioto de 1997 en su Anexo B. La información puede revisarse en el glosario de términos del Grupo de Trabajo III en: IPCC, *Cambio Climático 2001, Informe de síntesis*, Distribución de los grupos de trabajo I, II, III al tercer Informe de evaluación del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre cambio climático, PNUMA, OMM, 2003, pp. 173-179.

¹⁶ World POPClock Projection, U.S. Census Bureau, [en línea] Dirección URL: <http://www.census.gov/ipc/www/popclockworld.html>, [consulta 04 de diciembre de 2009].

Este gas ha ido en aumento, entre otras cosas, como consecuencia del cambio de uso de suelo, especialmente al deforestar zonas para dedicarlas al pastoreo. La ganadería constituye un sector que contribuye a la emisión de altas cantidades del también llamado gas de pantano. El aumento de la temperatura crea también un círculo vicioso en cuanto a CH_4 se refiere, ya que al haber más metil hidruro en la atmósfera aumenta la temperatura del planeta, al aumentar la temperatura se derrite el hielo de los polos que libera a su vez más cantidades de éste gas capturado en permafrost liberándolo a la atmósfera. Su potencial de calentamiento es de 62 respecto al patrón CO_2 .

Otro de los gases sumamente poderoso en el fenómeno del calentamiento global es el Óxido Nitroso (N_2O), el cual tiene un alto potencial de calentamiento de la atmósfera, aunado a su permanencia prolongada en la misma. Se emite al quemar biomasa (madera, excrementos de animales o residuos agrarios), al usar fertilizantes y también se obtiene del proceso de combustión de combustibles fósiles. Su potencial de calentamiento va de 275 a 296 de acuerdo con el patrón de medición de CO_2 .

1.3.2 Los gases de origen totalmente antropogénico¹⁷

Los HFC, SF_6 y PFC, son totalmente originados por causas antropogénicas, como resultado de procesos industriales y su potencial de calentamiento es muy superior al del CO_2 . Surgen como sustitutos de los CFC después de la firma del Protocolo de Montreal (detallado en el apartado de antecedentes).

Los CFC son GEI que se usaron durante décadas para la refrigeración, aire acondicionado, empaquetado, aislamiento, disolventes y propelentes para aerosoles. Durante la década de los ochenta se descubrió que estos gases agotaban el ozono estratosférico (capa de ozono), por ello en 1987 se firmó el Protocolo de Montreal que regulaba su uso. Tras varias enmiendas al Protocolo, a finales de la década de los noventa se prohíbe su uso y producción. Este Protocolo es considerado el antecedente del Protocolo de Kioto, siendo el ejemplo

¹⁷ IPCC, *Cambio Climático 2001, Informe de síntesis, op. cit.*, pp. 173-179.

más funcional de cooperación internacional en cuestión ambiental puesto que consiguió su objetivo al eliminar el uso de estos gases industriales, aunque a los países desarrollados se les autorizó su uso al año 2005 y a los países no desarrollados al 2010, en la actualidad se han dejado de utilizar, no obstante, su permanencia en la atmósfera se extiende todavía varios años. Los CFC más utilizados fueron los CFC-12 con un PCT de hasta 20,000 veces mayor que el CO₂, y los CFC-11 con PCT de 17 500 veces¹⁸.

Los HFC son en la actualidad los sustitutos más utilizados de los CFC, dado que no son tan agresivos con la capa de ozono como sus antecesores, sin embargo, contribuyen al calentamiento de la Tierra debido a que poseen un PCT muy elevado que es de 1,300 a 11,700 respecto al CO₂. Se utilizan en procesos de refrigeración y fabricación de semiconductores.

Los SF₆ son otros de los gases con PCT elevado. Su uso en el mercado es muy común en la industria pesada para el aislamiento de equipos de alto voltaje, es uno de los seis gases considerados en el Protocolo de Kioto por su elevado potencial, superando a los HFC con un 23,900 dentro del patrón de CO₂.

Los PFC, que también forman parte de los seis gases considerados a reducción en el protocolo de Kioto, son el subproducto de la fundición de aluminio y de la obtención del plutonio (enriquecimiento de uranio) y constituyen también un sustituto a los CFC en la fabricación de semiconductores, su potencial de calentamiento va de 6,500 a 9,200.

Es importante recalcar la emisión de PFC, puesto que algunos países han planteado el uso de la energía nuclear como una alternativa viable para disminuir las emisiones de CO₂. A pesar de su alto índice de PCT el uso de la energía nuclear podría ser una alternativa viable para desintoxicar al planeta, usarla como una fuente de energía renovable representaría una amenaza sumamente menor frente a los peligros de seguir usando combustibles fósiles, sin embargo, esto funcionaría siempre y cuando se vea solo como una transición hacia energías limpias y no como una solución ideal a largo plazo¹⁹.

¹⁸ Cheryl Simon, Ruth S. DeFries, *Una sola Tierra, un solo futuro*, Colombia, Tercer Mundo, 1993, p. 103.

¹⁹ Cfr. James Lovelock, *La venganza de la Tierra*, México, Planeta, 2007, p. 30.

Estos seis gases constituyen actualmente la mayor amenaza al sistema climático terrestre. Su uso puede ocasionar un colapso ambiental de proporciones nunca antes vistas. En el caso de los tres primeros no se puede dejar de lado la cuestión natural, aunque es un hecho que la mayor concentración de gases en la atmósfera se ha dado gracias a las actividades humanas. Las acciones presentes nos demuestran que la lucha contra el calentamiento global no será tarea fácil.

1.4 Sustento científico: EL IPCC

Uno de los principales obstáculos políticos para generar y formular soluciones a problemas ambientales en el marco mundial recae específicamente en la carencia de un sustento científico confiable a nivel internacional, es decir, investigaciones que comprueben de manera científica los fenómenos que ocurren y es por ello que se busca que los problemas medioambientales se auspicien bajo el principio precautorio de la Declaración de Río que especifica que la ausencia de información certera en fenómenos que representen un daño grave, no debe usarse como pretexto para postergar las medidas necesarias para impedir la degradación ambiental.

En cuanto al calentamiento global el sustento científico está dado gracias al IPCC, convocado por la Organización Meteorológica Mundial (OMM) y el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA) en 1988²⁰.

Desde su creación, este Panel ha buscado esclarecer los riesgos a los que la humanidad se enfrenta con base en proyecciones y simulaciones científicas especializadas, así como identificar que el cambio climático actual no responde sólo a cuestiones naturales, si no que la actividad humana juega un papel muy importante dentro del calentamiento global.

El panel ha desarrollado sus investigaciones con base en tres Grupos de Trabajo y ha elaborado cuatro informes periódicos que establecen la certeza de lo que se avecina.

²⁰ Cfr. CICC, *Estrategia Nacional de Cambio Climático*, México 2007, p. 28.

- Grupo de Trabajo I: La Base científica. Pretende informar sobre los datos de emisión y concentración atmosférica de los GEI, los cambios observados en el sistema climático mundial y las variaciones que tenga éste mediante estimaciones específicas.
- Grupo de Trabajo II: Impactos, vulnerabilidad y adaptación. Analiza y evalúa como las actividades humanas principalmente con el consumo de combustible fósiles afectan al sistema climático mundial y los riesgos que esto supone.
- Grupo de Trabajo III: Mitigación. Expone las políticas de mitigación, con base en el desarrollo, la equidad y la sostenibilidad, para poder cumplir uno de los principales objetivos de la Convención Marco de Naciones Unidas sobre Cambio Climático (CMCC): Estabilizar las emisiones de GEI.

El IPCC formula informes con datos actualizados del sistema climático mundial y sus impactos a nivel global, los cuales se resumen en términos útiles para los tomadores de decisiones. Estas investigaciones cada vez más reveladoras del futuro que se avecina hicieron que en el año 2007 el IPCC obtuviera el Premio Nobel de la Paz²¹. Aunque cabe mencionar, que a pesar de que la información es pertinente para adoptar políticas, el IPCC no elabora ni aboga por ninguna en particular²².

1.5 Las realidades del calentamiento global

Es un hecho que históricamente el ser humano se ha caracterizado por su tendencia a remediar, no así a prever las consecuencias de sus actos y ese ha sido uno de los obstáculos más grandes, quizá el más fuerte de vencer, frente al

²¹ Pepa Mosquera, "El panel intergubernamental sobre cambio climático (IPCC) Premio Nobel de la paz" [en línea], Documento PDF, Dirección URL: http://www.mma.es/secciones/biblioteca_publicacion/publicaciones/revista_ambienta/n71/pdf/06nobel712007.pdf, [consulta: 20 de noviembre de 2007].

²² IPCC, *Cambio Climático, informe de síntesis... op. cit.*, p. I-19.

calentamiento global, aunque en estos términos todo lo que se haga para remediarlo no será suficiente.

Es innegable que el calentamiento global es irreversible. El IPCC ha determinado que aunque el ser humano frenara su emisión de GEI en su totalidad, la Tierra seguiría calentándose paulatinamente hasta ciertos niveles. Lo que hace la diferencia entonces, es la velocidad a la que se desenvuelve este fenómeno.

Dentro de las cuestiones del calentamiento global, hay que especificar dos términos que suelen identificarse como sinónimos pero no lo son, la mitigación y la adaptación. La mitigación hace referencia a la anticipación de los efectos futuros del calentamiento global mediante medidas eficientes para atenuarlos, mientras que la adaptación se refiere a esperar a que sucedan los escenarios para poder buscar las posibles soluciones para enfrentarlos.

No por ello implica que la adaptación es negativa, puesto que ninguna de las dos es negativa o positiva *per se*. En algunas zonas se imposibilita el acercamiento a la mitigación por las condiciones particulares de la región (por ejemplo algunas zonas en fases totales de desertificación) y es inevitable el adaptarse, incluso uno de los Grupos de Trabajo del IPCC (II) es el encargado de analizar los impactos la adaptación y la vulnerabilidad del calentamiento global.

Es impactante la rapidez y movilidad que generó a escala científica el fenómeno del cambio climático frente a la escasa respuesta política de la negociación de soluciones necesarias para mitigarlo. El Protocolo de Kioto es el mejor de los ejemplos, ya que establece un compromiso de reducción del 5.2% de emisiones de GEI, en un período de compromiso de 2008-2012 cuando los científicos del IPCC han diagnosticado que se necesita reducir un 60% de las emisiones actuales para poder paliar el proceso.

Debe quedar claro que los instrumentos internacionales actuales son sólo la base de las soluciones, adicionalmente se debe crear una infraestructura internacional, política, económica y social, capaz de sostener los nuevos desafíos que se generan a causa de este tipo de problemas ambientales.

Pese a que los impactos se tratarán de manera particular en el cuarto capítulo de este trabajo, es importante tener un acercamiento a algunos de los

efectos, ya que son considerados dentro de los más urgentes y constituyen además la plataforma básica desde la cual parten la mayoría de las posibles soluciones internacionales que se prospectan para este siglo.

El calentamiento global puede tener efectos positivos²³, aunque resulten los menos evidentes y sólo para algunas regiones por un plazo de tiempo relativamente corto²⁴. Indudablemente los que prevalecen en la lista son efectos negativos que imperarán en todo el mundo. Los diferentes efectos del calentamiento global se modifican con base en el incremento de las temperaturas del globo, estos riesgos se identifican especialmente en las cinco categorías siguientes:²⁵

Sistemas únicos amenazados. Implica amenazas a especies en peligro y a sistemas únicos que no se adaptan fácilmente a los cambios súbitos suscitados actualmente.

Fenómenos climáticos extremos. Referido a los daños producidos por este tipo de fenómenos, como las épocas prolongadas de sequías, erosión del suelo y desertificación.

Distribución desigual de los impactos. Pone de manifiesto los impactos dentro de los países en desarrollo y en los países pobres, que son considerados como focos vulnerables por las condiciones específicas de cada país, y que no cuentan con la infraestructura adecuada para adaptarse o mitigar el fenómeno en su territorio²⁶.

Los efectos mundiales agregados. Son aquellos de carácter netamente económico y de cuestión de mercado, el informe Stern define que los costos del cambio climático pueden ir del 5% al 20% del PIB anual mundial²⁷.

²³ Por ejemplo en latitudes cuyos climas fríos son extremos las condiciones pueden mejorar climáticamente, o en el caso ruso los recursos naturales a los que antes no se tenía acceso pueden quedar liberados.

²⁴ CMNUCC, *Unidos por el clima*, Guía de la Convención sobre el cambio climático y el Protocolo de Kioto, CMNUCC, 2007, p. 7.

²⁵ Establecidos por el Grupo de Trabajo I: La Base científica, en IPCC, *Cambio Climático 2001, informe de síntesis*, op. cit., p. 73.

²⁶ Por ejemplo los países isleños que esperan perder grandes franjas de territorio frente al aumento del nivel del mar, como Nauru que verán hundir el único territorio habitable de la isla.

²⁷ Stern Nicholas, *Informe Stern* [en línea], capítulo 5, p. 7, Dirección URL: http://www.hm-treasury.gov.uk/media/9/1/Chapter_5_Costs_Of_Climate_Change_In_Developed_Countries.pdf. [consulta: 20 de septiembre de 2007].

Los fenómenos a gran escala y de grandes repercusiones. Son aquellos que no son fáciles de medir o predecir, pero pueden afectar por ejemplo la placa de hielo de los polos, especialmente en el sur, permitiendo su homogeneización al lecho marino.

Así pues, en todos los escenarios que proyecta el IPCC se encuentra el aumento del nivel del mar que es uno de los grandes desafíos a vencer, según el IPCC los centímetros variarán desde los 5 hasta los 100 aproximadamente, en un lapso de 100 años (es decir para el año 2100); con base en la velocidad del fenómeno en cuanto mayores sean las reducciones de las emisiones y cuanto antes se pongan en marcha, menores y más lentos será el calentamiento global y en consecuencia el aumento del nivel del mar.

Es importante recalcar que en las proyecciones del IPCC no se han tomado en cuenta muchos cambios futuros con relación a la frecuencia o intensidad de algunos fenómenos extremos, pero cada uno de los datos tienen un carácter de confianza alta, especialmente en los impactos ya mencionados.

Esta tesis pretende ejemplificar y explicar algunas de las consecuencias graves del calentamiento global en términos generales y trata de extender una visión acerca de las repercusiones del fenómeno desde una perspectiva interdisciplinaria, sobre todo, enfocada en las relaciones internacionales que convergen en torno al problema.

Lo que vuelve complicado al fenómeno del calentamiento global no sólo recae en los diferentes enfoques que se le den a las consecuencias llámense económicos, políticos, sociales o culturales, sino la trascendencia de sus impactos a gran escala. Las particularidades de los problemas medioambientales y específicamente del calentamiento global son precisamente que ningún país se encuentra exento de los peligros que se producen en cualquier otro territorio o región a nivel planetario.

Este primer capítulo pone en evidencia lo que es necesario tener en cuenta para poder acercarnos al estudio del calentamiento global desde una perspectiva interdisciplinaria.

Muchos de los esfuerzos actuales por salvaguardar y mantener el progreso humano, por satisfacer las necesidades humanas y por llevar a su logro las ambiciones humanas son insostenibles, tanto en los países ricos como en los pobres. Tales esfuerzos hacen retiros, en forma excesiva y con demasiada rapidez, de la cuenta de recursos ambientales, ya de por sí menguadas...Estamos tomando prestado capital ambiental de las generaciones futuras sin ninguna intención de reembolsárselo. Puede que ellos nos maldigan por nuestro despilfarro, pero nunca podrán cobrarnos la deuda... Las generaciones futuras no votan, no tienen poder político ni económico; no pueden desafiar nuestras decisiones. Pero los resultados del actual libertinaje están cerrando rápidamente las opciones de las generaciones futuras...

Informe Brundtland 1987

2. Enfrentando el gran reto del Calentamiento Global

En el preámbulo de la Declaración de Estocolmo se puede leer: “Por ignorancia o indiferencia, podemos causar daños inmensos e irreparables al medio terráqueo del que dependen nuestra vida y nuestro bienestar”; y hace un especial énfasis en que: “Por el contrario, con un conocimiento más profundo y una acción más prudente, podemos conseguir para nosotros (*los seres humanos*) y para nuestra posteridad unas condiciones de vida mejores en un medio más en consonancia con las necesidades y aspiraciones de vida del hombre”. Sin embargo, la historia; hablando en cuestiones medioambientales y más aún en cuanto a régimen internacional sobre cambio climático se refiere, denota una realidad diferente; en cuanto más se sabe del problema más se frenan las acciones necesarias para la solución de los mismos.

Es un hecho que la comunidad científica ha logrado tener un cúmulo impresionante de información acerca de la dimensión de los distintos fenómenos que han aquejado al ser humano y su entorno. En cuanto a calentamiento global, de acuerdo con Michael Bessières periodista del Correo de la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO), esta acumulación de información sobre la magnitud del fenómeno y sus causas,

autoriza, más que nunca a alertar a los poderes públicos acerca de los peligros que representa. Pero, como lo expresa en su artículo, los mismos expertos, tal como Benjamin Dessus, miembro francés del IPCC indican que “nos encontramos frente a una auténtica paradoja: la voluntad del Estado sigue siendo deficiente, como si el conocimiento paralizara la acción en vez de alimentarla”²⁸.

La Conferencia de Naciones Unidas sobre el Medio Humano (CNUMH), en Estocolmo, Suecia de 1972 fue el parteaguas internacional en cuestiones ambientales, el deterioro ambiental había alcanzado fondos tan perceptibles que ya eran fáciles de detectar. Es por ello que los gobiernos preocupados por esta situación se reunieron para discutir los medios para preservar la biosfera.

En legado, la CNUMH dejaría la Declaración de Estocolmo, un escrito de 26 principios destinados a proteger el entorno ambiental a la par de un sano bienestar humano.

Partiendo de la idea de que el hombre tiene la capacidad de modificar y manejar su entorno, identifica que, si esa conducción se hace de manera sabia puede beneficiarse todo el mundo, pero si no es así y los Estados no consiguen en lo posible, cooperar para beneficio de la biosfera, esto podría acarrear niveles peligrosos de contaminación ecológica que conllevaría a problemas cada vez más graves.

A lo largo de sus 26 principios establece el respeto que el ser humano debe tener por su entorno, pero sobre todo que el hombre es el principal responsable de preservarlo, así como el evitar peligros para la supervivencia de la especie, tales como el agotamiento de recursos.

La estructura que tiene este documento; a pesar de ser muy general, es en un sentido realmente integral, ya que establece no sólo cuestiones ambientales, sino también de desarrollo y de cooperación entre los Estados para conseguir un bien mutuo.

Este documento (como muchos otros) incluye una cuestión en la que hay que poner atención, puesto que ha sido a lo largo de los años, una parte fundamental: el argumento económico. El documento establece que para asegurar

²⁸ Michael Bessières, “Clima: Cuanto más se sabe, menos se hace”, [en línea], el correo UNESCO, junio 2001, Dirección URL: http://www.unesco.org/courier/2001_06/sp/planet.htm, [consulta: 12 de marzo de 2008].

un ambiente favorable, es necesario un desarrollo económico; esta idea es quizá la principal causa que ha mermado la relación ser humano-medio ambiente, puesto que para lograrlo los Estados han devastado su entorno sin medir las consecuencias a costa de un beneficio económico, lo que hace que una cuestión sea a expensas de la otra y con pretexto de ambas ninguna tenga sentido a la hora de llevarlo a cabo.

La Conferencia, además de alcanzar un eco internacional inesperado, se vio secundado por una visión diferente del mundo. En ese año se publicaría un informe científico llamado: “Una sola Tierra: El cuidado y conservación de un pequeño planeta”. Este informe fue elaborado por 152 científicos y dirigentes intelectuales de 58 países. El Informe fue traducido a diez idiomas y puesto en manos de los delegados de la Conferencia a petición de la Secretaría General de la misma.

La CNUMH representó la inserción del medio ambiente a la agenda de política internacional. Los dos documentos que de ella emanan (La Declaración y el Informe), indica que ya para esas fechas existía una importante preocupación por el estado de la biosfera y especialmente en el ser humano como parte de ella. Las principales inquietudes se centraban en la ya creciente explosión demográfica mundial, el equilibrio de los recursos y la relación entre estos. Los análisis desde entonces se han interesado por el principal cuestionamiento acerca de si existen los suficientes recursos para satisfacer las necesidades humanas que surgen día a día en el planeta.

Algo muy importante a destacar del Informe titulado *Una sola Tierra* es que habla del calentamiento global de manera muy precisa, incluso acotando el derretimiento de los glaciares, expresando que es tan grande el efecto inmediato de los casquetes polares sobre nuestro clima global, que su ausencia podría significar una topografía catastróficamente diferente con algunas masas de tierra bajo el agua y otras indescriptiblemente calientes²⁹.

El calentamiento global es visto, desde este informe como una amenaza seria al entorno humano. Habla de la transformación del proceso natural,

²⁹ Cfr. Bárbara Ward, René Dubos, *Una sola Tierra: El cuidado y mantenimiento de un pequeño planeta*, México, Fondo de Cultura Económica, 1972, p. 246.

intensificado por el incremento de GEI en la atmósfera, pero sobre todo habla de un riesgo de caer en consecuencias globales enormes e impredecibles de no tomarse las medidas necesarias para reducir este fenómeno a escala planetaria, puesto que las acciones domésticas por si solas no lograrían el impacto necesario para poder mitigarlo. La interdependencia global de los aires y climas del hombre es tal, que las decisiones locales son inadecuadas, incluso sensatamente tomadas pueden no ser suficientes como garantía, se requeriría un optimismo excesivo para suponer una idea así³⁰.

Es posible que hoy en día, a pesar de tantos y tantos avances científicos, el mundo se encuentre atrapado en un gran optimismo excesivo.

2.1 Algo de antecedentes

Si tomamos en cuenta el primer dato que se tuvo del calentamiento global podemos remontarnos a 1896 cuando el científico sueco Svante Arrhenius (Premio Nobel de Química 1903) presentó a la Sociedad de Física de Estocolmo un documento titulado “*On the Influence of Carbonic Acid in the Air upon the Temperature of the Ground*” (*La influencia del ácido carbónico en el aire sobre la temperatura de la Tierra*) en el cual calculaba ya, desde entonces, las alteraciones de la temperatura que tendrían lugar en la Tierra si se elevaban las cantidades de ácido carbónico (*Dióxido de carbono*) en la atmósfera. Sus estudios se basaron en gran medida en los experimentos y observaciones de otros científicos, entre ellos Josef Stefan, Samuel Langley, León Teisserenc de Bort, Knut Angstrom, Alexander Buchan, Luigi De Marchi, Joseph Fourier, CSM Pouillet, John Tyndall y Gustaf Arvid Högbom³¹. Éste último expresaría en 1894 en el documento “*Om Sannolikheten FöSekulära Forändringar I Atmosfärens Kolsyrehalt* (Posibles cambios en el dióxido de carbono atmosférico)”:

Un simple calculo nos muestra que la temperatura de las regiones árticas ascendería de 8 a 9°C si el ácido carbónico aumentara 2.5 o tres veces su

³⁰ *Ibidem*, p. 249.

³¹ s/a, Svante Arrhenius en “On the shoulders of giants” [en línea], [Earth observatory](http://earthobservatory.nasa.gov/Library/Giants/Arrhenius/arrhenius_2.html), NASA. Dirección URL: http://earthobservatory.nasa.gov/Library/Giants/Arrhenius/arrhenius_2.html, [consulta: 28 de octubre de 2008].

valor actual [...] La producción actual de carbono del mundo alcanza, en números redondos, los 500 millones de toneladas por año o 1 tonelada por kilómetro cuadrado de la superficie de la Tierra³².

En 1958 Charles Keeling del Instituto Oceanográfico Scripps realizó estudios acerca de las concentraciones de CO₂ en la atmósfera, en el Mauna Loa (un volcán de Hawái). Él descubrió que cada año los niveles de concentración de CO₂ fluctuaban en verano e invierno, es decir, aumentaban y disminuían, pero lo negativo era que anualmente se generaban un incremento en las concentraciones. Así, la cifra de 315 ppm que existía en el año de 1958, ascendió ininterrumpidamente a 320 en 1965 y a 331 en 1975. Esta medición es conocida como curva de Keeling y mostraba datos importantes de las concentraciones atmosféricas. Con base en esto en el año de 1962 escribió: “ya es posible deducir que aproximadamente la mitad del dióxido de carbono procedente de la combustión de combustibles fósiles se está acumulando en el aire”³³.

El calentamiento global, más allá de su sentido ambiental, trascendió a la esfera mundial tardíamente. El origen antropógeno de este fenómeno lo encontramos aproximadamente hace 150 años, como resultado del comienzo de los grandes procesos de industrialización, aunque sus consecuencias comienzan a sentirse en el presente y evidentemente tendrán efectos graves y de nivel masivo en el futuro.

Durante la década de los setenta ya existía un interés nacional, científico y político acerca del tema; debido a que el entonces Secretario de Naciones Unidas U Thant (período 1961-1971), habló acerca del “potencial efecto catastrófico del calentamiento de la atmósfera”³⁴ en su informe de 1970.

Aunque el régimen internacional sobre cambio climático se verá a profundidad en el capítulo dos de esta tesis, hay fechas importantes que es conveniente identificar.

³² Cfr. Tim Flannery, *La amenaza del cambio climático, Historia y Futuro*, España, Taurus, 2006, p. 61.

³³ Cfr. s/a, Los pioneros. *El hombre que midió la respiración del planeta* [en línea], Dirección URL: http://82.223.149.218/AdministracionWeb/Documentos/editorial/Ultima_generacion_capitulo.pdf, [consulta:17 de mayo de 2008].

³⁴ Paul Brown, *op. cit.*, p. 24.

En 1979 durante la Primera Conferencia Mundial sobre el Clima se llegó a la conclusión de que este fenómeno era un problema grave, pero no fue hasta 1985 cuando comenzaron a darse las primeras señales reales acerca del calentamiento de la Tierra, cuando se presentó una evaluación en el Congreso Internacional de Climatólogos celebrado en Villach, Austria, donde se definía la magnitud del cambio climático al que se enfrentaba el mundo³⁵. Es un hecho que la cronología puede ser tan extensa como se quiera, porque como lo hemos visto el fenómeno del calentamiento global no es un problema nuevo, sin embargo, el salto que da de las agendas ambientales a las políticas alrededor del mundo señala el parte aguas para poder ubicar las primeras fechas de esta cronología.

En principio se puede hablar de la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente Humano (CNUMAH) de 1972, que pone de manifiesto que existe un especial interés en el tema. Este año será clave para la humanidad en torno a su relación con la naturaleza, puesto que es cuando el problema comenzó a dejar su posición netamente ambiental para convertirse en un problema serio y abordado desde la perspectiva política.

Es en ese mismo año también cuando se publicó el libro titulado “Los límites del crecimiento”³⁶ en el cual los investigadores a cargo llegaron a la conclusión de que si el crecimiento seguía dándose a los niveles que se estaba llevando a cabo, en un plazo aproximado de cien años, es decir, en torno al 2070 se habría alcanzado el límite de los recursos proporcionados por el planeta y se produciría un colapso de difíciles consecuencias³⁷. Inclusive hoy en día y después de 2 publicaciones más (a 20 y 30 años respectivamente) se sabe que los números exponenciales sobrepasaron las expectativas.

³⁵ Este Congreso fue convocado por el Programa Mundial sobre el Clima, instaurado en esa Primera Conferencia Mundial del Clima.

³⁶ Los autores del libro son Dennis Meadows, Donella Meadows, Jorge Randers, y se titula *Los límites del crecimiento: Informe al club de Roma, sobre el predicamento de la Humanidad*.

³⁷ Cfr. Alejandro Sánchez Mellado, *El crecimiento insostenible: una catástrofe anunciada* [en línea] Pliegos de pensamiento, Dirección URL: <http://www.pliegosdeopinion.net/pdo8/pensamiento/alejandro.htm>. [consulta: 28 de septiembre de 2007].

A pesar de las muchas personas que van tomando conciencia de los grandes riesgos, seguimos sin percatarnos plenamente de que si no se producen cambios sustanciales, esos riesgos se convertirán en situaciones muy peligrosas, prácticamente irreversibles e imposibles de gestionar a favor de todos. [...] Es un hecho triste que la humanidad haya desperdiciado en gran medida los últimos treinta años en debates fútiles y respuestas bien intencionadas, pero vacilantes al desafío ecológico planetario³⁸.

Pese a los muchos datos contundentes, procesos, convenciones y conferencias (las cuales se detallaran en el siguiente capítulo), el calentamiento global nace como proceso político e internacional hasta 1988 principalmente por dos hechos fundamentales, el primero y más importante, es la creación del IPCC que predecía cambios catastróficos si se permitía que las emisiones de gases invernadero siguieran en los niveles alcanzados durante esas fechas; y en segundo lugar, porque el calentamiento global se inserta en las agendas políticas de los Estados, comenzando con la Agenda Británica encabezada por Margaret Thatcher.

Los científicos desde esos años no sólo han determinado que el calentamiento global es un problema real, sino que también han descubierto que es inducido por la actividad humana casi en su totalidad. No obstante, la urgencia de la crisis ambiental que despertó en esos años ha pasado inadvertida para el público en general.

Incluso fue hasta 1992 durante la Cumbre de Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente y Desarrollo mejor conocida como Cumbre de la Tierra donde nace la Convención Marco de Naciones Unidas sobre el Cambio Climático con 154 miembros tras un proceso que inclusive pudo verse un tanto forzado, ya que no existía un plan inicial del como funcionaría la misma y como buscaba que se desarrollarán los compromisos para los países Parte.

³⁸ Donella Meadows... *Los límites del crecimiento: 30 años después*, op.cit., pp. 13, 27.

2.2 Un referente inmediato: El Protocolo de Montreal

Antes de comenzar a abordar el tema del Protocolo de Kioto y todo el régimen internacional en torno al calentamiento global, es importante identificar que se necesitan grandes esfuerzos para afrontar un problema global de esta magnitud. Una de las características notables del calentamiento global es que nunca antes se ha tenido algo igual, lo que hace que los procedimientos internacionales no se adecúen a las necesidades presentes.

No existe un precedente directo del problema. No obstante, se considera que el agujero en la capa de ozono y obviamente su Protocolo de 1987, podría ser el anteproyecto para el Protocolo de Kioto que recordemos es el único instrumento internacional para hacer frente al fenómeno del calentamiento global que existe actualmente.

Estudios en el campo del agotamiento del ozono estratosférico difundidos a partir de 1974 por el Premio Nobel de Química (1995) Mario Molina y su colega Sherwood Rowland, así como el descubrimiento del agujero en la capa de ozono sobre la Antártida en 1985, dieron lugar a la generación del Protocolo de Montreal. Nunca antes había existido un problema que exigiera una atención general a nivel mundial y por primera vez se hacía necesaria la cooperación de todos los países del mundo para enfrentar un grave peligro a la humanidad.

Después de ese descubrimiento y de la información científica que arrojaba resultados precisos de que los químicos creados por el hombre, CFC, estaban deteriorando seriamente la capa de ozono que permite la evolución de la vida en la Tierra, la comunidad internacional se dio a la tarea de generar un documento que especificará la reducción y racionalización del uso de los CFC, que dañaban la capa de ozono estratosférico.

Al avanzar el Protocolo y las investigaciones, se llegó a la conclusión de que no era suficiente ese esfuerzo, por lo que era necesario eliminar totalmente su consumo. Con un poco de voluntad política y el uso de incentivos comerciales, se realizan varias enmiendas al documento: Londres 1990, Copenhague 1992, Montreal 1997, Beijing 1999. Tan solo diez años después de su ratificación (1989)

este documento, jurídicamente vinculante consiguió eliminar el uso de estos gases químicos dañinos³⁹. Al revisar el proceso, pudiera parecer sencillo el consenso, pero a nivel internacional no es tan fácil la consecución de objetivos tan grandes.

El Protocolo de Montreal, no sólo redujo el uso de los CFC, sino que eliminó su uso por completo. Fue necesario incluir a la parte vinculante una clave de éxito de cualquier Tratado a nivel internacional: El incentivo económico, incentivo que aun no está presente en las negociaciones del cambio climático, o al menos no con la fuerza necesaria para mover voluntades.

Este instrumento puede verse para ejemplificar cómo pueden darse consensos en materia medioambiental a nivel internacional de una manera oportuna. Con todo y eso se necesitaron varios años para que se determinara que el daño y que el peligro se hacían mayores conforme pasaba el tiempo y las acciones tomadas no eran capaces de detenerlo.

Montreal debe ser una muestra de lo que se puede realizar. El régimen internacional de cambio climático aún está transformándose para llegar al objetivo deseado. Se requieren esfuerzos colosales, pero se requiere que sean también veloces, el tiempo se agota y los políticos mundiales no pueden darse el lujo de seguir posponiendo la solución a un fenómeno que cada vez más se encuentra más cerca.

2.3 Los inicios del Régimen Internacional de Cambio Climático

La CNUMH es el referente directo de cualquier asunto ambiental, pero la construcción del Régimen internacional sobre cambio climático se abre paso un poco más adelante.

A finales de los años setenta y principalmente durante la década de los ochenta era inminente que existía una realidad poco favorable para este fenómeno, la poca información acerca de que el ser humano podría estar inmiscuido en los asuntos del cambio climático representaba un obstáculo para

³⁹ PNUMA, Secretaría del Ozono, *Evolución del Protocolo de Montreal*, Dirección URL: http://ozone.unep.org/spanish/Ratification_status/evolution_of_mp.shtml. [consulta: 09 de enero de 2007].

comenzar la creación de un régimen internacional sobre el mismo, para poder combatirlo.

No resultaba nada fácil enfrentarse a un cambio de gran magnitud como el calentamiento global. Por un lado, éste se erguía como un verdadero problema global, no sólo por sus causas, sino también por sus consecuencias, y por el otro el consenso mundial de las características particulares del problema no terminaban de definirse o establecerse. No obstante, lo indudablemente necesario era precisar cómo debería de desafiar el mundo este fenómeno a escala planetaria.

Por esta situación era de vital importancia establecer un escenario que permitiera estructurar ese régimen que regulara el problema a nivel Internacional. Definitivamente este problema necesitaría mucho más que voluntad política y buena fe, y por supuesto el consenso no se esperaba que fuera sencillo.

Con base en lo anterior, los Estados evaluaron la creación de los instrumentos que trajeran consigo un objetivo común que pudieran apoyar la mayoría de los Estados sin violar las condiciones de autonomía de cada uno de ellos, puesto que, salvo el caso de la capa de ozono, no existía un fenómeno que rompiera de una manera tan alarmante los esquemas establecidos de territorialidad destrozando fronteras.

2.3.1 Conferencia del Clima

En 1979 la Organización Meteorológica Mundial (OMM) organizó la Primera Conferencia del Clima. En ella, se pretendía hallar un marco de cooperación internacional sobre el cual fomentar la investigación acerca del calentamiento global y las posibles soluciones al mismo con base en tres iniciativas importantes, de las cuales, la primera fue la creación de un organismo institucional que evaluara y avalara las investigaciones de índole científico a nivel internacional.

Esta primera iniciativa dio paso, once años después, a la creación del Panel Intergubernamental sobre Cambio Climático (IPCC- Por sus siglas en inglés). La segunda iniciativa fue la creación de un Programa Mundial sobre el

Clima (WCP-Por sus siglas en inglés). Instaurado en ese mismo año y dependiente de la OMM, su principal objetivo es utilizar la información climática para mejorar los niveles de planeación en contra de problemas de índole económico y social. La tercera iniciativa fue la creación de un Programa de Investigación Climática Mundial, mismo que también se instauró en ese año.

Estas Conferencias significaron un gran impulso para que la sociedad internacional comenzara a reunir esfuerzos en la consecución de la mejora medioambiental. Las diversas Organizaciones Internacionales, gubernamentales o no, comenzaron entonces el camino de las discusiones para decidir el futuro de la biosfera.

Veinte años después, se celebró la tercera de estas conferencias, con un bagaje científico inmenso y pruebas irrefutables de que el calentamiento global es ya una realidad presente. Se concentró en la utilización de la predicción e información climáticas por parte de la sociedad para resolver problemas de vulnerabilidad y adaptación a la variabilidad del clima y al cambio climático en sectores como: el agrario, forestal, hídrico, salud, de infraestructuras y ciudades; desde la perspectiva del desarrollo sustentable. Alrededor de 1,500 expertos, políticos y líderes de negocios se reunieron en Ginebra durante una semana para lograr una mayor eficiencia en la difusión informativa en torno al clima. Ésta como todas las reuniones celebradas a lo largo del 2009, con miras a la 15° Conferencia de las Partes de la CMNUCC en Copenhague, Dinamarca, buscaron un acuerdo ambicioso de reducción de emisiones, de manera unánime.

2.3.2 Comisión Mundial de Medio Ambiente y Desarrollo

En 1983 otro acontecimiento haría que el mundo dirigiera nuevamente la vista hacia el medio ambiente. A petición de la Asamblea General de Naciones Unidas se convocaría a constituir la Comisión Mundial de Medio Ambiente y Desarrollo,

mejor conocida como Comisión Brundtland, a razón de que fue dirigida por la Primer Ministro Noruega Gro Harlem Brundtland⁴⁰.

La Comisión se reunió por primera vez en el mes de octubre de 1984 y publicaron un Informe titulado: “Nuestro Futuro común”, conocido como Informe Brundtland en el año de 1987. En él, los responsables buscaron manifestar mediante evaluaciones consistentes que el problema medioambiental no debía ser visto como un ente separado de todos los demás y propugnaban por la proyección de un desarrollo sustentable⁴¹ hacia el mundo. El informe constituyó un hito trascendente a nivel internacional que marcó la pauta para la adopción de acuerdos internacionales para resolver los problemas ambientales.

Cuantitativamente el informe hace alusión al tiempo. El tiempo que el ser humano tiene para responder o no, al sinnúmero de adversidades, a consecuencia del deterioro de la biosfera. Expresa que durante los 900 días de elaboración del informe se vieron crisis alarmantes en el mundo que dan énfasis a los resultados, es decir, durante este período, la naturaleza colocó situaciones que fundamentaban el hecho de que el detrimento ambiental a nivel mundial había llegado a fondos cada vez más difíciles de manejar.

Por ejemplo, durante el año de 1984 un fenómeno, afectó a por lo menos 20 países africanos y a 30 millones de sus habitantes. Se vieron hambrunas mordaces que comenzaron a apreciarse desde el año de 1983 justo después de un año de intensa sequía que terminaba un decenio de grandes descalabros a la región en materia de agricultura. Las reservas de alimentos se agotaron durante la

⁴⁰ Médico de carrera, fue la persona más joven y primera mujer en convertirse en Primer Ministro de Noruega. Presidió desde 1983 la Comisión Mundial de Naciones Unidas para el Medio Ambiente y el Desarrollo, en su informe titulado *Nuestro Futuro Común* desarrolló el concepto de desarrollo sustentable que luego fue incorporado a todos los programas de la ONU y desde entonces serviría como eje para todas las cuestiones ambientales a nivel mundial. Fue directora general de la Organización Mundial de la Salud (OMS), desde 1998 hasta el 2003. Vincula la macroeconomía con la salud pública concluyendo la necesidad de invertir en salud para lograr un mejor desarrollo económico. Ha sido merecedora de diversos galardones entre ellos: el Premio del Tercer Mundo (1988), el Premio Indira Gandhi (1988), la Medalla de Honor Dag Hammarskjöld de la ONU (1991), el Premio Delphos de la Fundación Onassis (1992) y el Premio Carlomagno (1994). s/a, “Gro Harlem Brundtland” [en línea], *Revista Trimestral Latinoamericana y caribeña de desarrollo sustentable*, Dirección URL: http://www.revistafuturos.info/autores/aut_2005/gro_harlem.htm, [consulta 18 de diciembre de 2009].

⁴¹ Existen divergencias extraordinarias entre los científicos sociales, por definir los alcances de los términos “sustentable” o “sostenible”, expuestas en torno a términos políticos o económicos, o por cuestiones lingüísticas, como no es la finalidad de ésta tesis adentrarse en el tema, se usará cuando sea necesario el término sustentable, por tratarse del término que surgió de esta Comisión.

sequía y no llegó ayuda alimentaria; y para cuando llegó la ayuda ya 12 millones de habitantes del Sahel se habían quedado sin medios de subsistencia: 4,5 millones en Sudan (más un millón de refugiados de Etiopía, Eritrea, Uganda y Chad), 1,5 millones en Chad, 2,5 millones en Níger, 1,2 millones en Malí, 0,5 millones en Burkina Faso, 1,1 millones en Mauritania, y números menores en Senegal y Gambia.

Se produjeron desplazamientos masivos hacia el sur y las ciudades en busca de alimentos: 1,5 millones de personas en Sudan, más de medio millón en Chad, 400,000 en Níger y cerca de 100,000 en Malí; en conjunto, más de diez millones habían abandonado sus aldeas para febrero de 1985. La tardía movilización de la ayuda internacional de emergencia no pudo evitar la muerte de 150 personas diarias en Sudan y cerca de 6,000 en Chad, durante 1984 y comienzos de 1985⁴².

No fue la única sequía en la región, incluso en la actualidad es ya una característica, pero hasta entonces fue una de las que más marcó a África, especialmente por sus alcances. En ese momento África fue trascendente, puesto que siempre ha sido un continente relegado en todos los aspectos, no obstante durante esos años, lo grave de su situación permitió que el mundo se sensibilizara con respecto al fenómeno puesto que también impactó de manera significativa en el mundo.

Para el año 1988 tan sólo un año después del informe Brundtland de la CMMAD, durante el mes de junio se celebró la Conferencia de Toronto sobre Cambios de la Atmósfera, en ella, se lanzó un mensaje al mundo:

La humanidad está realizando un experimento no planificado, sin control y pernicioso para todo el planeta cuyas últimas consecuencias sólo las supera una conflagración nuclear⁴³.

Este mensaje hacía alusión a los dos problemas que habían saltado recientemente a la esfera política mundial como verdaderos problemas globales,

⁴² Miguel Ángel Ceballos Ayuso, "La geografía de la pobreza en el Sahel" [en línea], Dirección URL: <http://www.eurosur.org/ai/17/17-14.htm>, [consulta 18 de noviembre de 2008].

⁴³ José Manuel Moreno Rodríguez, "El cambio climático antropogénico es un asunto de ayer, no de mañana: La acción no puede esperar" [en línea], Universidad de Castilla-La Mancha, Dirección URL: <http://www.rac.es/ficheros/doc/00400.pdf>, [consulta 24 de abril de 2008].

por tratarse de fenómenos que influyen en los bienes mundiales del ser humano. Uno de ellos el agotamiento de la capa de ozono y el otro el cambio climático. A pesar de que el cambio climático era relativamente nuevo en los foros internacionales, durante la Conferencia los Estados pretendían gestionar una reducción del 20% de las emisiones de CO₂ mundiales para el año 2005 con respecto a ese año (1988); esta gestión fue conocida como Objetivo de Toronto.

Así, y a pesar de que la Primera Conferencia Mundial del Clima se hubiera celebrado once años antes (1979), la Conferencia de Toronto se instauraba como la primera Reunión de Alto Nivel, en la cual se negociaban de manera directa, pero sobre todo en forma cuantitativa, las medidas para afrontar el cambio climático. Desafortunadamente el objetivo resultó ser muy ambicioso y no logró concretarse a pesar de tener un eco imprevisto, ya que el año de 1988 fue un año repleto de sucesos climáticos importantes, que si bien no se vincularon en su momento con el calentamiento global, hoy se sabe que impactó seriamente en ellos.

Por ejemplo: En ese año Estados Unidos sufrió la mayor sequía de su historia y el mayor desastre natural como consecuencia de ésta: un incendio en el Parque Nacional de Yellowstone que durante meses calcinó miles de hectáreas. La sequía se reflejó en grandes pérdidas millonarias y la mercancía que se transportaba por el río Mississippi tuvo que ser transportada por aire generando pérdidas económicas de 220 millones de dólares. En total se perdieron un poco menos de 39.2 miles de millones de dólares⁴⁴. Científicos de la NASA alertaron acerca de que la sequía podía ser una consecuencia directa del cambio climático terrestre.

En ese mismo año el Océano Atlántico, especialmente en el Norte, se caracterizó por una fuerte actividad en cuanto a tormentas se refiere. Hubo 19 fenómenos tropicales, de los cuales cinco se convirtieron en huracanes. De ellos, destaca aquel caracterizado por ser uno de los más violentos del siglo XX: el

⁴⁴ Fenómenos meteorológicos, *Sequía* [en línea], SEGOB-CENAPRED, Dirección URL: <http://www.cenapred.unam.mx/es/Investigacion/RHidrometeorologicos/FenomenosMeteorologicos/Sequia/>, [consulta: 25 de agosto de 2008].

huracán Gilberto⁴⁵, llamado el huracán del siglo o huracán asesino. De acuerdo con la escala Saffir Simpson⁴⁶, con vientos de más de 287 km por hora fue un fenómeno meteorológico de categoría cinco, es decir, la categoría máxima, ya que provoca daños catastróficos. A su paso por el Caribe en tan sólo una semana dejó innumerables secuelas por varios países: Venezuela, México, Puerto Rico, República Dominicana, Haití, Cuba, Jamaica, El Salvador, Honduras, Costa Rica, entre otros. Tan sólo en México las pérdidas económicas se calcularon en 76 millones de dólares⁴⁷.

México, sin duda fue uno de los países más afectados en materia ambiental, pero no sólo por el paso de Gilberto, otro fenómeno que también impactó fuertemente, fueron las sequías que dejaron un saldo de 542 mil hectáreas dañadas totalmente, de las cuales un 40% correspondieron al estado de Oaxaca y otro 30% al Estado de México, además 439 mil hectáreas sufrieron daños parciales. Por otro lado a finales de diciembre de ese año, las heladas afectaron los estados de Tamaulipas, Nuevo León, Coahuila, Chihuahua, Veracruz, Puebla y Tlaxcala, causando 30 muertos. Las carreteras se cubrieron de hielo, los cultivos de café fueron devastados en un 50 % del total del área cultivada en Tamaulipas. En tanto que 250 toneladas de naranja se perdieron en Monterrey y 2,000 cabezas de ganado murieron en Reynosa⁴⁸.

Definitivamente ese año el clima transformó varias partes del mundo, del otro lado del planeta en Bangladesh tres de sus ríos más importantes, el Brahmaputra, el Ganges y el Meghn, que atraviesan los llanos que cubren gran parte del territorio y desbordan en inundaciones periódicas y convierten el suelo en fértil a lo largo de sus depósitos, durante 1988, esas inundaciones fueron

⁴⁵ José Jaime Capel Molina, *El huracán Gilberto y su evolución en el Caribe, Golfo de México y Norteamérica*, España, Departamento de Geografía, Universidad de Murcia, septiembre 1988.

⁴⁶ Escala creada por el Ing. norteamericano Herbert Saffir y el Dir. del Centro Nacional de Huracanes de Estados Unidos, Bob Simpson, en el año 1969, que mide la intensidad de las tormentas tropicales y los daños potenciales que pueden provocar a partir de la velocidad del viento.

⁴⁷ Guillermina Guillén, "Viven casi 70 millones en zonas de riesgo", en *El Universal*, 12 de octubre de 2005.

⁴⁸ Organización Panamericana de la salud, *Reseña de los principales desastres* [en línea], Centro Panamericano de Ingeniería Sanitaria y Ciencias del Ambiente (CEPIS) Dirección URL: <http://www.cepis.ops-oms.org/cepis/e/cepisacerca.html> p. 37, [consulta 05 de noviembre de 2008].

excesivas, cubrieron gran parte del territorio de Bangladesh, matando a cerca de 1,600 personas y dejando cerca de 25 millones de damnificados⁴⁹.

Como se mencionó, puede que en esos años, no se haya relacionado estos fenómenos con el cambio climático, salvo el caso de Estados Unidos por parte de la NASA. No obstante, con la información actual y los datos que se tienen acerca del impacto del calentamiento global en los climas mundiales, no es difícil vincularlos. Los pequeños cambios de temperatura generan diversos fenómenos meteorológicos a lo largo del planeta que no necesariamente son iguales en todos los países, o impactan de la misma manera.

2.4 Convención Marco de Naciones Unidas sobre el Cambio Climático: De la cumbre de la Tierra al Protocolo de Kioto

El fortalecimiento de la lucha contra este fenómeno, así como el inicio de un régimen climático internacional bien estructurado viene dado tras la celebración de la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente y Desarrollo (CNUMAD), mejor conocida como Cumbre de la Tierra en 1992⁵⁰, de la cual nace la base de muchas acciones actuales para proteger al planeta y su biodiversidad. Tres Convenciones, dos declaraciones y un Plan de Acción conocido como Programa 21 fueron los documentos obtenidos durante esta Cumbre.

Entre las declaraciones encontramos la Declaración de Río sobre Medio Ambiente y Desarrollo, que consta de 27 principios con base en la Declaración de Estocolmo de 1972 y se enfoca a la relación entre desarrollo sostenible y calidad humana, pues hace énfasis en la creciente cooperación y solidaridad que deben tener los Estados, para alcanzar ese desarrollo y la protección del medio ambiente.

También se aprobó la Declaración de Principios sobre los Bosques encaminada a salvaguardar el desarrollo sostenible de los mismos. Esta declaración no fue jurídicamente vinculante (pues no comprometía a los países a

⁴⁹ Cfr. Jared Frankel, Joe Thong, Sylse Faber, *Inundaciones* [en línea], Water, Water, Everywhere, Dirección URL: http://library.thinkquest.org/C0115522/article.php?qs_article_id=31&qs_language=ES&qs_section=NA, [consulta 17 de octubre de 2008].

⁵⁰ Celebrada en Río de Janeiro, Brasil, del 3 al 14 de junio de 1992.

cumplir con lo establecido dentro de la declaración) y por ello no logró el impacto propuesto. En el año 2000 la Comisión de Desarrollo Sostenible creada de igual forma en 1992 en la CNUMAD, recomendó que se instituyera un Foro de Naciones Unidas sobre los Bosques⁵¹.

El Programa 21, por su parte evalúa las condiciones de los problemas globales y la situación del desarrollo sustentable, así como la afectación de los problemas de desarrollo al medio ambiente y cuenta igualmente con la supervisión de la Comisión de Desarrollo Sostenible.

La Convención para la Diversidad Biológica, jurídicamente vinculante (que compromete a los países que lo ratifiquen a cumplir con lo establecido dentro del Tratado), para los 180 Estados miembros establece prioritariamente tres metas: conservar la diversidad biológica, utilizar los componentes de la diversidad biológica de manera sostenible y la participación justa y equitativa de los beneficios derivados de utilizar los recursos genéticos, ya sea de manera comercial u otra⁵².

La Convención sobre desertificación está orientada a luchar contra la desertificación a través de programas locales mediante la cooperación internacional, especialmente en el continente africano y de igual manera abatir las consecuencias de las sequías en sus zonas afectadas. Esta Convención es apoyada por el Programa 21.

Por su parte la CMNUCC nace de la necesidad de un acuerdo que pretendía la protección del sistema climático mundial, puesto que los cambios en el mismo, podrían acarrear circunstancias difíciles para la humanidad a largo plazo (para estas fechas no había todavía suficiente sustento científico para señalar lo contrario). Sus negociaciones formales comenzaron en 1990 con el Comité de

⁵¹ Cfr. Centro de Información de Naciones Unidas [en línea], Temas de Interés, Bosques. www.cinu.org.mx. [consulta 20 de enero de 2009]. El Foro de Naciones Unidas sobre los Bosques fue establecido en el año 2000 mediante la resolución ECOSOC 2000/35 como parte de un Nuevo Acuerdo Internacional en Bosques para seguir con el trabajo en construcción del Panel Intergubernamental de los Bosques y el Foro Intergubernamental de Bosques, en United Nations Forum on Forest, *History and Milestones of International Forest Policy* [en línea] Dirección URL: <http://www.un.org/esa/forests/about-history.html>, [consulta 20 enero de 2009].

⁵² Cfr. Centro de Información de Naciones Unidas [en línea], Temas de Interés, Biodiversidad y pesca excesiva. www.cinu.org.mx. Consulta 25 de marzo de 2009

Negociación Intergubernamental, con el objetivo de crear una convención marco sobre cambio climático.

El trabajo del Comité se desarrolló durante los años 1991 y 1992, mismo que finalmente se consolidó durante la CNUMAD en Río de Janeiro, Brasil, en el mes de junio de 1992, cuando se dio la apertura a la firma de la Convención Marco de Naciones Unidas sobre el Cambio Climático.

El principal objetivo de la CMNUCC, era (y continúa siendo) restablecer las concentraciones de gases invernadero en la atmósfera a los niveles acaecidos en el año de 1990, que es considerado el año base, específicamente por fines políticos y prácticos para la coyuntura de esa época. Durante esas fechas, con la caída del muro de Berlín y la desintegración de la URSS (Unión de Repúblicas Socialistas Soviéticas), los países del Este de Europa disminuirían sus emisiones en una tasa considerable teniendo en cuenta la transición de sus sistemas industriales.

Este restablecimiento permitiría, si se consigue a tiempo, que los ecosistemas mundiales y las diferentes especies en la Tierra (incluyendo al ser humano) consigan adaptarse positivamente a los cambios que traerá consigo el calentamiento global, evitando situaciones extremas en la mayoría de los casos.

La CMNUCC parte de tres ideas clave, considerados principios de Derecho Ambiental a nivel internacional, estas son:

- 1) *El principio precautorio*⁵³, que hace alusión a que los países no deben usar como excusa la falta de certeza científica para retrasar la puesta en marcha de medidas para contrarrestar problemas ambientales severos o irreversibles;
- 2) *El principio de desarrollo sustentable*⁵⁴, en el que se expresa que el proceso de desarrollo no debe de atentar contra el medio ambiente, sino que el segundo debe ser parte del primero;
- 3) *Responsabilidades comunes pero diferenciadas*⁵⁵, es decir, teniendo en cuenta las diferentes capacidades que tienen los países alrededor del

⁵³ Principio 15 de la Declaración de Río sobre Medio Ambiente y Desarrollo de 1992

⁵⁴ Principio 4 de la Declaración de Río sobre Medio Ambiente y Desarrollo de 1992

mundo, cada cual tenía que hacer lo que en sus manos le fuera posible. Estas capacidades se encuentran definidas entre los países para los fines de la Convención específicamente por niveles de industrialización e índices *per cápita*.

La tercera idea clave suponía constituir la base de la solución. Así pues, se crearon tres grandes grupos para establecer estas responsabilidades⁵⁶:

El primero de ellos es el *Anexo I*, en el cual se encuentran los países más desarrollados, es decir, los países pertenecientes a la OCDE (Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico) antes de 1992 -cuando aún no pertenecían a ella ni México ni Corea del Sur- más todos los países de Europa del Este que están considerados como economías en transición⁵⁷ y por ende los que tendrán más responsabilidades y más obligaciones, de acuerdo con lo estipulado en dicha Convención (según el artículo 4° en el apartado titulado Compromisos).

El Anexo II es un subgrupo del Anexo anterior, y establece a aquellos países que asumen la cooperación complementaria, es decir, aquellos países que proporcionan ayuda financiera para crear programas y evaluaciones hacia otros países que lo necesiten; prácticamente son los mismos del Anexo I.

Los países no- Anexo I son todos los demás países que no están en los dos anteriores, es decir, países no desarrollados que por ende no están íntimamente vinculados con las responsabilidades de la reducción de emisiones.

Esta división tiene sus bases en el concepto de deuda ambiental que tienen los países desarrollados con los países que no lo son, esto se define a raíz de la gran contribución histórica al calentamiento global (y en general a todos los temas ambientales) que tienen los primeros, incluso se habla en artículos académicos que esta deuda ecológica podría superar la deuda económica que se suscita a la inversa (la que tienen los países en desarrollo con los desarrollados).

No obstante, los países en vías de desarrollo, a pesar de que no son los principales responsables, si tienen que ser parte fundamental de las soluciones, puesto que su situación (económica y de infraestructura) los ubica como focos

⁵⁵ Principio 7 de la Declaración de Río sobre Medio Ambiente y Desarrollo de 1992

⁵⁶ Cfr. CICC, *Estrategia Nacional de Cambio Climático...op. cit.*, p. 32

⁵⁷ *Ídem*

altamente vulnerables dentro del entramado de consecuencias que acarrearán los cambios en el mundo.

La idea irrefutable en esto (como en todo), es que el calentamiento global trae consigo fuertes implicaciones de equidad pero sobre todo fuertes injusticias entre los países, es un hecho que los países que históricamente han causado el problema serán los menos afectados por él.

Esta Conferencia representa el primer paso hacia una meta común: mitigar el calentamiento global; su gran aportación fue la división de los países en Anexos para permitir de esta manera identificar las metas a cumplir para cada país, aunque fuera sólo de manera cualitativa.

La CMNUCC fue firmada por de más de 180 países y actualmente según cifras de la Organización de las Naciones Unidas (ONU) ha sido ratificada por 192 países⁵⁸, ha celebrado a 2009 15 Conferencias de las Partes, la última en Copenhague. Dentro de las cuales destacan: la COP3 puesto que durante ella se negoció el siguiente paso importante en el régimen, constituido por el Protocolo de Kioto de 1997; la COP 14 caracterizada por elaborar el plan de acción de Bali, el cual pretendió y consiguió un texto de negociación para la COP 15 que se consideraba sería el parteaguas para la definición de un plan de mitigación de cambio climático con alcance a todos los países del mundo.

La siguiente tabla muestra los puntos de negociación de cada conferencia así como los documentos que se emitieron en ellas.

⁵⁸ La Convención ha recibido 192 instrumentos de ratificación, CMNUCC, Estado de Ratificación, última modificación 22 de agosto de 2007. Dirección URL: http://unfccc.int/files/essential_background/convention/status_of_ratification/application/pdf/unfccc_conv_rat.pdf, [consulta 04 de diciembre de 2009].

Tabla 3. Conferencias de las Partes de la CMNUCC

| | | |
|---|---|---|
| COP1 (Berlín, Alemania) 1995 | Mandato de Berlín | Inició un proceso para decidir acerca de compromisos más sólidos para las Partes del Anexo I. |
| COP2 (Ginebra, Suiza) 1996 | Declaración de Ginebra | Renovó el impulso de las negociaciones del Protocolo de Kyoto (anotadas pero no adoptadas). |
| COP3 (Kioto, Japón) 1997 | Protocolo de Kioto | Estableció horarios y objetivos jurídicamente vinculantes para reducir las emisiones de gas de efecto invernadero de las Partes del Anexo I |
| COP4 (Buenos Aires, Argentina) 1998 | Protocolo de Buenos Aires | Fue un programa de dos años, específicamente para decidir sobre el funcionamiento de los mecanismos flexibles de Kioto, estableciendo un plazo para su finalización la COP6 en el año 2000. |
| COP5 (Bonn, Alemania) 1999 | Sin declaración | Fue más bien visto como punto intermedio rumbo a la COP6. Se llegó a un acuerdo de cómo mejorar el rigor de los informes nacionales de los países industrializados y consolidar las directrices para medir sus emisiones de GEI. |
| COP6 (La Haya, Países Bajos) 2000 | Acuerdo de Bonn | La Parte I no pudo llegar a un acuerdo, aunque se trazaron medidas de apoyo financiero y transferencia de tecnología cuando se reanudó en Bonn, la Parte II alcanzó el Acuerdo de Bonn (paquete político) entre las Partes I y II sobre el reglamento para la comercialización y cálculo de reducción de emisiones. EE.UU. anunció que no ratificaría el Protocolo de Kyoto |
| COP7 (Bonn, Alemania) 2001 (Marrakech, Marruecos) 2001 | Acuerdos de Marrakech | Expresó el Acuerdo de Bonn en decisiones que exponían reglas e instituciones detalladas para la aplicación del Protocolo y dio pasos importantes hacia la puesta en práctica de la Convención. |
| COP8 (Nueva Delhi) 2002 | Declaración de Delhi sobre Cambio Climático y Desarrollo Sostenible | Reafirma el desarrollo y la erradicación de la pobreza como prioridades primordiales en países en desarrollo y destaca la importancia de la adaptación en estos países. Puso plenamente en funcionamiento los Mecanismos de Desarrollo Limpio (MDL). |

| | | |
|--|--|--|
| COP9 (Milán, Italia) 2003 | Sin declaración | Resumen del Presidente de los debates de mesa redonda incluidos en el informe de la sesión |
| COP10 (Buenos Aires, Argentina) 2004 | Programa de trabajo de Buenos Aires sobre Adaptación y Medidas de Respuesta; seminario de expertos gubernamentales | Llamados a la acción sobre temas para abordar los efectos adversos del cambio climático y medidas de respuesta; seminario para promover un intercambio informal de información sobre mitigación y adaptación, y sobre políticas y medidas. |
| COP11 (Montreal, Canadá) 2005 | Decisiones para establecer el GTE-PK | En el marco del Protocolo, se estableció un nuevo grupo de trabajo para analizar compromisos futuros para países desarrollados para el período después de 2012. También se presentó un diálogo sobre cooperación a largo plazo para abordar el cambio climático. Las Partes en el Protocolo de Kyoto también adoptaron formalmente el “reglamento” del Protocolo de Kyoto de 1997, los llamados ‘Acuerdos de Marrakech’, el que establece el marco para la puesta en marcha del Protocolo. |
| COP12 (Nairobi, Kenya) 2006 | Programa de trabajo de Nairobi sobre los efectos, la vulnerabilidad y la adaptación al cambio climático | El programa fue adoptado por la Órgano Subsidiario de Asesoramiento Científico y Tecnológico (OSACT) y posteriormente renombrado por la COP. Se adoptaron decisiones relacionadas con las corrientes de inversión y se hicieron progresos en ambos procesos de Montreal. |
| COP13 (Bali, Indonesia) 2007 | Hoja de Ruta de Bali Decisiones para establecer el GTCLP (Grupo de Trabajo de Cooperación a Largo Plazo) | Incluye varias decisiones previsoras que representan las diversas áreas. Incluye el Plan de Acción de Bali, que traza el curso para un nuevo proceso de negociación diseñado para abordar el cambio climático, con el objetivo de completarlo para 2009 |
| COP14 (Poznan, Polonia) 2008 | Se ratificó el Programa Estratégico de Poznan sobre Transferencia de Tecnología del Fondo de Medio Ambiente Mundial. | Se dieron los últimos toques al Fondo de Adaptación del Protocolo de Kioto, alimentado principalmente de los MDL. Se aprobó un gravamen sobre los otros dos mecanismos de Kioto. |
| Fuente: Elaborada por la autora con base en datos del PNUD ⁵⁹ e informes finales de las COP | | |

⁵⁹ Chad Carpenter, *El plan de Acción de Bali, Los temas principales en las negociaciones sobre el clima. Resumen para los encargados de formulación de políticas*, An Environment an Energy Group Publication-PNUD, septiembre 2008, p. 5.

2.5 El Protocolo de Kioto

Definitivamente las primeras señales de voluntad política constituyen el comienzo para contrarrestar los desafíos de la esfera internacional, pero en los problemas medioambientales no son suficientes las primeras acciones en temas tan apremiantes, como lo fue en su momento el deterioro de la capa de ozono, y como lo es ahora el calentamiento global; se hacen necesarias señales de voluntad política seguidas inmediatamente de hechos contundentes que puedan mitigar paulatinamente el problema. El caso de la capa de ozono puso de manifiesto esa situación.

La situación del calentamiento global, no menos apremiante que la anterior, es que se trata de un fenómeno irreversible, los contaminantes arrojados a la atmósfera son suficientes para prolongar el proceso varios cientos de años, pero para que el ser humano siga teniendo la capacidad para adaptarse a los cambios que se avecinan es conveniente mitigarlo para disminuir la velocidad de esos cambios.

Algunos autores como Paul Brown han llegado a la conclusión de que en algunos aspectos los dos grandes desafíos de la humanidad pueden equipararse, es decir, el de la capa de ozono y el del calentamiento global, teniendo como base las similitudes entre estos.

La primera semejanza recae en la base científica que cada vez más demuestra el peligro del calentamiento global, estos datos científicos fueron los que en su momento permitieron darse cuenta de la disminución de la capa de ozono.

La segunda, nace de la falta de compromiso por parte de los países en vías de desarrollo, puesto que estos se justifican indicando que los datos de emisiones de CO₂ en el presente y el uso de CFC en el pasado reflejan que los países en vías de desarrollo no son la causa o los culpables, ni históricamente, ni en el presente de estos cambios.

Finalmente, la tercera que es en términos más científicos, aclara que en el caso del deterioro de la capa de ozono no sólo los CFC eran los únicos culpables,

y en el caso del calentamiento global no se le atribuye sólo a los combustibles fósiles, las elevadas emisiones de gases invernadero, aunque queda especificado en el primer apartado que son los principales agentes potenciales del proceso.

Este problema pone de manifiesto la necesidad de acuerdos significativos, que inminentemente requieren de grandes decisiones, pero también implica grandes sacrificios, sobre todo en los niveles establecidos y estandarizados de bienestar y comodidad en el mundo, entendido como lujo y derroche de energía.

El IPCC ha determinado que aunque se frenara abruptamente la emisión de los gases a la atmósfera en su totalidad (emisiones por causa antropogénicas), no se detendría el proceso de calentamiento. Es un hecho irremediable que el uso desmedido de combustibles fósiles en una sociedad de consumo mundial, ha conseguido que el calentamiento global se acelere rápidamente. Si este ritmo continúa, se sobrepasará la capacidad de adaptación de algunos seres vivos como plantas y árboles y posteriormente, con el paso del tiempo y como consecuencia de la escasez de recursos la del ser humano⁶⁰.

Los Estados miembros de la CMNUCCC tenían presente que lo ya acordado dentro de la Convención no resultaba suficiente frente a los estragos del cambio climático al que se enfrentaban, hacía falta establecer las medidas que los países industrializados tendrían que llevar a cabo para frenar el proceso, siendo estos protagonistas, precisamente por su evidente responsabilidad⁶¹, pero sobre todo había que estipular la manera en el cómo hacerlo.

Fue precisamente por ello que durante la Primera Conferencia de las Partes (COP1) celebrada en Berlín en el año de 1995, se adoptó un texto que tenía como principal objetivo proporcionar compromisos claros y específicamente establecidos para la consecución de las metas en torno al calentamiento global, conocido como Mandato de Berlín⁶².

En las negociaciones de este Mandato los países pugnaban por diversas propuestas de reducción, establecidas en números: la Unión Europea (UE), planteaba una reducción del 10%; los Estados Insulares se mantenían en el 20%

⁶⁰ Cfr. IPCC, *Cambio Climático, informe de síntesis...* op. cit. p. 22

⁶¹ CMNUCC, Unidos por el clima... op. cit. , p. 26

⁶² Cfr. Jesús Ramos Martín, "De Kyoto a Marrakech: Historia de una flexibilización anunciada", *Ecología Política*, No. 22, Universidad Autónoma de Barcelona, 2001, pp.45-56.

de reducción del Objetivo de Toronto; Estados Unidos, Japón, Australia y Canadá por su parte propusieron un aplazamiento en cualquier obligación de reducción en etapas futuras⁶³.

El Mandato fue analizado y discutido por las Partes de la Convención, para su posterior ratificación. Debido a la complejidad de las negociaciones no fue sino hasta 1997 durante la COP3 en Kioto, Japón, cuando se adoptó un documento de carácter jurídicamente vinculante que abría la oportunidad de enfrentarse al calentamiento global: El Protocolo de Kioto.

La idea de generar este Protocolo es precisamente dar el siguiente paso a la CMNUCC y así poner en marcha su objetivo principal (establecido en su artículo 2) de estabilizar las concentraciones de GEI con el fin de evitar una interferencia peligrosa en el sistema climático.

El consenso no fue rápido, los países en desarrollo pugnaban porque se tomara en cuenta el pasado histórico del planeta, señalando de esta manera a los países desarrollados como los principales responsables del deterioro del medio ambiente y por ende del calentamiento global. Por su parte los países desarrollados pretendían que los países en desarrollo también adoptaran obligaciones, puesto que sus industrias arcaicas basadas en combustibles fósiles (como el petróleo y la biomasa) contribuían de manera importante a la emisión de GEI.

Con todo y las complejas negociaciones entre Norte y Sur, y sobre todo sin un proyecto definido de consecución del mismo, en 1997 los gobiernos pertenecientes a la CMNUCC en la COP3 adoptaron el texto del Protocolo, el cual se abrió a la firma en el año de 1998.

El Protocolo de Kioto está constituido por 28 artículos y la consecución de su meta se encuentra definida su artículo 3. Uno de los grandes objetos a debatir dentro del documento es que no menciona de manera concreta los mecanismos a seguir y no hace alusión a ninguna sanción a quien incumpla el acuerdo.

La inexistencia de mecanismos y procedimientos para la sanción del incumplimiento por las partes de sus obligaciones adquiridas a través del

⁶³ Cfr. Miren Sarasibar Iriarte, *Régimen Jurídico del cambio climático*, Lex Nova, España 2006, p. 27.

Protocolo, responde a una estrategia político diplomática encaminada a acelerar la firma, ratificación y entrada en vigor del Protocolo⁶⁴.

Tal como lo indica el Dr. Velázquez Elizarrarás, considero que si estos mecanismos hubiesen estado contemplados en las negociaciones, muchos países no hubieran aceptado ser parte del Documento.

Tuvieron que pasar muchos años y muchas catástrofes naturales con ellos antes de que el Protocolo entrara en vigor. Según un informe de la Cruz Roja Internacional publicado en el año 2006, entre 1995 y 2004 hubo 5,989 desastres naturales en los que murieron más de 900,000 personas, más de 2,500 millones resultaron damnificados y los daños ascendieron a más de 738,000 millones de dólares⁶⁵.

Por su parte la organización internacional OXFAM en el año 2007 en un informe titulado, “Alarma Climática” señaló que el número de desastres naturales se ha cuadruplicado en las últimas dos décadas, así como el número de personas afectadas anualmente por catástrofes naturales ya que de 174 millones de personas afectadas en el período de 1985-1994 paso a 254 millones en el período de 1995 a 2004⁶⁶.

Fue hasta el 16 de febrero del año 2005, que el documento por fin pudo tener vigencia, entre otras cosas porque en su artículo 25 establecía que el Protocolo entraría en vigor a los 90 días de haber sido entregados los instrumentos de ratificación que representarán por lo menos un 55% del total de las emisiones de CO₂ de las Partes del Anexo I (porcentajes con respecto al año base). Este porcentaje se logró con la ratificación de Rusia el 18 de noviembre de 2004 cuando el Secretario General de las Naciones Unidas recibió el documento de ratificación por parte de este país⁶⁷ que representaba el 17.14% de las

⁶⁴ Juan Carlos, Velázquez Elizarrarás, *El estudio de caso en las Relaciones Jurídicas Internacionales, modalidades de aplicación del Derecho Internacional*, México, UNAM-FCPyS, 2007, p. 515

⁶⁵ “Los desastres naturales causaron casi un millón de muertos en los últimos diez años, informa la Cruz Roja” [en línea], *Diario el mundo*, 11 de octubre de 2006, España, Dirección URL: <http://www.radiolaprimerisima.com/noticias/4839>, [consulta: 22 de septiembre de 2007].

⁶⁶ Alarma Climática: Aumentan los desastres debidos al cambio climático, OXFAM Internacional, 2007. p. 2

⁶⁷ -Comunicado de Prensa CMNUCC [en línea] Dirección URL: http://unfccc.int/files/press/news_room/press_releases_and_advisories/application/pdf/press041118_esp.pdf. [consulta: 22 de septiembre de 2007].

emisiones lo que significó darle nuevamente vida a nivel internacional al Protocolo de Kioto.

2.5.1 El lento caminar

Muchos Estados tuvieron la vista fija en esas negociaciones, ya que el Protocolo era muy prometedor y podría ser el camino adecuado en el régimen internacional de cambio climático, pero a pesar del entusiasmo y la presión de algunos países (sobre todo los insulares) una vez más el mínimo que es científicamente necesario para combatir el calentamiento global superó de lejos el máximo que es políticamente realizable⁶⁸, ya que, de acuerdo con el IPCC se requiere disminuir en al menos un 60% las emisiones de GEI en la atmósfera (50-85% de los niveles que se tuvieron en el año 2000) para limitar la temperatura media del planeta de 2-2.4°C⁶⁹, y el Protocolo de Kioto sólo regula el 5.2% de las emisiones para el primer período de compromisos 2008-2012, y no incluye compromisos para los dos países que contribuyen más al calentamiento global, uno por no ser parte vinculante del Protocolo al no querer firmarlo (Estados Unidos) y el otro por no pertenecer al Anexo de los países con compromisos establecidos (China).

Aunado a lo anterior el Protocolo no sólo no cubrió las expectativas en cuanto a emisiones se refiere, también quedaron pendientes una serie de cuestiones en torno a su aplicación, específicamente para los países que contraían obligaciones. A la firma, el documento en sí mismo sólo contenía los rasgos básicos de los mecanismos a desarrollar, pero no especificaba las normas que regulaban su funcionamiento, es decir, contenía el qué, pero no detallaba el cómo.

Es por ello que será después de la firma y la adopción del Protocolo que se dieron a conocer los llamados mecanismo flexibles de Kioto. Estos mecanismos han sido altamente debatidos en la esfera internacional puesto que se ha considerado que están basados en el mercado y han contribuido a que no exista

⁶⁸ Robert Lochhead, "El capitalismo contra el clima", Viento Sur, septiembre 2005, No. 82, p.14

⁶⁹ Ubaldo Ortiz Méndez, *¿Y si la Tierra se Calentara?*, Ingenierías, UANL, Julio-Septiembre, Vol. X, No. 36, México, 2007. p. 5.

un estímulo verdadero por reducir las emisiones de GEI y que a pesar de que se estipule que estos mecanismos deben ser sólo un suplemento de la acción a nivel nacional, pueden convertirse en un instrumento para transferir responsabilidades. Estos mecanismos son tres y proporcionan alternativas de reducción de emisiones entre los Partes contratantes, los cuales son:

Comercio Internacional de Emisiones (CIE) Es quizá el mecanismo más atacado a nivel internacional por su naturaleza comercial implícita, puesto que tienen que ver de manera directa con el mercado internacional, por tratarse de contratos de compra-venta. Su sustento se encuentra en el artículo 17° del Protocolo y consiste en la compra-venta de bonos de emisiones de GEI entre países Anexo I.

Este mercado ha tenido gran auge desde 2001, puesto que fue en ese año cuando comenzaron a desarrollarse los mercados de bonos de carbono o mercado de permisos de emisión en la Unión Europea (UE). En el año 2006 se comercializaron 1 mil 600 millones de toneladas de CO₂ por un valor de 22 mil 500 millones de Euros⁷⁰. El potencial que han ido adquiriendo estos mercados, aún antes de que el Protocolo fuera puesto en marcha, pone de manifiesto que el ser humano se enfrentará al cambio climático en la medida en la cual le deje un beneficio económico evidente.

El comercio de emisiones no deja de ser un pago por derecho a contaminar, los créditos no contribuyen a reducir el cambio climático en los países que lo compran, y lo que se conoce como “aire caliente” es un desperdicio de dinero y una pérdida a la hora de mitigar emisiones⁷¹.

Implementación Conjunta (IC) De acuerdo con lo establecido en el artículo 6 del Protocolo, la IC consiste en la implementación de Programas Adicionales⁷² o de captura de emisiones en el territorio de otro país, específicamente entre países del Anexo I, previa elección con base en los inventarios de GEI. El monto que se obtiene de estos procedimientos se

⁷⁰ CICC, *Estrategia Nacional...* op. cit. p.33

⁷¹ Tim Flannery, *El clima está en nuestras manos. Historia del calentamiento global*, México, Taurus Minor, 2008, p. 210.

⁷² Programas en los que este comprobado que reducirán emisiones, que sin el programa no serían reducidas.

contabiliza como Unidades de Reducción de Emisiones (ERU, por sus siglas en inglés).

Mecanismos para un Desarrollo Limpio (MDL) Se encuentran establecidos en el artículo 12 del Protocolo de Kioto y a diferencia de los anteriores, son los únicos que contemplan países no-Anexo I y constituyen también un apoyo para la consecución de un desarrollo en los países en los que se realiza.

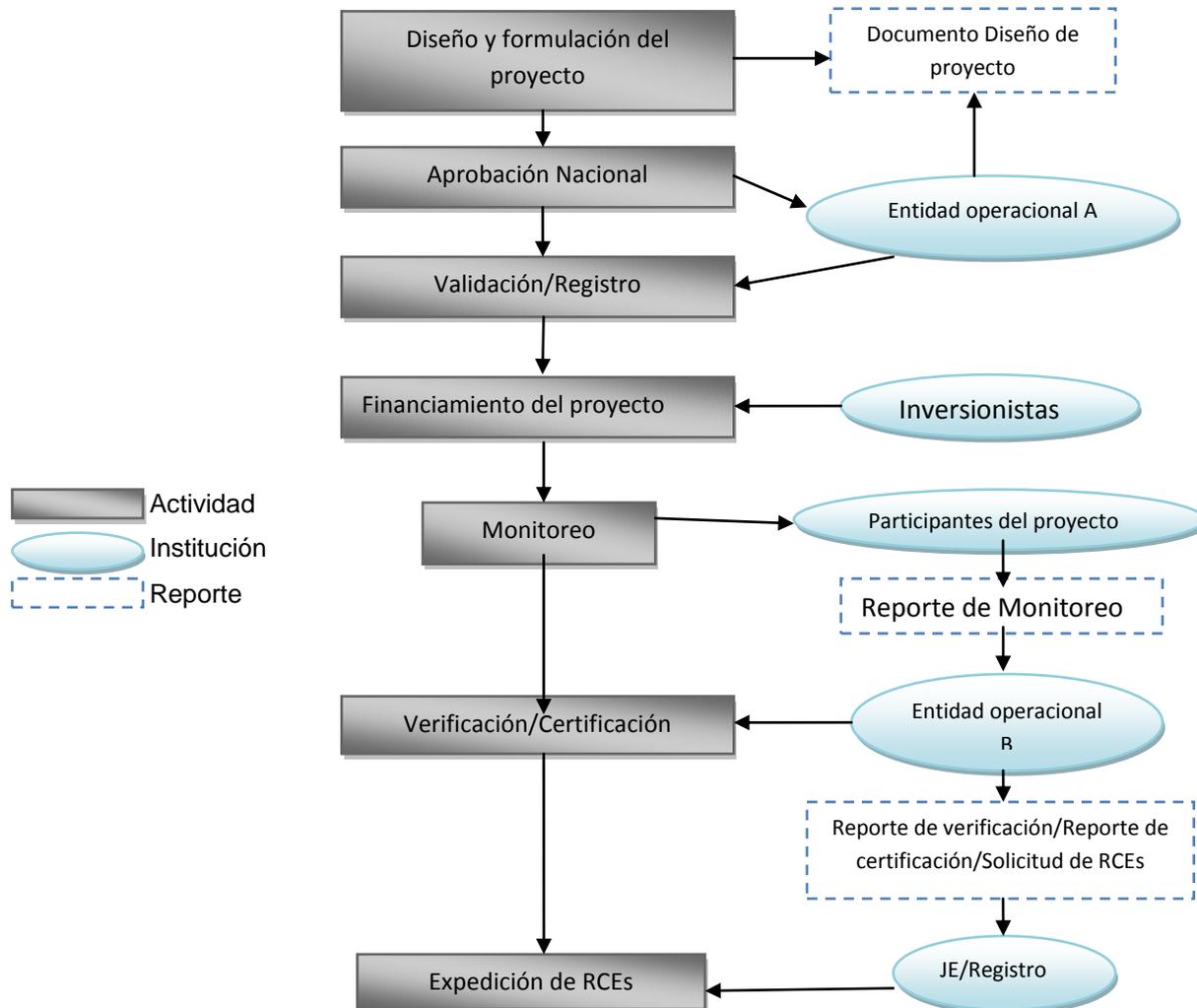
El MDL permite a un país Anexo I implementar un proyecto que reduce emisiones de GEI o, sujeto a ciertas restricciones, que remueve GEI mediante el secuestro de carbono en el territorio de un país no- Anexo I (países no desarrollados), así, éstos se vuelven vendedores de Reducciones Certificadas de Emisiones (RCEs), mediante Programas Adicionales registrados⁷³.

Es importante identificar que los países Anexo I no pueden utilizar RCEs provenientes del uso de energía nuclear, así como no pueden desviar fondos públicos para los MDL que ya hayan sido destinados a la asistencia oficial para el desarrollo. Lo concerniente a los sumideros de carbono sólo hace referencia a proyectos de forestación o reforestación.

Un MDL llevado a cabo eficientemente puede arrojar resultados muy positivos y más si se trata de forestación o reforestación, tanto para el medio ambiente global, como para el país en el que se ejecuta, y representa una oportunidad única para éste, puesto que el valor monetario lo sufraga un país desarrollado que cuenta con los medios y sin el cual el proyecto no podría desarrollarse.

⁷³ Centro de colaboración del PNUMA en Energía y Ambiente, *Introducción al MDL. Mecanismo de Desarrollo Limpio*, PNUMA, 2002, p. 10.

Gráfico 2. El ciclo de un proyecto MDL



Fuente: Elaborada por la autora. Tomado de *Introducción al MDL. Mecanismo de Desarrollo Limpio, PNUMA, 2002, p.13*

Como lo muestra el gráfico un proyecto MDL se compone de siete etapas, las primeras cuatro se realizan antes de implementar un proyecto y las tres restantes durante su vida útil. La mayoría de estos buscan un crecimiento económico limpio mediante “inversiones verdes” y pretende ayudar a los países receptores de éstos a alcanzar un desarrollo sustentable coadyuvando al progreso del binomio: Desarrollo-Clima, esperando no mermar la consecución de ninguno a costa de otro.

Para poder ser candidato a la implementación de un proyecto MDL, es necesario que el país no-Anexo I manifieste su participación voluntaria y acepte la instauración de una Autoridad Nacional para el buen funcionamiento del proyecto así como haber ratificado el Protocolo de Kioto.

Estos tres mecanismos han sido el principio de los preparativos para el primer (y único) período de compromisos del Protocolo de Kioto 2008-2012, y su puesta en marcha ha significado el mayor avance en materia política para hacer frente al problema.

No obstante, el avance, aun no es suficiente ya que el hecho es que frente a la necesidad urgente de reducción de más del 50% de emisiones el Protocolo sólo gestiona un 5% de esto, es decir, raya en lo absurdo porque incluso algunos países consideran que está reducción es excesiva, como lo es el caso de Estados Unidos que en 2001 declaró que no ratificaría el Protocolo de Kioto por contraponerse a sus intereses económicos.

Además dentro del cuarto informe del IPCC en el rubro de mitigación se hace una comparación entre el impacto y valor de los instrumentos políticos seleccionados para mitigar las emisiones de GEI, y de acuerdo con los resultados los mecanismos de Kioto reflejan una baja eficacia de reducción de emisiones así como una baja rentabilidad en comparación con otras como normas de electrodomésticos o impuesto a los combustibles.

2.5.2 Los obstáculos del Protocolo

Más allá de lo que se pudiera pensar (como se dijo con anterioridad, por lo absurdo de la meta) la aceptación y ratificación del Protocolo a nivel mundial se vio seriamente afectada por mucho factores, especialmente los políticos y los económicos.

De los 84 países que firmaron el Protocolo de Kioto, no lo han ratificado dos países firmantes⁷⁴, el caso más conocido y considerado el más importante es el de

⁷⁴ CMNUCC, Estado de ratificación, [en línea] Dirección URL: http://unfccc.int/files/kyotoprotocol/background/status_of_ratification/application/pdf/kp_ratification.pdf, [consulta: 27 de marzo de 2009]

Estados Unidos porque es el país que oscila entre el primer y segundo lugar a nivel mundial con mayores emisiones netas de GEI (compite con China) y el primer lugar en emisiones per cápita. El otro país es Kazajstán. Australia se encontraba dentro de los países que no ratificaron el Protocolo pero en el año 2007, cambia ese estatus.

A pesar de que Estados Unidos fue uno de los países que más apoyó en las negociaciones al documento se ha negado a ratificar el Protocolo de Kioto, defendiendo su postura en sentido económico. No obstante, éste país ha comenzado a involucrarse en acciones voluntarias y a niveles bilaterales con algunos Estados, como si con ello pudiera frenar un poco el fenómeno. Durante la Conferencia de Berlín en un de las intervenciones del entonces Canciller Alemán Helmut Kohl mencionó:

Ningún país de la Tierra está en posición ahora, ni lo estará en el futuro, de superar por sí sólo los peligros que surgen para él o para su pueblo, el cambio global del clima. Consecuentemente lo que se necesita es una tarea conjunta llamada a salvaguardar el futuro⁷⁵.

Es una realidad que deben fortalecerse los vínculos con todos los países del mundo especialmente los más responsables si se quieren ver los resultados en contra del cambio climático, porque aunque es un hecho que son necesarias las medidas locales para que una medida internacional funcione sin un eje matriz es imposible conseguirlo.

Después de la firma, muchos países han aceptado y se han adherido a este Protocolo; el estado de ratificación que presenta la CMNUCC expone 179 países de los cuales 176 han firmado y ratificado el documento a nivel mundial⁷⁶.

Pese a la ratificación y el consenso mundial es importante recalcar que el Protocolo de Kioto tiene implícitos varios obstáculos que derivan en la poca viabilidad del instrumento, comenzando con que carece de la característica de ser autoinstrumentable.

⁷⁵ Paul Brown, *op.cit.* p.180

⁷⁶ *Ídem.*

Esta característica es básica para que un instrumento sea exitoso; lamentablemente el relativo éxito de la cooperación internacional depende de los factores económicos del problema y del diseño del Tratado que intenta remediarlo⁷⁷.

Un tratado autoinstrumentable es aquel que tiene implícito el como va a ejecutarse y el tiempo para llevarse a cabo, el mejor ejemplo como se dijo con antes es el Protocolo de Montreal, puesto que incluso antes de ser enmendado exigía reducciones en las emisiones (de sustancias químicas que atentaban contra la capa de ozono) de cerca del 50% de los países Parte, incluso estipulaba sanciones económicas para aquellos países que no cumplieran los compromisos. En el caso de Kioto no es así.

Después, tenemos que las medidas para llevarse a cabo, así como los objetivos de reducción que tienen un carácter indicativo y cualitativo, demeritan su uso. Lo único establecido en números es la reducción de GEI que es simbólico e insuficiente para poder llegar a algo en concreto (5.2 por ciento), lo que frena los objetivos vinculantes entre Estados y medio ambiente. Además de ello proporciona mecanismos flexibles frente a la emisión de GEI que en algunos casos instan a los Estados a evadir y transferir sus responsabilidades y sus obligaciones, como lo es el caso del CIE que definitivamente tendrá un alto potencial financiero en los mercados internacionales.

Debido a la importancia del tema que le concierne regular al Protocolo de Kioto, es indispensable que se garantice de cierta manera su cumplimiento, por lo menos de las naciones que lo ratificaron. El mismo Protocolo establece la obligación de cada uno de los países miembros de presentar ante la Conferencia y Reunión de las Partes las comunicaciones nacionales con la información necesaria para demostrar el desempeño de los compromisos contraídos (Artículo 7), así como el procedimiento de examen y evaluación adicional que recopila y examina cuidadosamente todos los datos suministrados por los Estados de acuerdo con los parámetros fijados en el Protocolo (Artículo 8).

⁷⁷ Scott Barret, "Montreal contra Kyoto, la cooperación internacional y el medio ambiente mundial", en Kaul Inge Grunberg y Stern Marc A., *Bienes públicos Mundiales, la cooperación internacional en el siglo XXI*, México, Oxford University Press, 2007, p. 207.

Otro de los obstáculos es que a nivel internacional se ha visto que en cuanto a instrumentos internacionales referentes a la protección del medio ambiente, existe un renuencia por parte de los Estados, como causa al sometimiento de obligación que tienen frente a la responsabilidad internacional, no obstante, el compromiso internacional debe fortalecerse así como el mecanismo de penalización aplicable a aquellos países que no cumplan con sus compromisos⁷⁸, puesto que de ello depende el futuro de nuestra sociedad.

Más allá de los obstáculos anteriores, es posible que la principal limitación que tiene el Protocolo lo constituya el gran desafío de regular la materia prima más importante dentro de los paradigmas de consumo actuales a nivel internacional, establecidos por los países más desarrollados: los combustibles fósiles.

Esta materia prima encabezada por el uso desmedido del petróleo y sus derivados es la responsable del mayor vertimiento de GEI a la atmósfera, pero también es uno de los productos que más alto se cotiza en los mercados internacionales, incluso hay momentos en los que ha alcanzando máximos históricos. Por ejemplo durante el año 2007 el precio del crudo de la Organización de Países Exportadores de Petróleo (OPEP) se ubicó en una media de 91,91 dólares el barril⁷⁹.

De esta manera los precios del petróleo no son solo un indicador económico importante, más allá de eso reflejan un consumismo desmedido que va rumbo a un hecatombe inconcebible.

Esta situación solo demuestra que el mundo se encuentra muy lejos de dejar de producir y utilizar los combustibles fósiles como energéticos; situación que se convierte en un bomba de tiempo planetaria. Se está justamente en el momento para generar un cambio. El ser humano no se puede arriesgar a tener un nivel de bienestar y de comodidad desarrollado, cuando el planeta ya no tiene la capacidad de proporcionárselo.

El régimen internacional sobre cambio climático ha sido carente y deficiente hasta ahora. El ser humano ha dejado crecer el problema poco a poco con su

⁷⁸ Cfr. Anglés Hernández Marisol, *Hacia la consolidación del Protocolo de Kioto y el control de los gases de efecto invernadero*, Anuario Mexicano de Derecho Internacional, Vol. II, IJ-UNAM, México, 2007. p. 243

⁷⁹ s/a, "Se acerca precio del petróleo estadounidense a los 100 dólares", *Milenio*, México, 22 de noviembre de 2007.

indiferencia. La Comunidad Internacional dista mucho de pretender reducir el 20 % que se promovía en el Objetivo de Toronto, por el contrario a 20 años la tasa de reducción necesaria cada vez es mayor de acuerdo con datos del IPCC.

Es por ello que se necesitan objetivos realistas que fomenten una conciencia de cambio en los parámetros de comportamiento humano, especialmente en los de consumo, el desperdicio y la vida desechable nos ha llevado a puntos inimaginables, y estamos poniendo en peligro la supervivencia de la civilización, aún nos encontramos a tiempo de conseguir algo positivo, es el momento de abandonar las buenas intenciones para poner manos a la obra y salvaguardar nuestro futuro.

2.6 Más allá de Kioto con base en una hoja de Ruta: La Hoja de Ruta de Bali

El plazo se cumplió y en el 2008 entró en vigor el Protocolo de Kioto en su primer y único período de compromisos (2008-2012), con ello, además de pretender la reducción a la que se comprometió el mundo, también queda de manifiesto la necesidad de poner sobre la mesa las nuevas negociaciones para conseguir un entorno sano.

Es un hecho que Kioto no era el máximo que esperaba el mundo, sin embargo, es posible que hubiese sido peor. Desde que Estados Unidos diera la negativa para ratificar el Tratado éste se considero muerto, era evidente que la posición de los demás países Partes dependían en un gran porcentaje de cómo se dirigía este país. Con la ratificación de Rusia en 2005 se le devuelve la vida al Protocolo y los gobiernos ponen en marcha las negociaciones para funcionamiento y consecución del instrumento y sus mecanismos flexibles.

Kioto sólo demostró la falta de voluntad política de los gobiernos por reducir las emisiones, así como el lugar en el cual siguen las cuestiones ambientales en las agenda de seguridad mundial, ya que por muy urgentes que parezcan no existe en la actualidad una amenaza real que mueva a las altas esferas políticas internacionales, lo que hace más grave la situación, porque no han caído en la

cuenta de que cuando la amenaza sea latente puede que sea demasiado tarde para una gran mayoría de la población mundial.

La falta de compromiso real por parte de los gobiernos es lo que ha tenido y tiene detenida la creación de nuevos instrumentos que regulen las emisiones de GEI en el mundo, así como la carencia de motivación y ayuda para la generación de energías limpias como sustituto de combustibles fósiles.

Conscientes de esto, los gobiernos han comenzado a dar los primeros pasos rumbo a un segundo documento mundial con mayores expectativas que Kioto, que conlleve postulados científicos que lo refuercen y responda a las necesidades mundiales que han ido aumentando con respecto al fenómeno del calentamiento global presente. Estos primeros pasos decantaron en lo que será el punto clave para las negociaciones futuras: la denominada “Hoja de Ruta de Bali” que fue creada durante la COP13 de la CMNUCC⁸⁰.

2.6.1 La Hoja de Ruta de Bali

Constituida por decisiones previsoras para aquellas áreas que puedan garantizar un clima seguro a futuro, la hoja de Ruta identifica elementos clave para el éxito de un Tratado Pos-Kioto, y sus posibles medidas de consecución. Establece principalmente un proyecto conocido como “Plan de Acción de Bali” que es el camino hacia un nuevo proceso para las negociaciones internacionales cuyo objetivo es concretar un acuerdo global a largo plazo tomando en cuenta las responsabilidades comunes y las diferencias nacionales (capacidades respectivas de cada país) y se pretendía estuviera completo para diciembre de 2009, mes en el cual se llevó a cabo la COP15 en Copenhague, Dinamarca. Por supuesto no se ha concretado exitosamente.

⁸⁰ Décimo Tercera Conferencia de las Partes de La Convención, celebrada del 3 al 14 de diciembre de 2007, en Bali, Indonesia

2.6.1.1 Plan de Acción de Bali

Mediante la Decisión 1/CP13⁸¹ nace en Indonesia durante la COP13 de la CMNUCC, el llamado “Plan de Acción de Bali”. En él se resuelve iniciar un proceso global que permita la aplicación plena, eficaz y sostenida de la Convención mediante una cooperación a largo plazo que pueda prolongarse más allá del año 2012. Esta decisión instó a iniciar un proceso inmediato para llegar a un acuerdo que pudiera ser adoptado durante la COP15, teniendo en cuenta un objetivo común a largo plazo cuyo fin sea reducir las emisiones a un nivel seguro de conformidad con la Convención teniendo en cuenta el principio básico de las responsabilidades comunes pero diferenciadas y las respectivas capacidades, así como la condiciones económicas y sociales de cada país, la total consecución del acuerdo sigue pospuesta para la siguiente reunión.

Un foco importante a resaltar del plan de acción es un principal interés por la mitigación del cambio climático⁸², indicando así la preocupación mundial, por no esperar los efectos catastróficos del fenómeno, antecediendo la acción de una manera inmediata. En esta cuestión destaca el generar por parte de los países desarrollados, compromisos de mitigación mensurables, notificables y verificables adecuados a cada país, así como objetivos cuantificados de limitación y reducción de las emisiones, obviamente sin perder de vista las diferencias en las circunstancias nacionales de cada país parte.

De la misma forma, los países en desarrollo tendrán que aceptar medidas de mitigación (adecuadas a cada país) que serán apoyadas y facilitadas por tecnologías y financiación por parte de los países desarrollados, de igual forma de manera mensurable, notificable y verificable.

El plan también retoma la parte de incentivos positivos a lo que concierne con las emisiones derivadas de la deforestación y la degradación de los bosques, la conservación, gestión y aumento de los bosques en los países en desarrollo.

⁸¹ CMNUCC, Decisión 1/CP13. Plan de Acción de Bali [en línea], 14 de marzo 2008, Dirección URL: <http://unfccc.int/resource/docs/2007/cop13/spa/06a01s.pdf#page=3> [consulta 20 de febrero de 2009]

⁸² Como se indica en el capítulo uno de esta tesis, mitigación hace referencia a la anticipación de los efectos futuros del calentamiento global mediante medidas eficientes para atenuarlos.

Busca también seguir fortaleciendo los trabajos de la Convención, para que por medio de ésta los Organismos Internacionales gubernamentales o no y la sociedad civil sigan aprovechando las sinergias entre actividades y procesos, como medio de apoyo a la mitigación.

Bali no deja de lado la labor relativa a la adaptación, reconoce la importancia de seguir fomentando la cooperación internacional encaminada a ese rubro. La aplicación urgente de medidas de adaptación, es necesaria sobre todo en los países vulnerables que ya recientes los impactos del calentamiento global.

Pretende evaluar de manera constante la vulnerabilidad creando así marcos de prioridades teniendo en cuenta las evaluaciones sobre las necesidades financieras, estrategias de respuesta y fomento de la capacidad, con la finalidad de favorecer un desarrollo resistente al cambio climático y reducir la vulnerabilidad de todas las Partes. La base de la adaptación está dispuesta en las estrategias de gestión, de reducción de desastres especialmente en países en desarrollo o insulares altamente vulnerables a los efectos adversos del calentamiento global.

Este plan establece que este proceso estaría a cargo de un órgano subsidiario de la Convención, un grupo de trabajo sobre cooperación a largo plazo, que se encargaría de tener un documento base para las próximas negociaciones en Copenhague. Este plan de trabajo pretende actualizar y sustituir Kioto al finalizar su período de vigencia en el año 2012 y se encuentra encaminado a dirigir las negociaciones con el único cometido de lograr un compromiso real que secunde al Protocolo.

2.6.1.2 El éxito de la Hoja de Ruta

Desde sus inicios la Hoja de ruta se ha canalizado hacia dos perspectivas importantes, la primera, dirigida por el Grupo creado a partir del mandato de la Decisión 1/CP13, conocido como Grupo de Trabajo Especial sobre la Cooperación a Largo Plazo en el marco de la Convención (GTCLP/AWGLAC-por sus siglas en inglés) y la segunda; establecida a partir de las negociaciones actuales sobre el Protocolo de Kioto que se muestra ambiciosa en cuestión de compromisos de

reducción cuantificables para los países industrializados y se centra en objetivos de mitigación y adaptación. Estas negociaciones han estado a cargo del Grupo Especial sobre los nuevos compromisos de las Partes Anexo I con arreglo al Protocolo (GTE-PK/AWG-KP-por sus siglas en inglés-) creado en el año 2005.

Para la consecución de la Hoja ambos grupos han trabajado de manera paralela y constante con el objetivo de facilitar las negociaciones sobre la creación de un Acuerdo Internacional post Kioto. Ambos grupos representan la forma de trabajo necesaria para conseguir un entorno sano. Aunque el GTCLP no es exclusivo de países en desarrollo, el rol que se les da a estos dentro del Plan de Acción es sumamente importante. Se reconoce inclusive la necesidad de los mismos para lograr la estabilización planetaria.

Por su parte los países que forman el GTE-PK (todos ellos países desarrollados) no sólo tienen la obligación de encabezar la lucha ambiental, sino que parecen estar decididos a hacerlo, desde antes de Bali, puesto que la creación del grupo se da en 2005. Estos dos grupos podrían estructurar el binomio perfecto para lograr los objetivos de salvaguardar al planeta.

2.6.1.3 El Grupo de Trabajo sobre la Cooperación a Largo Plazo

La consecución de esta Hoja de Ruta suscitó la creación de un nuevo grupo dentro del régimen internacional de cambio climático, el Grupo de Trabajo Especial sobre la Cooperación a Largo Plazo, subsidiario de la Convención; está encaminado a trabajar sobre el llamado Plan de Acción de Bali.

Dentro de las negociaciones ambientales uno de los principales problemas ha sido el constante debate entre países desarrollados y en vías de desarrollo, pues los segundos arguyen la responsabilidad histórica de los primeros en cuanto a contaminación y emisiones se refiere, pero los países desarrollados saben que sin la participación de los países en vías de desarrollo es imposible pretender una estabilización ambiental planetaria⁸³.

⁸³ Christian Egenhofer, *Beyond "The Bali Roadmap"*, The New International Climate Change Agenda Encompasses Trade", *Centre for European Policy Studies (CEPS)*, 21 de diciembre de 2007, p.1.

Con base en esta situación, uno de los principales objetivos dentro de las nuevas negociaciones en cuanto a cambio climático, se refiere precisamente a incorporar a los países no desarrollados, es decir, aquellos que no son anexo I. Como podemos recordar en el Protocolo de Kioto a estos países se les deslinda de obligaciones, si bien por carecer de responsabilidades pasadas, también por no contar con la riqueza necesarias para disminuir sus emisiones mediante el cambio de tecnologías.

Por lo anterior, este grupo establece acciones de mitigación para países en desarrollo. Trabaja en los cuatro “módulos” base del régimen: adaptación, mitigación, transferencia y distribución de tecnología y financiación y analiza la reducción de las emisiones derivadas de la deforestación y la degradación de los bosques (REDD).

El GTCLP ha celebrado diversas sesiones encaminadas a concretar las negociaciones del Plan de Bali, específicamente a lo que se refiere a medidas de adaptación, transferencia de tecnología y las corrientes de inversión y financiación.

La tabla tres resume los resultados de las reuniones celebradas durante el año 2008 en las cuales se busca un apoyo tanto logístico como financiero para asegurar la adaptación de los países más vulnerables, así como el comienzo de algunos compromisos que pueden adoptar los países no desarrollados en la lucha contra el calentamiento global. Las dos reuniones del año 2009 se encaminaron sobre todo a concretizar las metas para Copenhague.

Tabla 4. Decisiones y resultados del Grupo de Trabajo Especial sobre la Cooperación a Largo Plazo en el Marco de la Convención

| <i>Período de sesiones</i> | <i>Resultados y decisiones</i> |
|-------------------------------------|---|
| <i>Primero (Bangkok, Tailandia)</i> | <ul style="list-style-type: none"> - <i>Acordó en realizar su labor, procurando avanzar en todos los elementos definidos en el Plan de Acción de Bali, de forma coherente, integrada y transparente.</i> - <i>Consideró que necesitaría celebrar por lo menos cuatro períodos de sesiones en 2008.</i> - <i>Indicó que comenzaría a examinar su programa de trabajo para 2009 en su segundo período de sesiones, y terminaría ese examen a más tardar en el cuarto período de sesiones de este año.</i> - <i>Acordó en que su labor sería mediante talleres y otras actividades destinadas a aclarar los elementos contenidos en el Plan de Acción de Bali.</i> |

| | |
|--|---|
| <p><i>Segundo (Bonn, Alemania)</i></p> | <ul style="list-style-type: none"> - <i>Centró su trabajo en construir un entendimiento conjunto de los elementos del Plan de Acción de Bali.</i> - <i>Se llevaron a cabo tres talleres orientados a las medidas de adaptación, transferencia de tecnología y las corrientes de inversión y financiación, sin perder de vista los objetivos de mitigación.</i> - <i>Confirmó que se celebrarían cuatro períodos de sesiones durante el año</i> |
| <p><i>Tercero (Accra, Ghana)</i></p> | <ul style="list-style-type: none"> - <i>Se celebraron dos talleres encaminados a examinar las necesidades relativas a los elementos de facilitación y apoyo conexos, el desarrollo y la transferencia de tecnología y la financiación y las inversiones.</i> - <i>Se precisaron asuntos prácticos relacionados con las propuestas de arreglos para intensificar la cooperación en la tecnología y la financiación.</i> - <i>Se llevaron a cabo en grupos de contacto discusiones sobre las medidas de adaptación y cuestiones de mitigación con base en la planificación, ampliación del apoyo financiero y tecnológico, la intensificación del intercambio de conocimientos y los marcos institucionales.</i> - <i>Se le pidió al Presidente reunir en un documento ideas y propuestas presentados por las Partes, teniendo en cuenta las aportaciones de las organizaciones observadoras.</i> |
| <p><i>Cuarto (Poznan, Polonia)</i></p> | <ul style="list-style-type: none"> - <i>Se actualizó el documento de ideas y propuestas. El documento proporciona una visión general sobre las discusiones hasta la fecha, y permite a las Partes a determinar las zonas de convergencia y divergencia sobre los elementos del Plan de Acción de Bali. Este documento, contribuirá a hacer avanzar las negociaciones hacia adelante en el año 2009.</i> - <i>Se adoptaron conclusiones sobre el programa de trabajo para 2009 que incluye un documento de negociación, con objeto de examinarlo con base en las propuestas y documentación de la siguiente sesión.</i> - <i>Se llevaron a cabo tres talleres sobre: la visión compartida para la cooperación a largo plazo, la gestión de riesgos y estrategias de reducción de riesgos, incluidos los de riesgo compartido y Cooperación en la investigación y el desarrollo de las tecnologías actuales.</i> |
| <p style="text-align: center;"><i>Fuente: Elaborada por la autora con base en datos de los Informes finales del GTE-PK de la CMNUCC⁸⁴</i></p> | |

2.6.1.4 Grupo Especial sobre los nuevos compromisos de las Partes Anexo I con arreglo al Protocolo

A pesar de que su creación no corresponde de manera directa a los inicios de la hoja de Ruta, los objetivos están íntimamente ligados. Propuestos a mejorar el Protocolo de Kioto los países desarrollados han trabajado en el marco de este grupo, específicamente sobre temas relacionados con la reducción de sus emisiones de GEI. Han tenido varias sesiones que han fortalecido las negociaciones, que prometen un gran acuerdo internacional para contrarrestar los efectos negativos del cambio climático.

⁸⁴ Ad Hoc Working Group on Long-term Cooperative Action under the Convention [en línea] Dirección URL: <http://unfccc.int/meetings/items/4381.php> , [consulta 14 de marzo de 2009]

Por primera vez, los países desarrollados han sentado sus bases y fines de negociación en los datos científicos del Cuarto Informe del IPCC, concretamente en la cuestión de reducción de emisiones, pues éste establece que los países desarrollados tendrían que buscar una reducción de entre el 25-40% para el año 2020, con respecto al año base (1990), para no poner en peligro la integridad climática mundial.

La tabla cuatro resume el trabajo que ha llevado a cabo este grupo, principalmente para negociar los nuevos compromisos por parte de los países del Anexo I del Protocolo de Kioto, así como objetivos de reducción de emisión de GEI y los potenciales de mitigación con los que cuentan estos. Es importante resaltar aunque parezca obvio, que al no haber firmado el Protocolo de Kioto Estados Unidos no forma parte de este grupo de negociaciones.

Tabla 5. Resultados y decisiones del Grupo Especial sobre los nuevos compromisos de las partes Anexo I con arreglo al protocolo (GTE-KP)

| <i>Período de sesiones</i> | <i>Resultados y decisiones</i> |
|---|--|
| <p><i>Primero</i> (Bonn, Alemania) 2006</p> | <ul style="list-style-type: none"> - <i>Declara que sus debates se centrarían en el examen de nuevos compromisos por Partes del Anexo I, que se establecerían en enmiendas al Anexo B del Protocolo de Kyoto y que se propondrá finalizar sus tareas a tiempo para que no haya una interrupción entre el primero y segundo períodos de compromiso del Protocolo.</i> |
| <p><i>Segundo</i> (Nairobi, Kenia) 2006</p> | <ul style="list-style-type: none"> - <i>Crea el marco de un Plan de Trabajo que analiza el potencial de mitigación, la eficacia, eficiencia, costos y beneficios de las políticas, medidas y las tecnologías actuales y futuras a disposición de las Partes Anexo I, que sean apropiadas en las distintas circunstancias nacionales.</i> - <i>Análisis de los posibles medios para lograr los objetivos de mitigación.</i> - <i>Determinan las posibles escalas de reducción de emisiones de las Partes Anexo I y analizan su contribución al objetivo fundamental de la Convención</i> - <i>Analizan los medios de que puedan disponer las Partes Anexo I para cumplir sus objetivos de reducción de emisiones, en particular: el comercio de emisiones y los mecanismos basados en proyectos con arreglo al Protocolo de Kioto.</i> - <i>Verifican las normas que rigen el trato del uso de la tierra, el cambio del uso de la tierra y la silvicultura.</i> - <i>Consideran los sectores y categorías de fuentes de los GEI que serán objeto de reducción, y los enfoques que pueden aplicarse a las emisiones sectoriales.</i> - <i>Examinan la escala de las reducciones de las emisiones que deben lograr las Partes Anexo I en su conjunto y de la asignación de la labor de mitigación correspondiente.</i> |
| | <ul style="list-style-type: none"> - <i>Comienza a ejecutarse el programa de trabajo convenido en su segundo período de sesiones.</i> - <i>Destaca que por la urgencia con que debe procederse a la reducción de las emisiones de</i> |

| | |
|--|--|
| <p>Tercero (Bonn, Alemania) 2007</p> | <p><i>GEI, es necesario que para el período posterior a 2012, las Partes Anexo I asuman compromisos que entrañen una reducción de las emisiones de GEI a niveles entre un 25 y un 40% más bajos que los de 1990.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - <i>Determinan que el potencial económico de las políticas, medidas y tecnologías a disposición de las Partes del Anexo I estaba limitado por obstáculos sociales, económicos, políticos, técnicos y de otra índole, y la aplicabilidad de esas políticas, medidas y tecnologías dependía de las circunstancias nacionales, pero que era posible combatir estos obstáculos mediante incentivos compatibles con las obligaciones nacionales.</i> - <i>Acuerdan que los beneficios secundarios de las medidas para reducir las emisiones de gases de efecto invernadero podían ser sustanciales y podían compensar una parte considerable de los costos de mitigación.</i> - <i>Definen que el potencial de mitigación de las políticas, medidas y tecnologías a disposición de las Partes Anexo I podía ampliarse aún más mediante la utilización de sumideros y mecanismos de flexibilidad.</i> - <i>El GTE convino en seguir ejecutando el programa de trabajo acordado en su segundo período de sesiones.</i> |
| <p>Cuarto (Viena, Austria y Bali, Indonesia) 2007</p> | <ul style="list-style-type: none"> - <i>Prosiguió sus trabajos relativos al análisis de los potenciales de mitigación y la determinación de las escalas de los objetivos de la reducción de las emisiones.</i> - <i>Observó que el potencial de mitigación de las Partes Anexo I dependía de las circunstancias nacionales y cambiaba con el tiempo. También observó que los factores e indicadores específicos relacionados con la determinación del potencial de mitigación y con las escalas de los objetivos de reducción de las emisiones de las Partes del anexo I variaban entre esas Partes.</i> - <i>Reconoció que entender el potencial de mitigación era un proceso complejo, y que su labor se vería facilitada por el análisis ulterior de esa cuestión. También reconoció la necesidad de seguir avanzando en el cumplimiento de su programa de trabajo.</i> - <i>El GTE reconoce la aportación del Grupo de Trabajo III al Cuarto Informe de Evaluación donde indica que los Países Anexo I como conjunto deberán reducir las emisiones en una escala del 25 al 40% por debajo de los niveles registrados en 1990, para 2020 por los medios que estuvieran a su alcance para lograr los objetivos de reducción</i> - <i>Tomó nota de las preocupaciones planteadas por los pequeños Estados insulares en desarrollo y algunos países en desarrollo respecto de la ausencia de un análisis de los escenarios de estabilización por debajo de 450 ppm de dióxido de carbono.</i> |
| <p>Quinto (Bangkok, Tailandia y Bonn, Alemania) 2008</p> | <ul style="list-style-type: none"> - <i>Comenzó a trabajar en el análisis de los medios de que podrían disponer las Partes Anexo I para alcanzar sus objetivos de reducción de las emisiones y en la determinación de las maneras de aumentar su eficacia y su contribución al desarrollo sostenible y al objetivo fundamental de la Convención, establecido en su artículo 2.</i> - <i>Acuerda que los mecanismos flexibles en el marco del Protocolo de Kioto así como el cambio de uso de la tierra y silvicultura debían seguir estando a disposición de las Partes Anexo I como medios para alcanzar sus objetivos de reducción de las emisiones.</i> - <i>Observó que los Mecanismos Flexibles pueden mejorarse adecuadamente, así como que deben de seguir siendo complemento de medidas nacionales.</i> - <i>Examinó la necesidad de mejorar la integridad ambiental del Protocolo de Kioto mediante enfoques aplicables a emisiones sectoriales para alcanzar objetivos de reducción pero no para sustituirlos.</i> - <i>Se inicia el examen de las cuestiones metodológicas, en particular las metodologías que se habían de aplicar para la estimación de las emisiones de gases de efecto invernadero y de los potenciales de calentamiento atmosférico, y de sus posibles efectos sobre la estimación de las emisiones totales de las Partes.</i> |

| | |
|--|--|
| <p>Sexto (Accra, Ghana y Poznan, Polonia) 2008</p> | <ul style="list-style-type: none"> - Define que para el siguiente periodo de compromiso, los futuros compromisos de las Partes Anexo deberán consistir, principalmente, en objetivos cuantificados de limitación y reducción de las emisiones, teniendo en consideración, el análisis de los potenciales de mitigación, la efectividad, la eficiencia, los costes y beneficios de las políticas actuales y futuras, las medidas y tecnologías que están a disposición de las Partes Anexo I. - El comercio de emisiones y los MDL deberán seguir estando a disposición de las Partes Anexo I como medios disponibles (y complementarios a la ejecución de medidas domésticas) para alcanzar sus compromisos. - Se pide a los países anexo I a presentar un compromiso de reducción de emisiones, con posibles objetivos cuantificados de limitación. - Inclusión post-Kioto de nuevos gases* (nuevos tipos de HFC y PCF) teniendo en cuenta su contribución al calentamiento global. |
| <p>* Trifluoruro de nitrógeno (NF₃); Trifluorometil pentafluoruro de azufre (SF₅ CF₃); Éteres fluorados; Perfluoropoliéteres; Hidrocarburos y otros compuestos, incluidos el dimetiléter (CH₃OCH₃), metilcloroformo (CH₃CCl₃), diclorometano (CH₂Cl₂), cloruro de metilo (CH₃Cl), dibromometano (CH₂Br₂), bromodifluorometano (CHBrF₂) y yodotrifluorometano (CF₃I).</p> | |
| <p>Fuente: Elaborada por la autora con base en datos de los Informes finales del GTE-PK de la CMNUCC⁸⁵</p> | |

Sin la participación plena de Estados Unidos este grupo va liderado por la Unión Europea, que entre otras cosas es quien pugna por un 15% o 20% en la reducción de emisiones para el año 2020 o antes.

Para la UE es básico este objetivo, pues además de representar uno de los desafíos más importantes para el siglo XXI, su posición geográfica (por su cercanía a los polos) y la situación de algunos de sus países (como lo es el de Países Bajos) la hace altamente vulnerable a las consecuencias originadas por el calentamiento global.

La UE se ha comprometido a reducir sus emisiones globales en al menos un 20% por debajo de los niveles de 1990 para el año 2020, y está dispuesta a aumentar esta reducción hasta un 30% en virtud de un nuevo acuerdo mundial sobre el cambio climático, cuando otros países desarrollados hagan esfuerzos comparables. Asimismo, se han fijado el objetivo de aumentar la cuota de las energías renovables en el uso de la energía en un 20% en 2020⁸⁶.

El 23 de enero de 2008 la UE adoptó el paquete de medidas sobre energía renovable y cambio climático fue aprobado por el parlamento europeo, este

⁸⁵ Ad Hoc Working Group on Further Commitments for Annex 1 Parties under the Kyoto Protocol [en línea], Dirección URL: http://unfccc.int/kyoto_protocol/items/4577.php, [consulta 23 de marzo de 2009].

⁸⁶ Agencia Europea de Medio Ambiente, políticas en materia de cambio climático [en línea], Dirección URL: <http://www.eea.europa.eu/es/themes/climate/policy-context>, [consulta 20 de enero de 2010].

paquete establece la contribución que se espera de cada Estado miembro para cumplir estos objetivos y propone una serie de medidas para ayudarlos⁸⁷.

Con el fracaso de Copenhague es posible que durante la próxima negociación en 2010 (COP 16 en México) se pretenda entonces encauzar esfuerzos, así como sellar las responsabilidades por parte de cada país del planeta. Inclusive contempla a los países en desarrollo para que reduzcan sus niveles de emisión. No obstante, es importante recalcar que para ello contempla soluciones tales como la transferencia de tecnología desde los países desarrollados, lo que representa ya desde el origen un problema, puesto que esto sigue siendo muy costoso y un ejemplo tangible de ello son los proyectos MDL cuya financiación es bastante excesiva.

Con la experiencia de Kioto es demasiado ilusorio pensar que Bali fue fácil. A pesar de que la COP13 resultó en esta hoja de ruta dividió posiciones evidentemente; y aunque pareciera que aún existen países que no invertirán en la mitigación del calentamiento global debido a muchas causas, como lo es el caso de Estados Unidos, con el país (y el mundo) en recesión económica parece más receloso para invertir en el medio ambiente de lo que ha sido hasta ahora y no olvidando la declaración en 2007 donde Washington dejó en claro que el hecho de que Estados Unidos haya firmado la hoja de ruta no cambia de manera trascendente la posición del país frente a las negociaciones del cambio climático internacional⁸⁸. Es importante señalar que durante la última Conferencia de las Partes en Poznan Yvo de Boer, Secretario Ejecutivo de la CMNUCC, declaró que los Gobiernos han enviado una señal política clara de que a pesar de la crisis financiera y económica, pueden movilizarse fondos considerables para la mitigación y la adaptación en los países en desarrollo, con ayuda de una arquitectura financiera acertada y de instituciones que presenten apoyo financiero

⁸⁷ Comisión Europea, "The Climate action and renewable energy package, Europe's climate change opportunity" [en línea], *Climate Action*, Dirección URL: http://ec.europa.eu/environment/climat/climate_action.htm, [consulta 13 de marzo de 2009].

⁸⁸ s/a, "13 Conferencia de las Partes de la Convención Marco de Cambio Climático, La hoja de ruta de Bali", *Ambienta*, enero 2008, pp. 18 -20.

y más ahora que es más evidente la posición a adoptar por parte de los países desarrollados⁸⁹.

Es un hecho que La Hoja de Ruta constituye mediante su plan de acción y sus dos grupos de trabajo el último eslabón de la cadena en construcción del régimen de cambio climático con sustento internacional, esperemos que esta vez la siempre insuficiente voluntad política de cada uno de los Estados que formaran parte de la discusión en Copenhague no sea obstáculo para generar objetivos viables ante los nuevos desafíos que se presentan ante el calentamiento global.

Lo anterior se espera puesto que los esfuerzos de ambos grupos llevados a cabo en estas reuniones han dado como resultado una cuestión sin precedentes (ya que nunca se había llegado a una COP con un documento base previo a las negociaciones), tres documentos clave que fueron la base para las negociaciones de la COP15 en Copenhague. Por parte del AWG-KP se generaron dos documentos, el primero encaminado a las modificaciones en el Protocolo de Kyoto y lo relativo a compromisos de reducción de emisiones de los países industrializados para la segunda fase del Protocolo (después de 2012). El segundo documento se refiere a cuestiones conexas, entre ellas el comercio de emisiones y los mecanismos basados en proyectos, y el uso de la tierra, cambio de uso del suelo y la silvicultura. El documento de negociación del AWG-LCA está compuesto por ideas y propuestas de las Partes y está enfocado al cumplimiento del Plan de Acción de Bali, cuyo principal objetivo es consolidar un Acuerdo posterior al período de cumplimiento del Protocolo de Kioto.

Estos tres documentos siguen formando parte de la base del texto de negociación a promover durante la siguiente COP en México, la cual se espera que sea el dado clave en esta larga serie de documentos del régimen internacional de cambio climático con soluciones eficaces para estabilizar el sistema climático mundial.

Si bien la voluntad política es necesaria para poner en marcha mecanismo adecuados para enfrentar el calentamiento global que ha comenzado a cobrar

⁸⁹ Cfr. UNFCCC, “La Conferencia de las Naciones Unidas sobre el cambio climático en Poznan (Polonia) sienta las bases para el Acuerdo de Copenhague” [en línea], *comunicados de Prensa*, Dirección URL: http://unfccc.int/files/press/application/pdf/cop_14_closing_press_release_spanish.pdf, [consulta 23 de marzo de 2009].

victimas, es preciso incrementar esfuerzos puesto que los impactos negativos comienzan a causar estragos en varios puntos del planeta.

Una vez que nos ponemos a pensar en cambios catastróficos, se abre un debate completamente distinto. Si conocemos como las actividades humanas afectan a la fina capa de actividades que sustenta la vida y dieron lugar a la civilización humana y si somos incapaces de juzgar de manera fiable como los posibles cambios geofísicos afectaran a la civilización y al mundo que nos rodea ¿No deberíamos mostrarnos ultraconservadores e inclinarnos hacia la conservación del mundo natural a expensas del crecimiento económico y el desarrollo?

William Nordhaus

3. ¿Esbozando la catástrofe? : Los impactos del Calentamiento Global

El estudio de los procesos naturales siempre ha sido una cuestión totalmente abandonada y alejada de las Ciencias Sociales, sin embargo, de unas décadas a la fecha su exploración en este ámbito se ha hecho necesaria, específicamente para identificar los riesgos a los que la sociedad es vulnerable. Para las disciplinas sociales abordarlos por si solos además de inverosímil, podría no ser suficiente y más cuando los procesos naturales no son totalmente naturales, como lo es el caso del calentamiento global.

Este fenómeno por sí mismo podría no significar ningún cambio para la sociedad de no ser porque su evolución y sus potenciales consecuencias son las que afectan al ser humano alrededor del planeta en sus diversos aspectos.

El calentamiento global pone de manifiesto la vulnerabilidad humana ante los cambios que se avecinan. Para los expertos existen dos tipos de amenazas frente a este fenómeno: aquellas que serán producidas por el cambio climático *per se*, es decir, hablamos de aquellas amenazas que difícilmente se producirían sin un escenario de calentamiento global, y aquellas que se agudizarán como consecuencia de este cambio. La fragilidad frente a los diferentes impactos se modifica de país a país, algunos, como los insulares son altamente sensibles a los dos tipos de amenazas. Incluso para muchos, sino es que para todos, constituyen una amenaza a su seguridad nacional, partiendo desde lo más tradicional, la inminente pérdida territorial.

Es precisamente en este punto donde las cuestiones naturales cobran importancia para las relaciones internacionales, cuando gracias a la vulnerabilidad que genera los fenómenos, se convierten en peligros o riesgos, cuando se contemplan los daños y pérdidas humanas en la sociedad ocasionadas por éstos, cuando los sucesos destacan no sólo para las personas expuestas (al riesgo), sino también para los propios Estados, cuando éstos tienen que enfrentar dichas pérdidas.

La vulnerabilidad se refiere a la probabilidad de que una comunidad expuesta a una amenaza natural pueda sufrir daños humanos y materiales según el grado de fragilidad de sus elementos, es decir, infraestructura, vivienda, actividades productivas, organización, sistemas de alerta y desarrollo político institucional⁹⁰. Entonces la importancia de los sucesos naturales se da en la medida en la que dañan las estructuras humanas ya sea en materia de infraestructura o daño a su población. Es precisamente allí donde se observa que el fenómeno actual de calentamiento mundial viene a mermar dos grandes estructuras básicas del Estado que son la base de la organización humana: su territorio y su población.

Si miramos en retrospectiva durante los más de trescientos años de vigencia del paradigma del Estado moderno, la soberanía (que recordemos, recae directamente en la población) y el territorio han sido constantes indiscutidas. Los datos esenciales del Estado Contemporáneo siguen descansando siempre en la más generalizada concepción sobre las bases del poder soberano ejercido sobre un territorio inviolable jurídicamente y susceptible a ser defendido aún con el empleo de la fuerza. En los últimos tiempos, no obstante, la concepción de ese paradigma ha sufrido fuertes embates, provenientes sobre todo de un ambiente internacional sujeto a una muy profunda, dinámica y su vigorosa metamorfosis⁹¹.

Esta metamorfosis ha transformado de manera importante las amenazas en el entorno. Actualmente se habla de las nuevas amenazas internacionales, dentro de las cuales encontramos justamente aquellas que derivan de hechos naturales,

⁹⁰ CICC, *Estrategia Nacional de Cambio climático*, op cit., p. 105.

⁹¹ Cfr. Xavier Díez de Urdanivia Fernández, *El Estado en el contexto global*, México, Porrúa, 2008, p. XXIII

llamadas amenazas ambientales. Las mismas son definidas como “la probabilidad de ocurrencia de eventos potencialmente desastroso durante cierto período de tiempo en un lugar determinado, emergencias que ejercen tal presión sobre el ambiente que pueden cambiar su estructura y/o comportamiento porque exceden su capacidad de ajuste”⁹²; éstas han ido en aumento a medida de que el ser humano distorsiona más el entorno natural y el calentamiento global se hace más evidente.

Aunque el objetivo de esta tesis no precisa ni en el Estado ni en la seguridad, es conveniente no olvidar que el calentamiento global está situado dentro de las amenazas a la seguridad internacional, definidas por Naciones Unidas como cualquier evento o proceso que cause muertes a gran escala o reduzca las oportunidades de vida y socave el papel de los Estados como unidad básica del sistema internacional; las consecuencias de este fenómeno por mucho lo convierten en una amenaza colectiva⁹³, ya que no sólo encaja en una de las características sino completamente en toda la definición.

El calentamiento global es quizá el fenómeno “natural” más peligroso de los últimos tiempos, puesto que su desarrollo no es proceso aislado, es decir, su evolución no sólo conlleva simplemente a la elevación de las temperaturas mundiales, sino que provoca que detonen una serie de fenómenos alternos y paralelos que definitivamente pondrán en jaque a gran parte de la población mundial.

Para el Estado la transformación de las amenazas no elimina sus vulnerabilidades, por el contrario los desafíos actuales recaen todavía con más fuerza que antes sobre sus dos bases principales: en su perspectiva más tradicional, en la preservación y defensa de su territorio y en su sentido más multidisciplinario y vanguardista en la salvaguarda de su población. Este tercer capítulo pretende identificar y señalar los impactos y consecuencias del calentamiento global, y cómo aquejan estos dos pilares.

⁹² Jesús Delgado, *Líneas de investigación-Riesgos ambientales* [en línea], CENAMB-UCV, Dirección URL: http://www.ucv.ve/cenamb/paginas/riesgos_ambientales_2.htm, [consulta: 20 de mayo de 2009]

⁹³ Asamblea General de Naciones Unidas, *Un mundo más seguro: la responsabilidad que compartimos*, Informe del Grupo de alto nivel sobre las amenazas, los desafíos y el cambio, p. 12.

Se manejan tres perspectivas de análisis debido a la gran diversidad y dispersión de las mismas, se distinguen en sentido físico, el incremento del nivel del mar, el retroceso de glaciares, las sequías, la degradación de la tierra y la reducción de recursos hídricos. De carácter biológico, los cambios de temperatura que determinan la frecuencia de los desastres naturales, la extinción de especies, la reducción de la biodiversidad, la modificación de hábitats y la diseminación de enfermedades, especialmente en zonas costeras; y de carácter humano la modificación de los patrones migratorios; culturas amenazadas y la presencia de un desarrollo insustentable⁹⁴.

De algunos años a la fecha los datos acerca de los impactos potenciales del calentamiento global se han ido abriendo en un gran abanico de posibilidades infinitas. El gran cúmulo de modelos y escenarios demuestra que los impactos significarán el más grande desafío de la humanidad; la finalidad de este capítulo es entonces ubicar y analizar estos impactos, sus posibles consecuencias dentro de la sociedad internacional y las transformaciones que es posible que se generen con ello, esto porque, el calentamiento global tiene implicaciones sumamente profundas en la sociedad incluso en el empleo, el crecimiento y la pobreza.

Así, el estudio de la vulnerabilidad de diversos ecosistemas sobre los efectos del cambio climático ha cobrado cada vez mayor importancia principalmente para analizar las consecuencias que podría traer la mayor intensidad y rapidez de los cambios climáticos proyectados para el siglo XXI sobre los sistemas físicos, biológicos y humanos.

A pesar de que se vinculan entre sí, los impactos pueden ser claramente catalogados y separados para su estudio. Es evidente que la información acerca de ellos es vasta, pero la pretensión de esta tesis es ubicar y conocer un poco de estos fenómenos derivados de los fenómenos del calentamiento global y como afectan a la sociedad.

⁹⁴ Algunos datos fueron tomados del discurso de inauguración del Secretario General de la Organización, Ban Ki-Moon en la Conferencia sobre Cambio Climático [en línea], ONU, Escuela Internacional de las Naciones Unidas, Dirección URL: <http://www.un.org/spanish/News/fullstorynews.asp?newsID=8928&criteria.1>. [Consultada el 02 de marzo de 2009].

3.1 Impactos Físicos

Como se indica al principio del capítulo los impactos de este fenómeno se clasifican entre los que tendrán una incidencia directa el calentamiento global (Impactos Directos) y aquellos que se agravarán a consecuencia del mismo (Impactos Indirectos). Por ejemplo, los impactos físicos son impactos directos, ya que están determinados completamente por el calentamiento global, es decir, si no existiera este fenómeno difícilmente se desarrollarían, al contrario de los impactos biológicos y los impactos humanos, pues éstos es posible que se desarrollen en otros escenarios, no precisamente de calentamiento global, aunque si se agravan o intensifican con el mismo sus procesos independientes.

Con impactos físicos se hace referencia al aumento del nivel del mar, el retroceso de glaciares y disminución de recursos hídricos.

3.1.1 Amenazas climáticas en el piélago

Alrededor de $\frac{3}{4}$ partes de la Tierra están compuesta por agua, y de ella los océanos constituyen gran parte de la superficie terrestre, además son parte fundamental de la temperatura de la misma, ya que los océanos absorben más del 50% del carbono total emitido. El océano juega un papel importante como depósito de CO₂, sin el cual, el aumento de la concentración atmosférica de este gas sería significativamente mayor de la actual⁹⁵.

Por su parte, la zona costera posee una gran diversidad de especies vegetales y animales y muchas islas pequeñas dependen totalmente de sus recursos marinos. Los problemas que aquejan al litoral, tales como el aumento del nivel del mar, la desaparición de las barreras de protección coralinas y de los manglares que actúan como rompeolas, la erosión de las playas, las tormentas

⁹⁵ Carlos M. Duarte, *et.al*, *El cambio global – Impactos de la actividad humana sobre el sistema Tierra-*, Madrid, Consejo Superior de Investigaciones científicas, p. 49.

cada vez más violentas, la contaminación de origen terrestre y la realización de proyectos de desarrollo no sostenibles hacen que la zona costera sea hoy por hoy una de las zonas más vulnerables frente al calentamiento global.

3.1.1.1 Aumento del nivel del mar

El aumento del nivel del mar es quizá uno de los principales desafíos a vencer durante el próximo siglo dentro de las consecuencias potenciales del calentamiento global. De acuerdo con cifras internacionales un 20 % de la población mundial, es decir, alrededor de 1, 147 millones de personas, viven a menos de 30 km de las costas. En algunos países isleños en desarrollo, por ejemplo Seychelles o algunas naciones de las Antillas, esa proporción puede alcanzar el 90%⁹⁶.

Aunque de acuerdo con datos del IPCC el aumento del nivel del mar que se ha dado en los últimos años no tiene una certidumbre que pueda identificar qué porcentaje de este aumento se debe a la contribución antropógena, observaciones realizadas desde 1961 muestran que la temperatura media de los océanos del mundo ha aumentado hasta profundidades, de al menos 3000 m y que el océano está absorbiendo más del 80% del calor añadido al sistema climático. Dicho calentamiento hace que el agua de mar se expanda, lo cual contribuye a elevar el nivel del mar⁹⁷.

Para algunos países el aumento del nivel del mar representa una amenaza a su seguridad Nacional. De acuerdo con algunos datos de la CIA existen muchos países con una altitud con respecto del nivel del mar demasiado peligrosa. Aunque no para todos signifique un riesgo, como lo es en el caso de los países desarrollados que cuentan con la infraestructura necesaria para que las mareas altas no representen ningún peligro, para los países insulares en desarrollo podría constituir un gran desafío.

En el caso de los países desarrollados encontramos la existencia de algunos que no sólo están a nivel del mar sino por debajo de éste. El caso más

⁹⁶ Cfr. Peter Coles, "Arenas movedizas", *El nuevo Correo*, UNESCO, octubre 2003, p. 19.

⁹⁷ IPCC, Cambio Climático 2007, *Base de ciencia Física... op.cit.*, p. 5

conocido, quizá por ser el más importante, tanto a nivel histórico como económico, es el de los Países Bajos.

Dividido en dos, el territorio holandés representa el éxito de ganar artificialmente terrenos al mar mediante el proceso de polderización o uso de pólderes⁹⁸, el cual inició desde el siglo XII, fundamentalmente por cuestiones de seguridad y de presión demográfica. Poco más de la mitad del territorio no se eleva a una altitud mayor de un metro sobre el nivel del mar y su punto más bajo se ubica a menos siete metros de altitud en Zuidplaspolder o Zuderzee al Noroeste de Ámsterdam.

Un pólder requiere de esfuerzos, gestión y monitoreo permanentes y un descuido puede costar la vida de miles de personas como sucedió en este país en el año de 1953, cuando el nivel de la marea alcanzó alturas extraordinarias a causa de la marea de equinoccio quincenal y arremetió contra la costa holandesa ocasionando una gran inundación de 160 000 hectáreas y pérdidas materiales enormes, dejó un saldo de 1800 personas muertas y más de 70 000 evacuadas⁹⁹. Una colosal infraestructura de ingeniería y una mayor sincronización y mantenimiento, resguardan hoy el territorio holandés, sin embargo, no deja de ser blanco susceptible a cualquier cambio y su vulnerabilidad sigue latente.

En el caso de los países en desarrollo, la historia es distinta, en las Antillas de América o en las Islas de Oceanía, el no contar con diques que permitan detener las corrientes marinas puede significar tal vez perder grandes dimensiones de territorio o en casos particulares el territorio completo, lo que conlleva a un gran número de personas desplazadas.

Los casos más representativos son los pequeños Estados Insulares, miembros de una alianza mundial que comparte las vulnerabilidades frente al cambio climático y otros problemas de desarrollo, especialmente las derivadas del aumento del nivel del mar, pues está compuesto casi en su totalidad por islas, cuya altitud con respecto al mar es igual o menor de 0 m.

La Alianza de Pequeños Estados Insulares (AOSIS- por sus siglas en inglés-Alliance of Small Island States-) fue conformada en 1991 y representa el

⁹⁸ Superficies ganadas al mar, rodeadas de diques, por debajo del nivel medio del mar y que necesitan una constante evacuación artificial de agua.

⁹⁹ Cfr. José Luis González Ortiz, "Holanda y el Agua", *Papeles de Geografía*, No. 16, 1990, p.195 y 206.

28% de los países en desarrollo y el 20% de los miembros de Naciones Unidas. Lo constituyen 43 países, 39 miembros y cuatro observadores¹⁰⁰.

Tabla 6. Miembros AOSIS

| Alianza de Pequeños Estados Insulares | | |
|---|--|---|
| África: | América Central: | Oceanía: |
| <ul style="list-style-type: none"> • Cabo Verde • Comoras • Guinea-Bissau • Mauricio • Santo Tomé y Príncipe • Seychelles | <ul style="list-style-type: none"> • Antigua y Barbuda • Bahamas • Barbados • Belice • Cuba • Dominica • Granada • Haití • Jamaica • Saint Kitts y Nevis • Santa Lucía • San Vicente y las Granadinas • Trinidad y Tobago | <ul style="list-style-type: none"> • Islas Cook • Estados Federados de Micronesia • Fiji • Kiribati • Islas Marshall • Nauru • Niue • Palau • Papua Nueva Guinea • Samoa • Islas Salomón • Tonga • Tuvalu • Vanuatu |
| <p>América del Sur:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Guyana • Surinam | | |
| <p>Asia:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Bahrein • Chipre • Maldivas • Singapur | | |
| <p>Países Observadores</p> <ul style="list-style-type: none"> • Antillas Holandesas • Islas Virgen • Guam • Samoa Americana | | |
| <p>Fuente: Elaborada por la autora con datos de la página oficial de la AOSIS</p> | | |

Estos países han pugnado por procesos ágiles en las negociaciones sobre el cambio climático y por una respuesta pronta de los países más responsables dentro del proceso, puesto que el aumento del nivel del mar es un aspecto

¹⁰⁰ Información obtenida de la página oficial de la AOSIS, Dirección URL: <http://www.sidsnet.org/aosis/index-2.html>, [consulta 20 de junio de 2009].

importante de su futuro y sin una mejora de las defensas costeras se puede dar lugar a impactos significativos.

Uno de los casos menos conocidos, pero que dio mucho de que hablar durante y después de la CMNUCC de 1997 en Kioto, fue el de Nauru, cuando Kinza Clodumar, el entonces presidente de ese país insular levantó la voz en un discurso como huésped de honor frente a los más de 160 delegados de diversos países en el que hacía énfasis sobre la amenaza que representa el aumento del nivel del mar para esa nación. Indicó que este fenómeno podría dar lugar a lo que definió como una “terrorífica inundación de proporciones bíblicas” que amenazaba directamente su existencia¹⁰¹. Nauru es un país insular en el Océano Pacífico central, justo al sur de las Islas Marshall, forma parte de la Micronesia, una de las tres grandes divisiones de Oceanía y es un atolón de tan solo 21km² y 14 019 habitantes, los cuales residen completamente en las costas puesto que el 80% de la isla son minas agotadas de fosfato¹⁰².

Así como Nauru, todas las islas pertenecientes a la AOSIS se encuentran en igualdad de circunstancias y por ende de vulnerabilidades. Para estas Naciones el problema del aumento del nivel del mar se convierte en una amenaza a la cual deberán adaptarse durante las siguientes décadas y esperar que el Estado y la ayuda internacional, si la hay, financien la creación de infraestructura que los ayude a sobrellevar los impactos y las implicaciones que conlleva esta situación.

Además de los efectos potenciales del aumento del nivel del mar es necesario apuntar que, al igual que los demás, está situado dentro de un círculo vicioso en el que una consecuencia puede ser causa de la otra y viceversa, por ejemplo: en el caso del retroceso de los glaciares, si la placa de hielo de Groenlandia se derritiera aumentaría el nivel del mar cerca de 7m, inundando

¹⁰¹ A.R., “Una pequeña isla clama ante la amenaza del mar” [en línea], *El País*, Sociedad, Dirección URL: [¹⁰² Cfr. CIA, The World FactBook \[en línea\], Dirección URL: <https://www.cia.gov/library/publications/the-world-factbook/geos/NR.html>, \[consulta 30 de junio de 2009\].](http://www.elpais.com/articulo/sociedad/pequena/isla/clama/amenaza/mar/elpepisoc/19971209elpepisoc_4/Te s. 09 de diciembre de 1997, [consulta 30 de junio de 2009].</p></div><div data-bbox=)

ciudades en las zonas costeras¹⁰³ generando así otro tipo de problemas; sin dejar de lado el hecho de que el derretimiento de placas de hielo libera una gran cantidad de metano en permafrost, lo que provoca un mayor calentamiento atmosférico, que conlleva a un incremento en la temperatura ambiental y en los océanos, lo que supone un elevación del nivel del mar.

El incremento en los fenómenos meteorológicos extremos, disminución de recursos hídricos y la baja calidad del agua (especialmente en la zona costera), son otros de los problemas que acarrea este incremento marítimo.

3.1.1.2 La corriente termohalina oceánica

Aunque entre las principales y probables causas del aumento del nivel medio del mar durante el siglo XXI se encuentran la expansión térmica de los océanos, derretimiento de los pequeños glaciares y el derretimiento de Groenlandia y las capas de hielo Antártico¹⁰⁴, existen otros factores que pueden también tener implicaciones importantes, como por ejemplo la corriente termohalina.

La corriente termohalina guarda una estrecha relación con el sistema atmosférico, es ni más ni menos la encargada de regular la temperatura en las diversas zonas del planeta, es la responsable de que las zonas norte del planeta se templen y que las zonas del sur se refrigeren y su ciclo depende totalmente de la temperatura del océano y de la densidad del agua.

Ésta consiste en que las corrientes oceánicas impulsadas por flujos superficiales de aguas saladas y cálidas provenientes de los trópicos alcanzan grandes latitudes en el Atlántico Norte donde se enfrían y se hunden a grandes profundidades y comienzan un recorrido hacia el sur donde se une a las aguas profundas recién formadas en la Antártida. Este flujo de agua profunda llega a los océanos Índico y Pacífico, en ambos océanos el agua profunda se dirige al norte,

¹⁰³ Jason A. Lowe, *et.al*, "The Role of Sea-Level Rise and Greenland Ice Sheet in Dangerous Climate Change: Implications for the Stabilisation of Climate", en *Avoiding Dangerous Climate Change*, Reino Unido, Cambridge, 2006, p.29.

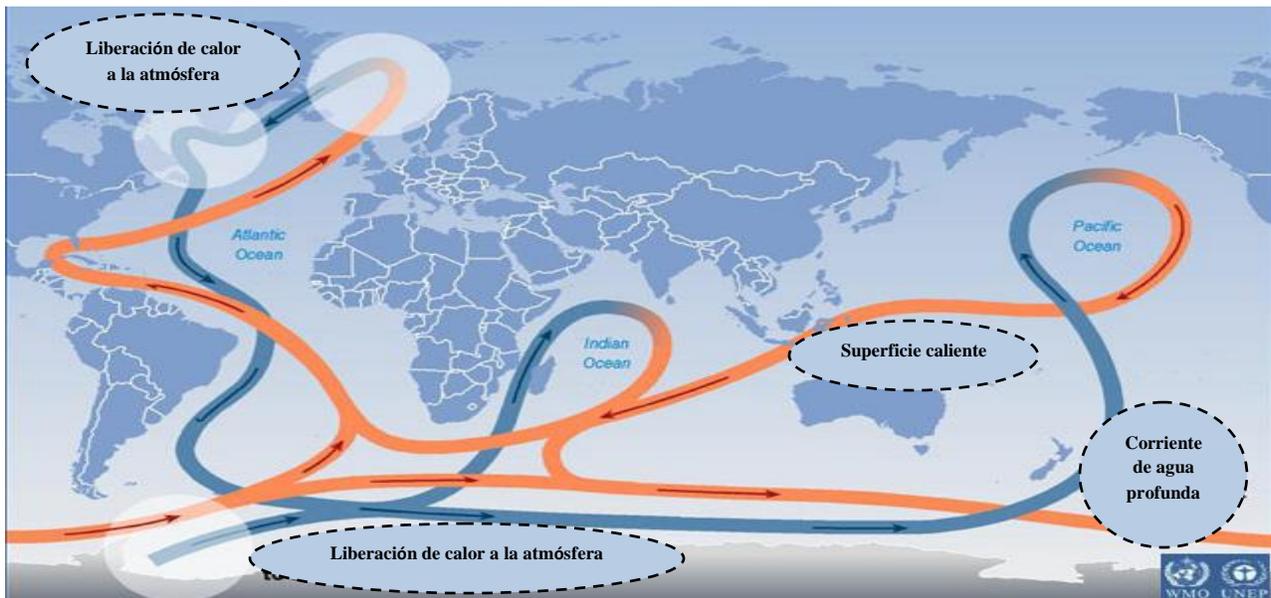
¹⁰⁴ *Idem*

pues regresa a la superficie y retorna al Atlántico donde comenzará un nuevo ciclo. Ciclo que dura aproximadamente 1000 años¹⁰⁵.

A menor temperatura y mayor salinidad la densidad del agua aumenta y el agua se hunde al fondo del océano, a menos salinidad (por ejemplo a consecuencia del agua dulce que se derrite de los casquetes polares) las aguas penetran con mayor dificultad; con un mar cada vez más cálido y menos salado se podría provocar un colapso de la corriente lo que ocasionaría graves alteraciones a las temperaturas terrestres.

Si se detiene la corriente termohalina las consecuencias pueden ser severas y se pueden incrementar las temperaturas extremas en todo el planeta, adicionalmente se puede esperar que tenga un impacto sustancial sobre el nivel del mar. En un reciente estudio de un modelo climático inducido artificialmente, dio lugar a un incremento del nivel del mar en 10 cm por siglo, debido a la acumulación de calor en las profundidades del océano. Además, habría una rápida respuesta dinámica que resultaría en una elevación de hasta 50 cm alrededor de los márgenes del Atlántico Norte¹⁰⁶.

Gráfico 3. La corriente termohalina oceánica



Fuente: OMM/PNUMA

¹⁰⁵ Apud Carlos M. Duarte, *op. cit.*, p. 52

¹⁰⁶ Richard Wood, *et.al*, "Towards a Risk Assessment for Shutdown of the Atlantic Thermohaline Circulation", en *Avoiding Dangerous Climate Change*, Reino Unido, Cambridge, 2006, p.49.

3.1.1.3 Acidificación de los océanos

De acuerdo con datos del WRI (World Resources Institute), los océanos absorben más carbono que la atmósfera y han absorbido un 50 % de las emisiones de GEI desde 1750¹⁰⁷. Estudios científicos han revelado que los cambios químicos en el agua como consecuencia de la absorción de CO₂ representan la disminución del pH del agua de mar. El pH de las aguas superficiales del océano ha disminuido aproximadamente de 8.21 a 8.10 desde el comienzo de la Revolución Industrial¹⁰⁸, lo que significa la acidificación del océano.

La acidificación de los océanos tendrá, y de hecho ya tiene, fuertes repercusiones sobre la estructura y funcionamiento de los ecosistemas marinos, especialmente sobre los arrecifes de coral. La acidificación del mar aumenta la tasa natural de disolución de carbonatos (rocas, esqueletos o estructuras arrecifales) en el mar, lo que aunado a bajas tasas de calcificación disminuye mucho más la capacidad de construir arrecifes¹⁰⁹ pues estos son estructuras de piedra caliza compuestas de pequeños y frágiles animales llamados pólipos de coral.

Los arrecifes de coral sostienen alrededor del 25 por ciento de todas las especies marinas conocidas y representan uno de los ecosistemas más complejos del planeta. Los arrecifes de coral son el hogar de más de 4,000 especies de peces, 700 especies de corales, y miles de otras plantas y animales¹¹⁰.

Los arrecifes representan la principal zona de pesca a nivel mundial, de acuerdo con Coral Reef Alliance se estima que los arrecifes de coral proporcionan bienes de aproximadamente \$375 mil millones dólares anuales a millones de personas. Además sirven como amortiguadores en la protección de zonas

¹⁰⁷ Cfr. Crystal Davis, *Climate Change Could Accelerate as Oceans Absorb Less CO2* [en línea], 15 de noviembre de 2007, Dirección URL: <http://earthtrends.wri.org/updates/node/259>, WRI [consulta 20 de junio de 2009].

¹⁰⁸ Cfr. Coral Reef Alliance, "Threats to Coral Reefs – Ocean Acidification" [en línea], Dirección URL: http://www.coral.org/resources/about_coral_reefs/threats_to_coral_reefs, Resources Coral Reef Alliance [consulta 18 de julio de 2009].

¹⁰⁹ Cfr. Carlos Jiménez, "Arrecifes coralinos, ¿Víctimas de los cambios?", *Ambientico*, ISSN 1409-214X N° 171, Costa Rica, p.5.

¹¹⁰ Coral Reef Alliance, "Why Care about Coral Reefs?" [en línea], Dirección URL: http://www.coral.org/resources/about_coral_reefs/why_care, Resources Coral Reef Alliance [consulta 18 de julio de 2009].

costeras; sin los arrecifes de coral, playas y muchos edificios se vuelven vulnerables a la acción de las mareas y los daños de las tormentas.

Finalmente, los océanos funcionan como sumideros de carbono, es decir, su absorción no permite que el CO₂ suba a la atmósfera aumentando su temperatura (que en esta época ya es muy elevada); el problema es que al ser más ácido y más cálido, el mar absorbe menos CO₂, lo que significa que quedan más GEI en la atmósfera, lo que aumenta el posible calentamiento del planeta.

3.1.2 Retroceso de Glaciares

El deshielo, derretimiento o retroceso de los glaciares es otro de los grandes problemas que se ha suscitado con el aumento de la temperatura global.

En el año 2007 el Programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA) eligió el deshielo como tema para celebrar el día mundial del Medio Ambiente (5 de junio), publicando un informe detallado de los problemas que conlleva el retroceso de los glaciares a nivel mundial. El aumento de la temperatura en el planeta y sus potenciales consecuencias han puesto sobre la mira el deshielo de los glaciares, que ha ido creciendo especialmente en la zona norte del Planeta.

Es un hecho que la nieve y el hielo desempeñan funciones muy importantes dentro del sistema climático mundial, precisamente porque se encuentran estrechamente vinculados con la refracción de los rayos solares y los movimientos del océano, además de ser grandes almacenes de GEI potencialmente peligrosos (específicamente metano) en permafrost.

Como lo vimos en el apartado anterior el derretimiento del hielo marino puede influir en la circulación de los océanos a nivel mundial; si el grado de deshielo en los glaciares y casquetes polares aumenta, también aumenta la afluencia de agua dulce por lo que las corrientes marinas se ven seriamente afectadas.

Recordemos que más de la tercera parte del aumento del nivel del mar se debe al agua derretida de los glaciares y los casquetes polares y el resto es obra

de la expansión térmica de los océanos. De acuerdo con el informe del PNUMA es probable que el agua derretida de los glaciares siga contribuyendo al aumento del nivel del mar, que se acelerará a medida que se siga derritiendo el hielo terrestre. A largo plazo, los inlandsis¹¹¹ groenlandés y antártico podrían ser los máximos contribuyentes al aumento del nivel del mar, aunque no se tenga una certeza absoluta de ello.

El tema de 2007 *Deshielo: ¿un tema candente?* trajo consigo un informe llamado *Global Outlook For Ice & Snow* publicado por el PNUMA en el que se revelan datos importantes acerca de como se han ido perdiendo importantes fragmentos de hielo a nivel mundial, tanto en las zonas continentales, como por ejemplo en el Kilimanjaro de África, como en las Zonas Árticas en el caso de Groenlandia, generando así problemas graves al corto y mediano plazo tanto para seres humanos como para los animales que habitan estos ecosistemas.

El informe establece que la pérdida total anual de masa del inlandsis groenlandés se duplicó extensamente en el último decenio del siglo XX y probablemente durante el 2005 se pudo haber duplicado más, como consecuencia de las altas temperaturas registradas durante ese año. Esto guarda relación con el aumento del deshielo y también con una mayor descarga de hielo de los glaciares que tienen salida al océano. Las temperaturas más cálidas de Groenlandia están ampliando la zona y la intensidad del derretimiento desde las grandes alturas en verano, de manera que aumenta tanto la corriente de esas aguas de deshielo hacia el océano como el agotamiento de las mismas que lubrican el deslizamiento de los glaciares y es posible que aumente el desbordamiento de hielo en el océano¹¹².

Los inlandsis groenlandés y antártico contienen cerca del 99% del hielo de agua dulce del mundo (el equivalente a 64 m de aumento del nivel del mar)¹¹³ y de

¹¹¹ Superficies de hielo que independientemente de la forma del terreno y de la superficie del mismo, cubren zonas extensas. Generalmente, se trata de superficies suavemente abombadas que alcanzan su mayor desnivel en las zonas marginales. La velocidad de movimiento del hielo pueden llegar a ser de hasta 30 m diarios (Groenlandia). Si el inlandsis es de pequeña extensión, se le denomina casquete de hielo. Obtenido de Diccionario geológico [en línea] Dirección URL: <http://www.estrucplan.com.ar/Producciones/entrega.asp?IdEntrega=1688>, [Consulta 23 de julio de 2009].

¹¹² Cfr. PNUMA, *Global Outlook For Ice & Snow*, PNUMA/GRID-Arendal, Noruega, p. 107

¹¹³ *Ibidem*, p.98.

los cambios que ocurran en ellos dependerán las repercusiones de gran envergadura en todo el mundo, particularmente y como ya se indicó en nivel del mar y la circulación de los océanos.

Finalmente, y como también lo indica el reporte del PNUMA, los cambios en la capa de nieve tienen enormes repercusiones en los recursos hídricos puesto que la nieve de las montañas abastece de agua prácticamente a la sexta parte de la población mundial y la desaparición de los glaciares, sobre todo en regiones como los Himalaya y el Hindu Kush¹¹⁴, los Andes, las Montañas Rocosas y los Alpes europeos, donde muchas corrientes fluviales de la temporada de seca dependen del agua que se derrite de los glaciares¹¹⁵.

3.1.3 Recursos hídricos

Otro problema grave que se observa con este fenómeno de calentamiento global es la reducción de recursos hídricos. Alrededor del mundo podemos encontrar ya un estrés hídrico, que va en aumento en la medida en la que se desarrollan o evolucionan fenómenos climáticos importantes.

De acuerdo con los expertos los principales factores de presión en la sociedad en torno a calentamiento global serán, el agua, su disponibilidad y calidad. A pesar de ello, el tema no ha sido abordado de una manera adecuada, ni a nivel local ni a nivel mundial dentro de la formulación de políticas¹¹⁶.

Como observamos ya en otro apartado y como lo indican las proyecciones realizadas por el IPCC las reservas de agua dulce almacenadas en los glaciares han ido disminuyendo (y seguirán haciéndolo) paulatinamente durante este siglo, lo que contribuye a la reducción de una de las reservas más importantes de agua dulce planetarias.

La falta de infraestructura y gestión agravará el problema en torno a la distribución y acceso al agua potable. De esta manera también se prevé una baja

¹¹⁴ Macizo montañoso en Afganistán

¹¹⁵ Cfr. PNUMA, *Global Outlook For...*, op.cit. p. 129

¹¹⁶ IPCC, *El cambio climático y el agua, Documento técnico del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático*, IPCC, Ginebra, p. 7

calidad de agua en los próximos decenios, por diversos factores de contaminación, incluso de manera natural, a consecuencia de la erosión y del exceso de minerales; especialmente en las zonas costeras, puesto que el aumento del nivel del mar, llevará consigo el incremento de salinización de aguas subterráneas con lo que disminuirá la disponibilidad de agua dulce, especialmente en las zonas costeras.

La desalinización del agua podrá significar una buena opción entonces para buscar nuevos medios para el abastecimiento de agua, pero antes se tendrán que descartar otras opciones más viables, especialmente en sentido económico, puesto que la desalinización del agua trae consigo altos costos de energía¹¹⁷.

En numerosas regiones del mundo, los efectos del cambio climático sobre los recursos de agua dulce podrían afectar al desarrollo sostenible y poner en riesgo, por ejemplo, la reducción de la pobreza y la mortalidad infantil. Incluso con una gestión óptima del agua, es *muy probable* que no sea posible evitar sus efectos negativos sobre el desarrollo sostenible¹¹⁸.

Las estimaciones mundiales del IPCC indican que el número de personas que habitan en áreas con escasez de agua difieren mucho de un estudio a otro. Sin embargo, el cambio climático será uno de los numerosos factores que influyan en el futuro del estrés hídrico del planeta, aunque los cambios demográficos, socioeconómicos y tecnológicos son probablemente más importantes en la mayoría de las épocas y regiones¹¹⁹.

Por todo lo anterior es un asunto muy importante el tener presente la mitigación, ya que, con base en el Cuarto Informe de Evaluación del IPCC y algunos otros documentos técnicos del mismo panel se establece una relación recíproca entre las medidas de mitigación del cambio climático y las del agua, puesto que éstas podrían influir en los recursos hídricos y en su gestión. Entre otras cosas las políticas de gestión hídrica podrían influir en la emisión de GEI y por consiguiente en las medidas de mitigación sectoriales.

¹¹⁷ IPCC, *El cambio climático y el agua, op. cit.*, p.10.

¹¹⁸ *Ibidem* p. 48

¹¹⁹ *Ibidem*, p. 46.

Las medidas de mitigación podrán significar la reducción de los efectos del calentamiento global también en cuanto a recursos hídricos se refiere, con lo que se reducirán las medidas de adaptación que conllevan a un mayor gasto.

3.2 Impactos biológicos

Los impactos de índole biológica atentan contra el propio corazón de la sociedad, ya sea por el lado social (es decir, los seres humanos) o por el lado político (es decir, el Estado), puesto que, desgasta especialmente el entorno económico, por los elevados costo que genera el solventar las pérdidas.

Los impactos biológicos considerados en cuanto a calentamiento global, los constituyen especialmente: la frecuencia de los desastres naturales, la extinción de especies, la reducción de la biodiversidad, la modificación de hábitats y la diseminación de enfermedades especialmente en zonas costeras. Si bien las separaciones entre islas sería sin duda un beneficio para evitar la propagación de diversas enfermedades, en enfermedades que se transmiten vía aérea o por mosquitos podría determinar un grave peligro, puesto que el poco transporte que prevalece en la zona será una barrera para conseguir atención médica a tiempo.

3.2.1 Aumento de la frecuencia de desastres

Un huracán obtiene su poder del calor que se transfiere a la atmósfera cuando el agua del océano se evapora. Entre más caliente esté la superficie del océano y entre más profunda se encuentre el agua más tibia que está bajo la superficie, más poderoso será el huracán. Si el mar se enfría a unos metros de profundidad los vientos del huracán pronto se revolverán con el agua fría y la tormenta se romperá a sí misma, pero si el agua tibia llega a bastante profundidad (en los trópicos puede alcanzar hasta ciento cincuenta metros o más), el huracán puede formarse una y otra vez¹²⁰.

Conforme la temperatura en los océanos aumenta, las corrientes marinas en los océanos cambian; con estos cambios aumenta la frecuencia de desastres

¹²⁰ Bill McKibben, *El fin de la naturaleza*, México, Diana, 1990, p. 105

naturales, como huracanes o tifones (tormentas en Asia) y al aumentar éstos, aumentan también los daños que los mismos provocan, ya que muchos países no cuentan con la infraestructura para contrarrestar los embates de la fuerza natural que provocan los desastres hidrometeorológicos contra sus costas.

Los costos en materia de impactos biológicos suelen ser los más severos como lo indicamos con anterioridad. El informe coordinado por el economista británico Nicholas Stern atrajo la atención del mundo debido a su tinte económico, Stern hablaba de la necesidad de actuar rápidamente para reducir los impactos desfavorables del cambio climático puesto que la inacción podría generar costos altos a la economía mundial. De acuerdo con el informe Stern los costos del cambio climático pueden ir del 5% al 20% del PIB anual mundial contra el 1% del PIB que puede significar el mitigar ese proceso¹²¹.

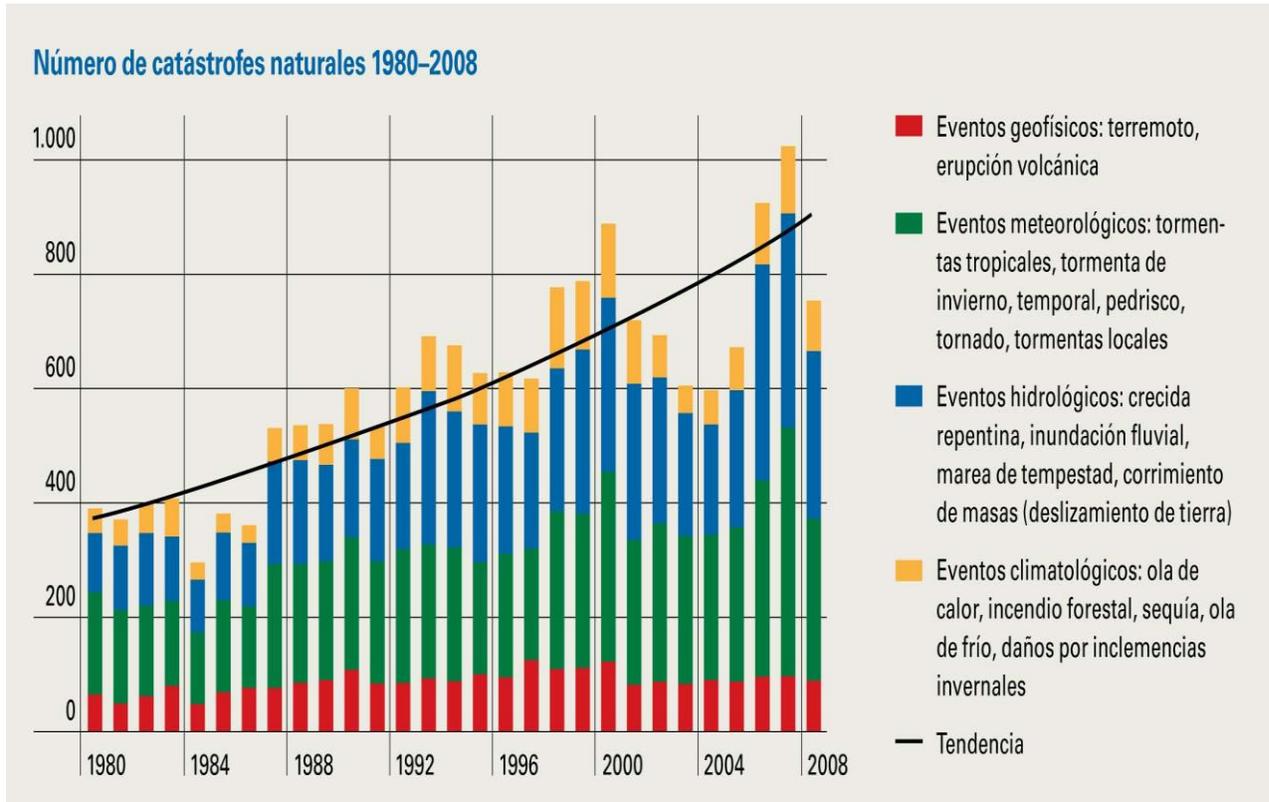
De acuerdo con una de las aseguradoras más importantes a nivel mundial, Münchener Rück (Munich Re Group), durante el año 2008 hubo 16 tormentas de las cuales 8 fueron huracanes lo que superó con aproximadamente 10 tormentas tropicales (de ellas 6 huracanes) en el Atlántico el período de 1950-2007. Además de que fue la primera vez, desde que se tienen registros detallados, que 6 tormentas tropicales sucesivas (Dolly, Edouard, Fay, Gustav, Hanna e Ike) tocaron tierra. Tres de éstas tormentas alcanzaron la intensidad de huracán categoría 3 (Dolly, Gustav e Ike); que los ubica en un nivel grave (estableciendo 3 de 5) en la escala Saffir Simpson¹²².

La temporada de huracanes en 2008 en el Atlántico dejó un saldo promedio de cientos de miles de casas destruidas en el Caribe, Estados Unidos y México. Los daños globales de acuerdo con la Aseguradora Münchener Rück se elevaron a más de 50,000 millones de dólares, de los cuales sólo unos 20, 000 millones estaban asegurados. En total perecieron casi 1, 000 personas

¹²¹Nicholas Stern, *Informe Stern* [en línea], Documento PDF, capítulo 5, p.7 Dirección URL: http://www.hm-treasury.gov.uk/media/9/1/Chapter_5_Costs_Of_Climate_Change_In_Developed_Countries.pdf. [Consulta 20 de septiembre de 2007.]

¹²² Cfr. Münchener Rück, *Topics Geo Catástrofes Naturales 2008 Análisis, Valoraciones, Posiciones*, Alemania, Edición Saber, 2009, p.13.

Gráfico 4. Número de catástrofes naturales 1980-2008



Aunque es imposible identificar que desastres son originados de manera directa por el calentamiento global, es un hecho que algunos de ellos podrían estar íntimamente relacionados con el fenómeno, especialmente aquellos que tienen que ver con el sistema climático mundial.

La Tabla 7 muestra los desastres naturales más importantes del año 2008. Como se puede observar la mayoría de ellos fueron de carácter hidrometeorológico, o condicionados por el clima, con temperaturas extremas o graves precipitaciones. De acuerdo con el NOAA el 2008 fue el año con mayor actividad de tornados jamás registrada¹²³.

¹²³ National Oceanic and Atmospheric Administration, *National Weather Service National Hurricane Center*, Dirección URL: <http://www.nhc.noaa.gov/aboutsshs.shtml>, [consulta 22 de septiembre de 2009].

Tabla 7. Las 50 catástrofes naturales más importantes del 2008

| No. | | Evento | Región | Víctimas mortales | Daños totales (millones de dólares) | Comentarios /Descripción del siniestro |
|-----|---------------|---------------------------------------|-------------------------------|-------------------|-------------------------------------|--|
| 1 | 4-9/ene | Tormenta de invierno | EE UU: específicamente CA,MI | 12 | 1,000 | Velocidades de viento de hasta 175 km/h, tornados, fuertes lluvias, pedrisco. Miles de casas, vehículos y empresas industriales dañados. |
| 2 | 7-9/ene | Tormentas y crecidas repentinas | Canadá | | 80 | Velocidades de viento de hasta 100 km/h. Casas y vehículos dañados. |
| 3 | 10/ene-13/feb | Daños invernales | China | 129 | 21,000 | 485,000 casas dañadas/destruidas. 2,100 invernaderos derrumbados. Daños elevados en la agricultura, 118,600 km ² de la cosecha afectados/dañados. |
| 4 | 14-31/ene | Inundaciones | Australia | | 600 | Fuertes precipitaciones monzónicas, crecidas repentinas. Cientos de casas inundadas/dañadas. Cosecha destrozada, animales útiles muertos. Daños en minas. |
| 5 | Ene. -feb. | Daños Invernales | Vietnam | | 36 | Daños elevados en la agricultura, 1,500 km ² de los campos de arroz destrozados, 60,000 animales útiles muertos. |
| 6 | Ene. -feb. | Ciclón Fame, inundaciones | Mozambique | 20 | 100 | Fuertes lluvias, desbordamiento de ríos. Casas inundadas. Daños en la agricultura. |
| 7 | Ene. -feb. | Ola de frío | Afganistán Kirguistán | 1,000 | | Fuertes nevadas. 800 casas destruidas. 150.000 animales útiles muertos. |
| 8 | 3-4/feb. | Terremoto | RD Congo | 7 | 7 | Alrededor de 3,400 casas, edificios públicos dañados. |
| 9 | 5-6/feb. | Tornados, temporal | EE UU: específicamente KY, TN | 57 | 1,300 | Velocidades de viento 300 km/h, tormenta, pedrisco. Miles de casas y vehículos dañados/destruidos. Daños en la agricultura. |
| 10 | 11-18/feb. | Inundaciones | Australia | 2 | 1,100 | Tormentas, elevadas velocidades de viento, crecidas repentinas. 2,000 casas, 100 empresas industriales inundadas/dañadas. Daños en minas. |
| 11 | 17-19/feb. | Ciclón Iván | Madagascar | 93 | 60 | Velocidades de viento 230 km/h, inundaciones. 130,000 casas, puentes dañados/destruidos. 500 km ² cosecha destrozada, animales útiles muertos. |
| 12 | 27/feb. | Terremoto | Reino Unido | | 40 | Casas, vehículos dañados. |
| 13 | Feb.-mar | Inundaciones, Deslizamiento de Tierra | Perú, Bolivia, Ecuador | 50 | 175 | Fuertes lluvias. 62,500 casas dañadas/destruidas. Calles, puentes destruidos. Daños en la agricultura. Oleoducto dañado, fuga de petróleo. |
| 14 | 1-2/mar | Tormenta de invierno Emma | Europa | 14 | 2,000 | Velocidades de viento de hasta 150 km/h, temporales, tornados, fuertes lluvias, nevada. Casas y vehículos dañados. Daños a la industria y daños a instalaciones de comunicación. |
| 15 | 5-11/mar | Ciclón Tropical Jokwe | Mozambique | 17 | 20 | Velocidades de viento 200 km/h, fuertes lluvias. 20,000 casas destruidas. Fueron 110 barcas de pescadores dañadas/destruidas. Puente desplomado. |
| 16 | 9-11/abr. | Temporal | EE UU: específicamente AR, TX | 3 | 1,100 | Velocidades de viento 110 km/h, pedrisco, avenidas repentinas. Miles de casas y empresas industriales dañadas. 50,000 personas sin |

| | | | | | | suministro eléctrico. |
|----|---------------|----------------------------------|-------------------------------|--------|---------|--|
| 17 | 2-5/may. | Ciclón Nargis | Myanmar | 85,000 | 4, 000 | Velocidades de viento de hasta 215 km/h, 450,000 casas destruidas, 350,000 dañadas. Cosecha destruida, 156,000 animales útiles muertos. Elevados daños en la infraestructura. Desaparecidos: 54,000. |
| 18 | 12 may. | Terremoto | China | 70,000 | 85, 000 | Deslizamientos de tierra, avalanchas de piedras. 5 millones de casas destruidas, 21 millones dañadas. 50,000 invernaderos dañados/destruidos, 12,5 millones de animales útiles muertos. Desaparecidos: 18,000. |
| 19 | 22-26/may. | Temporal , Tornados | EE UU: específicamente CO, MN | 15 | 1, 600 | Velocidades de viento de hasta 260 km/h, tormenta, pedrisco. Miles de casas, empresas industriales, vehículos dañados. Conexiones eléctricas de comunicación cortadas. |
| 20 | 23/may-23/jun | Inundaciones | China | 170 | 2,100 | Fuertes lluvias, deslizamientos de tierra, avalanchas de piedras. 3,000 colegios, 140,000 casas dañadas/destruidas. 530 km ² cosecha destruida. |
| 21 | 26-29/may. | Tormentas de nieve | Mongolia | 44 | | Velocidades de viento 145 km/h. Casas dañadas. Cientos de animales útiles muertos. |
| 22 | 29/may. | Terremoto | Islandia | | 80 | Avalanchas de piedras. Casas, calles dañadas/destruidas. Animales útiles muertos. |
| 23 | 29/may-2/jun. | Serie de Temporales Hilal | Alemania | 3 | 1,500 | Miles de casas, vehículos dañados, daños de pedrisco a vehículos y regiones vinícolas. Daños en la infraestructura. |
| 24 | 5-8/jun. | Temporal, tornados, inundaciones | EE UU: específicamente MI,WI | 1 | 1,500 | Tormentas, velocidades de viento de hasta 130 km/h, pedrisco, avenidas repentinas. Miles de casas dañadas/destruidas. |
| 25 | 18-25/jun. | Tifón Fengshen | Filipinas, China | 560 | 220 | Velocidades de viento de hasta 140 km/h, avenidas repentinas, deslizamientos de tierra. 85,000 casas destruidas, 270,000 dañadas. |
| 26 | Junio | Inundaciones | EE UU: específicamente KS,WI | 24 | 10,000 | 5,000 casas dañadas/destruidas. Cosecha destruida, animales útiles muertos. Daños en la infraestructura. |
| 27 | 22/jul-7/ago. | Inundaciones | Europa del Este | 38 | 800 | Tormentas, fuertes lluvias, deslizamientos de tierra. 50,000 casas dañadas. Cosecha destruida. |
| 28 | 23-25/jul. | Huracán Dolly | México, EE UU | 3 | 1,050 | Velocidades de viento 160 km/h, avenidas repentinas, marea huracanada. Cientos de casas dañadas. Daños en plataformas petrolíferas. Daños por interrupción operativa. |
| 29 | 23-25/jul. | Tornado | Francia | 3 | 80 | Velocidades de viento de hasta 215 km/h. 1,000 casas dañadas/destruidas. |
| 30 | 15/ago. | Granizo | Eslovenia | | 200 | Tormentas, granizos de hasta 6 cm de diámetro. Casas, vehículos dañados. Daños en la agricultura. |
| 31 | Ago. -sep. | Inundaciones | India, Nepal, Bangladesh | 635 | 240 | Fuertes lluvias, deslizamientos de tierra. 800.000 casas dañadas/destruidas. Grandes daños en la agricultura. Evacuados: 10 millones. Sin hogar: 3 millones. |
| 32 | 21/ago-3/sep. | Huracán Gustav | Caribe. EE UU | 139 | 10,000 | Velocidades de viento de hasta 240 km/h, tornados, fuertes lluvias, |

| | | | | | | |
|----|-----------------|---|-----------------------------------|-----|--------|---|
| | | | | | | inundaciones. 140,000 casas dañadas/destruidas. Daños en plataformas petrolíferas. Evacuados/sin hogar: 3 millones. Daños a edificios. |
| 33 | 25/ago. | Terremoto | Nueva Zelanda | 5 | | |
| 34 | Verano | Sequía | Argentina | 700 | | Graves daños en la agricultura. |
| 35 | 30/ago-11/s ep. | Incendios Forestales | África del Sur | 34 | 430 | Velocidades de viento de hasta 100 km/h. 330 km ² de bosque calcinado. Daños a edificios. |
| 36 | agosto | Tormenta tropical Kammuri | China, Vietnam | 211 | 160 | Velocidades de viento 95 km/h, avenidas repentinas, deslizamientos de tierra. 22,000 casas dañadas/destruidas. Daños en la agricultura, animales útiles muertos. Afectados: 125 millones. |
| 37 | 6/sep. | Desprendimiento de Rocas | Egipto | 101 | | Masivas avalanchas de piedras. 30 casas sepultadas. |
| 38 | 6-8/sep. | Tormenta tropical Hanna | Haití. EE UU. Canadá | 540 | 150 | Velocidades de viento de hasta 95 km/h, fuertes lluvias, avenidas repentinas. Cientos de casas dañadas. 200,000 personas sin suministro eléctrico. |
| 39 | 7-14/sep. | Huracán Ike | Caribe. EE UU | 168 | 38,000 | Marea huracanada. Cientos de miles de casas y vehículos dañados/destruidos. Daños en plataformas petrolíferas. Dos millones de personas sin suministro eléctrico. |
| 40 | 8/sep. | Desprendimiento de rocas, avalancha de lodo | China | 277 | | Miles de casas dañadas/destruidas. |
| 41 | 20-30/sep. | Tifón Hagupit | China, Filipinas, Taiwán, Vietnam | 87 | 1,000 | Velocidades de viento de hasta 220 km/h, fuertes lluvias, avenidas repentinas, deslizamientos de tierra. 30,000 casas dañadas/destruidas. |
| 42 | 28/sep. | Tifón Jangmi | Taiwán | 2 | 90 | Velocidades de viento de hasta 155 km/h. 86,000 hogares sin suministro eléctrico. Daños en la agricultura |
| 43 | 5/oct. | Terremoto | Kirguistán, China | 85 | | 520 casas dañadas/destruidas. Pueblo destrozado. |
| 44 | 14-19/nov. | Incendios Forestales | EE UU: específicamente CA | 2 | 2,000 | Vientos Santa Ana, ráfagas de hasta 110 km/h. 1,000 casas destruidas. 87 km ² bosque destrozado. |
| 45 | 15-23/oct. | Inundaciones, deslizamiento de tierra | Honduras, Nicaragua, Guatemala | 50 | | Región tropical de bajas presiones. Avalanchas de lodo. Miles de casas destrozadas, 11.000 dañadas. |
| 46 | 24-25/oct. | Inundaciones | Yemen | 185 | 400 | Miles de casas dañadas/destruidas. Daños en la infraestructura. |
| 47 | 28-29/ oct. | Terremoto | Pakistán | 300 | 10 | Deslizamientos de tierra. 2.000 casas destruidas. |
| 48 | 15-21/nov. | Temporales, inundaciones | Australia | 2 | 450 | Ráfagas de hasta 130 km/h, pedrisco, avenidas repentinas, deslizamientos de tierra. 4.000 casas dañadas/destruidas. 200.000 casas inundadas. |
| 49 | Oct.-nov. | Inundaciones, deslizamiento de tierra | Brasil | 131 | 750 | 80% de Santa Catarina inundado. Deslizamientos de tierra. Miles de casas dañadas. |
| 50 | 11-22/dic. | Tormentas de invierno, tormentas de Hielo | EE UU: específicamente, NY | 5 | 360 | Velocidades de viento de hasta 100 km/h, fuertes lluvias, inundaciones, nieve y hielo. Casas, empresas industriales y vehículos dañados. |

Fuente: Elaborada por la autora con base en el cuadro del mismo nombre de la Aseguradora Münchener Rück

3.2.2 Extinción de especies y reducción de Biodiversidad

La Asamblea General de las Naciones Unidas proclamó el 22 de mayo de 2007 el Día Internacional de la Diversidad Biológica para concienciar a la población mundial acerca de las cuestiones relacionadas con este tema. El tema del Día Internacional de ese año fue "el cambio climático y la diversidad biológica", mismo nombre que lleva el documento emitido por el PNUMA para su difusión. Este instrumento muestra cómo muchas especies no se podrán adaptar de manera favorable a los cambios climáticos que se avecinan en un futuro, o que ya están sucediendo.

De acuerdo con las cifras mundiales es probable que alrededor del 20 al 30% de las especies de plantas y animales estudiadas hasta el momento se encuentren en peligro de extinción si el incremento de la temperatura excede de 1.5 a 2.5 ° C; y en las zonas tropicales se espera una reducción de la productividad de los cultivos, incluso con ligeros incrementos locales de temperatura (1-2 grados C), lo que tiende a incrementar el riesgo de hambrunas a nivel mundial¹²⁴.

Las consecuencias del cambio climático en el componente de las especies son especialmente:

- Cambios en la distribución,
- Aumento de las tasas de extinción,
- Cambios en los tiempos de reproducción, y
- Cambios en la duración de la estación de crecimiento de las plantas.

En todo el globo habrá pérdidas de especies, pueden destacar por ser los más vulnerables, por ejemplo: el oso polar de Canadá, ya que como se ha visto en esta tesis, al perderse grandes extensiones de hielo, se pierde su hábitat, ocasionando su extinción; las tortugas marinas, como el caso de la tortuga Carey y la Amarilla en México, puesto que en el caso de las tortugas marinas el sexo de la

¹²⁴ IPCC, *Cambio climático 2007, Impacto, adaptación y vulnerabilidad*, Contribución del Grupo de Trabajo II al Cuarto Informe de Evaluación del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre Cambio Climático, Resumen para responsables de políticas y resumen técnico, PNUMA-IPCC-OMM, 2007, p.6.

tortuga lo determina la temperatura del agua, y entre más cálida es ésta, aumenta el número de hembras y al no haber machos se imposibilita su reproducción.

Otro ejemplo es el de las ballenas, entre más retroceso de glaciares haya en el norte, disminuye el porcentaje de fitoplancton, alimento primordial del krill, que constituye el principal alimento de las ballenas y que es parte de otras cadenas alimenticias, obviamente su falta de alimentación detonará en impactos negativos en la vida marina.

En China se encuentra el caso del panda, de por si un animal en peligro de extinción, en Indonesia está el orangután, en América y Australia las ranas, ya que a consecuencia de las altas temperaturas puede haber brotes de enfermedades fúngicas que arrasen con las diversas especies. El elefante en África y el tigre de Bengala en India son otros de los animales que han ido perdiendo poco a poco su hábitat natural¹²⁵.

Algunos de los ecosistemas mundiales también se ven afectados de manera significativa con el cambio de temperatura terrestre. El caso más conocido es el de los sistemas arrecifales, ya que como vimos en la parte de acidificación de los océanos, se ven afectados en cuanto a su reproducción con el aumento de temperatura, pero también se daña su crecimiento y coloración al aumentar el pH marino, con lo cual se pierden grandes fragmentos del arrecife y con ello la poca protección con la que cuentan los países insulares frente a los desastres naturales. Algunas zonas de la gran barrera arrecifal de Australia -el organismo vivo de ese tipo más grande del mundo- han experimentado una decoloración de hasta un 90%.

Otro de los ecosistemas dañados es el de los manglares, el ecosistema natural más desprotegido del mundo, puesto que su degradación ha sido irracional al determinar que el ecosistema carecía de importancia. Se consideraban lugares insalubres, puesto que se desarrollan en terrenos pantanosos.

¹²⁵ Datos de especies obtenidos de "Threatened Species Climate change and global warming impacts on species in a number of ways" [en línea], WWF Dirección URL: http://www.panda.org/about_wwf/what_we_do/climate_change/problems/impacts/species/index.cfm. [Consulta 30 de noviembre de 2007]

Los manglares o humedales son ecosistemas con características terrestres y marinas conjuntas, es decir, son una unión entre la vida acuática y la territorial. Deben su nombre al árbol de mangle una especie endémica que tiene dos principales características, la primera es que es hidrófila (que está en contacto siempre con cuerpos de agua) y no flota y la segunda es que tiene la propiedad de excretar sales, es decir, elimina la sal que pudiera entrar al árbol por sus raíces.

A nivel mundial estos ecosistemas se han perdido a lo largo de los años, específicamente por el turismo desmedido que ha ido creciendo en las costas, con la construcción de hoteles y centros turísticos se perdieron gran parte de ellos a nivel mundial. Tras estos sucesos se tuvo que dar un giro a la Convención Ramsar firmada en el año de 1971 en la ciudad Iraní del mismo nombre y que entró en vigor cuatro años más tarde, cuyo objetivo principal era la conservación de las aves acuáticas que habitaban los manglares.

Al determinarse la importancia de los manglares señalando que entre sus muchas funciones limpian las aguas, regulan el ciclo hidrológico continental, reabastecen acuíferos, estabilizan el clima, evitan la erosión de las playas y fungen como rompeolas naturales al disminuir el efecto de las tormentas tropicales y huracanes, el objetivo de la Convención giro en torno a la conservación de los humedales por ser considerados ecosistemas fundamentales para la conservación de la biodiversidad mundial y patrimonio cultural (por cuestiones tradicionales).

Los datos anteriores, sólo reflejan la innegable realidad del calentamiento global y denota ya la evidencia de que el cambio climático afecta y continuará afectando la diversidad biológica a nivel mundial.

3.2.3 Diseminación peligrosa de enfermedades

Otro de los peligros que se presentan ante el aumento de temperatura en el planeta es la propagación de enfermedades infecciosas alrededor del mundo, que pueden cobrar la vida de millones de personas si no se atienden a tiempo. Aunque lo países del sur suelen ser lo más vulnerables, es posible que las enfermedades

alcancen zonas del norte, en las cuales las enfermedades estaban casi erradicadas.

Al hablar de ciertas enfermedades es importante recalcar que algunas de ellas se erradicaron gracias a que las bajas temperaturas lo permitieron, y esa es la razón por la cual la zona sur del planeta es un foco endémico, pues al encontrarse a una temperatura mayor algunas enfermedades encuentran ahí su foco de infección.

En el mundo existen millones de enfermedades de las que se puede hablar sin embargo, existen algunas más importantes en cuanto a propagación climática, es decir, aquellas que han adquirido fuerza nuevamente junto con el calentamiento global y que ya se habían controlado casi en su totalidad. Entre las enfermedades más peligrosas, destacan especialmente:

- ☠ El Dengue: Es una enfermedad viral, provocada por un arbovirus¹²⁶ del grupo B (togavirus) y puede ser causada por uno de varios serotipos distribuidos ampliamente entre las latitudes 25° norte y 25° sur. Por ejemplo el Caribe, incluyendo Costa Rica y Cuba, Centroamérica, África, sur de Asia y Estados Insulares. El virus se propaga especialmente por mosquitos del género *Aedes* que posean el virus del dengue, a este mosquito se le conoce como vector.

A pesar de no ser la peor enfermedad transmitida por mosquitos, el dengue se ha convertido ya en un problema de salud pública, en los últimos 50 años su incidencia en todo el mundo ha aumentado 30 veces, es decir, a pesar de que durante el siglo XIX fue una enfermedad leve y las muertes eran poco frecuentes, desde mediados del siglo XX la gama de virus del dengue no ha dejado de ampliarse; entre otras cosas por la rapidez con la cual se expande. Las complicaciones que en los últimos años se han vuelto cada vez más graves pero sobre todo por su relación con el calentamiento global, factor importante para su propagación. El dengue muestra un claro patrón relacionado con el clima puesto que la lluvia y las temperaturas son condicionantes en la propagación de los mosquitos vectores. De acuerdo

¹²⁶Virosis transmitida de un huésped a otro por medio de uno o más tipos de artrópodos.

con el investigador Simon Hales, de la Universidad de Otago de Nueva Zelanda, "hay un consenso de que el clima es uno de los factores necesarios que tiene que ser adecuado para que el dengue pueda ser transmitido"¹²⁷.

La situación de esta enfermedad ha cambiado de manera considerable, es un hecho que el impacto biológico se ha dejado ver en este virus específico, ya que como lo muestra el siguiente mapa, durante la década de los setenta se había parcialmente erradicado de toda América y actualmente ha recobrado fuerza.

Gráfico 5. Situación del Dengue a través del tiempo en América



Fuente: Dengue Reborn

☠ La Malaria (Paludismo): Es una enfermedad causada por un parásito del género *Plasmodium*. Existen más de 150 especies de *Plasmodium* que infectan diferentes vertebrados, pero solamente cuatro (*P. falciparum*, *P. vivax*, *P. ovale* y *P. malariae*) infectan al hombre. Las dos especies más comunes son:

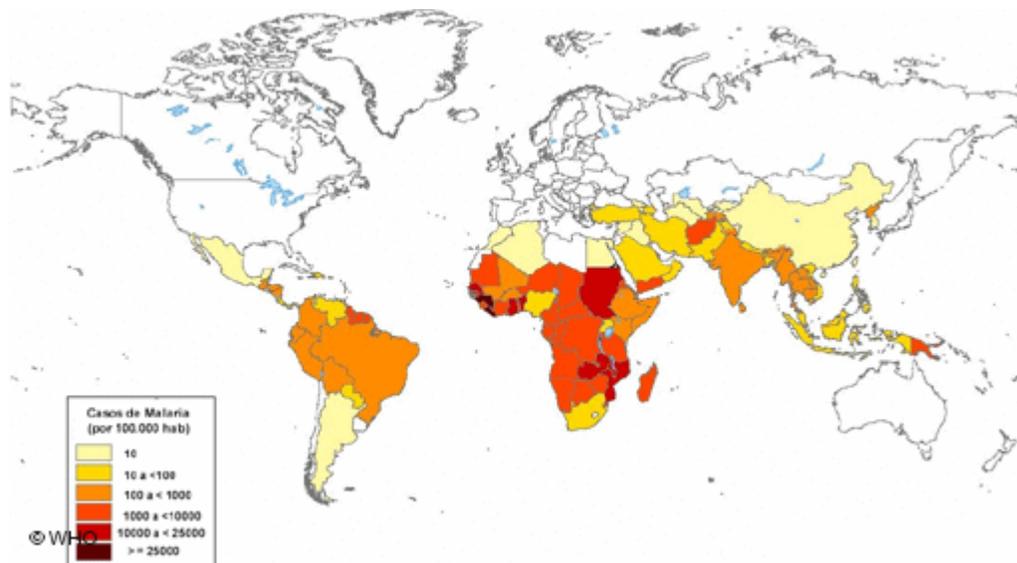
☞ *P. falciparum* - que tiene una distribución global, pero es más común en África y Oceanía - es la especie más agresiva, causando la muerte principalmente por coma o por anemia.

¹²⁷ Cfr. Melissa Lee Phillips, "Dengue Reborn: Widespread Resurgence of a Resilient Vector", *Environmental Health Perspectives*, Vol. 116, No. 9 (Sep., 2008), Brogan & Partners, p. A385.

- ✦ *P. vivax* - de distribución mundial - puede causar infecciones debilitantes y recurrentes, pero raramente mata (América).

La Malaria no es un problema exclusivo de los países tropicales. Es un problema global, que afecta a más de 100 países. Los cambios del clima y los movimientos poblacionales cambiarán su situación geográfica. La mitad de la población mundial vive en riesgo de adquirir la enfermedad, la cual mata cada año a 3 millones de personas¹²⁸.

Gráfico 6. La Malaria en el mundo



Fuente: Deutsche Welle [en línea] <http://www.dw-world.com/.../0,,2799677,00.html>

- ☠ Peste Bubónica (peste negra) – Enfermedad Infecciosa Aguda que se creía erradicada del planeta Tierra, después de haber arrasado con Europa en el siglo XV. No obstante, esta enfermedad hizo su aparición nuevamente en la década de los noventa cuando se reportaron personas enfermas y otras que resultaron muertas por la peste bubónica: en la India y Perú se mencionó un brote epidémico de 1992 hasta la mitad de 1994; varios países de África: Mozambique, en el año de 1994 y Zaire en 1992. Entre 1978 y 1992 la OMS notificó de unos 15,000 casos de ellos 1,500

¹²⁸Cfr. Malaria o paludismo [en línea], Dirección URL: <http://www.anlis.gov.ar/consulta/infecciosas/malaria/malaria.htm>, [consulta 02 de julio de 2009].

fallecieron como causa de esta peste. Pero la enfermedad sigue asolando en forma endémica a otros países en la actualidad como Brasil, Estados Unidos, Centroamérica y mucho más común en la zona de Asia Sur Oriental. Pero en algunas naciones de América, como lo han sido Brasil y los Estados Unidos, tienen notificaciones de casos de peste casi cada año¹²⁹.

- ☠ Tularemia- Enfermedad bacteriana común en roedores salvajes, causada por la bacteria *Francisella tularensis* y transmitida a los seres humanos por contacto con tejidos animales infectados o por garrapatas, picadura de moscas y mosquitos. En España se registró una epidemia con fecha 13 de enero de 1998. La Dirección General de Salud Pública de la Consejería de Sanidad y Bienestar Social de Castilla y León comunicó la existencia de sospecha de un brote de tularemia en humanos. La alerta se produjo el 30 de diciembre de 1997. Todos los infectados tenían el antecedente común de haber manipulado liebres silvestres procedentes de la caza¹³⁰.
- ☠ Salmonella: Es una bacteria no demasiado resistente a las condiciones ambientales, tales como luz solar, desecación, concentraciones elevadas de sal o calor. Sin embargo, es la responsable de casi la mitad de los casos de infecciones de origen alimentario que se diagnostican en los hospitales españoles. Esta situación se vive de forma similar en los países de nuestro entorno¹³¹.
- ☠ Leishmaniosis: Existen más de 2000 variedades. Excepto en Australia, se ha informado de casos de infección por Leishmania en casi todos los países. En los países de América, esta infección puede encontrarse desde el sur de México hasta el continente Suramericano. Se han reportado brotes de leishmaniosis entre el personal militar que regresó del Golfo Pérsico. Existen dos tipos:

¹²⁹ Cfr. Ricardo Franco Hernández, *La peste bubónica* [en línea], Dirección URL: <http://mnet.medinet.net.mx/conapeme/emc/plaga.htm>, [consulta 30 de noviembre de 2008]

¹³⁰ Cfr. Boletín Epidemiológico Semanal, Instituto de salud Carlos III, Vol. 5, N° 26, 20 de Abril de 1998, España, 1998, p. 1.

¹³¹ Cfr. José Juan Rodríguez Jerez, "Salmonella ¿Un microorganismo de siempre y para siempre?" [en línea], - dirección URL: <http://www.consumaseguridad.com/investigacion/2001/06/19/254.php>. [consulta el 02 de julio de 2009].

- ✦ Cutánea (afecta a la piel) El agente transmisor o vector es un insecto conocido como flebótomo y el individuo que desarrolla la enfermedad es el hombre.
- ✦ Visceral (afecta a los órganos) el vector es un animal vertebrado no humano, se transmite por la picadura del flebótomo y el enfermo también es el ser humano¹³²

Muchas de estas enfermedades se han logrado erradicar en el norte gracias a las bajas temperaturas y heladas, como el caso de la peste en el Reino Unido de la Gran Bretaña, pero frente a las temperaturas que ascienden poco a poco será inevitable que vuelvan a surgir epidemias de graves consecuencias, tanto en los países en desarrollo como en los países desarrollados. En el caso de la malaria y el dengue, entre más elevadas estén las temperaturas más se potencializa la enfermedad.

3.3 El lado humano del Calentamiento Global

Como se pudo observar los efectos del cambio climático son más evidentes en los apartados anteriores, no obstante, las repercusiones sociales ocupan ya un lugar preponderante, lo que pone de manifiesto que a medida que el problema del calentamiento global se agudiza las formas sociales también van cambiando, específicamente cuando se trata de adaptarse. En este sentido, aquí se aborda la problemática ambiental del calentamiento global desde la óptica de los cambios y conflictos que se gestan a nivel social. Para el análisis, se puntualizarán los impactos humanos como: migraciones forzadas, culturas amenazadas y el desarrollo insustentable.

¹³²Cfr. Enciclopedia médica en español [en línea] Dirección, Dirección URL: <http://www.nlm.nih.gov/medlineplus/spanish/ency/article/001386.htm>, [consulta el 02 de julio de 2009].

3.3.1 De migraciones forzadas y refugiados ambientales

A lo largo de la historia se han producido desplazamientos de poblaciones, por diversos factores, tales como: consecuencia de la guerra, cuestiones políticas, búsqueda de mejores condiciones de vida, desastres naturales, entre otras. Con el paso del tiempo estos desplazamientos y reasentamientos temporales o permanentes cobraron importancia y adquirieron un estatus diferente dentro del entorno internacional con el asunto de la soberanía y territorialidad.

Frente a la movilidad cada vez mayor, los Estados han implementado una serie de instituciones, mecanismos, procedimientos, definiciones y acuerdos bilaterales y/o multilaterales para darle respuesta a este fenómeno. El Alto Comisionado de Naciones Unidas para Refugiados (ACNUR) es una de las instituciones a nivel internacional que fue creada en 1950 por Resolución de la Asamblea General de la Organización de Naciones Unidas (AGONU)¹³³, con el fin de ayudar a reubicar a refugiados europeos que aún se encontraban sin hogar a consecuencia de la Segunda Guerra Mundial.

Al tener un organismo especializado en el asunto podemos identificar la importancia de la figura de un refugiado y la gravedad del fenómeno. Para fines de este trabajo, se hace hincapié específicamente en el aumento de personas que huyen del clima adverso o de desastres naturales que dejan inhabitables su lugar de residencia, lo que ha significado la creciente necesidad de clasificar, tener los instrumentos necesarios y oficializar la figura del refugiado ambiental a nivel internacional.

Aunque el estatus jurídico de esta figura, o más bien la búsqueda de ese estatus, pudiera ser nuevo, el asunto de las migraciones por cuestiones ambientales no lo es, su repunte en la escena internacional reside en que ha crecido el número de casos debido a la agudización de los impactos, como consecuencia del calentamiento global. En los últimos años, los desastres

¹³³ ACNUR, Información General [en línea], Dirección URL: http://www.acnur.org/index.php?id_sec=22, [consulta 10 de agosto de 2009].

naturales han producido, por primera vez en la historia, más refugiados que las guerras de los conflictos armados¹³⁴.

En este sentido, la ONU estima que dentro de cinco años habrá por lo menos 50 millones de refugiados en el mundo, pero no huyendo de la violencia o extremas condiciones de pobreza, sino del deterioro del medio ambiente, y que a finales de siglo ya serán 150 millones los desplazados por estas razones ecológicas¹³⁵. Se prevé que un millón de ellos corresponderá a personas de las tierras de los archipiélagos del Pacífico, personas de pequeños Estados- isla, que no sólo perderán su asiento físico y cultural irreversiblemente, sino incluso su soberanía nacional.

De esta manera, y aunque no se haya aún generado una definición oficial, el refugiado ambiental, hace referencia a toda persona que no puede seguir viviendo en su territorio como consecuencia de causas ambientales de repercusiones anómalas¹³⁶.

Aunque el ACNUR ha apoyado la causa de determinar y proteger a este tipo de refugiados, también ha optado por llamarlos “personas ambientalmente desplazadas”, puesto que el estatus jurídico de un refugiado lo sitúa fuera de las fronteras de su país de origen y muchas veces este tipo de desplazamiento se hacen al interior de un Estado.

El reasentar a los desplazados dentro de las fronteras nacionales genera grandes costos para los gobiernos y el hacerlo es sumamente complicado, por las dificultades que representa, entonces el pretender hacerlo en la esfera internacional es por mucho más complejo, y es justo esa razón por la cual muchos países no están de acuerdo con adoptar el término refugiado.

A un nivel macro implicaría hacerse cargo del refugiado de acuerdo con las normas internacionales, tal como con el refugiado político, muy a pesar de las opiniones de los expertos que determinan que el reconocimiento jurídico de esta nueva realidad, puede contribuir a mejorar la eficiencia y la coordinación de la

¹³⁴ Cfr. Susana Borràs Pentinant, “Refugiados Ambientales: El nuevo desafío del derecho internacional del Medio Ambiente”, *Revista de derecho*, Vol. XIX, No.2, diciembre 2006, p. 86.

¹³⁵ Cristina Barchi, “Los exiliados del clima”[en línea], *El País*, Sociedad, 17 de septiembre de 2006, Dirección URL:http://www.elpais.com/articulo/portada/exiliados/clima/elpepusocepts/20060917elpepspor_5/Tes,[consulta 10 de agosto de 2009]

¹³⁶ *Supra*, Susana Borràs..., p. 89.

cooperación internacional para facilitar la aplicación de medidas nacionales de previsión o de prevención¹³⁷.

La opción entonces es definir por completo el estado jurídico de esta figura, para así promover entre los Estados este tipo de ayuda y al interior la asignación de fondos para su desarrollo, pero también para buscar la mitigación del fenómeno, para minimizar los costos y efectos futuros del calentamiento global, previendo también los múltiples problemas que trae consigo el no hacerlo.

Como se dijo, en los últimos tiempos este tipo de desplazamientos ha tenido un gran auge, ya sea de manera temporal, a consecuencia del paso de un huracán o un tifón, o de manera permanente, cuando la infraestructura ha tenido un daño severo imposible de arreglo, como ha sucedido en el caso de algunos atolones de Kiribati (Estado-isla ubicado muy cerca de Nauru) pues algunos de sus habitantes ya se ha desplazado antes por motivos ambientales.

Actualmente muchas zonas (específicamente costeras) se sitúan como focos vulnerables, las más conocidas son las pertenecientes a la AOSIS, pero también territorios continentales son altamente frágiles.

Además de las pequeñas Islas del Pacífico que ya se encuentran buscando opciones para los momentos de evacuación, aunque no se haya pensado de manera permanente, como en el caso de Kiribati, otras comunidades en el mundo se encuentran en igualdad de circunstancias, por ejemplo las comunidades de Shishmaref, Kivalina, Shaktoolik y Newton, en la costa oeste de Alaska, que deben reubicarse lo más pronto posible, puesto que con el aumento de la temperatura en el Estado, los arremetimientos ambientales en la costa han dejado estragos más que evidentes, causando entre otras cosas la erosión de las costas y la pérdida de cimientos para las infraestructuras. Las evaluaciones indican que el territorio en el que habitan podría sumergirse en los próximos 15 años, y su principal problema radica en que ante la necesidad de emigrar no se han asignado los fondos adecuados para garantizar un reasentamiento de las poblaciones¹³⁸.

¹³⁷ *Ibidem*, p. 105

¹³⁸ Cfr. Robin Bronen, "Las comunidades de Alaska: derechos y resistencia" [en línea], *Migraciones Forzadas*, Dirección URL: <http://www.migracionesforzadas.org/pdf/RMF31/18.pdf>, [consulta 13 de agosto de 2009], p.30.

3.3.2 Culturas Amenazadas

Además de las comunidades mencionadas con anterioridad, otras comunidades indígenas de Alaska que han habitado los bosques boreales y el Ártico también se encuentran amenazadas, esta situación además de la pérdida de territorio trae consigo otro gran problema humano del calentamiento global: las culturas amenazadas.

La cultura y el valor intrínseco que tiene la misma para los seres humanos es otra de las cuestiones que se ha dado a conocer recientemente por las cuestiones medioambientales. Cuando una persona tiene que abandonar su lugar de residencia y llega a otro país, se enfrenta con la presencia de otra cultura a la cual tiene que adaptarse, dejando un poco de lado la propia.

Sin embargo, la pérdida de valor cultural como consecuencia del calentamiento global, representado en las muchas poblaciones indígenas en el mundo, no es lo peor en cuanto a las pérdidas de culturas se refiere, pues con la desaparición o destrucción de asentamientos se agranda el problema, ya que con esto también desaparecen o se deterioran los lugares culturales o de alto valor social, incluso alguno considerados como patrimonio de la humanidad.

En términos oficiales, la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO-por sus siglas en inglés-United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization-) presentó en abril de 2007 el informe titulado “Estudio de casos sobre los cambios climáticos y el patrimonio mundial”, con lo que se reconoce a nivel internacional que el cambio climático amenaza a los lugares naturales y culturales inscritos en la lista del patrimonio mundial de la UNESCO.

De acuerdo con este informe de los 830 sitios pertenecientes a la Convención del Patrimonio Mundial, 174 tienen valores naturales remarcables y de éstos, 25 cuentan con una combinación de valores naturales y culturales¹³⁹.

El informe divide en cinco tipos los sitios de patrimonio más vulnerables a los impactos ocasionados por el cambio climático en: *Glaciares*: El Parque

¹³⁹ Cfr. UNESCO, *Estudios de caso, Cambio Climático y Patrimonio Mundial*, España, Centro del Patrimonio Mundial de la UNESCO, p. 14.

Nacional de Sagarmatha (Nepal), el Parque Nacional de Huascarán (Perú), el Fiordo helado de Ilulissat (Dinamarca), el Parque Nacional del Kilimanjaro (República Unida de Tanzania), Jungfrau-Aletsch-Bietschhorn (Suiza); *biodiversidad marina*: La Gran Barrera (Australia), Sundarbans (India, Bangladesh), Parque Nacional de Komodo (Indonesia); *biodiversidad terrestre*: Zonas protegidas de la región floral de El Cabo (Sudáfrica), Región de las Montañas Azules (Australia), Parque Nacional de Ichkeul (Túnez), Trópicos húmedos de Queensland (Australia), Zona de conservación Guanacaste (Costa Rica); sitios arqueológicos: Zona arqueológica de Chan Chan (Perú) Ivavik, Vuntut, Herschel Island (Canadá), Sitio arqueológico de Chavín (Perú), Montañas Doradas del Altai (Federación de Rusia); y los poblados históricos: Sitios del Patrimonio Mundial de la Ciudad de Londres (Reino Unido), Venecia y su laguna (Italia), Centros históricos de Cesky Krumlov y Praga (República Checa), Timbuctú (Malí), Ouadi Qadisha (Valle Santo) y Bosque de los cedros de Dios (Horsh Arz el-Rab) (Líbano). El informe presenta las principales amenazas a los sitios, pero también promueve una serie de soluciones posibles, para cada uno de ellos, puesto que al ser tan diversos, una solución no sería suficiente.

Uno de los casos más importantes es el caso peruano de Chan Chan, la capital del antiguo reino chimú, que es una de las mayores y más importantes ciudades prehispánicas de arquitectura en adobe. El adobe es arcilla y arena altamente vulnerable a los cambios y condiciones ambientales que trae consigo el calentamiento global, ya sea en temperatura o humedad. El informe especifica la incidencia de las precipitaciones ligadas al fenómeno de El Niño en la frágil arquitectura considerada como una de las principales ciudades de tierra de la América precolombina, donde los conjuntos arquitectónicos y la complejidad del diseño urbano reflejan los elevados niveles políticos, sociales, tecnológicos, y económicos que alcanzó la cultura chimú entre los siglos IX y XV, antes de caer en la orbita de los Incas¹⁴⁰.

En el caso de las ciudades históricas como Londres, Timbuctú o Líbano, además del costo cultural habría que considerar a su población afectada, la

¹⁴⁰ *Ibidem*, p. 54

pérdida de éstas representaría un alto costo social por la historia, la cultura y los símbolos que envuelven a cada una de ellas.

3.3.3 Otros impactos

A manera de mención, el cambio climático también acarrea impactos sociales en lo que se ha denominado como desarrollo insustentable, pues el camino que están tomando las cosas en el sentido medioambiental y el creciente aumento de población, provoca que especies y lugares para su disfrute (no solamente en términos de consumo y explotación) ya no puedan ser apreciadas por futuras generaciones ya que es muy probable que lamentablemente ya no existan.

El conflicto entre Estados es otro de los impactos que se ve muy factible de suceder, ya que debido a los escasos recursos naturales, ola de migraciones y la consecuente lucha por la supervivencia, forzarán a los Estados a tomar las medidas que sean necesarias para garantizar la vida de la mayoría de sus ciudadanos en el mayor tiempo posible, ocasionando conflictos de todo tipo en la esfera internacional.

Otro tipo de impactos se encuentran en las modificaciones del estilo de vida de las diferentes sociedades; esto se refiere esencialmente en los patrones de consumo, modos de entretenimiento, establecimiento de prioridades sociales en educación, ciencia y tecnología, ente otras.

Los patrones de consumo se modificarán en el momento en que se hacen escasos y más caros o simplemente inaccesibles determinados productos que se obtienen de la naturaleza; los modos de entretenimiento se modificarían por ejemplo al desaparecer lugares de recreación o ser más cuidadosos con ciertos elementos como el agua (el caso de parques acuáticos); el tener el problema eminente del calentamiento global y todo lo que esto acarreará, determinará las prioridades en todos los ámbitos, deteniendo estudios y actividades que tengan otro fin o enfoque diferente al del cambio climático.

Resulta inconcebible que la humanidad, con todos sus nobles logros, sus aspiraciones y su buena voluntad, permanezca indiferente al grito del cambio climático. La lucha para enderezar el clima seguramente se abordará desde varios aspectos y de manera que asegure la estabilidad entre los sistemas climáticos. Pero lo más importante es el hecho de que, de modo imperativo, debemos cambiar nuestra actitud y aceptar vivir de una manera modesta y realista, por un futuro que no es nuestro, sino que hemos tomado prestado a las futuras generaciones.

Yadowsun Boodhoo

4. La percepción internacional actual: La necesidad de impulsar verdaderas acciones

Las realidades del calentamiento global son muy evidentes, las cuestiones en torno a ese tema son cada vez más delicadas en tanto no se pongan en marcha los mecanismos eficientes que propugnen por una solución a los problemas que se vaticinan. El tema a nivel científico ya está rebasado por mucho, en este momento hay que enfrentar un problema de grandes dimensiones económicas.

De acuerdo con Naciones Unidas el cambio climático está fuertemente vinculado con el desarrollo, sus efectos graves representan un obstáculo a la promoción del desarrollo tanto económico como sustentable, pero sobre todo a la reducción de la pobreza. Esto pone en jaque los esfuerzos y resultados (pocos o muchos) de la consecución de los Objetivos del Milenio (ODM). Si se toma en serio la puesta en marcha de las propuestas de mitigación no sólo se tendrán menores índices de emisión sino también se verá reflejado en mejorar las necesidades de muchos países. “Ésta es la razón por la cual la mitigación precautoria del cambio climático es un reaseguro esencial para impedir una futura catástrofe para la humanidad en su conjunto, incluidas las futuras generaciones del mundo desarrollado¹⁴¹”.

Se necesitarán grandes reducciones mundiales de emisiones para garantizar una mejora en el sistema climático mundial además de que se debe

¹⁴¹ PNUD, *Informe sobre Desarrollo Humano 2007-2008. La lucha contra el cambio climático: Solidaridad frente a un mundo dividido*, México, Mundi-Prensa México, p. 22.

actuar con prontitud, ya que entre más se posponga más difícil será estabilizar el sistema en el que estamos inmersos.

En este momento la arena internacional se encuentra a la espera de que exista un acuerdo posterior a Kioto, éste parecía vislumbrarse a la luz de la 15° Conferencia de las Partes en Copenhague 2009, pero no fue así, por lo que los resultados se esperan para la siguiente reunión en México 2010.

Con un texto de negociación previo, se pretendía que todos los países negociantes llevarán a la COP15 en Copenhague una postura más definida, pero sobre todo ambiciosa, con el objetivo de llegar a una más rápida consecución de un Acuerdo Pos – Kioto. Este hecho representó algo completamente nuevo ya que ninguna de las COP de la CMNUCC había tenido un documento previo a las negociaciones en el cual se establezcan pautas a seguir en espera de dar un paso fundamental, ello refleja la preocupación cada vez más importante por parte de los mandatarios mundiales, específicamente de aquellos que ya ven en su territorio lo que conllevará adaptarse a los impactos de este fenómeno, pero que todavía no resulta suficiente a la hora de llegar a un consenso.

4.1 El Potencial de Mitigación y niveles de estabilización: El documento de negociación rumbo a Copenhague

Este documento nace de las reuniones, negociaciones y esfuerzos de los grupos de la CMNUCC el GTCLP y GTE-PK. El documento divide los objetivos dentro de las cuatro cuestiones básicas del Plan de Acción de Bali (mitigación, adaptación, tecnología y financiación) incluye opciones viables (aunque en determinado momento su alcance extensivo las hace poco probables, por ejemplo en el caso de reducción de emisiones), que busquen un acuerdo pronto, equitativo pero sobre todo eficaz para fortalecer el régimen internacional sobre cambio climático que actualmente es ineficiente. Si bien el documento está redactado de una manera flexible y situado firmemente en las responsabilidades comunes pero diferenciadas, también tiene fuertes bases en las capacidades con las que cuenta cada país.

La base principal en la que se encuentra sustentado el documento de negociación rumbo a Copenhague se refiere a objetivos específicos, puntos máximos de emisión y trayectorias a mediano plazo, que pretenden coadyuvar a la consecución de un objetivo a largo plazo.

El documento recalca nuevamente los graves efectos que conlleva el calentamiento global, especialmente en aquellos que derivan directamente en los recursos hídricos, la producción agrícola y la seguridad alimentaria. Retoma la idea de la responsabilidad de los países desarrollados y establece que toda demora en las acciones pertinentes determinará las posibilidades de alcanzar los niveles de estabilización que se requieren lo que aumentará el riesgo de agravar las repercusiones. A su vez pone de manifiesto que hay que poner especial énfasis en los países particularmente vulnerables, así como en los que carecen de capacidades suficientes para afrontar los daños.

El documento está redactado en una serie de opciones que permitan la flexibilidad de ciertos países para lograr establecer un objetivo a largo plazo que en estos momentos se desea sea expresado no sólo de manera numérica, sino que supere lo simbólico de la buena intención de Kioto.

Para el objetivo se han establecido las siguientes propuestas:

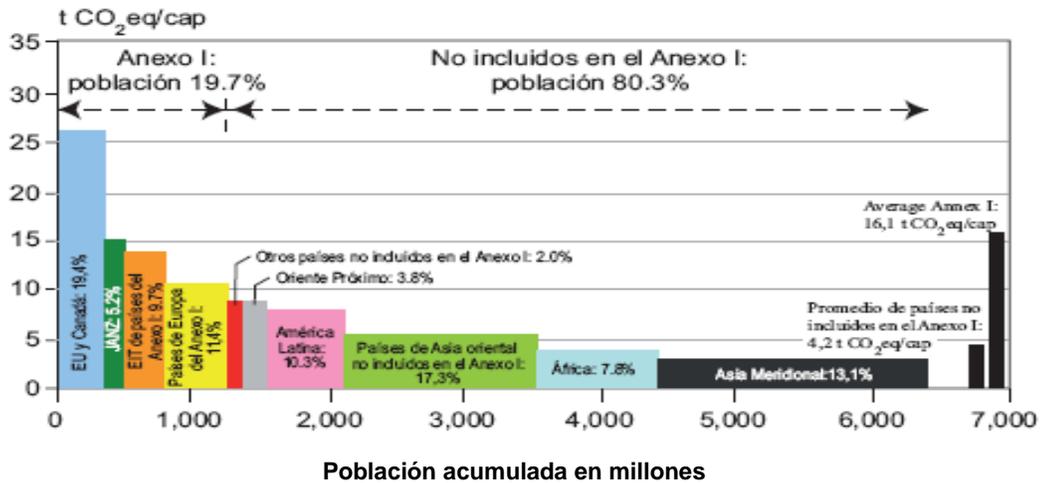
- Estabilizar las concentraciones de GEI en la atmósfera preferentemente en 400, pero no más de 450 ppm de dióxido de carbono equivalente (CO₂ eq). Así como limitar el aumento de la temperatura a 2°C con respecto al nivel preindustrial. Las Partes deberán (o deberían) reducir colectivamente las emisiones mundiales a un nivel inferior en al menos el 50% teniendo como referencia los niveles de 1990, para el año 2050.
- Reducir las emisiones mundiales medias per cápita de GEI en aproximadamente 2 t de CO₂.
- Limitar el aumento de la temperatura mundial a 2 °C con respecto al nivel preindustrial¹⁴².

Como se puede observar las opciones van de lo deseable a lo intangible, por ejemplo, respecto a las toneladas de CO₂, no se define por completo el rango de tiempo. Para poder entender un poco más estas mediciones se puede identificar

¹⁴² Grupo de Trabajo Especial sobre la Cooperación a Largo Plazo en el Marco de la Convención, Convención Marco de Naciones Unidas sobre Cambio Climático, *Texto de negociación* [en línea], Dirección URL: http://unfccc.int/documentation/documents/advanced_search/items/3594.php?rec=j&priref=600005243#beg, 19 de mayo de 2009, [consulta 05 de junio de 2009].

en la siguiente gráfica el estado actual de las emisiones medidas en toneladas con referencia a la población, que identifica la distribución regional de GEI sobre las diferentes regiones. El porcentaje hace referencia al total de emisiones anuales.

Gráfico 7. Emisiones de GEI (toneladas por millones de habitantes)



Como se puede ver las últimas dos opciones carecen de un sustento fuerte que valide el objetivo que se pretende alcanzar y denota lo frágil que aún son las negociaciones dentro del régimen de cambio climático, debido a que las metas siguen siendo aspiracionales y no jurídicamente vinculantes.

Es un hecho que cualquiera de los objetivos lleva consigo un beneficio importante y su consecución podría ser una buena opción, aunque los dos primeros requerirán (de ser aprobados) de un mayor esfuerzo, lograrían un mayor provecho para la comunidad internacional.

De la misma manera como las opciones anteriores son con base en los datos actuales y las últimas proyecciones emitidas por el IPCC, dentro del texto de negociación se establecen la opción de examinar de manera periódica el avance de la consecución de este objetivo, tomando en cuenta las medidas de mitigación y adaptación. Establece como un año límite el 2016 para elaborar un examen exhaustivo que tome en cuenta las nuevas metas de reducción, así como los posibles avances que se pudieran tener y toma en cuenta la información científica

que estará actualizada; esto, con miras a un quinto informe de Evaluación del IPCC.

El texto de negociación incluye un apartado enfocado a un posible marco o programa de adaptación de largo alcance que parta de la cooperación internacional orientado a aumentar el apoyo a los países que lo necesiten y a reducir la vulnerabilidad. Se pretende que dentro de la planeación de las medidas se contemplen la disponibilidad de fondos, tecnologías y el fomento de las capacidades. Deberá incluso ser jurídicamente vinculante, partiendo del principio del que contamina paga.

Este programa buscará aumentar la resiliencia¹⁴³ de los países vulnerables tales, como: estados insulares, países pobres, países que cuenten con una diversidad biológica endémica o con ecosistemas y especies vulnerables (como es el caso de los osos polares y morsas en el Ártico o los pingüinos en la Antártida). Será justo por esta situación que el programa deberá adecuarse a los principios de los Convenios de Desertificación, de Diversidad Biológica y la Declaración de Naciones Unidas sobre derechos de los pueblos Indígenas.

En los países en desarrollo la labor de adaptación tendrá una importancia central, es por ello que con el programa se proyecta canalizar los debidos recursos para la puesta en marcha en estos países, aunque obviamente todo estará monitoreado, desde la asignación y el uso de los recursos financieros hasta los procedimientos adecuados de la transferencia de tecnología.

Los países desarrollados llevarán prácticamente de lleno la carga de la mitigación. Entre ellos deberán buscar esfuerzos comparables mediante objetivos basados en indicadores concretos, pertinentes pero ante todo creíbles, tomando en cuenta su responsabilidad histórica, características geográficas y la disponibilidad de opciones que tengan de abastecimiento de energía proveniente de fuentes con bajas emisiones.

¹⁴³ Capacidad que tiene para adaptarse un sistema, comunidad o sociedad potencialmente expuestas a amenazas, resistiendo o cambiando con el fin de alcanzar y mantener un nivel aceptable en su funcionamiento y estructura. Se determina por el grado en el cual el sistema social es capaz de auto-organizarse para incrementar su capacidad de aprendizaje sobre desastres pasados con el fin de lograr una mejor protección futura y mejorar las medidas de reducción de riesgo de desastres. ONU, *Estrategia Internacional para la Reducción de Desastres (EIRD)* [en línea], Terminología, Dirección URL: <http://www.eird.org/esp/terminologia-esp.htm>, [consulta 30 de octubre de 2009].

Para éstos se establece que la reducción de emisiones deberá ser en un sentido considerable muy superior en el nivel nacional más que en lo internacional (mediante mecanismos flexibles). Todo procedimiento deberá ser medido, notificado y verificado con base en los procedimientos estipulados en el Protocolo de Kioto en sus Artículos 5,7 y 8.

El texto de negociación también establece que es posible que se genere un nuevo órgano, así como un nuevo marco institucional internacional que se encargará de verificar los procedimientos arriba mencionados de cualquier medida de mitigación en cada país, incluido lo correspondiente a apoyo tecnológico y financiero.

Indica también que todos los sectores económicos deben aportar una tasa de reducción de emisiones. Asimismo insta a los países desarrollados a intensificar la labor de mitigación en aquellos sectores que necesitan de más atención de la que se les ha dado, como es el caso de la silvicultura, esto para asegurar una mayor absorción de carbono atmosférico mediante la gestión de bosques sostenibles. En este punto promueve además, involucrar tanto a pueblos indígenas como comunidades locales.

En cuanto a tecnología el documento presenta la creación de un plan de acción que tenga como objetivo central, acelerar la investigación, el desarrollo y la difusión de transferencia de tecnología pero de una manera ecológicamente racional. Indica que debe contar con políticas, medidas concretas, así como sus propios medios de financiación. Establece que de ser creado deberá incluir medidas bien definidas para los primeros tres años, buscando que su actualización no rebase ese mismo período de tiempo, de una manera constante.

Para el debido funcionamiento de todas las propuestas, el documento contiene un supuesto en el que la Convención deberá asumir la función de impulsar la debida coordinación de actividades de adaptación a nivel internacional, buscando además la cooperación de todas las Partes.

4.2 Potencial de mitigación: la propuesta Internacional

El 22 de septiembre de 2009, el Secretario de Naciones Unidas Ban Ki-moon convocó a una cumbre sobre cambio climático, mediante la cual buscaba interpelar a la voluntad política y la visión necesaria de los delegados para promover un resultado ambicioso pero sobre todo científicamente fundamentado en las negociaciones de Copenhague. En este evento la línea discursiva estuvo dirigida a identificar que la humanidad está en la frontera límite para actuar, que esta generación de políticos tienen en sus manos la oportunidad de cambiar el rumbo del mundo en lo referente a medio ambiente, pero específicamente al cambio climático .

Durante esa cumbre el presidente de Estados Unidos, Barack Obama, identificó que la respuesta a este desafío por parte de esta generación será juzgada por la historia, porque si no somos capaces de resolverlo con audacia, rapidez y de manera conjunta, corremos el riesgo de relegar a las generaciones futuras a un proceso de catástrofe irreversible¹⁴⁴. En ese mismo escenario el presidente Sarkozy habló de la importancia de reaccionar frente a lo que describió una catástrofe que escapara a todo control. En palabras del presidente francés: “Ya no es momento para los pequeños juegos diplomáticos, ni apretados regateos, es la hora del valor de la movilización y de la ambición colectiva”¹⁴⁵.

4.2.1 Tocando fondo: la conciencia mundial

Durante capítulos anteriores se hizo hincapié en que los resultados de las políticas ambientales en torno al calentamiento global girarían en función de la economía, ya que, mientras no representara una ganancia significativa sería difícil ponerlas en marcha. Actualmente más allá de la conciencia global, necesaria para

¹⁴⁴ Cfr. Barack Obama, “Discurso del Presidente en Naciones Unidas” [en línea], *Cumbre sobre el Cambio Climático*, New York, sede de las Naciones Unidas, ONU, martes 22 de septiembre, Dirección URL: <http://www.un.org/wcm/webdav/site/climatechange/shared/Documents/USA.pdf> [consulta 08 de octubre de 2009].

¹⁴⁵ Nicolas Sarkozy, “Discurso del Presidente de la República de Francia en Naciones Unidas” [en línea], *Cumbre sobre el Cambio Climático*, New York, sede de las Naciones Unidas, ONU, martes 22 de septiembre, Dirección URL: <http://www.un.org/wcm/webdav/site/climatechange/shared/Documents/France.pdf>, [consulta 08 de octubre de 2009].

encaminar diversos programas o políticas para la mitigación potencial, el asunto económico debe ser abordado de manera importante, ya no sólo por cuestiones de inversión del PIB nacional para abatir los efectos, sino también porque los cambios de vida y patrones de consumo pueden contribuir a la mitigación de los efectos en todos los sectores.

De acuerdo con estudios de la OCDE (Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico), como los publicados en *La perspectiva medioambiental para 2030 (OECD Environmental Outlook to 2030)*, indica que mediante la aplicación de políticas ambiciosas que protejan el medio ambiente se puede incrementar incluso la eficiencia de la economía, así como reducir costos sanitarios. Vislumbrando además que a largo plazo, los beneficios de una pronta acción (referente a mitigación) frente a muchos de los retos ambientales superarán probablemente los costos para solventar los impactos climáticos.

También dentro del Cuarto Informe de Evaluación (CIE) del IPCC encontramos que los métodos actuales de mitigación no generan una disminución de emisiones dentro de las proyecciones, con los combustibles fósiles como principal generador de energía se prospecta que las emisiones de CO₂ entre el año 2000 y 2030 crecerán entre un 40 y un 110% en ese período¹⁴⁶.

Así pues, para conseguir un resultado significativo ya sea a corto o a largo plazo se hace necesario que los países desarrollados adquieran un papel de liderazgo, no obstante, los países en desarrollo deben tomar en serio las pautas a seguir, puesto que aunque las emisiones de los países no pertenecientes al Anexo I se conservarán muy por debajo de las de algunos países desarrollados, para el año 2030 se proyecta que el incremento mundial de estos sea de entre dos y tres cuartas partes de las emisiones totales¹⁴⁷.

Asumiendo el papel

¹⁴⁶ Cfr. Datos en IPCC, Cambio Climático 2007, *Mitigación del Cambio Climático*, Contribución del Grupo de Trabajo III al Cuarto Informe de Evaluación del Panel Intergubernamental sobre Cambio Climático. Resumen para Responsables de Políticas, Resumen técnico y preguntas frecuentes, PNUMA-IPCC-OMM, 2007, p. 4.

¹⁴⁷ *Idem*

Frente a estos escenarios el mundo entero debe girar la vista hacia este desafío y actuar. Aunque aún no existen acciones concretas a nivel internacional ya se gesta una gran movilización en torno al tema y los principales íconos financieros han puesto en marcha propuesta ambiciosas que pretenden establecer una presión apremiante en la próxima COP de la CMNUCC.

Japón lidera este llamado con una propuesta llamada “*Cool Earth 50*” que pretende reducir las emisiones globales de GEI a la mitad para el año 2050, con base en tres medidas. La primera es consolidar un marco post Kioto que busque dejar de aumentar las emisiones mundiales en un mediano plazo (10 o 20 años), para posteriormente reducirlas a la mitad para el año 2050.

La segunda medida está basada en la cooperación internacional y propugna la creación de un nuevo mecanismo financiero encaminado al beneficio del medio ambiente. La tercera es la creación de una sociedad baja en carbono mediante la creación de tecnologías innovadoras que la permitan.

Japón está convencido que de no actuar el futuro es tan incierto como peligroso, que este fenómeno no solo afectará al medio ambiente, sino también a todas las actividades socioeconómicas por la gran dependencia que tenemos de éste. Promueve el éxito del proyecto probado al interior del país, con base en datos estadísticos en los cuales se indica que Japón ha tenido un crecimiento de más del 200% del PIB sin necesidad de aumentar el consumo total de energía en el sector industrial; e identifica hasta en un 37% la mejora en su eficiencia energética¹⁴⁸.

Muy de cerca está la Unión Europea (UE) con un proyecto denominado Plan de Acción Europeo 20-20-20 en el cual establece tres metas: una reducción del 20% de sus emisiones para 2020 (30% de ser aprobado un acuerdo global en Naciones Unidas); reducir en 20% el consumo de energía con la mejora de su rendimiento energético, y conseguir que un 20% de su demanda energética sea

¹⁴⁸ Cfr. Información en Akio Hosono, “*Cool Earth 50*” y *Cooperación Internacional* [en línea], Dirección URL: <http://www.pe.emb-japan.go.jp/esp/Speech%20de%20Embajador%20Hosono.pdf>, [consulta 10 de noviembre de 2009].

atendida con energías renovables¹⁴⁹. Esta situación con base también en que de no actuar las consecuencias podrían ser catastróficas.

A pesar de ser parte de la UE, el Reino Unido adoptó una Ley sobre Cambio climático en 2008. Entre sus principales aportaciones, especifica un objetivo jurídicamente vinculante, acerca de reducir las emisiones de GEI mediante acciones nacionales e internacionales en un 80% como mínimo para 2050 y las reducciones de CO₂ del 26% como mínimo para 2020 con respecto al año base (1990). Delimita un sistema de presupuesto al carbono que permita limitar las emisiones por períodos de 5 años. Estipula la creación de la Comisión sobre Cambio Climático a nivel nacional para asesorar al Gobierno, con ello se facilitará presentar informes al Parlamento Europeo para garantizar los progresos de Reino Unido¹⁵⁰.

Para la consecución de sus objetivos promueve regímenes de comercio de derechos de emisión de manera más rápida mediante la mejora de la legislación interna y una propuesta de introducir incentivos financieros en Inglaterra para residuos domésticos así como un impuesto por el uso de bolsas de una sola vez.

Este país está comprometido con la lucha, pues reconoce que sufrirá los impactos graves del Cambio Climático, por lo que también pretende una evaluación cada 5 años en los que se analizarán los impactos en la isla y el como se solventaran los mismos¹⁵¹. Adicionalmente es que en este año lanzó un mapa interactivo de consecuencias a futuro para presionar las negociaciones a favor del clima en Copenhague.

Otro de los países que ha buscado externar sus propuestas es Estados Unidos, pero ha especificado que no lo hará de manera global, sino mediante acuerdos bilaterales. Propuso durante la reunión de 2009 de G-8 un compromiso para comenzar una trayectoria hacia una reducción del 80% para 2050.

¹⁴⁹ Cfr. Información en Portal de la Unión Europea, medio ambiente, panorama [en línea], Dirección URL: http://europa.eu/pol/env/index_es.htm, [consulta 11 de noviembre de 2009].

¹⁵⁰ Cfr. Información en UK, *Climate Change Act 2008* [en línea], chapter 27, Dirección URL: http://www.opsi.gov.uk/acts/acts2008/pdf/ukpga_20080027_en.pdf, [consulta 11 de noviembre de 2009] p. 6 y p.8.

¹⁵¹ *Ibidem*, p.33.

Las opiniones alrededor a estas propuestas han sido muy discutidas a nivel internacional, pero es un hecho que sin un compromiso global firme y algunos sacrificios económicos por parte de los Estados, nos enfrentamos a una meta aspiracional más en torno a este gran desafío.

4.2.2 Adaptación y Mitigación

Dentro de este marco (institucional o no), el mundo comienza a girar a la par de los eventos consecuentes del calentamiento global, se ha dicho que no hay más armas que la reducción de emisiones y la adaptación, es por ello que se hace necesario entenderlos para que la población global enfrente esos grandes retos.

Al hablar de mitigación, como se indicó en el capítulo uno, se habla de prevención y cuando se hace referencia a adaptación se entiende que hay que abatir los efectos o impactos que provoque cierto fenómeno. En términos más internacionales y específicamente de cambio climático, la mitigación hace alusión a la reducción de emisiones de GEI, y la adaptación a la ayuda por parte de los países desarrollados hacia los países en desarrollo para solventar los efectos negativos.

La mitigación y la adaptación son conocidas como políticas de respuesta y a pesar de que el mundo se concentre en la mitigación (porque sin duda se tiene más información acerca de ésta), la adaptación será una medida comúnmente aplicada ya que todos los países tendrán, en mayor o en menor medida, que adaptarse a los impactos del cambio climático.

Con base en la respuesta de mitigar este fenómeno, nace junto con los mecanismos flexibles del Protocolo de Kioto, el concepto de potencial de mitigación, el cual según el IPCC se ha desarrollado para evaluar la escala de reducciones de GEI que se puede realizar, con respecto a las emisiones de referencia, para un nivel de precio del carbono (expresado en el costo por unidad de emisiones de CO₂ evitada o reducida). El potencial de mitigación también se define como “potencial de mercado” y “potencial económico”¹⁵².

¹⁵² Cfr. Datos en IPCC, Cambio Climático 2007, *Mitigación del Cambio... op. cit.*, p. 7.

El potencial de mercado tiene su base en los costos, descuentos y consumo de las empresas privadas, éste permiten informar a los responsables de políticas sobre el potencial de mitigación existente con respecto a las políticas y obstáculos actuales. Por su parte el potencial económico indica lo que podría conseguirse si se implantaran políticas nuevas y adecuadas para eliminar los obstáculos y para tomar en cuenta los costos sociales, sus beneficios y sus tasas de descuentos; éste refleja la perspectiva de la sociedad. Al tratarse de inversión privada el potencial de mercado suele ser más grande que el económico.

Las investigaciones en cuanto a mitigación del cambio climático son la pauta para generar opciones viables que nos permitan afrontar de manera capaz este gran desafío, podría decirse que el hombre ha encontrado la respuesta para defenderse, puesto que es un hecho que actualmente se tiene un amplio bagaje tecnológico que puede derivar en mejores capacidades de respuesta humana a los cambios que se avecinan, además de generar una mayor margen de maniobra sobre éstos. El problema hoy en día es que no existen aún los incentivos necesarios para dejar de utilizar los combustibles fósiles para poder remplazarlos por alternativas limpias o menos contaminantes.

La situación no se presenta fácil, más allá de la voluntad política y los acuerdos, se hace necesaria una transición económica que reoriente el patrón del crecimiento económico mundial hacia la creación de una economía limpia, es decir, con bajas emisiones de GEI; hace falta promover estilos de vida sostenibles.

Los modelos actuales incentivan la producción y el consumo intensivo de recursos, por ejemplo en los sectores de la construcción y el transporte, que a su vez aumentan la emisión de gases de efecto invernadero. Pero es posible, a través del aprendizaje social y los cambios de la estructura institucional, combinados con la innovación tecnológica, hacer contribuciones relevantes a la mitigación del cambio climático mediante una transformación hacia sistemas y hábitos sostenibles¹⁵³.

¹⁵³ José L. Porcuna, *et. al*, "Contribución de la agricultura ecológica a la mitigación del cambio climático en comparación con la agricultura convencional" [en línea], Dirección URL: <http://revistas.um.es/agroecologia/article/viewFile/169/150>, Servicio Sanidad Vegetal, Consejería de Agricultura, Pesca y Alimentación, Valencia, Sociedad Española de Agricultura Ecológica, Apdo. 397, Catarroja Valencia, Centro de Estudios Ambientales del Mediterráneo, Valencia, p.82, [consulta 16 de octubre de 2009).

Los paradigmas de consumo deben modificarse, ya que aparte de las desigualdades que traen consigo los patrones de consumo actuales, en un sentido más tangible, el consumo desmedido de los seres humanos es insostenible, esto con base en que la Tierra no puede regenerar los recursos que se extraen de la naturaleza a la misma velocidad a la que se consumen. A su vez muchos países consumen más de lo que proporcionalmente necesitarían o les correspondería consumir de los recursos naturales de la Tierra.

Desde hace ya varias décadas la proporción que hace referencia al consumo de los habitantes del planeta viene medida por lo que se ha designado como “huella ecológica” que se refiere a la extensión de tierra que sería necesaria para suministrar los recursos a utilizar y de igual manera absorber las emisiones o residuos de la sociedad mundial¹⁵⁴. La huella nos permite distinguir qué países están utilizando más de los que les corresponde. En este sentido los que tienen la huella ecológica más grande (medida en hectáreas globales por persona) son: Emiratos Árabes Unidos, Estados Unidos, Finlandia, Canadá, Kuwait, Australia, Estonia, Suecia, Nueva Zelanda y Noruega¹⁵⁵.

Bajo esta premisa, es necesario que el ser humano optimice las diferentes actividades económicas a nivel mundial, de tal forma que se reduzca su consumo y con ello su emisión de gases. Como se puede ver en los datos arriba mencionados, los países que absorben más recursos siguen siendo los países más desarrollados del planeta (salvo el caso de Kuwait y Estonia), con lo que se refuerza la cuestión de que deben ser ellos los que encabecen la lucha en el ámbito ambiental.

Con base en este aspecto de reorientación hacia un planeta más sostenible y teniendo en cuenta los diferentes esfuerzos que hay que seguir, el IPCC ha buscado encaminar sus investigaciones en los diferentes sectores económicos, pretendiendo de esta manera adecuar a cada uno de ellos las diferentes opciones a trabajar. Éstos serán expuestos en los siguientes apartados.

Es importante recalcar que el organismo especializado por excelencia en cuanto a la investigación con respecto a adaptación y mitigación de cambio

¹⁵⁴ Cfr. Donella Meadows... *Los límites del crecimiento: 30 años después*, *op.cit.*, p.25.

¹⁵⁵ Cfr. WWF, “La huella ecológica humana es insostenible” [en línea], Dirección URL: http://ecosofia.org/2006/10/huella_ecologica_humana_es_insostenible.html, Ciencia y tecnología, consumo sostenible, Ecosofia.org., [consulta 20 de octubre de 2009].

climático, sigue siendo el IPCC y generalmente la mayoría de los datos provienen de éste. Sus estudios se encuentran encaminados a buscar el mayor número de formas para reducir las emisiones de GEI, ya sea mediante el secuestro de carbono o bien bajo políticas sectoriales que eviten al máximo la emisión de estos.

4.2.3. Políticas Sectoriales: La puesta en marcha de mitigación del cambio climático

124

Las políticas sectoriales van encaminadas a los sectores que contribuyen con un porcentaje considerable a las emisiones mundiales. De acuerdo con el CIE teniendo como referencia el año 2004, con algunas incertidumbres (por datos con respecto a la emisión de CH₄ y N₂O), los porcentajes de emisión se estiman en la siguiente manera aproximadamente: el suministro energético representa aproximadamente el 26% de las emisiones de GEI; la industria el 19%; los gases emitidos por el cambio en los usos del suelo y la silvicultura el 17%; la agricultura el 14%; el transporte 13%; los sectores residencial, comercial y de servicios el 8%; y los residuos el 3%¹⁵⁶.

Actualmente, las políticas de mitigación se presentan como el único instrumento que puede hacer frente a las realidades del calentamiento global. Cada gobierno en el planeta deberá poner en marcha estas políticas para favorecer el sistema climático mundial en las décadas futuras. El IPCC tiene una especial confianza en la adopción de medidas de mitigación por medio de políticas gubernamentales, puesto que en el CIE ha expresado que todos los países cuentan con los incentivos necesarios para hacer que sus economías a base de carbón se conviertan en alternativas limpias que beneficien al medio ambiente.

Tampoco se trata de expresar que por qué el “deber ser” lo indica las cosas marcharan perfectamente, es un hecho, que aunque las proyecciones arrojen una gran certidumbre del alto grado de potencial económico que tienen todos los sectores, también es adecuado mencionar que cada uno de ellos cuentan con una limitante, como lo indican los escenarios ninguna tecnología en ninguno de los

¹⁵⁶ IPCC, *Cambio Climático 2007, Mitigación del Cambio Climático...*, op. cit. p. 30

sectores puede proporcionar todo el potencial económico, además de que es importante recalcar los obstáculos a los que se enfrentan las grandes decisiones de reducir emisiones.

Como lo indica el PNUD:

No existe un plan maestro que sirva para identificar anticipadamente las políticas adecuadas para crear el entorno propicio para la transición a sistemas que impliquen bajas emisiones de carbón. Sin embargo, son bien conocidos los problemas que deben abordarse. Cambiar el actual perfil de las energías utilizadas para favorecer las energías con bajas emisiones de carbono requiere de grandes inversiones iniciales y planificación a largo plazo¹⁵⁷.

125

Los mecanismos gubernamentales tendrán el compromiso de cumplir con una función decisiva mediante las políticas necesarias puesto que las decisiones que se tomen en cuanto a infraestructura energética tendrán un increíble impacto en las emisiones futuras.

4.2.3.1 Energía

El uso de la energía es una constante indiscutible en el mundo actual, especialmente cuando se habla de electricidad, porque se ha convertido en un bien del cual sería muy difícil prescindir, aunque la generación de la misma para las diversas actividades diarias es una variable que pocas veces nos detenemos a analizar.

Gran parte de la energía que se consume en el mundo tiene una fuente primaria, es decir, proviene del petróleo (o sus derivados), carbón o gas. Estos tres elementos son conocidos como combustibles fósiles, principales gases de efecto invernadero que tienen a un paso del colapso al sistema climático mundial.

A pesar de que diversos estudios han determinado que el crecimiento de consumo de energía ha disminuido durante el último decenio, el suministro de energía sigue siendo el principal emisor de GEI a la atmósfera. La demanda de energía crece conforme lo hace la población mundial y la generación de energía eléctrica encabeza la lista.

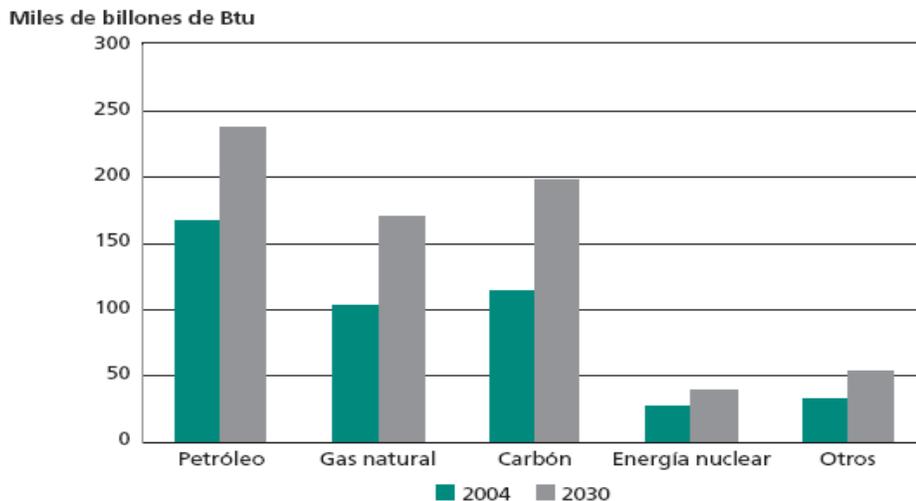
¹⁵⁷ PNUD, *Informe sobre Desarrollo Humano 2007-2008...*, op.cit., p. 134.

De acuerdo con datos de la Agencia Internacional de Energía (AIE) cuatro de cada diez toneladas de CO₂ son emitidas a la atmósfera por la generación de energía eléctrica y la demanda podría duplicarse para el año 2030¹⁵⁸ si no se ponen en marcha programas específicos para optimizar el suministro sin afectar el ambiente.

Una de las principales causas de incremento puede darse frente a la reindustrialización de Europa del Este y al crecimiento de ciertas economías, como las asiáticas (China e India) o bien la brasileña. El problema radica en que son países con un consumo alto de energías primarias y las proyecciones apuntan a un aumento de la demanda de las mismas.

Aunque no debiera, el uso del carbón ha crecido de manera alarmante especialmente en países como China, India y Estados Unidos, de la misma forma, el uso del petróleo nunca se ha visto mermado de una manera considerable a pesar de los altos costos que ha significado su obtención y los yacimientos de gas natural se han visto también de una manera creciente en los últimos tiempos, así como su uso. Teniendo en cuenta este escenario, el aumento en la demanda de energía con infraestructuras a base de CO₂ pondría en un gran riesgo al planeta, que como lo indica la siguiente gráfica el aumento sería notable.

Gráfico 8. Consumo total de energía comercializada a nivel mundial en 2004 y proyecciones para 2030



Fuente: Administración de Información de la Energía de los Estados Unidos¹⁵⁹

¹⁵⁸ Cfr. Datos en *Ibíd.*, p. 135.

¹⁵⁹ FAO, *Bosques y energía. Cuestiones clave*, Roma, Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la alimentación, 2008, p. 8

Así, al ubicar los datos de este sector se puede determinar que el consumo de la energía eléctrica tiene un alto potencial económico, primero como consecuencia de la alta demanda que tiene y segundo porque los adelantos tecnológicos en estos podría decirse están a la vanguardia.

A lo largo de estos años se han encontrados diversas formas de generar electricidad con base en energías renovables, tales como energía hidráulica, solar, eólica, maremotriz o térmica. Su uso incrementaría las posibilidades de reducir las emisiones de GEI. No obstante, el fomento hacia estas energías limpias ha estado limitado por diversos obstáculos, la mayoría financieros. Destaca entre ellos, como uno de los principales, el hecho que los países exportadores de combustibles fósiles pueden ver reducida su demanda frente a la implementación de este tipo de energías, lo que conllevaría a una reducción de su PIB y por ende de su crecimiento.

De esta manera, una de las cuestiones importantes por la cual no se ha intensificado la investigación y la explotación de energías limpias, se debe a que la generación de energía con bases primarias sigue siendo muy rentable y necesita de menor inversión en comparación con las otras. Sin embargo, imponer impuestos a la emisión de carbono puede ser un buen incentivo para promover las energías renovables además de incentivar a las empresas que promuevan su uso.

A nivel mundial la UE, como parte de su plan de acción, tiene un objetivo encaminado a aumentar las energías renovables, aunque ha destacado esfuerzos, también ha promovido el uso de la energía nuclear como medio para reducir las emisiones.

Antes que nada y especificando que a pesar de no ser un tema fundamental dentro de esta tesis, es importante mencionar el debate sobre la energía nuclear, ya que el uso de ésta reduciría la huella ecológica a nivel mundial y por esa razón muchos países fomentan su utilización, incluso de manera imprescindible. No con ello quiere decir que sería muy ecológico que cada país tuviera 20 plantas nucleares, porque no hay que dejar de lado los costos de descontaminación que estas representan para el medio, pero podría ser un puente para algunas economías en la transición hacia energías renovables.

Prácticamente ningún país se encuentra en la posibilidad de prescindir de la energía eléctrica que proporcionan los combustibles fósiles de un día para otro. Así, la energía nuclear puede significar una reducción de emisiones sin comprometer electricidad, y sin generar emisiones de carbono.

El uso de esta energía puede verse como una última opción en caso de ser necesaria, con miras hacia las energías limpias, el invadir el mundo con una gran serie de reactores, si bien disminuiría GEI podría generar problemas ambientales mucho más graves. Esto sin contar el otro debate en el que se encuentra este tipo de energía a nivel mundial como consecuencia de su gran potencial destructivo en índole militar.

Se puede observar que la energía eléctrica tiene grandes oportunidades en cuanto a mitigación de cambio climático, es sólo cuestión de poner en marcha los incentivos necesarios para generar una infraestructura limpia y promover el uso de energías renovables que salvaguarden la vida del planeta y principalmente la del ser humano y su civilización.

Invertir en el medio ambiente hoy por hoy se hace cada vez más redituable y para muestras los MDL, que en general se centran en proyectos forestales y de generación de energía eléctrica, si bien en cuestión energética los precios son altos, a la larga el no consumir energía a base de carbón, disminuye costos financieros de una manera impresionante

4.2.3.2 Transporte

Junto con la energía eléctrica, el transporte es otro de los sectores que más generan emisiones de GEI. Es de resaltar que las emisiones en este sector adquieren importancia, primero por sus altos índices de emisiones en todos los países del mundo, pero también, porque es un sector al cual se le ha puesto poco o nulo interés.

De acuerdo con el CIE el incremento de emisiones directas por parte de este sector entre 1970 y 2004 fue de un 120%¹⁶⁰. Las emisiones derivan principalmente de su total dependencia a un solo recurso: el petróleo, que de

¹⁶⁰ IPCC, *Cambio Climático 2007, Mitigación del Cambio Climático...*, op. cit. p. 30

acuerdo con datos internacionales sigue encabezando la lista del consumo de combustibles fósiles. De la misma manera, tampoco se han creado tecnologías que permitan capturar las emisiones de carbono de cualquier tipo de transporte, como sí se ha hecho en otros sectores, tales como en la ganadería o mediante rellenos sanitarios capturando el metano.

En la actualidad se siguen usando transportes que se mueven gracias a motores de combustión interna y por ejemplo en los países en desarrollo cada vez hay un mayor número de autos. De acuerdo con el IPCC el transporte de personas representa en ocasiones hasta el 75% del total de emisiones de este sector y aumenta en promedio del 3 al 5% anualmente¹⁶¹.

Aunque en este sector no se ha logrado identificar un gran potencial económico, los adelantos tecnológicos han podido crear mecanismos que mitiguen sus emisiones de GEI. A nivel mundial cada vez más se presentan proyectos de movilidad sostenible, quizá los más conocidos internacionalmente, que se ha adaptado a gran variedad de naciones son los corredores estratégicos de transporte (Ônibus en Brasil, Metrobus en México y Venezuela, etcétera).

De acuerdo con los expertos los principales obstáculos en el desarrollo de este tipo de proyectos de fomento al transporte colectivo son: el financiamiento necesario para llevarlos a cabo y las cuestiones políticas. Durante el V Congreso Internacional de Transporte Sustentable celebrado en la Ciudad de México en octubre de 2009 se indicó que la progresiva urbanización en América Latina, hoy por hoy tiene una marcada tendencia a privilegiar el uso del automóvil particular. A pesar de que en algunas ciudades es importante el transporte colectivo, éste se ve desplazado ante el predominio del vehículo privado.

“En este mismo foro el doctor Lee Schipper, de la Universidad de California en Berkeley, señaló que el constante aumento del parque vehicular es parte importante del problema. Adicionalmente es necesario que los gobiernos restrinjan el uso individual de los automóviles, pero por lo general los políticos no tienen el

¹⁶¹ *Ibidem*, p. 49

valor para hacerlo”¹⁶². Así pues se hizo presente la necesidad de invertir de una manera más comprometida en la infraestructura del transporte colectivo priorizándola sobre la particular.

Otro adelanto es el referente al tipo de combustible que se utiliza. Actualmente la generación de combustibles ecológicos se encuentra en boga, los llamados biocombustibles y agrocombustibles juegan un papel muy importante en la escena internacional, ya que se piensa que pueden sustituir en gran medida los combustibles fósiles, aunque depende mucho de las vías de obtención de éste, puesto que su producción puede en menos o en mayor medida según Naciones Unidas interferir en la satisfacción de alimentos a nivel mundial.

Si partimos de la obtención de algunos biocombustibles entenderemos el por qué de la preocupación. El etanol, uno de los biocombustibles más conocidos, se obtiene del maíz, por lo que actualmente es el protagonista de grandes debates puesto que para satisfacer las ambiciosas producciones de biocombustibles podrían causar un excesivo aumento en el precio de los alimentos, especialmente en los países productores, como lo es en Estados Unidos y en general a nivel mundial ya que se debe considerar que en este país se produce el 40% de la producción global de maíz y cerca del 60% de las exportaciones de maíz a nivel mundial¹⁶³.

Dentro de los principales biocombustibles tenemos también el biodiesel, que se obtiene de oleaginosas (vegetales de cuyo fruto o semilla se obtiene aceite). Junto con el bioetanol (o etanol) se les conoce como biocombustibles de primera generación, puesto que provienen de cultivos vivos. Otros biocombustibles conocidos como de segunda generación son aquellos derivados de la biomasa, como el biogás, que se consigue a partir de residuos orgánicos (como estiércol) y convierte los gases de éstos (como el metano) en energía aprovechable. Si se

¹⁶² Centro de transporte sustentable, “Urgen a desincentivar el uso del automóvil. Mejorar el transporte público, eje primordial para cumplir esta medida” [en línea], sala de prensa, 23 de octubre de 2009, Dirección URL: <http://www.ctsmexico.org/node/172>, [consulta 14 de noviembre de 2009].

¹⁶³ Kenneth G. Cassman, “Biocombustibles, seguridad alimentaria e intensificación ecológica de los sistemas agrícolas”, *Informaciones Agronómicas del cono sur*, no.37, marzo 2008, Instituto Internacional de Nutrición de plantas, p.3.

aprovecha el conocimiento de estos y se regula su Marco jurídico, podrán significar una gran respuesta

Los vehículos híbridos también representan una alternativa, aunque pobre puesto que su comercialización ha sido poco difundida. Las máquinas eléctricas también pueden significar una opción aunque la poca investigación en cuanto a transporte ha sido muy limitada lo que los hace de alta eficiencia pero de corta vida.

Como se ha podido ver el transporte carretero consume grandes cantidades de combustibles con lo que se consiguen altas emisiones de carbono a la atmósfera. Así se puede identificar una paradoja del desarrollo económico, puesto que, cada vez es más necesario volver atrás, es decir, cambiar la carretera por el ferrocarril y el transporte de tierra a mar. De acuerdo con un informe de la Organización Mundial de Comercio (OMC) y el Programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA) entre las distintas modalidades de transporte, el marítimo es el más eficiente en términos de emisiones de carbono¹⁶⁴, quiere decir, que es el que menos contribuye a las emisiones de GEI. De esta manera se hace imprescindible verificar que precio está dispuesto el ser humano a pagar por un desarrollo económico cada vez más insostenible basado en una bomba de tiempo que si no se desactiva terminará por exterminarnos a todos.

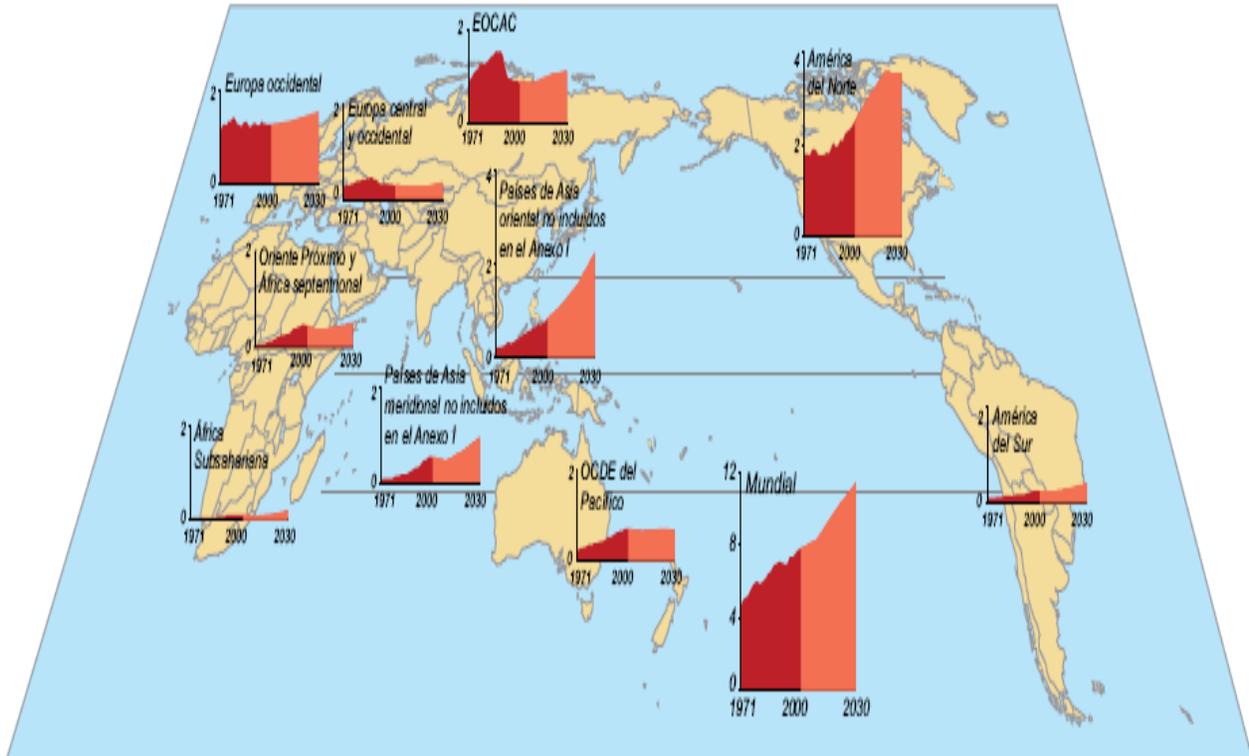
4.2.3.3 Comercial y Residencial

A pesar de ser el sector más pequeño en comparación con los demás, podría ser el más significativo de todos. Su baja escala permite tener cifras más precisas y resultados más vistosos en términos económicos.

De acuerdo con datos del IPCC este sector aporta entre el 7 y 8 % de las emisiones mundiales y en general se produce como consecuencia del consumo de energía eléctrica para las diferentes actividades, por ejemplo, luz, calefacción (o aire acondicionado), alimentos, etcétera.

¹⁶⁴ OMC, *El comercio y el cambio climático*, Suiza, OMC-PNUMA, 2009, p. 66.

Gráfico 9. Emisiones históricas de CO₂ (GtCO₂) de edificios, incluidas las emisiones del uso de electricidad, y sus posibles escenarios (1971–2030)



Fuente: IPCC, Cuarto Informe de Evaluación

Así pues, el potencial económico y de mercado se encuentra en buscar alternativas que permitan disminuir las emisiones, mediante la investigación de nuevas tecnologías que permitan sustituir los medios de abastecimiento actuales de energía en este sector.

A nivel internacional se han desarrollado diversas tecnologías que permitan satisfacer el abastecimiento de una manera no convencional. Entre las más importantes destacan el aprovechamiento de la biomasa, mencionada con anterioridad en el apartado de energía, mediante la generación de energía eléctrica o de cogeneración a base de biogás. Éste se obtiene de diversas actividades de captura de metano, ya sea a través de granjas porcícolas por medio del estiércol; en rellenos sanitarios; o bien durante el tratamiento de agua, en un proceso similar.

El tratamiento de agua pasa por una etapa anaerobia y por lo tanto los microorganismos producen biogás el cual es una mezcla de metano y dióxido de carbono (así como muchos otros gases y vapores). Dentro de la conversión anaerobia del material orgánico, un porcentaje significativo de la energía disponible en el material es retenido dentro del biogás como el metano. El metano es un potente gas y a fin de obtener todos los beneficios ambientales del proceso anaerobio el biogás se pasa a un sistema de recuperación de energía. La recuperación del biogás consiste en quemarlo en un sistema de cogeneración en lugar de liberarlo a la atmósfera. El sistema de cogeneración producirá electricidad y agua caliente para su aprovechamiento en los procesos¹⁶⁵.

Una de las grandes ventajas que tiene el biogas es su alto poder calorífico que permite que sea una opción rentable al corto y largo plazo. Cuando este tipo de modelos funciona puede ser la mejor alternativa, puesto que tiene doble beneficio al tratarse de desechos.

Otra opción que se ha propuesto en el entorno internacional es el uso de la energía solar, a pesar de que no se han desarrollado los mecanismos suficientemente fuertes para su expansión, no deja de ser un mecanismo de abastecimiento por excelencia. La energía solar podría satisfacer las necesidades de uso residencial y comercial (incluso parte del sector industrial), puesto que podría absorber hasta un 30% del total de la energía a usar¹⁶⁶, lo que significaría, por lo menos ese mismo porcentaje de reducción de GEI.

Este sector tiene un alto grado de probabilidad de cambio al corto plazo, entre otras cosas, porque su tamaño lo permite, pero también porque la sociedad puede participar directamente en él. Actualmente uno de sus más grandes avances, es que en todo el mundo se ha reducido el uso de lámparas incandescentes (que convierten la energía en calor además de proporcionar luz), sustituidas por lámparas de bajo consumo, lo que indica la conveniencia del apoyo social (entendido como la comunidad). Si se informa de manera eficaz y se permite la ayuda pertinente, se puede conseguir grandes logros.

¹⁶⁵ Alejandro Romay, *Proyectos de cogeneración y mecanismos de desarrollo limpio* [en línea], Dirección URL: <http://www.iccmex.org.mx/correos/2007/julio/Proyecto%20Cogeneracion%20JUMEX.pdf>, grupo JUMEX, [consulta 19 de noviembre de 2009].

¹⁶⁶ Cfr. Pedro Sarmiento, *Energía solar en arquitectura y construcción*, Santiago de Chile, RIL editores, 2007, p. 11.

4.2.3.4 Industrial

El sector industrial es uno de los sectores que contribuye de manera abundante a las emisiones de GEI, las industrias con intenso consumo energético, hierro y acero, metales no ferrosos, productos químicos y fertilizantes, refinería de petróleo, cemento, y papel, representan aproximadamente el 85% del consumo energético del sector industrial en la mayoría de los países¹⁶⁷.

Una de las particularidades que tiene este sector, es que es el único responsable de emitir gases potencialmente fuertes y dañinos, que fomentan el calentamiento global. Se trata de los HCF, SF₆, y los PFC que como se dijo en el primer capítulo tienen un potencial de calentamiento que va de las 1300 a las 17 500 veces más que el CO₂.

Como se indicó también en el capítulo I estos gases fueron los gases que sustituyeron a los CFC ocupados, entre otras cosas, para envasar sustancias en aerosol o bien para procesos de refrigeración y aire acondicionados. Sustancias que se utilizaban antes de la firma y entrada en vigor del Protocolo de Montreal de 1997.

En el siguiente gráfico se muestran las emisiones netas de este tipo de sustancia tanto a nivel histórico como en proyección para el año 2030, emitidas en millones de toneladas. En él se puede notar que aunque deberían de disminuir, en todas las regiones aumentan, salvo en Europa.

¹⁶⁷ *Ibidem*, p. 60

Gráfico 10. Emisiones exentas de CO₂ del Sector industrial

| Región | 1990 | 2000 | 2010 | 2030 |
|----------------------------------|------|------|------|------|
| OCDE del Pacífico | 38 | 53 | 47 | 49 |
| América del Norte | 147 | 117 | 96 | 147 |
| Europa occidental | 159 | 96 | 92 | 109 |
| Europa central y oriental | 31 | 21 | 22 | 27 |
| EOCAC | 37 | 20 | 21 | 26 |
| Países en desarrollo asiáticos | 34 | 91 | 118 | 230 |
| América Latina | 17 | 18 | 21 | 38 |
| África Subsahariana | 6 | 10 | 11 | 21 |
| Medio Oriente y África del Norte | 2 | 3 | 10 | 20 |
| Mundo | 470 | 428 | 438 | 668 |

Fuente: IPCC

A pesar de emitir estas sustancias a la atmósfera, la mayor parte de las emisiones son como consecuencia del consumo energético, mucho del cual es de procedencia primaria.

Gran parte de la mitigación que se puede llegar a desarrollar en este sector, de igual forma que en el sector comercial y residencial, deviene de la energía eléctrica. La eficiencia energética será el instrumento principal para lograr mitigar las grandes emisiones, ya que aún no se encuentra un incentivo económico lo suficientemente fuerte para dejar de usar HCF, SF₆, y los PFC.

Dentro del sector industrial en el nuevo documento que se negociará en Copenhague se busca regular también otro tipo de sustancias de este sector, esto con propuesta de los países Anexo I. Éstas son: Trifluoruro de nitrógeno (NF₃); Trifluorometil pentafluoruro de azufre (SF₅ CF₃); Éteres fluorados; Perfluoropoliéteres; Hidrocarburos y otros compuestos, incluidos el dimetiléter (CH₃OCH₃), metilcloroformo (CH₃CCl₃), diclorometano (CH₂Cl₂), cloruro de metilo (CH₃Cl), dibromometano (CH₂Br₂), bromodifluorometano (CHBrF₂) y yodotrifluorometano (CF₃I), que se ha demostrado también influyen en el calentamiento terrestre.

La mitigación en todos los sectores, deberá entenderse en conjunto. Todos ellos son interdependientes y ninguno de ellos funcionará sin la consecución del

otro. Los resultados pueden ser prometedores si se logra una mitigación intersectorial.

Se debe recordar que la mitigación debe ser una constante en el entorno internacional, más allá de querer escatimar gastos y esfuerzos, se deben encontrar incentivos que promuevan una economía y un desarrollo bajo en carbono. El umbral está cerca y entre mayores sean las medidas que se pongan en marcha, mejor consecución se tendrá de los objetivos, antes de que las soluciones ya no sean suficientes ni aplicables a gran parte de la población del planeta.

4.2.3.5 Gestión de desechos

Otro de los sectores que puede verse favorecido con el apoyo de la comunidad internacional es el de gestión de desechos, pues durante las últimas décadas la creciente urbanización ha permitido un amplio crecimiento de los desechos a nivel mundial. La conciencia del reciclaje y la separación de residuos (que evita que todo sea basura), no son parte de una cultura en expansión a nivel internacional, y mucho menos en los países en desarrollo.

Las cifras actuales a nivel global de desechos van de 900 a 1300 megatoneladas por año, aproximadamente. Las tasas aumentaron en los últimos años, principalmente en países en desarrollo con rápido crecimiento demográfico, económico o urbanizador¹⁶⁸.

El principal problema de los residuos es que las emisiones de los mismos, no son de CO₂, o al menos no el grueso total de ellos, los GEI que emite son en un gran porcentaje metano, que si recordamos tiene un potencial de calentamiento superior al CO₂. Además hay que tener presentes los problemas que derivan de los tiraderos de basura, como la contaminación del aire y los lixiviados.

Se llama lixiviados a las aguas residuales que se forman en los depósitos de basura como consecuencia de la descomposición de los desechos. Pueden contaminar de manera grave los mantos acuíferos y ocasionar daños graves a la

¹⁶⁸ Cfr. IPCC, *Cambio Climático 2007, Mitigación del Cambio Climático...*, op. cit. p. 74.

salud. A mayor cantidad de desechos sólidos aumenta la peligrosidad de éstos. Es por ello que se ha buscado la pertinencia de contener los lixiviados dentro de los depósitos para su posterior tratamiento. El problema radica en que las legislaciones nacionales, incluso en cuestiones ambientales, no las contemplan.

A pesar de los graves problemas que suscitan los tiraderos de basura en algunos países las molestias ocasionadas de forma directa a la población, en cuanto a residuos se refiere, no siempre generan una reacción paralela de propuesta, sino más bien una actitud de indolencia y resignación, quizá como consecuencia de la ignorancia o simplemente por malas costumbres¹⁶⁹. Con esto no se pretende atacar y decir que los países no desarrollados son incapaces de transformar el entorno, pero se hace necesaria una mayor conciencia y un fomento a la cultura ambiental.

En las sociedades más desarrolladas del planeta se ha extendido una conciencia colectiva “limpia” que autolimita su capacidad generadora y se autoresponsabiliza de ella, implicando a la población de forma directa en los límites de generación de basura; por el contrario, en las sociedades menos desarrolladas o no se tiene el conocimiento del alto índice de generación de desechos o bien, no se toma en cuenta como una prioridad dentro de las cuestiones políticas a solucionar¹⁷⁰, lo que hace que los asuntos ambientales sean más complejos de trabajar.

En los países desarrollados que cuentan con la infraestructura adecuada, las emisiones de metano en los vertederos se estabilizan y en muchos casos disminuyen, gracias a las políticas de reciclaje, minimización de desechos y estrategias alternativas como son la gestión térmica y biológica. No obstante, las emisiones de metano de vertederos en los países en desarrollo han aumentado debido a la gran cantidad de desechos sólidos. Paradójicamente se ha dado un aumento a pesar de que se han remplazado el vertido al aire libre por vertederos controlados. Sin el uso de medidas adicionales, se proyecta un aumento del 50% de las emisiones de metano de los vertederos para 2020, con respecto al año

¹⁶⁹ Pablo Cubel Sánchez, *Comercio Internacional de residuos peligrosos*, Valencia, Tirant lo Blanch y Universidad de Valencia, 2000, p. 68.

¹⁷⁰ *Ibidem*, p. 70.

2005, principalmente en los países no incluidos en el Anexo I¹⁷¹. La alternativa aquí también se presenta para desarrollar proyectos MDL que permitan una captura del metano que se genera en los vertederos de basura. El principal problema radica en que este tipo de proyectos necesitan de grandes financiamientos.

Por el contrario si se busca una mejora al interior, es decir, si se hace de manera local sin necesidad de buscar un pago de Certificados de Reducción de Emisiones, los beneficios económicos pueden decantar en eliminar la dependencia energética de los combustibles fósiles en el sector energético. Aunque para ello se tenga que dejar esa idea como una utopía lejana para comenzar a hacerla una apremiante realidad.

4.2.3.6 Agrícola

Dentro de los impactos del cambio climático, el sector agrícola será el más dañado, el rendimiento de las cosechas en algunos países disminuirá hasta 50 por ciento hacia 2020 por los aumentos de temperatura y los ingresos netos podrían llegar a reducirse hasta en un 90 por ciento para 2100¹⁷².

Al tratarse de un sector básico por excelencia, ya que conlleva el abastecimiento de los alimentos humanos, constituye un importante grueso de las emisiones totales mundiales, principalmente porque representa la mayor proporción en uso de tierra por el hombre. El área mundial destinada a éste ha crecido considerablemente durante las últimas décadas. De acuerdo con el CIE el área absoluta mundial de tierra cultivable aumentó aproximadamente a 1400 millones de hectáreas, un incremento total del 8% desde el año 1960, presentando una disminución del 5% en los países desarrollados y un aumento del 22% en los países en desarrollo.

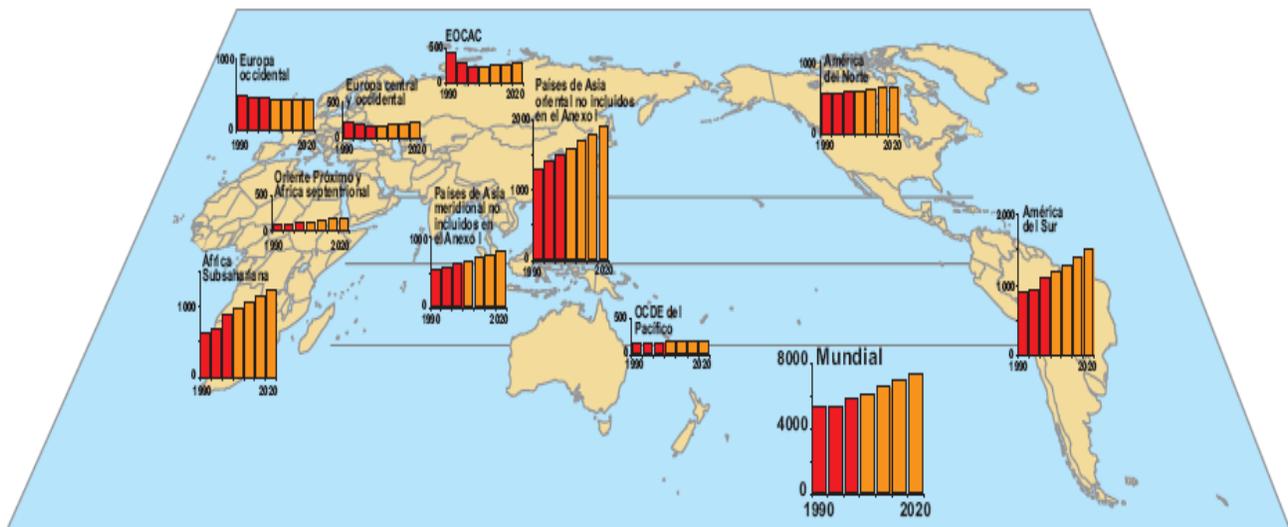
Otro de los factores viene dado en el crecimiento de la demanda de productos cárnicos y lácteos, especialmente en países desarrollados. Las prácticas agrícolas intensivas, como la cría de ganado, el cultivo de arroz, y el uso

¹⁷¹ Cfr. IPCC, *Cambio Climático 2007, Mitigación del Cambio Climático...*, op. cit. p. 75.

¹⁷² Cfr. Ulises Díaz, "Afecta clima al comercio", *Reforma*, Negocios, lunes 29 de junio de 2009, p. 3.

de fertilizantes emiten más del 50% del metano proveniente de actividades humanas y gran parte del óxido nitroso¹⁷³ (aproximadamente 60%). El gráfico siguiente muestra algunas proyecciones de este sector. De acuerdo con datos específicos si no se ponen en práctica políticas adicionales que regulen las emisiones dentro de este sector se estima que éstas puedan ascender de una manera importante.

Gráfico 11. Emisiones históricas y proyectadas de N₂O y CH₄ en el sector agrícola de diez regiones del mundo, 1990-2020



Fuente: IPCC, Cuarto Informe de Evaluación

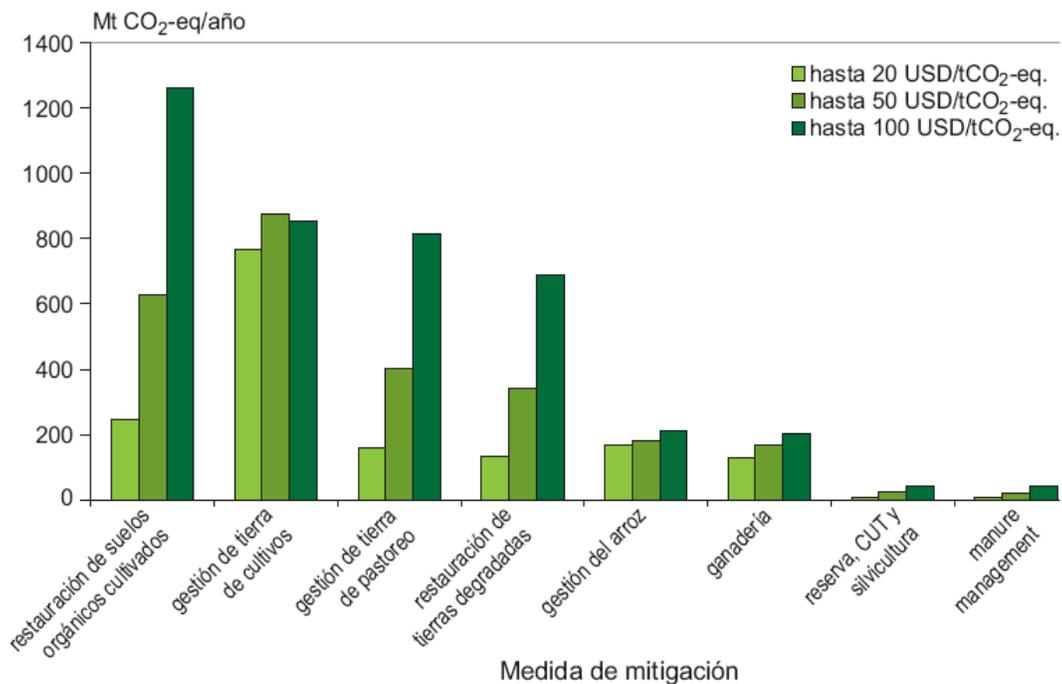
Este sector cuenta con grandes posibilidades de mitigación a razón de sus variedades de usos. Entre las más importantes se encuentran: renovar suelos orgánicos cultivados, mejorar la gestión de tierras de cultivo, mejorar la gestión de tierras de pastoreo, gestionar incendios e introducción de especies, así como la renovación de tierras degradadas.

La mayor parte de las actividades de mitigación a nivel agrícola pueden beneficiarse de incentivos económicos mediante precios de carbono, ya que son muy rentables. El siguiente gráfico se muestra una proyección del potencial de mitigación en este sector, en el cual se establece que el escenario puede ser favorable.

¹⁷³ José L. Porcuna, *et al.*..., *op. cit.*, p. 78.

Otra propuesta es el fomento para obtener agrocombustibles (o biocombustibles de segunda generación) producidos a partir de fuentes de alimentación agrícola, como puede ser, el estiércol o desechos de cultivo, con lo que se busca eliminar la total dependencia de energía fósil del sector agrícola. La forestación y las plantaciones de bioenergía pueden restaurar las tierras degradadas, gestionar la escorrentía hídrica, retener el carbono del suelo y beneficiar a las economías rurales, aunque deben evitar competir con la producción alimentaria y deben de implementarse con un diseño adecuado a las distintas regiones para que éstas no interfieran negativamente con la biodiversidad¹⁷⁴.

Gráfico 12. Potencial de mitigación de GEI derivados de la agricultura en el año 2030 a un rango de precios de carbono



Fuente: IPCC, Cuarto Informe de Evaluación

¹⁷⁴ Cfr. Datos en IPCC, Cambio Climático 2007, *Informe Síntesis*, PNUMA-IPCC-OMM, 2008, p. 62.

Las tierras agrícolas al igual que los bosques ofrecen un almacenamiento de carbono en sus ecosistemas y aunque en menor manera, pero también funcionan como sumideros de carbono, de los cuales se hablará en apartados siguientes.

4.2.3.7 Forestal

De acuerdo con la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO, por sus siglas en inglés), los bosques mundiales cubren 3952 millones de hectáreas (ha) y representan aproximadamente el 30% de la superficie terrestre mundial¹⁷⁵. Es la región más afectada en el mundo a razón de que se pierden grandes cantidades de ellos anualmente frente al cambio de uso de suelo.

De esta manera este sector está vinculado fuertemente con el agrícola, ya que, la necesidad de producir más y mejores alimentos para una población que crece exponencialmente, ha forzado al ser humano a desmontar terrenos y eliminar la cubierta boscosa original, ya sea para cultivo, asentamientos urbanos o introducción de infraestructuras (camino y carreteras). Con ello, se han perdido a lo largo de los tiempos grandes cantidades de hectáreas boscosas en el mundo.

Las consecuencias de grandes pérdidas de bosques no han sido solo directas, es decir, sobre las plantas y animales que pierden en ese momento el lugar donde habitaban, sino que afectan gravemente el equilibrio del ecosistema, pues los bosques moderan la temperatura, moderan las lluvias y la contaminación. Si hablamos de calentamiento global recae en él un grave efecto, ya que al perderse éstos, se pierde con ellos primero, la cantidad de oxígeno que liberan, y posteriormente también la gran captación que tenían de CO₂. La tala comercial y la eliminación de bosques por incineración también contribuyen con emisiones, aproximadamente el 18% de las emisiones anuales de gases de efecto invernadero provienen de la deforestación¹⁷⁶.

De acuerdo con las evaluaciones de la FAO la deforestación alcanzó, durante el período 2000-2005, 7.3 millones de hectáreas anuales (área

¹⁷⁵ Cfr. FAO, *Evaluaciones de los recursos forestales mundiales. Hacia la ordenación Forestal sostenible*, Estudio FAO Montes: 147, FAO, Roma, 2006, p.15

¹⁷⁶ Brendan G. Mackey, Heather Keith, Sandra L. Berry and David B. Lindenmayer, *Green Carbon. The role of natural forests in carbon storage*, Australia, ANU E Press, 2008, p. 40.

correspondiente al territorio de Sierra Leona o Panamá) el equivalente a 200 Km² de bosque por día¹⁷⁷. La situación preocupante decae en que los bosques representan más que territorios bellos en el mundo, además de su importancia como ecosistema, en cuanto a vegetación y fauna, juegan un papel determinante en el sistema climático mundial, ya que son vertederos de carbono.

Los árboles necesitan CO₂ para sobrevivir, durante la fotosíntesis intercambian el oxígeno por el carbono con la atmósfera. De esta manera son capaces de absorber grandes cantidades de CO₂, incluso cuando se está descomponiendo la materia de estos.

El problema de la deforestación radica en que al haber menos bosques habrá menos captación de GEI, y estos quedarán inevitablemente en la atmósfera, lo que como ya se sabe aumentará la temperatura terrestre. Se calcula que los bosques del mundo almacenan 283 gigatonnes (Gt) de carbono solo en su biomasa, y que el carbono retenido en el conjunto de biomasa forestal, los árboles muertos, la hojarasca y el suelo supera la cantidad de carbono en la atmósfera¹⁷⁸, lo que pone de manifiesto el gran peligro al que se expone el planeta al liberarlo.

El mantenimiento de los bosques significa potencial de mitigación en este sector, de acuerdo con el CIE se puede establecer un marco de acción mediante sumideros de carbono.

El cuidado forestal no sólo resulta una opción ecológica, es más que eso, representa una gran alternativa frente a la necesidad de capturar carbono atmosférico. Los costos de mitigación forestal suelen ser muy bajos, pero ésta es la principal característica por la cual no existen incentivos atractivos para la inversión.

Resulta fundamental indicar que no todos los bosques son iguales, por ejemplo, los bosques que se encuentran cercanos a las ciudades no tienen una captación igual a los demás, debido a que ésta se reduce como consecuencia de la contaminación de las urbes. Los bosques vírgenes, son diferentes de los restaurados por el hombre en muchos sentidos, entre ellos existen diferencias importantes especialmente dentro de la dinámica de carbono.

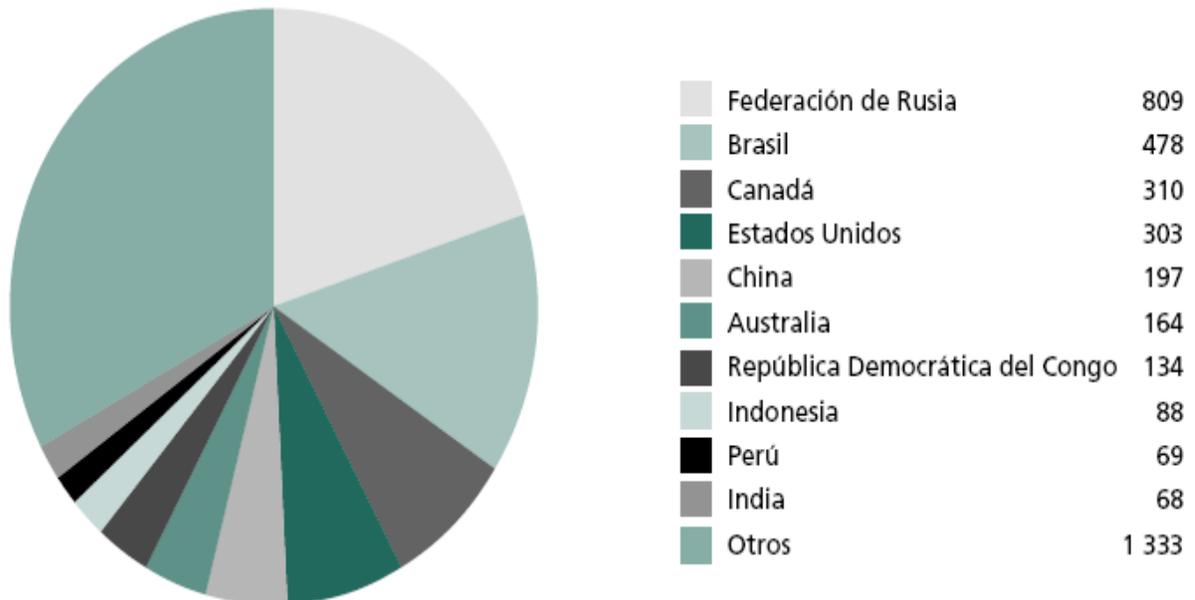
¹⁷⁷ Cfr. FAO, *Evaluaciones...op.cit.*, p. 19.

¹⁷⁸ *Ibidem*, p. 32.

La mayoría de carbono de la biomasa en los bosques naturales reside en la biomasa leñosa de grandes árboles centenarios [...]. Los bosques que no han sido explotados, es decir que son vírgenes, almacenan un 60% más de dióxido de carbono (CO₂) que los replantados [...]. El carbono en los bosques naturales tienen un tiempo de residencia, el sistema es más resistente a las perturbaciones del medio ambiente y los procesos naturales permiten a los sistemas ecológicos y sus especies componentes responder a las condiciones cambiantes¹⁷⁹.

A razón de lo anterior se hace necesario invertir en la conservación de los bosques más que en la reforestación de los ya perdidos. Gran parte de la disminución de los bosques durante las últimas décadas ha sido en países en desarrollo, que sacrifican los ecosistemas por un crecimiento económico.

Gráfico 13. Distribución de los bosques en el mundo
(Países con mayor número de hectáreas boscosas)



Fuente: FAO

Los bosques, además de tener un alto potencial de mitigación al secuestrar el carbono en su biomasa, también son considerados como una opción al desarrollo sostenible, puesto que la silvicultura puede hacer aportes positivos, por ejemplo,

¹⁷⁹ Brendan G. Mackey, *op.cit.* pp. 18 y 36.

al empleo, crecimiento económico, exportaciones, suministro energético renovable y erradicación de la pobreza. Además de proporcionar beneficios conjuntos de adaptación en otros sectores. Los ejemplos incluyen a la agrosilvicultura que reduce la vulnerabilidad a las sequías de producción en cultivos de temporal; a los manglares que reducen la vulnerabilidad de los asentamientos humanos costeros; y a los cortavientos que aminoran la desertificación¹⁸⁰.

Como se pudo ver a lo largo de este capítulo, la mitigación en los diferentes sectores es hoy por hoy la respuesta clave para reducir las emisiones, aunque las expectativas de ésta no sean las más adecuadas.

Actualmente los principales obstáculos para poner en marcha las soluciones integrales son financieras, ya que se apuesta mucho por una solución mundial, sin embargo, el comenzar a actuar desde un panorama nacional puede significar un gran avance si se toma en cuenta que alrededor del mundo en menor o en mayor magnitud los países cuentan con por lo menos dos sectores económicos al interior de su país. Entonces, los países que cuentan con grandes recursos tienen en sus manos una mayor capacidad de maniobra en la lucha contra el cambio climático.

A falta de un instrumento que regule las metas internacionalmente la gestión adecuada en los diferentes ámbitos nacionales puede brindar un gran paso para la consecución de los objetivos planteados a nivel mundial.

¹⁸⁰ Cfr. IPCC, *Cambio Climático 2007, Mitigación del Cambio Climático...*, op. cit. p. 73.

El hombre posee por un breve momento en su historia la más poderosa combinación de conocimientos, herramientas y recursos que el mundo haya conocido. Los dos ingredientes que le faltan son un objetivo realista a largo plazo y la voluntad para lograrlo.

Conclusiones

Informe Brundtland

145

Como se pudo ver a lo largo de la tesis, ya no existen dudas científicas de que el calentamiento global se presenta como una alteración al efecto invernadero que permite la vida en el planeta, alteración que tiene su base en una economía dependiente del carbono, es decir, en un consumo desmedido de energéticos a nivel mundial, específicamente de combustibles fósiles, que son el motor de un mundo cada vez más contaminado, que de seguir así viaja a una inminente catástrofe.

El aspecto científico de este problema ya está rebasado. Las investigaciones cada vez más precisas indican que el problema está avanzando a un ritmo sin precedentes y que la mano humana tiene una gran incidencia en el aceleramiento de éste.

El calentamiento global es sólo una más de las fallas del modelo consumista, de producción con altos estándares de desarrollo económico. El problema ambiental actual es un conjunto de situaciones que no se tomaron en cuenta ante el gran incremento de “necesidades” humanas, mismas que se han transformado con el paso del tiempo, hasta llegar a que éstas, como se conocen ahora, carezcan ya de su significado.

Así, la economía internacional con base en el detrimento ambiental y consumismo desmedido pasa factura. Los altos costos del desarrollo hoy abaten con gran fuerza a la comunidad internacional en todos sus aspectos. Se le ha declarado una guerra absurda a la naturaleza y ésta comienza a cobrar sus primeras víctimas, ya sea por falta de recursos o bien por desastres naturales. Hoy por hoy el ser humano puede verse como un huésped ajeno al que eliminará la Tierra si sigue atacándola en la medida en lo que lo ha hecho.

El calentamiento global representa el desafío más importante de todos los tiempos. Los resultados son visibles y los impactos cada vez más devastadores, desde los países más pobres hasta los países más desarrollados tendrán que enfrentarse a este fenómeno, unos, en mayor medida que otros, pero al final todos deberán adaptarse.

Se hace imperioso dirigir la mirada al modo en el cual el fenómeno está afectando a la sociedad mundial. La manera en la que está desafiando al Estado. Nos enfrentamos a una cuestión polifacética, que va desde la biología hasta la psicología pasando por todas las disciplinas existentes.

El calentamiento global pone de manifiesto la vulnerabilidad humana frente a los cambios que se avecinan y la fragilidad de la misma ante los diversos impactos. Es en ese punto donde las cuestiones naturales se vuelven importantes para las relaciones internacionales, cuando gracias a la vulnerabilidad que generan estos fenómenos, se convierten en peligros o riesgos. Cuando los daños y las pérdidas humanas en la sociedad ocasionadas por estos se salen de la medida de las soluciones propuestas para enfrentarlos, es decir, cuando rebasan las capacidades de los Estados.

Así pues, se sabe que las amenazas existentes a lo largo de la historia se han modificado considerablemente con el paso del tiempo, sin embargo, esta transformación no sólo no ha eliminado lo endeble del Estado, por el contrario ha hecho más evidentes e incluso más graves sus debilidades.

Una de las finalidades de esta tesis era exponer cómo los desafíos actuales expresados en los impactos directos e indirectos del calentamiento global recaen con más fuerza en dos pilares fundamentales del Estado. Visto desde una perspectiva más tradicional, dicho, en la preservación y defensa del territorio; así como en su sentido más multifacético abordado en su población.

De esta manera, se pudo identificar como los impactos (vistos en la tesis como físicos, biológicos y humanos) guardan una estrecha relación con todos los ámbitos de la sociedad internacional actual y como la deterioran. Además de tener entre ellos una inseparable interdependencia que los hace altamente peligrosos. Se encontraron dentro de los más evidentes:

El aumento del nivel del mar especialmente para aquellos países que cuentan con salida a éste; reduciendo con ello no sólo su masa territorial sino también representando una serie de ajustes estructurales para poder reubicar a la población costera.

- 🌍 Los desastres naturales, específicamente de carácter hidrometeorológico, los cuales a lo largo de la historia han significado destrucción, muerte, reasentamientos de población, altas inversiones económicas y una reconstrucción larga y dolorosa para todos los habitantes de la región donde se suscitan.
- 🌍 La disminución de recursos hídricos, característica evidente actualmente, que puede verse intensificada frente a la modificación de los procesos climáticos del calentamiento global.
- 🌍 La diseminación peligrosa de enfermedades casi erradicadas, como la malaria, el dengue, la peste bubónica, leishmaniosis, entre otras, que representaran grandes costos económicos y humanos para los Estados en los que rebrotan.
- 🌍 Migraciones forzadas, ya sea a nivel doméstico o internacional, que incluso por su frecuencia están generando una nueva figura jurídica, la del “refugiado ambiental”.

Se identifico pues que todas éstas consecuencias pueden tener lugar con mayor frecuencia gracias a los impactos del calentamiento global. Mismos que forman parte de un circulo vicioso en el que un impacto es antecedente o consecuencia de otro.

Otro de los objetivos de esta investigación fue determinar como las negociaciones internacionales y la cooperación entre países son pieza clave en la consecución de las metas de mitigación planteados a nivel mundial, definidas para combatir el calentamiento global. Aunque el régimen es deficiente, se deben dejar atrás las aspiraciones de un mundo completamente desarrollado, por lo menos no como se conoce hoy el desarrollo.

Las diferentes reuniones a nivel mundial han arrojado instrumentos forzados e improvisados que no precisamente se han traducido en resultados

reales o importantes para el beneficio de los ecosistemas de los que depende el hombre. La falta de conciencia en la sociedad mundial solo hace más visual un círculo vicioso del cual cada vez será más difícil salir.

El desarrollo (principalmente económico) hasta hoy a dejado secuelas importantes, los recursos naturales cada vez son menores y la explosión demográfica aumenta.

El consumismo despilfarrador ya no es una opción de desarrollo. Las grandes potencias económicas deberán reducir sus niveles de bienestar y los países en desarrollo deberán dejar de afanarse por conseguir el tan anhelado avance de las naciones de arriba.

Los paradigmas consumistas y de progreso alcanzados en los países desarrollados simplemente son imposibles de sostener, además de que sería dantesco el panorama resultante de esa situación, es decir, sólo la huella ecológica aumentaría en proporción un 500%. El economista E. F. Schumacher, alguna vez indicó "Debemos vivir con sencillez para que otros, sencillamente, puedan vivir", ese es el punto medio para la sostenibilidad de un planeta como el nuestro, frente a los grandes problemas de equidad que reinan en él.

El umbral está a punto de cruzarse, el ser humano está cerca de traspasar una ligera línea desde la cual será difícil retornar, desde la cual será difícil actuar. Los diversos informes a nivel mundial y de todo tipo de organizaciones, han indicado que el costo de la inacción puede superar por mucho los costos de mitigación. Los políticos de esta generación tienen en sus manos la gran decisión de tomar cartas en el asunto o jugarse el futuro de toda una civilización por unos cuantos años de desarrollo insostenible.

El mundo ha estado descansando en una crisis de indiferencia; los países desarrollados dejaron pasar mucho tiempo para la reacción, y los países en desarrollo siguen pensando que no tienen ninguna responsabilidad sobre la situación actual del medio ambiente. Cuestión que inminentemente debe cambiar, ya que si bien los países no Anexo I no tienen un adeudo histórico, se proyecta que gran parte del grueso de las emisiones futuras será proveniente de estos.

Cuando se dio por terminada la tesis estaba en puerta Copenhague, la COP15 de la CMNUCC esta reunión suponía marcar la diferencia o la indiferencia de los encargados de hacer política en el mundo. Las pautas establecidas allí sellarían el cambio. Desde encuentros anteriores de los mandatarios reunidos en Dinamarca estaban dispuestos a elegir entre un mundo dispuesto a salvar la vida en el planeta (incluido el ser humano) o un mundo que se dirige a la catástrofe con los ojos vendados.

Copenhague significaba ese hito de esperanza que requería el mundo para reaccionar, para que se diera el cambio. No lo fue, el momento de reaccionar una vez más se pospuso. Los países desarrollados están vendiendo a un precio muy bajo la supervivencia de la vida en el planeta, pero sobre todo están firmando un pagaré que definitivamente afectará a millones de personas en situación vulnerable.

Todos los documentos preparatorios se seguirán trabajando para el momento en el cual los tomadores de decisiones quieran arriesgarse y enfrentar el gran problema, los grandes problemas a los que se someterán las naciones. El tiempo cada vez se hace menor y las condiciones se agravan.

En este momento, ahora más que nunca, se apela a la conciencia de los mandatarios. El no intervenir ahora en el proceso es además de irresponsable antiético. De seguir las cosas como van, no podremos garantizar un entorno favorable para las generaciones futuras. Los impactos que ya se están desarrollando deben sacudir también la conciencia de la humanidad.

Si se decide a actuar, no con ello se entiende que será fácil, por el contrario, poner en marcha políticas adecuadas, pero sobre todo soluciones integrales significara un costo más que monetario. Las sociedades se transformarán drásticamente para dar paso a los mecanismos de mitigación y adaptación para enfrentar el gran desafío.

La amenaza está latente, el ser humano no puede esperar la serie de catástrofes que están por venir. Este problema vincula nodos vitales alrededor del mundo, la demografía, las relaciones de poder y los sistemas socioeconómicos se transforman y se hacen vulnerables frente a este fenómeno.

Ningún territorio en la Tierra se encuentra exento de estos cambios que se avecinan. Las soluciones ya no pueden solo depender de cuestiones financieras.

Como se dijo en el capítulo final la paradoja de este problema radica en que las soluciones existen y se conocen, el problema yace en la falta de voluntad política arraigada a beneficios nacionales, que no ha permitido tomar la decisión de ponerlas en marcha sacrificando así el bienestar mundial.

Debe haber una reforma, el mundo debe dirigirse hacia una sociedad libre de carbono que cambie la situación existente. La descarbonización de la economía debe ser un paso transitorio a un mundo más consciente de la naturaleza, sus límites y capacidades.

De la misma manera como la tecnología jugará un papel básico en la transición también lo harán los mecanismos adecuados para una firme consecución de los objetivos. Se deben poner en marcha los incentivos necesarios para avanzar y reducir costos. Si bien la transferencia de tecnología debe verse como un recurso necesario para salvaguardar la seguridad ambiental a nivel mundial, también deben priorizarse los instrumentos para regular los procedimientos adecuados para llevarlos a cabo.

En el título de la tesis "Calentamiento Global: ¿Rumbo a un futuro catastrófico?" va implícito el gran problema que se suscita actualmente, pero de igual forma representa las grandes posibilidades que aun tiene el ser humano para limitar el daño al entorno gracias al cual subsiste. Copenhague se presentaba como la última oportunidad de acción antes de que la catástrofe nos alcance inevitablemente, la fecha se pospuso para la siguiente reunión en México (2010).

El rumbo está por definirse. La pregunta esta en el aire y la respuesta está en las decisiones que un grupo reducido tomará por un mundo que clama un acuerdo justo y sólido para conseguir un beneficio para todas las naciones.

"No son las cosas grandes las que marcarán la diferencia, sino más bien los pequeños pasos que demos cada uno día con día"

Wangari Maathai (Premio Nobel de la Paz 2004)

Bibliografía

- Inglés Hernández Marisol, *Hacia la consolidación del Protocolo de Kioto y el control de los gases de efecto invernadero*, Anuario Mexicano de Derecho Internacional, Vol. II, IJ-UNAM, México, 2002. 510 pp.
- Asamblea General de Naciones Unidas, *Un mundo más seguro: la responsabilidad que compartimos*, Informe del Grupo de alto nivel sobre las amenazas, los desafíos y el cambio, 110 pp.
- Barret Scott, "Montreal contra Kyoto, la cooperación internacional y el medio ambiente mundial", en Kaul Inge Grunberg y Stern Marc A., *Bienes públicos Mundiales, la cooperación internacional en el siglo XXI*, México, Oxford University Press, 2007, 570 pp..
- Brendan G. Mackey, Heather Keith, Sandra L. Berry and David B. Lindenmayer, *Green Carbon. The role of natural forests in carbon storage*, Australia, ANU E Press, 2008, 47 pp.
- Brown Paul, *Alarma: el planeta se calienta. Una realidad amenazadora*, España, Flor del Viento, 1998, 262 pp.
- Centro de colaboración del PNUMA en Energía y Ambiente, *Introducción al MDL. Mecanismo de Desarrollo Limpio*, PNUMA, 2002, 32 pp.
- CICC, *Estrategia Nacional de Cambio Climático*, México 2007, 157 pp.
- CMNUCC, Protocolo de Kioto de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre cambio Climático, Naciones Unidas, 1998, 24 pp.
- CMNUCC, *Unidos por el clima*, guía de la Convención sobre el cambio climático y el Protocolo de Kioto, CMNUCC, 2007, 39 pp.
- Díez de Urdanivia Fernández Xavier, *El Estado en el contexto global*, México, Porrúa, 2008, 445 pp.
- Duarte Carlos M., et.al, *El cambio global – Impactos de la actividad humana sobre el sistema Tierra-*, Madrid, Consejo Superior de Investigaciones científicas, 168 pp.
- Egenhofer Christian, *Beyond "The Bali Roadmap"*, The New International Climate Change Agenda Encompasses Trade", *Centre for European Policy Studies (CEPS)*, 21 de diciembre de 2007, 162 pp.
- FAO, *Bosques y energía. Cuestiones clave*, Roma, Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la alimentación, 2008, 69 pp.
- FAO, *Evaluaciones de los recursos forestales mundiales. Hacia la ordenación Forestal sostenible*, Estudio FAO Montes: 147, FAO, Roma, 2006, 103 pp.
- Flannery Tim, *El clima está en nuestras manos. Historia del calentamiento global*, México, Taurus Minor, 2008, 289 pp.
- Flannery Tim, *La amenaza del cambio climático historia y futuro*, España, Taurus, 2005, 393 pp.
- Helmut Schwabe Gerhard, "La mecánica de la catástrofe ecológica", en Harold Sioli et.al, *Ecología y protección de la naturaleza. Conclusiones internacionales*, Barcelona, Blume, 1982, 480 pp.
- IPCC, *Cambio Climático 2001, Informe de síntesis*, Distribución de los grupos de trabajo I, II, III al tercer Informe de evaluación del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre cambio climático, PNUMA, OMM, 2003, 208 pp.

- IPCC, *Cambio climático 2007, Impacto, adaptación y vulnerabilidad*, Contribución del Grupo de Trabajo II al Cuarto Informe de Evaluación del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre Cambio Climático, Resumen para responsables de políticas y resumen técnico, PNUMA-IPCC-OMM, 2007, 116 pp.
- IPCC, *Cambio climático 2007, La base científica*, Contribución del Grupo de Trabajo I al Cuarto Informe de Evaluación, OMM-PNUMA, 153 pp.
- IPCC, *Cambio Climático 2007, Mitigación del Cambio Climático*, Contribución del Grupo de Trabajo III al Cuarto Informe de Evaluación del Panel Intergubernamental sobre Cambio Climático. Resumen para Responsables de Políticas, Resumen técnico y preguntas frecuentes, PNUMA-IPCC-OMM, 2007, 102 pp.
- IPCC, *El cambio climático y el agua, Documento técnico del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático*, IPCC, Ginebra, 212 pp.
- Legget Jeremy, *El calentamiento del planeta: Informe de Greenpeace*, México, Fondo de Cultura Económica, 1998, 523 pp.
- Lovelock James, *La venganza de la Tierra*, México, Planeta, 2007, 249 pp.
- McKibben Bill, *El fin de la naturaleza*, México, Diana, 1990, 241 pp.
- Meadows Donella, Meadows Dennis, Randers Jorgen, *Los límites del crecimiento: 30 años después Barcelona*, Galaxia Gutemberg, 2006, 514 pp.
- Münchener Rück, *Topics Geo Catástrofes Naturales 2008 Análisis, Valoraciones, Posiciones*, Alemania, Edición Saber, 2009, 50 pp.
- OMC, *El comercio y el cambio climático*, Suiza, OMC-PNUMA, 2009, 186 pp.
- Pablo Cubel Sánchez, *Comercio Internacional de residuos peligrosos*, Valencia, Tirant lo Blanch y Universidad de Valencia, 2000, p. 68.
- Pedro Sarmiento, *Energía solar en arquitectura y construcción*, Santiago de Chile, RIL editores, 2007, 343 pp.
- PNUD, *Informe sobre Desarrollo Humano 2007-2008. La lucha contra el cambio climático: Solidaridad frente a un mundo dividido*, México, Mundi-Prensa México, 386 pp.
- PNUMA, *Global Outlook For Ice & Snow*, PNUMA/GRID-Arendal, Noruega, 236 pp.
- Rivera Alicia, *El cambio climático: El calentamiento de la Tierra*, España, Debate, 2000.
- Sarasibar Iriarte Miren, *Régimen Jurídico del cambio climático*, Lex Nova, España 2006, 314 pp.
- Schellnhuber Hans Joachim, et. al., *Avoiding Dangerous Climate Change*, Reino Unido, Cambridge, 2006, 392 pp.
- Silver Cheryl Simon, DeFries Ruth S., *Una sola Tierra, un solo futuro*, Colombia, Tercer Mundo, 1993, 265 pp.
- UNESCO, *Estudios de caso, Cambio Climático y Patrimonio Mundial*, España, Centro del Patrimonio Mundial de la UNESCO, 79 pp.
- Velázquez Elizarrarás, Juan Carlos *El estudio de caso en las Relaciones Jurídicas Internacionales, modalidades de aplicación del Derecho Internacional*, México, UNAM-FCPyS, 2007, 637 pp.
- Ward Bárbara, Dubos René, *Una sola Tierra: El cuidado y mantenimiento de un pequeño planeta*, México, Fondo de Cultura Económica, 1972, 278 pp.

Documentos Electrónicos

- _____ “Los desastres naturales causaron casi un millón de muertos en los últimos diez años, informa la Cruz Roja” [en línea], *Diario el mundo*, 11 de octubre de 2006, España, Dirección URL: <http://www.radiolaprimerisima.com/noticias/4839>, [consulta: 22 de septiembre de 2007].
- _____, “Gro Harlem Brundtland” [en línea], *Revista Trimestral Latinoamericana y caribeña de desarrollo sustentable*, Dirección URL: http://www.revistafuturos.info/autores/aut_2005/gro_harlem.htm, [consulta 18 de diciembre de 2009].
- _____, Fenómenos meteorológicos, *Sequía* [en línea], SEGOB-CENAPRED, Dirección URL: <http://www.cenapred.unam.mx/es/Investigacion/RHidrometeorologicos/FenomenosMeteorologicos/Sequia/>, [consulta: 25 de agosto de 2008].
- _____, Los pioneros. *El hombre que midió la respiración del planeta*, [en línea], Dirección URL: http://82.223.149.218/AdministracionWeb/Documentos/editorial/Ultima_generacion_capitulo.pdf, [consulta: 17 de mayo de 2008].
- _____, Malaria o paludismo [en línea], Dirección URL: <http://www.anlis.gov.ar/consulta/infecciosas/malaria/malaria.htm>, [consulta 02 de julio de 2009].
- _____, Svante Arrhenius en “On the shoulders of giants” [en línea], *Earth observatory*, NASA. Dirección URL: http://earthobservatory.nasa.gov/Library/Giants/Arrhenius/arrhenius_2.html, [consulta: 28 de octubre de 2008].
- _____, United Nations Forum on Forest, *History and Milestones of International Forest Policy* [en línea] Dirección URL: <http://www.un.org/esa/forests/about-history.html>, [consulta 20 enero de 2009].
- A.R., “Una pequeña isla clama ante la amenaza del mar” [en línea], *El País*, Sociedad, Dirección URL: http://www.elpais.com/articulo/sociedad/pequena/isla/clama/amenaza/mar/elpepisoc/19971209elpepisoc_4/Tes, 09 de diciembre de 1997, [consulta 30 de junio de 2009].
- ACNUR, Información General [en línea], Dirección URL: http://www.acnur.org/index.php?id_sec=22, [consulta 10 de agosto de 2009].
- AWG-KP, *Informe del Grupo de Trabajo Especial sobre los nuevos compromisos de las Partes del Anexo I con arreglo al Protocolo de Kyoto sobre su primer período de sesiones, celebrado en Bonn del 17 al 25 de mayo de 2006* [en línea], CMNUCC Dirección URL: <http://unfccc.int/resource/docs/2006/awg1/spa/02s.pdf>, [consulta 22 de marzo de 2009].
- AWG-KP, *Informe del Grupo de Trabajo Especial sobre los nuevos compromisos de las Partes del Anexo I con arreglo al Protocolo de Kyoto sobre su segundo período de sesiones, celebrado en Nairobi del 6 al 14 de noviembre de 2006* [en línea], CMNUCC Dirección URL: <http://unfccc.int/resource/docs/2006/awg2/spa/04s.pdf> [consulta 22 de marzo de 2009].
- AWG-KP, *Informe del Grupo de Trabajo Especial sobre los nuevos compromisos de las Partes del Anexo I con arreglo al Protocolo de Kyoto sobre su tercer período de*

- sesiones, celebrado en Bonn del 14 al 18 de marzo de 2007 [en línea], CMNUCC, Dirección URL: <http://unfccc.int/resource/docs/2007/awg3/spa/02s.pdf>, [consulta 22 de marzo de 2009].
- AWG-KP, *Informe del Grupo de Trabajo Especial sobre los nuevos compromisos de las Partes del Anexo I con arreglo al Protocolo de Kyoto sobre su cuarto período de sesiones, primera parte, celebrado en Viena del 27 al 31 de agosto de 2007* [en línea], CMNUCC, Dirección URL: <http://unfccc.int/resource/docs/2007/awg4/spa/04s.pdf>, [consulta 23 de marzo de 2009].
 - AWG-KP, *Informe del Grupo de Trabajo Especial sobre los nuevos compromisos de las Partes del Anexo I con arreglo al Protocolo de Kyoto sobre su cuarto período de sesiones, segunda parte, celebrado en Bali, Indonesia del 03 al 15 de diciembre de 2007* [en línea], CMNUCC, Dirección URL: <http://unfccc.int/resource/docs/2007/awg4/spa/05s.pdf>, [consulta 23 de marzo de 2009].
 - AWG-KP, *Informe del Grupo de Trabajo Especial sobre los nuevos compromisos de las Partes del Anexo I con arreglo al Protocolo de Kyoto sobre su quinto período de sesiones, primera parte, celebrado en Bangkok del 31 de marzo al 04 de abril de 2008* [en línea], CMNUCC, Dirección URL: <http://unfccc.int/resource/docs/2008/awg5/spa/02s.pdf>, [consulta 23 de marzo de 2009].
 - AWG-KP, *Informe del Grupo de Trabajo Especial sobre los nuevos compromisos de las Partes del Anexo I con arreglo al Protocolo de Kyoto sobre su quinto período de sesiones, segunda parte, celebrado en Bonn del 02 al 12 de junio de 2008* [en línea], CMNUCC, Dirección URL: <http://unfccc.int/resource/docs/2008/awg5/spa/03s.pdf>, [consulta 23 de marzo de 2009].
 - AWG-KP, *Informe del Grupo de Trabajo Especial sobre los nuevos compromisos de las Partes del Anexo I con arreglo al Protocolo de Kyoto sobre su sexto período de sesiones, primera parte, celebrado en Accra del 21 al 27 de agosto de 2008* [en línea], CMNUCC, Dirección URL: <http://unfccc.int/resource/docs/2008/awg6/spa/05s.pdf>, [consulta 23 de marzo de 2009].
 - AWG-KP, *Informe del Grupo de Trabajo Especial sobre los nuevos compromisos de las Partes del Anexo I con arreglo al Protocolo de Kyoto sobre su sexto período de sesiones, segunda parte, celebrado en Poznan del 01 al 10 de diciembre de 2008* [en línea], CMNUCC, Dirección URL: <http://unfccc.int/resource/docs/2008/awg5/spa/03s.pdf>, [consulta 23 de marzo de 2009].
 - AWG-LCA, *Informe del Grupo de Trabajo Especial sobre la cooperación a largo plazo en el marco de la Convención acerca de su primer período de sesiones, celebrado en Bangkok del 31 de marzo al 4 de abril de 2008* [en línea], Dirección URL: <http://unfccc.int/resource/docs/2008/awglca1/spa/03s.pdf>, [consulta 14 de marzo de 2009].
 - AWG-LCA, *Informe del Grupo de Trabajo Especial sobre la cooperación a largo plazo en el marco de la Convención acerca de su primer período de sesiones, celebrado en Bonn del 2 al 12 de junio de 2008* [en línea], Dirección URL: <http://unfccc.int/resource/docs/2008/awglca2/spa/08s.pdf>, [consulta 14 de marzo de 2009].

- AWG-LCA, *Informe del Grupo de Trabajo Especial sobre la cooperación a largo plazo en el marco de la Convención acerca de su primer período de sesiones, celebrado en Accra del 21 al 27 de agosto de 2008* [en línea], Dirección URL: <http://unfccc.int/resource/docs/2008/awglca3/spa/12s.pdf>, [consulta 14 de marzo de 2009].
- AWG-LCA, *Report of the Ad Hoc Working Group on Long-term Cooperative Action under the Convention on its fourth session held in Poznan from 1 to 10 December 2008* [en línea], Dirección URL: <http://unfccc.int/resource/docs/2008/awglca4/eng/17.pdf>, [consulta 14 de marzo de 2009].
- Ban Ki-Moon, Conferencia sobre Cambio Climático [en línea], ONU, Escuela Internacional de las Naciones Unidas, Dirección URL: <http://www.un.org/spanish/News/fullstorynews.asp?newsID=8928&criteria1>. [Consultada el 02 de marzo de 2009].
- Barchi Cristina, “Los exiliados del clima”[en línea], *El País*, Sociedad, 17 de septiembre de 2006, DirecciónURL:http://www.elpais.com/articulo/portada/exiliados/clima/elpepusocepts/20060917elpepspor_5/Tes,[consulta 10 de agosto de 2009
- Bessières Michael , “Clima: Cuanto más se sabe, menos se hace”,[en línea], el correo UNESCO, junio 2001, Dirección URL: http://www.unesco.org/courier/2001_06/sp/planet.htm, [consulta: 12 de marzo de 2008].
- Boletín Epidemiológico Semanal , Instituto de salud Carlos III, Vol. 5, Nº 26, 20 de Abril de 1998, España, 1998, p. 1.
- Bronen Robin, “Las comunidades de Alaska: derechos y resistencia” [en línea], *Migraciones Forzadas*, Dirección URL: <http://www.migracionesforzadas.org/pdf/RMF31/18.pdf>, [consulta 13 de agosto de 2009], p.30.
- Ceballos Ayuso Miguel Ángel, “La geografía de la pobreza en el Sahel” [en línea], Dirección URL: <http://www.eurosur.org/ai/17/17-14.htm> , [consulta 18 de noviembre de 2008].
- Centro de Información de Naciones Unidas [en línea], Temas de Interés, Bosques. www.cinu.org.mx. [consulta 20 de enero de 2009].
- Centro de Información de Naciones Unidas [en línea], Temas de Interés, Biodiversidad y pesca excesiva. www.cinu.org.mx. Consulta 25 de marzo de 2009
- Centro de transporte sustentable, “Urgen a desincentivar el uso del automóvil. Mejorar el transporte público, eje primordial para cumplir esta medida” [en línea], sala de prensa, 23 de octubre de 2009, Dirección URL: <http://www.ctsmexico.org/node/172>, [consulta 14 de noviembre de 2009].
- CIA, The World FactBook [en línea], Dirección URL: <https://www.cia.gov/library/publications/the-world-factbook/geos/NR.html>, [consulta 30 de junio de 2009].
- CMNUCC, “La Conferencia de las Naciones Unidas sobre el cambio climático en Poznan (Polonia) sienta las bases para el Acuerdo de Copenhague” [en línea], *comunicados de Prensa*, Dirección URL:http://unfccc.int/files/press/application/pdf/cop_14_closing_press_release_spanish.pdf, [consulta 23 de marzo de 2009].

- ^cMNUCC, Comunicado de Prensa CMNUCC [en línea] Dirección URL: http://unfccc.int/files/press/news_room/press_releases_and_advisories/application/pdf/press041118_esp.pdf. [consulta: 22 de septiembre de 2007].
- CMNUCC, Decisión 1/CP13. Plan de Acción de Bali [en línea], 14 de marzo 2008, Dirección URL: <http://unfccc.int/resource/docs/2007/cop13/spa/06a01s.pdf#page=3> [consulta 20 de febrero de 2009]
- CMNUCC, Estado de ratificación Protocolo de Kioto [en línea] Dirección URL: http://unfccc.int/files/kyotoprotocol/background/status_of_ratification/application/pdf/kp_ratification.pdf, [consulta: 27 de marzo de 2009].
- CMNUCC, Estado de Ratificación, última modificación 22 de agosto de 2007. Dirección URL: http://unfccc.int/files/essential_background/convention/status_of_ratification/application/pdf/unfccc_conv_rat.pdf, [consulta 04 de diciembre de 2009].
- Comisión Europea, “The Climate action and renewable energy package, Europe's climate change opportunity”, *Climate Action*, Dirección URL: http://ec.europa.eu/environment/climat/climate_action.htm., [consulta 13 de marzo de 2009].
- Coral Reef Alliance, “Threats to Coral Reefs – Ocean Acidification” [en línea], Dirección URL: http://www.coral.org/resources/about_coral_reefs/threats_to_coral_reefs, Resources Coral Reef Alliance [consulta 18 de julio de 2009].
- Coral Reef Alliance, “Why Care about Coral Reefs?”[en línea], Dirección URL: http://www.coral.org/resources/about_coral_reefs/why_care, Resources Coral Reef Alliance [consulta 18 de julio de 2009].
- Delgado Jesús, *Líneas de investigación-Riesgos ambientales*[en línea], CENAMB-UCV, Dirección URL: http://www.ucv.ve/cenamb/paginas/riesgos_ambientales_2.htm, [consulta: 20 de mayo de 2009]
- Enciclopedia médica en español [en línea] Dirección, Dirección URL: <http://www.nlm.nih.gov/medlineplus/spanish/ency/article/001386.htm>., [consulta el 02 de julio de 2009].
- Franco Hernández Ricardo, *La peste bubónica* [en línea], Dirección URL: <http://mnet.medinet.net.mx/conapeme/emc/plaga.htm>., [consulta 30 de noviembre de 2008]
- Frankel Jared, Thong Joe, Faber Sylse, *Inundaciones* [en línea], Water, Water, Everywhere, Dirección URL: http://library.thinkquest.org/C0115522/article.php?qs_article_id=31&qs_language=ES&qs_section=NA, [consulta 17 de octubre de 2008].
- Grupo de Trabajo Especial sobre la Cooperación a Largo Plazo en el Marco de la Convención, Convención Marco de Naciones Unidas sobre Cambio Climático, *Texto de negociación* [en línea], Dirección URL: http://unfccc.int/documentation/documents/advanced_search/items/3594.php?rec=j&priorref=600005243#beg, 19 de mayo de 2009, [consulta 05 de junio de 2009].
- Hosono Akio, “Cool Earth 50” y *Cooperación Internacional* [en línea], Dirección URL: <http://www.pe.emb-japan.go.jp/esp/Speech%20de%20Embajador%20Hosono.pdf>, [consulta 10 de noviembre de 2009].
- Moreno Rodríguez José Manuel, “El cambio climático antropogénico es un asunto de ayer, no de mañana: La acción no puede esperar” [en línea], Universidad de Castilla-

- La Mancha, Dirección URL: <http://www.rac.es/ficheros/doc/00400.pdf>, [consulta 24 de abril de 2008].
- Mosquera Pepa, “El panel intergubernamental sobre cambio climático (IPCC) Premio Nobel de la paz” [en línea], Documento PDF, Dirección URL: http://www.mma.es/secciones/biblioteca_publicacion/publicaciones/revista_ambienta/n71/pdf/06nobel712007.pdf, [consulta: 20 de noviembre de 2007].
 - National Oceanic and Atmospheric Administration (NOAA), *National Weather Service National Hurricane Center*, Dirección URL: <http://www.nhc.noaa.gov/aboutsshs.shtml>, [consulta 22 de septiembre de 2009].
 - Obama Barack, “Discurso del Presidente en Naciones Unidas” [en línea], *Cumbre sobre el Cambio Climático*, New York, sede de las Naciones Unidas, ONU, martes 22 de septiembre, Dirección URL: <http://www.un.org/wcm/webdav/site/climatechange/shared/Documents/USA.pdf> [consulta 08 de octubre de 2009].
 - ONU, *Estrategia Internacional para la Reducción de Desastres (EIRD)* [en línea], Terminología, Dirección URL: <http://www.eird.org/esp/terminologia-esp.htm>, [consulta 30 de octubre de 2009].
 - Organización Panamericana de la salud, *Reseña de los principales desastres* [en línea], Centro Panamericano de Ingeniería Sanitaria y Ciencias del Ambiente (CEPIS) Dirección URL: <http://www.cepis.ops-oms.org/cepis/e/cepisacerca.html> p. 37, [consulta 05 de noviembre de 2008].
 - OXFAM, Alarma Climática: Aumentan los desastres debidos al cambio climático, OXFAM 2007. p.
 - PNUMA, Secretaría del Ozono, evolución del Protocolo de Montreal, Dirección URL: http://ozone.unep.org/spanish/Ratification_status/evolution_of_mp.shtml, [consulta: 09 de enero de 2007].
 - Porcuna José L., *et. al*, “Contribución de la agricultura ecológica a la mitigación del cambio climático en comparación con la agricultura convencional” [en línea], Dirección URL: <http://revistas.um.es/agroecologia/article/viewFile/169/150>, Servicio Sanidad Vegetal, Consejería de Agricultura, Pesca y Alimentación, Valencia, Sociedad Española de Agricultura Ecológica, Apdo. 397, Catarroja Valencia, Centro de Estudios Ambientales del Mediterráneo, Valencia, p.82, [consulta 16 de octubre de 2009].
 - Rodríguez Jerez José Juan, “Salmonella ¿Un microorganismo de siempre y para siempre?” [en línea], -dirección URL: <http://www.consumaseguridad.com/investigacion/2001/06/19/254.php>. [consulta el 02 de julio de 2009].
 - Romay Alejandro, *Proyectos de cogeneración y mecanismos de desarrollo limpio* [en línea], Dirección URL: <http://www.iccmex.org.mx/correos/2007/julio/Proyecto%20Cogeneracion%20JUMEX.pdf>, grupo JUMEX, [consulta 19 de noviembre de 2009].
 - Sánchez Mellado Alejandro, *El crecimiento insostenible: una catástrofe anunciada* [en línea] Pliegos de pensamiento, Dirección URL: <http://www.pliegosdeopinion.net/pdo8/pensamiento/alejandro.htm>. [consulta: 28 de septiembre de 2007].
 - Sarkozy Nicolas, “Discurso del Presidente de la República de Francia en Naciones Unidas” [en línea], *Cumbre sobre el Cambio Climático*, New York, sede de las

- Naciones Unidas, ONU, martes 22 de septiembre, Dirección URL: <http://www.un.org/wcm/webdav/site/climatechange/shared/Documents/France.pdf>, [consulta 08 de octubre de 2009].
- Stern Nicholas, *Informe Stern* [en línea], capítulo 5, p. 7 Dirección URL: http://www.hmtreasury.gov.uk/media/9/1/Chapter_5_Costs_Of_Climate_Change_In_Developed_Countries.pdf, [consulta: 20 de septiembre de 2007].
 - UE, Portal de la Unión Europea, medio ambiente, panorama [en línea], Dirección URL: http://europa.eu/pol/env/index_es.htm, [consulta 11 de noviembre de 2009].
 - UK, *Climate Change Act 2008* [en línea], chapter 27, Dirección URL: http://www.opsi.gov.uk/acts/acts2008/pdf/ukpga_20080027_en.pdf, [consulta 11 de noviembre de 2009] p. 6 y p.8.
 - World POPClock Projection, U.S Census Bureau, [en línea] Dirección URL: <http://www.census.gov/ipc/www/popclockworld.html>, [consulta 04 de diciembre de 2009].
 - WWF, “La huella ecológica humana es insostenible” [en línea], Dirección URL: http://ecosofia.org/2006/10/huella_ecologica_humana_es_insostenible.html, Ciencia y tecnología, consumo sostenible, Ecosofía.org., [consulta 20 de octubre de 2009].
 - WWF, “Threatened Species Climate change and global warming impacts on species in a number of ways” [en línea], WWF Dirección URL: http://www.panda.org/about_wwf/what_we_do/climate_change/problems/impacts/species/index.cfm, [consulta 30 de noviembre de 2007].

Hemerografía

- ———, “13 Conferencia de las Partes de la Convención Marco de Cambio Climático, La hoja de ruta de Bali”, *Ambienta*, enero 2008, pp. 18 -20.
- ———, “Se acerca precio del petróleo estadounidense a los 100 dólares”, *Milenio*, México, 22 de noviembre de 2007.
- Borràs Pentinant Susana, “Refugiados Ambientales: El nuevo desafío del derecho internacional del Medio Ambiente”, *Revista de derecho*, Vol. XIX, No.2, diciembre 2006, p. 85-108
- Capel Molina José Jaime, *El huracán Gilberto y su evolución en el Caribe, Golfo de México y Norteamérica*, España, Departamento de Geografía, Universidad de Murcia, septiembre 1988, pp. 7-30.
- Carpenter Chad, *El plan de Acción de Bali, Los temas principales en las negociaciones sobre el clima. Resumen para los encargados de formulación de políticas*, An Environment an Energy Group Publication-PNUD, septiembre 2008, 12 pp.
- Cassman Kenneth G., “Biocombustibles, seguridad alimentaria e intensificación ecológica de los sistemas agrícolas”, *Informaciones Agronómicas del cono sur*, no.37, marzo 2008, Instituto Internacional de Nutrición de plantas, p.3.
- Coles Peter, “Arenas movedizas”, *El nuevo Correo*, UNESCO, octubre 2003, pp. 17-19.

- Díaz Ulises, "Afecta clima al comercio", *Reforma*, Negocios, lunes 29 de junio de 2009, p. 3.
- González Ortiz José Luis, "Holanda y el Agua", *Papeles de Geografía*, No. 16, 1990, p.191 - 216
- Guillén Guillermina, "Viven casi 70 millones en zonas de riesgo", en *El Universal*, 12 de octubre de 2005.
- Jiménez Carlos, "Arrecifes coralinos, ¿Víctimas de los cambios?", *Ambientico*, ISSN 1409-214X N° 171, Costa Rica, pp. 5-7.
- Kump, Lee R., "Reducing Uncertainty about Carbon Dioxide as a climate driver", *Nature*, Vol. 419, septiembre 2002, pp.188-190.
- Lee Phillips Melissa, "Dengue Reborn: Widespread Resurgence of a Resilient Vector", *Environmental Health Perspectives*, Vol. 116, No. 9 (Sep., 2008), Brogan & Partners, pp. A382-A388.
- Lochhead Robert, "El capitalismo contra el clima", *Viento Sur*, septiembre 2005, No. 82, pp. 7-22.
- Mata Carnevalli María Gabriela, "Relaciones Internacionales en clave ambiental", *Humania del Sur*. Revista de Estudios Latinoamericanos, africanos y asiáticos. Universidad de Los Andes, Mérida. Año 3, N° 4. Enero-junio, 2008, pp. 71-92
- Ortiz Méndez Ubaldo, *¿Y sí la Tierra se Calentara?*, Ingenierías, UANL, Julio-Septiembre, Vol. X, No. 36, México, 2007, pp. 3-5
- Ramos Martín Jesús, "De Kyoto a Marrakech: Historia de una flexibilización anunciada", *Ecología Política*, No. 22, Universidad Autónoma de Barcelona, 2001, pp.45-56.