



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO**

---

---

**FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES ARAGÓN**

**EL CAMBIO CLIMÁTICO: GOBERNANZA, EVIDENCIAS Y  
TENDENCIAS INTERNACIONALES.**

**UNA CRÍTICA A LAS ACCIONES DE MÉXICO**

**T E S I S**

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

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

**ALAIDE FLORENCIO MORENO**



Nezahualcóyotl

Estado de México

Mayo 2016



Universidad Nacional  
Autónoma de México



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

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

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

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

## AGRADECIMIENTOS

**“Nada en este mundo es un regalo.  
Todo debe ser adquirido mediante el  
aprendizaje y el trabajo duro”.**

Don Juan

Agradezco a la Universidad Nacional Autónoma de México, mi alma mater.

A mi familia: a mis abuelos, raíces de las que estoy orgullosa. A mis padres: mi fortaleza, gracias por su infinito amor y cariño, por apoyarme siempre y ser la inspiración para superarme y alcanzar mis metas. A mi hermano: a quien admiro muchísimo, mi gran ejemplo y muestra de que los sueños se pueden materializar. A mi hermana: por apoyarme siempre. Te dedico este triunfo para que veas que es posible lograr todo lo que te propongas. Con esmero y voluntad llegarás muy alto.

A mi asesor: Oscar Torres: gracias por su tiempo, ayuda, paciencia, regaños, palabras de aliento, pero sobre todo por su maravillosa amistad.

A David García, por la confianza que ha depositado en mí desde que hice el servicio social, por la amistad brindada y por ser un profesor ejemplar que ha inspirado y fomentado aún más mi interés por la docencia.

A Alejandro Basáñez, por la espléndida experiencia de trabajar a tu lado. Por la fortuna de haberte conocido; pero sobre todo por tu magnífica amistad, que es para mí un regalo invaluable. Agradezco mucho tus pláticas amenas y profundas que han influido en mi formación profesional y humana; debido a ellas se ha intensificado mi inquietud por despertar conciencia en la humanidad. Infinitas gracias por todo.

A mis sinodales, a quienes tuve la fortuna de tenerlos como maestros, cuyas clases disfruté mucho. Mil gracias por contribuir a mi formación universitaria y profesional.

A mis amigas: Erika y Janet, mis hermanas de vida, los años pasan, continuamos y seguiremos juntas, gracias por aguantarme y estar conmigo desde la prepa en todo momento. Gracias por tanta complicidad y travesuras, las adoro.

A Pau, con quien no sólo compartí los mejores momentos de la universidad (el estrés de las exposiciones, los exámenes, las travesuras y los viajes); también compartimos el primer trabajo, gracias por tu apoyo incondicional. A Ángeles y Lily, con quienes compartí grandiosos momentos en la Jefatura, y más que compañeras nos convertimos en buenas amigas y cómplices. Las quiero mucho niñas. A mi gran amigo Jonathan, gracias por tus consejos, paciencia y ayuda. Se te aprecia mucho.

And finally I want to thank to all the people I met and helped me when I was in Japan. Of course with a special mention to my Sakura House sisters. It's been a year since I met the most amazing and crazy girls in my life. Sisters that life gave me at an unknown country. You know girls, I'm still remembering our days together: the meals and dinners at house talking about wacky stuffs and putting nonsense papers on the fridge.

I won't ever forget the day I arrived Motohasunuma house because it was an adventure: It was raining; I didn't have any idea for what was waiting for me... First an old Japanese lady helped me to find the house... Then when I got in to the house... there she was: my first sister, with those green and big eyes telling me welcome, but the most beautiful thing is that she let me in into her life: by saying "we are going to be sisters". So I was kind of shocked when I heard so because I was far far away from my country and finding someone that suddenly called me as a sister was so kind so at the end of that day Lelia marked my life with that awesome welcome. Then Andrea: I was awaked early and she was crossing the kitchen, so I saw her and said Hello and she told me Hola and continue her way like a zombie. Thanks to her I learned how to survive at Japan and thought me about Japanese behavior. So when I fell down on the floor at the 100 yen shop she didn't laugh at all, instead she was so serious, picked me up and explained to me what I could not do: like don't point at... even if it's a bread you shouldn't point at. The day I met the Queen she played me a joke (she locked the door when I went to pick up my coat) I guess that's why we were so closed to each other, thanks to her I got involved with Japanese culture, she was my Guide there. I enjoyed Tokyo a lot because of you, Martina. Finally, Elenor, she was like a legend at house, because she was like a ghost, she suddenly appeared, and one night I was suffering because I cooked terrible, so she taught me that cooking could be easy by just adding everything.

Thanks sisters, I cannot wait to see you again. I miss you a lot.

Por mi raza hablará el espíritu.

**“Vivimos en un mundo de las muchas crisis. Pero la más básica es la crisis de nuestra relación con la biosfera: aún no hemos aprendido a habitar esta Tierra”.**

Jorge Riechmann  
Poeta y filósofo español

**“La ciencia, las tormentas, y el sufrimiento nos gritan que tomemos acciones urgentes, y aunque podría ser muy tarde para las comunidades devastadas y tantas otras comunidades vulnerables que sufren los efectos del cambio climático, podemos evitar más tragedias innecesarias si actuamos ahora, pero tiene que ser antes de 2020”.**

Embajadora Marelene Moses  
Jefa de la Alianza de los Pequeños Países Insulares

**El cambio climático: gobernanza, evidencias y tendencias internacionales.  
Una crítica a las acciones de México**

<b>Introducción.....</b>	<b>6</b>
<b>Capítulo 1. El cambio climático: nociones, situación y tendencias .....</b>	<b>15</b>
<b>1.1 El clima y su relación con el progreso humano .....</b>	<b>15</b>
<b>1.2 Marco conceptual del sistema climático .....</b>	<b>26</b>
<b>2.3 El cambio climático desde diferentes ópticas .....</b>	<b>44</b>
<b>2.4 Lo inequívoco del cambio climático: evidencias y tendencias en el mundo ....</b>	<b>54</b>
<b>Capítulo 2. La gobernanza climática: actores y propuestas .....</b>	<b>77</b>
<b>2.1 La gobernanza climática: el reto de formar una solución integral.....</b>	<b>80</b>
<b>2.2 El cambio climático en la agenda internacional: prontuario de la gobernanza climática.....</b>	<b>90</b>
<b>2.3 Rubros de acción del Sistema de Naciones Unidas ante el cambio climático</b>	<b>111</b>
<b>2.4 Gobernanza social del cambio climático: el despertar de otros actores y sus propuestas .....</b>	<b>116</b>
<b>Capítulo 3. El cambio climático, un desafío para México.....</b>	<b>139</b>
<b>4.1 México frente el cambio climático: evidencias.....</b>	<b>140</b>
<b>4.2 Leyes e instituciones ambientales en México .....</b>	<b>151</b>
<b>4.3 Una aportación crítica a la LGCC .....</b>	<b>157</b>
<b>4.4 Una solución gris con apellido verde, el Mercado de Bonos de Carbono: un permiso para contaminar .....</b>	<b>163</b>
<b>Consideraciones finales .....</b>	<b>169</b>
<b>Bibliografía y hemerografía .....</b>	<b>177</b>
<b>Mesografía.....</b>	<b>180</b>

## Introducción

*“We abuse land because we see it as a commodity belonging to us. When we see land as a community to which we belong, we may begin to use it with love and respect.”*

Aldo Leopold (1897-1948)

Filósofo y ambientalista estadounidense

**D**esde el comienzo de su historia sobre la Tierra, el hombre ha utilizado la naturaleza para satisfacer sus necesidades básicas. Gracias a su intelecto, el ser humano ha aprovechado los recursos naturales para su mayor beneficio. Si se profundiza un poco en la historia de la humanidad, desde el hombre primitivo hasta el presente año, se puede percibir que el favorable entorno ambiental le ha permitido mejorar y cambiar su estilo de vida a lo largo de doscientos mil millones de años, de tal forma que todo lo que la humanidad posee hoy es gracias a lo que el planeta le ha brindado.

Sin embargo, el *homo sapiens* ha descuidado las consecuencias que su progreso y el sistema económico han vertido sobre su entorno natural, de tal forma que, desde la primera revolución industrial el uso de combustibles fósiles ha incrementado la concentración de gases efecto invernadero en la atmósfera. Por lo tanto, no debe resultar sorprendente que hoy se viva un alarmante deterioro ambiental como producto del cambio climático.

Ahora bien, el cambio climático no es más que un fenómeno natural de la Tierra, no obstante, la razón que lo coloca dentro de los principales problemas del siglo XXI es porque ha sido alterado y agravado continuamente por las emisiones de carbono. En consecuencia, desde la Revolución Industrial hasta el día de hoy las concentraciones de gases efecto invernadero en la atmósfera han aumentado desproporcionadamente.

Para comprender la gravedad del cambio climático, es preciso aclarar que la atmósfera es una capa gaseosa que recubre al planeta, y gracias a ella pudo florecer y preservarse la vida dentro del mismo. Cabe destacar que, entre sus funciones la principal es mantener el equilibrio térmico del planeta, sin ella las temperaturas serían extremas y la Tierra sería inhabitable. Así que resulta obvio

que los efectos del cambio climático repercuten directamente en la vida de animales, plantas y por supuesto la del ser humano. Dicho de otro modo: se trata de una circunstancia cuyo principal efecto: el incremento de temperatura, desencadena una serie de afecciones en todos los ámbitos de la sociedad internacional, convirtiéndose así en un gran reto para todos los habitantes del planeta. Es por eso que resulta esencial para las Relaciones Internacionales estudiar y analizar esta problemática ambiental, pues esta disciplina científica debe propiciar respuestas o soluciones para preservar el planeta para las futuras generaciones.

Es importante aclarar que el problema no es el efecto invernadero –fenómeno que permite que la radiación solar que entra al planeta, caliente la superficie del mismo– empero, cuando las concentraciones de dichos gases aumentan, es obvio que la capacidad de calentar la superficie es mayor. Por lo tanto, el epicentro del conflicto está en el uso desmedido de combustibles fósiles.

Entonces, el cambio climático ya no es una realidad lejana, las constantes emisiones antropogénicas empeoran la problemática, volviéndola una situación tangible e innegable. Basta con revisar la prensa para observar que cada día hay diferentes noticias sobre algunas de las consecuencias que experimentan todas las regiones del planeta, tales como: sequías más severas, inundaciones, huracanes más intensos, aumento en la acidificación del mar, derretimiento de glaciares, etc. Por ende, los escenarios que marcan las tendencias coinciden en que los riesgos se agravarán aún más dentro de los siguientes años y los daños serán irreversibles si no se actúa cuanto antes.

Así que, la importancia de estudiar el tema, recae en que la situación es más grave de lo que se piensa, pues el hábitat de todos los seres vivos está en riesgo y aún no se han descubierto otros planetas habitables, así que concierne al *homo sapiens* cuidar de la Tierra. Por lo tanto, es necesario meditar sobre la incompatibilidad que hay entre el medio ambiente, la explotación de los recursos naturales, el sistema de industrialización y la producción actual. Si bien es cierto que hoy por hoy, el avance científico y tecnológico ha avanzado a pasos agigantados, de tal suerte que gran parte de la población tiene acceso a mayores comodidades –que hasta hace más de cien años era casi imposible concebirlas–

como: tocar un botón para iluminar toda una habitación, dar un clic para saber qué pasa al otro lado del mundo, presionar un par de teclas para hablar con alguien que vive en Japón. Desafortunadamente, la mayor parte del beneficio económico que toda esta revolución tecnológica derrama, pertenece a un pequeño grupo de personas, mientras que las secuelas afectan a todos los habitantes del planeta, sin importar el país donde vivan.

En ese sentido, una mejor comprensión de la problemática ambiental, ayudará a establecer prioridades entre el desarrollo económico y el medio ambiente, así como dar mayor plusvalía a los insumos –alimentos, tierra, agua, etc.– que la madre naturaleza provee y que sin ellos es imposible continuar mejorando el modo de vida. Por ende, es momento de repasar las limitaciones ambientales para modificar el esquema actual de industrialización que sostienen todos los países y que se acelere el proceso de mitigación y si el tiempo apremia, se puedan revertir los daños. La meta es: que las futuras generaciones puedan vivir una vida plena, así como gozar y disfrutar del planeta.

Las premisas de esta investigación son que el cambio climático provoca problemas muy graves a la humanidad. Las evidencias son cada vez más irrefutables: sequías, lluvias, descongelamientos, *tsunamis*, huracanes y eventos meteorológicos cada vez más extremos. Las tendencias son alarmantes y marcan efectos desiguales en las regiones del mundo; los países en vías de desarrollo son y serán los más golpeados y vulnerables por los efectos del calentamiento global. Es urgente y necesaria una respuesta que mitigue los daños locales y mundiales. En ese sentido la hipótesis de trabajo de la presente investigación es que el cambio climático es la alteración en los patrones de la temperatura del planeta, situación que lo coloca como uno de los problemas más graves al que se enfrenta la comunidad internacional. Bajo esa premisa se intenta demostrar que las transformaciones ambientales resultan del modelo industrial que prevalece desde hace más de un siglo. La complejidad de esta problemática reclama de mayor voluntad política de los Estados y de compromiso social para alcanzar soluciones integrales, legítimas, perdurables y viables. De tal manera que es imperativo la conformación solida de una gobernanza global capaz de responder integralmente a las necesidades de los

ciudadanos en los ámbitos mundial y local. En lo general constituye un problema que afecta el hábitat toda la humanidad, en lo particular la nación mexicana tiene la responsabilidad de analizar su realidad ambiental y transitar de lo normativo a lo positivo, ya que, de no ser así, puede enfrentar graves problemas. En ese sentido se necesita implementar políticas transformacionales que deriven en cambios profundos en las actividades económicas y productivas.

Para demostrar esta hipótesis los objetivos generales que persigue esta investigación son:

- ◆ Explicar algunos conceptos básicos para concebir una noción general que permita entender el cambio climático.
- ◆ Describir de forma breve la historia de la gobernanza climática global, los actores que están involucrados y dar a conocer algunas propuestas.
- ◆ Revisar el escenario actual de la Tierra frente al cambio climático, así como la situación de las regiones del planeta. Las evidencias que demuestran que el calentamiento global es ya una realidad y las tendencias del fenómeno climático.
- ◆ Al ser México un país en vías de desarrollo, con una economía fuertemente basada en el petróleo, corresponde analizar el desafío climático al que se enfrenta, así como algunas medidas que ha implementado.

Los objetivos particulares son:

- ◆ Reseñar e interpretar la relación que ha existido por siglos entre el clima y el progreso humano.
- ◆ Describir el sistema climático y los elementos que lo conforman.
- ◆ Definir brevemente la gobernanza climática.
- ◆ Examinar gradualmente el desarrollo de la gobernanza climática en el mundo.
- ◆ Mostrar algunas medidas de acción frente al cambio climático que trabaja la Organización de las Naciones Unidas.
- ◆ Presentar algunas soluciones que proporcionan otros actores internacionales involucrados en el problema.

- ◆ Explorar diferentes ópticas que abordan el cambio climático.
- ◆ Detallar cual es la situación que vive el mundo frente al cambio climático y dar a conocer evidencias de este fenómeno.
- ◆ Especificar cuáles son algunas de las tendencias del cambio climático en el mundo que muestran posibles escenarios catastróficos si se continúa con el mismo esquema económico.
- ◆ Repasar brevemente las evidencias del cambio climático en México.
- ◆ Examinar las leyes e instituciones ambientales de México.
- ◆ Aportar una apreciación crítica a la Ley General de Cambio Climático (LGCC).
- ◆ Demostrar que el Mercado de Bonos de Carbono más que una solución viable, es un permiso para contaminar, o dicho de otro modo, se trata de una solución gris con apellido verde.

La perspectiva teórica de este trabajo se sustenta en que actualmente el contexto internacional es muy complejo. El Estado ya no es el único actor para solucionar los problemas que aquejan a la sociedad, antes bien han surgido nuevos actores que buscan dar solución a problemas donde el gobierno parece indiferente. Por lo tanto, el análisis e interpretación de la realidad climática, partirá desde la teoría de la gobernanza global.

Esta teoría estudia "...las relaciones (formales e informales) entre actores (gubernamentales o no gubernamentales) a través de normas y reglas para identificar, entender, manejar y solucionar problemas que se ubican en diferentes estratos de autoridad y formas de ejercer el poder".<sup>1</sup> "Esta definición conjunta las tres premisas principales de la teoría:

- ◆ Existe una diversidad de relaciones posibles, pues hay diferentes tipos de actores e intereses que se relacionan a través de normas, reglas, creando nuevas instituciones o reformando las anteriores.

---

<sup>1</sup> Schiavon Uriegas, Jorge Alberto *et al.*, **Teorías de las Relaciones Internacionales en el siglo XXI: interpretaciones críticas desde México**, Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, El Colegio de San Luis, Universidad Autónoma de Nuevo León, Universidad Popular Autónoma del Estado de Puebla, México, 2014, p. 422.

- ◆ Es posible contar con una diversidad de actores y normas/reglas porque la autoridad ya no se centra en el Estado solamente, sino que se ubica en otros lados y se ‘re-localiza’.
- ◆ El objetivo de la teoría y su práctica es identificar, entender, manejar y solucionar problemas mediante la producción de bienes públicos en los estratos global, regional, nacional y local”.<sup>2</sup>

Si se parte desde el supuesto que “...la estructura de la Gobernanza Global es dinámica, pues incluye las relaciones entre actores, instituciones y normas que cambian constantemente... Con el objetivo de proveer bienes públicos globales, diferentes estratos se vinculan a temas y actores diversos”<sup>3</sup>. Entonces, resulta pertinente analizar el cambio climático desde este enfoque, debido a que la atmósfera es un bien público y requiere que naciones, gobiernos, empresas, ONG y sociedad en general se involucren en la búsqueda e implantación de soluciones a través de la formulación y ejecución de una política pública integral.

Otro aspecto clave para analizar la realidad climática, es destacar que la gobernanza tiene ligeras variaciones para un mejor análisis del entorno ambiental.

De tal forma que la gobernanza multinivel, “entendida como el sistema de negociaciones continuas entre los gobiernos establecidos en distintos ámbitos territoriales: supranacional, nacional, estatal y local... En este sentido se distinguen dos tipos de gobernanza multinivel. El tipo I, llamado la gobernanza multinivel vertical, preserva el papel trascendental que tiene el Estado-nación y puede fomentar el desarrollo de la gobernanza. Sin embargo, se reconoce la adquisición de poder por parte de los gobiernos locales tanto en el contexto nacional como internacional... El tipo II se refiere a un gobierno multinivel horizontal, que implica un cambio de responsabilidades de actores gubernamentales hacia actores no gubernamentales”.<sup>4</sup> Así pues, las diferentes relaciones entre los actores en los diferentes niveles de gobierno, conforman nuevas formas de gobernanza ambiental.

---

<sup>2</sup> *Idem.*

<sup>3</sup> *Idem.*

<sup>4</sup> Antal, Edith y Lucatello, Simone (coords), **Gobernanza de los recursos naturales y medioambiente en América del Norte**, Instituto Mora, UNAM, Centro de Investigaciones sobre América del Norte, México, 2014, p.19.

Por lo tanto, “el cambio climático ejemplifica un problema medioambiental multinivel: los gases efecto invernadero se mezclan ecuánimemente en la atmósfera, los costos de los efectos negativos son socializados a escala global, pero los efectos son percibidos a escala local. Por ello las acciones de respuesta requieren de la participación de una diversidad de actores tanto gubernamentales como de la sociedad”.<sup>5</sup>

Así pues, la teoría permite analizar el tópico fuera del enfoque tradicional, es decir, desde su óptica se puede apreciar que el Estado no es el único actor que debe promover soluciones, la dimensión global del problema demanda la participación de otros actores –que por fortuna ya existen–, para salvaguardar el planeta.

Para demostrar la hipótesis y cumplir con los objetivos señalados, esta investigación se desarrollará en cuatro capítulos.

El primer capítulo busca demostrar que existe un desequilibrio en la relación del hombre con su entorno es la razón principal de las alteraciones climáticas. Para ello en este apartado se plasmará una breve recopilación de bases teóricas y conceptuales desde el punto de vista de filósofos, naturalistas y geopolíticos. Sus aportaciones servirán como punto de partida para el desarrollo de esta investigación. Posteriormente se brindará una breve explicación científica sobre cómo funciona en primera instancia el sistema climático de la Tierra, para averiguar a qué se refiere cuando se habla de cambio climático y efecto invernadero. Asimismo, otra premisa que rige a este capítulo es evidenciar que la situación actual del mundo ante el cambio climático es muy grave, de tal suerte que ningún país está exento de las repercusiones de dicho fenómeno. Para un mejor análisis de la complejidad del problema, se indicarán posturas actuales de algunas naciones y de la OPEP en la cumbre de París celebrada a finales de 2015, la cual se dice que es la última oportunidad para los líderes mundiales de generar un acuerdo que limite las emisiones sin afectar el crecimiento económico de los países. También será incluido dentro de este apartado algunas investigaciones científicas que

---

<sup>5</sup> *Idem.*

demostrarán las tendencias del cambio climático si se continúa actuando con indolencia e ignorando el inquietante peligro del calentamiento global.

En el segundo capítulo parte de la idea de que la construcción de la gobernanza del cambio climático inició con la necesidad de proteger los recursos naturales y la preservación de la flora y la fauna, que con el paso de los años se transformó en la preocupación por las amenazas del cambio climático, de tal forma que hoy día existen diversas estrategias para paliar la problemática ambiental. Así pues, se dará a conocer como inició dicha inquietud dentro de la sociedad internacional, así como los objetivos que se han planteado y logrado en las reuniones llevadas a cabo 1945 hasta 2015. Se presentarán algunos programas de Naciones Unidas para el cambio climático y la participación de otros actores como Organizaciones No Gubernamentales. Además, se desplegarán algunas propuestas científicas que resultan muy útiles para paliar el cambio climático.

El tercer capítulo se expone brevemente el caso de la nación mexicana ante el cambio climático. Para ello se parte del siguiente supuesto: a pesar de los avances significativos en iniciativas de ley y reformas institucionales en México, el contexto que se vive en el país demanda una necesidad urgente de trascender de las leyes a la práctica. Por lo tanto, en este apartado se dará conocer la vulnerabilidad y los riesgos del país frente al mismo. De tal suerte que hacer un breve recorrido por el marco normativo e institucional mexicano que servirá como base para observar sus prioridades ante la situación, por lo que también se realizará una crítica breve a la Ley General de Cambio Climático como eje rector de la política mexicana para desarrollar soluciones. Asimismo, debido a que las propuestas mejor recibidas por los gobiernos son las que generan ingresos, será abordado el Mercado de Bonos de Carbono como una vía para paliar el cambio climático.

La aportación de esta investigación al estudio de las Relaciones Internacionales, pretende contribuir al análisis y reflexión del cambio climático que pone en riesgo el futuro de los seres humanos y su hábitat. Al ser una disciplina multidisciplinaria es imprescindible que los internacionalistas se sensibilicen con lo que le está pasando a la Tierra, ya que la diplomacia que gira en torno al medio ambiente debe asumir un mayor compromiso al respecto. Asimismo, se busca

despertar conciencia en el lector, pues la humanidad se enfrenta ante el problema más grave y peligroso. Es claro que la batalla contra el calentamiento global es ardua, sin embargo, se anhela lograr un cambio en las personas, es decir, que sean los ciudadanos quienes comiencen a combatirlo, mientras los Estados, las empresas –desde las pequeñas y medianas hasta las grandes trasnacionales– y las organizaciones internacionales se ponen de acuerdo en establecer soluciones globales. Evidentemente, los resultados no serán reflejados inmediatamente, la mejora en el mundo tomará su tiempo, pero, para lograrlo se tiene que empezar lo antes posible.

Para finalizar, se considera importante mencionar, que, si bien es cierto que el cambio climático es cada vez más latente en el escenario nacional e internacional, pues día a día surgen nuevas noticias, publicaciones e investigaciones en torno a éste. Se ha decidido delimitar la investigación hasta enero de 2016.

# Capítulo 1. El cambio climático: nociones, situación y tendencias

*“Cualquier daño al ambiente es un daño a la humanidad”.*

Papa Francisco

## 1.1 El clima y su relación con el progreso humano

**P**ara entender la problemática que han provocado las interacciones del hombre con el medio ambiente: el cambio climático, es necesario abordarla desde un marco teórico, que compile diversas interpretaciones de intelectuales y científicos. En ese sentido, resulta indispensable hacer un breve recuento de algunas opiniones expresadas por varios pensadores a lo largo del desarrollo de la humanidad.

Las siguientes interpretaciones buscan contribuir a la interpretación del concepto que el hombre tiene sobre su entorno y la influencia que éste ha ejercido en el progreso de las civilizaciones.

El filósofo griego Aristóteles sostenía que el pueblo y sus zonas aledañas eran inseparables y que se veía afectado tanto por circunstancias geográficas como por instituciones políticas. La ubicación cerca del mar estimulaba la actividad comercial sobre la cual estaba basada la ciudad-estado; el clima templado favorecía el desarrollo del carácter nacional, la energía humana y el intelecto. Por su parte, el politólogo y jurista francés Jean Bodin, también consideraba que las circunstancias climáticas influyen en las características nacionales tanto como la política exterior de los Estados. Según Bodin, los extremos representados por los climas septentrionales y los templados ofrecen condiciones favorables para construir un sistema político basado en la ley y la justicia. Se decía que las regiones septentrionales y montañosas llevaban una mayor disciplina política que los climas meridionales, que fracasan en encender la iniciativa. El gran filósofo francés, Montesquieu también señalaba los diversos factores climáticos, los cuales creía que

habían influido en las divisiones políticas de Europa Occidental, por contraste con las grandes llanuras de Asia y Europa Oriental, y contribuido a un espíritu de independencia política. Según Montesquieu, las islas podrían conservar su libertad más fácilmente que los países continentales, porque están aisladas de influencias extranjeras. Aquí Montesquieu tenía en mente a Gran Bretaña, que había desarrollado instituciones políticas únicas que admiraba mucho y que había soportado invasiones desde el continente a partir de 1066.

Por otro lado, en el continente americano, la historia estadounidense muestra la visión de Frederick Jackson Turren, quien planteó la hipótesis de que la existencia de la frontera, empujada hacia el oeste por sucesivas generaciones de colonos hasta la última década del siglo XIX, configuró el carácter y el intelecto estadounidense —“...esa inclinación práctica e inventiva de la mente, rápida para encontrar soluciones; esa captación maestra de las cosas materiales, que carece de dimensión artística pero poderosa para producir grandes fines; esa energía inquieta y nerviosa; el individualismo dominante, que trabaja para el bien y el mal y además esa vivacidad y exuberancia que vienen con la libertad”<sup>6</sup>— tales son los rasgos de la frontera, o los surgidos en todas partes debido a la existencia de la frontera.

Mientras tanto, el uso del análisis social de Charles Darwin a fines de siglo XIX suministró un importante estímulo intelectual a los estudios orientados hacia el entorno, en la medida en que transfirió al orden social una perspectiva científica en la cual el desarrollo evolutivo de una especie era en función de su capacidad de adaptarse a su hábitat físico. El concepto de ‘supervivencia de los más aptos’ se adoptó a los organismos vivos al Estado.

El hábitat físico abarca los recursos y la población, tanto el efecto de la población sobre los recursos, incluida la disponibilidad de alimentos. La noción de que hay graves ‘límites al crecimiento’ es central en el pensamiento de Thomas Malthus, quien planteó la hipótesis de que el crecimiento de la población siempre superaría su aumento de alimentos. Si no se le controlaba, la población crecería en

---

<sup>6</sup> Dougherty James E y Pfahzgraff. **Teorías ambientales. Teorías en pugna en las Relaciones Internacionales**, Grupo Editor Latinoamericano, Buenos Aires, 1993, p.245.

progresión geométrica, si bien los medios de subsistencia aumentarían sólo en progresión aritmética, como resultado, la pobreza sería el destino inevitable de la humanidad, a menos que el crecimiento de la población se controlara por medio de la guerra, el hambre y la enfermedad.<sup>7</sup>

J. A. Hobson y Lenin, en sus respectivos análisis del imperialismo, vieron que la búsqueda del acceso a los mercados y las materias primas llevaba a los estados capitalistas a convertirse en imperialistas. Para Lenin, el efecto último del capitalismo sería una batalla entre estados capitalistas por los mercados restantes del mundo y las materias primas.

A fines del siglo XX, la creciente dependencia de los estados industrializados de las importaciones de recursos, especialmente energía, nuevamente ha renovado la significación de los océanos. Como lo ha sugerido Saúl B. Cohen: "...la esencia del análisis geopolítico es la relación del poder político internacional con el entorno geográfico. Los enfoques geopolíticos varían según el entorno geográfico cambiante y con la interpretación que hace el hombre de la naturaleza de este cambio".<sup>8</sup> Algunos de los geopolíticos más destacados son los franceses Elisée Reclus y Paul Vidal de La Blache; por su parte, dentro de la escuela alemana se encuentran: Friedrich Ratzel, Rudolf Kjellén, Karl Haushofer y Karl Ritter.

Para el filósofo y sociólogo francés Raymond Aron, el término geopolítica abarca una "...esquemización-geográfica de relaciones diplomático-estratégicas con un análisis geográfico-económico de recursos y con la interpretación de las actitudes diplomáticas como resultado de la forma de vida y del entorno (sedentario, nómada, agrícola, náutico).

Tanto los 'utopistas' como los 'realistas' de las Relaciones Internacionales discutían al hombre en relación con el entorno. Pero ampliaban la noción de 'entorno' para incluir los productos de la cultura humana, tanto como los rasgos físicos de la tierra. Remitiéndose a los escritos de teóricos del Iluminismo, la teoría utópica afirmaba que el comportamiento internacional podía alterarse transformando el entorno institucional. Se diseñaron esquemas de organización

---

<sup>7</sup> Para mayor información consúltese: Malthus, Thomas, **Ensayo sobre los principios de la población**, Fondo de Cultura Económica, 1998, 619 pp.

<sup>8</sup> Dougherty James E y ..., *op.cit.*, p. 64.

internacional y de gobierno mundial, tanto para establecer normas de conducta internacional, como para alterar el comportamiento humano cambiando el entorno político internacional”.<sup>9</sup> Por su parte el historiador inglés, Henry Thomas Buckle, sugirió que el clima, los alimentos y el suelo dependían el uno del otro. El clima influía en el tipo de cultivos plantados; la calidad de los alimentos dependía del suelo. Buckle explicaba el supuesto vigor del trabajador septentrional como resultado de la provisión de alimentos de que disponía en el clima frío. En las naciones de clima frío, “...en su mayor parte se despliega, aun en la infancia de la sociedad, un carácter más atrevido y aventurado del que encontramos entre aquellas otras naciones cuya nutrición común... se obtiene con facilidad, y por cierto se las suministra la naturaleza”<sup>10</sup>. Las civilizaciones con climas cálidos y bajos suelos, se dice que producen grandes y pobres clases trabajadoras con graves consecuencias sociales y económicas. La gran desigualdad en la distribución de la riqueza, el poder político y la influencia social, según Bruckle, llevó a muchas civilizaciones antiguas a alcanzar ‘cierto estudio de desarrollo y luego a declinar’.<sup>11</sup>

Mientras tanto para el geógrafo estadounidense Ellsworth Huntington, el clima era determinante no sólo de la salud, la actividad, el nivel de producción de alimentos y otras disponibilidades de recursos, sino también de la migración de pueblos y su mezcla racial. Sólo los más aptos físicamente, los inteligentes y aventureros sobreviven a la migración. Y sólo aquellos sometidos a la penuria económica debida a las cosechas pobres y la escasez de alimentos intentan emigrar a climas más deseables. Para apoyar este enfoque, Huntington citaba como ejemplo la desertificación de Asia central en diferentes periodos de la historia, que llevó la invasión de Europa por parte de los bárbaros, las invasiones dorias y jónicas a la antigua Grecia y la incursión de los mongoles en Asia sudoriental. La migración árabe y las conquistas conducidas por el profeta Mohamed y reforzada por el fervor religioso representó un avance desde los desiertos áridos a tierras más fértiles. Las condiciones económicas mejoradas, estimuladas por factores climáticos, liberaron a grandes partes de la población de las tareas de recolección y producción de

---

<sup>9</sup> *Ibidem*, p. 79.

<sup>10</sup> *Idem*.

<sup>11</sup> *Ibidem*, p. 80.

alimentos y les permitieron desarrollar ideas nuevas y avanzadas en los campos de arte, la literatura, las ciencias y la vida política. Huntington llegó a la conclusión de que la mayor parte de las civilizaciones principales del mundo se habían desarrollado en climas donde la temperatura anual promedio se acercaba al óptimo necesario para la máxima productividad humana. Las grandes civilizaciones dentro de las zonas tropicales han surgido en mesetas templadas o a lo largo de costas marinas frescas, en las cuales la temperatura en ninguna estación excedía el nivel óptimo, por ejemplo, los mayas en México y en Guatemala, y los antiguos javaneses y cingaleses.<sup>12</sup>

Por su parte, el gran filósofo e historiador británico Arnold J. Toynbee, sostenía que las civilizaciones nacen en entornos que plantean desafíos difíciles. La civilización desafiada desarrolla un élan vital (fuerza vital) que la lleva al equilibrio ante nuevos desafíos, inspirándole así otra respuesta. El ciclo de desafío-respuesta es potencialmente infinito, lo cual no nos permite predecir la respuesta potencial a un desafío. Examinaba cinco tipos de estímulo desafiante. Dos eran físicos: un país duro –es decir un país con clima, terreno y suelo duros– y terreno nuevo, es decir, la exploración, apertura y desarrollo de un terreno salvaje como tierra productiva. Los tres estímulos no físicos incluyen: 1) aquellos desafíos que emanan de otro Estado, 2) la constante presión externa contra un Estado y 3) un estímulo de penalización, es decir, si un Estado pierde el uso de un componente particular, es probable que responda aumentando correlativamente la eficacia de otro componente.

Toynbee agrega que los desafíos graves pueden detener el desarrollo de la civilización. Las civilizaciones polinesias, esquimales, nómadas, espartanas y osmanlíes se vieron retardadas como resultado de desafíos físicos que no pudieron enfrentar.<sup>13</sup>

Una escuela francesa de pensamiento ‘positivista’ geográfico, representada por Lucien Febvre y Vidal de la Blache, rechazaba el determinismo de las teorías

---

<sup>12</sup> Para mayor información consúltese la obra completa: Huntington Ellsworth, **Civilization and Climate**, Yale University Press, 1924, 453 pp.

<sup>13</sup> Para mayor información consúltese la obra completa: Toynbee, Arnold J., **A study of history**, Oxford University Press, I-XII, 1974, 638 pp.

ambientales anglo-norteamericanas y alemanas. Remitiéndose a la herencia intelectual del Iluminismo, los estudiosos franceses de la geografía sugirieron que el entorno natural podía ser modificado. De hecho, se decía que la voluntad libre del hombre en última instancia determinaba las opciones disponibles. El entorno y la geografía no son sino una entre las muchas fuerzas que gobiernan el desarrollo de la actividad humana. Los autores geopolíticos del siglo XX caen en algún lugar entre un determinismo estricto y una interpretación posibilista. Si el entorno determina las fronteras de la conducta humana, sin embargo, suministra una influencia condicionante, importante, sino crucial. Como Ladis K. D. Kristof lo ha sugerido: “El moderno geopolítico no considera el mapa mundial a fin de averiguar lo que la naturaleza nos fuerza a hacer, son lo que nos aconseja hacer”.<sup>14</sup>

El padre de la geopolítica, Friedrich Ratzel, acuñó el término antropogeografía, que significaba una síntesis de geografía, antropología y política. Así la nueva disciplina de la geografía política nació en Alemania en el siglo XIX. Esta nueva disciplina estaba dirigida al estudio del hombre, el Estado y el mundo como unidades orgánicas. El Estado se consideraba un organismo viviente que ocupa espacio y que crece, se contrae y eventualmente muere, si bien Ratzel mismo se quedó corto en cuanto a imputarle al Estado una realidad objetiva, afirmando por el contrario que los Estados ‘son no ya organismos en sentido preciso sino sólo organismos agregados’, la unidad de los cuales está forjada por ‘fuerzas morales y espirituales’.

Los geógrafos políticos se abocaron a la cuestión de la relación del hombre con la naturaleza. Se preocuparon por las consecuencias del clima, la topografía y los recursos naturales de las civilizaciones. De hecho, Ratzel les atribuyó el desarrollo de las civilizaciones superiores, que identificaba principalmente con Europa, a condiciones climáticas favorables. Planteaba que la humanidad estaba comprometida en una lucha sin fin por el espacio viviente. El territorio de un Estado indica su posición política y los Estados se esfuerzan por extender sus fronteras territoriales. La urgencia por expandirse territorialmente es mayor entre los Estados fuertes.

---

<sup>14</sup> Dougherty James E y Pfahzgraff, *op.cit.*, p. 84.

Por su parte, el geógrafo sueco Rudolf Kjellen, primero usó el término geopolítica para describir las bases geofísicas del poder nacional. Adhiriendo a una teoría orgánica del Estado, sostenía que los Estados, al igual que los animales en la teoría darwiniana, se trenzan en una lucha sin fin por la supervivencia. Los Estados tienen fronteras, un capital y líneas de comunicación, tanto como conciencia y cultura. Si bien Kjellen escribía metafóricamente y le imputó al Estado la cualidad de un organismo viviente, sin embargo llegaba a la conclusión de que 'la vida de un Estado, en última instancia, está en manos del individuo'<sup>15</sup>.

Harold Sprout y Margaret Sprout hicieron la mayor contribución de mediados del siglo XX para el desarrollo de hipótesis pendientes a examinar las relaciones con el entorno. Rechazaban las teorías geopolíticas unidimensionales a favor de una 'perspectiva ecológica', porque parecía suministrar una visión más integrada y holística del entorno internacional, que tomaba en cuenta sus rasgos físicos y no físicos. El entorno o medio se consideraba un sistema multidimensional, en el cual las percepciones que tenían los líderes políticos de las condiciones mismas, eran objeto de estudio y análisis. Tal investigación subraya la interrelación de la geografía, la demografía, la tecnología y los recursos, se centraba en la importancia de variables perceptuales, tanto como de factores cuantitativos tales como la población y el tamaño del territorio.

Se dice que el medio afecta las actividades humanas sólo en dos aspectos: primero, puede influir en las decisiones humanas sólo si los seres humanos perciben factores vinculados con el medio. Segundo, tales factores pueden limitar el desempeño individual o el resultado de decisiones basadas en percepciones del entorno. Así, las decisiones pueden tomarse sobre la base de percepciones erróneas del entorno, consecuencias potencialmente desastrosas.

Harold y Margaret Sprout\* consideraban a la geografía como '...preocupada por el arreglo de las cosas sobre la faz de la tierra y por la asociación de cosas que les dan carácter a los lugares particulares'<sup>16</sup>. Creen que la geografía afecta a los

---

<sup>15</sup> *Idem*.

\* Harold y Margaret Sprout trabajaron juntos en diferentes proyectos y publicaciones sobre los efectos de la sociedad humana y sus políticas en el medio ambiente. Asimismo, contribuyeron con los primeros estudios sobre las repercusiones de la industrialización.

<sup>16</sup> *Ibidem*, p.85.

humanos y a los no humanos, a los fenómenos tangibles e intangibles que “...exhiben dimensiones zonales y variaciones sobre la superficie de la tierra en relación con ella”<sup>17</sup>. Toda comunidad política tiene una base geográfica. Cada comunidad política está establecida en un territorio que es una combinación única de locación, tamaño, forma y recursos naturales. Así las transacciones entre naciones deben entrañar consideraciones significativas, aún cruciales, desde el punto de vista geográfico. Los Sprout señalan que el arte del gobierno internacional exhibe, en todos los periodos, “...modelos más o menos discernibles de coerción y sumisión, influencia y diferencia; modelos reflejados en términos políticos como fuertes connotaciones geográficas”<sup>18</sup>.

Otro aspecto importante para los Sprout es el concepto de conductismo cognoscitivo. Este concepto supone que una persona responde al medio a través de la precepción “y de ninguna otra forma”. Las ideas erróneas del medio pueden ser igualmente influyentes que las ideas adecuadas para fomentar estados de ánimo, preferencias, decisiones y acciones. Los Sprout proceden a distinguir, en cierta forma imprecisamente, entre el entorno tal como el observador lo percibe y el entorno tal como existe concretamente.

Los Sprout subrayan que la tecnología y el cambio social juegan gran papel en las relaciones ambientales. Si bien la tecnología obviamente no ha alterado el trazo físico de las tierras y mares le ha agregado nuevas dimensiones al medio internacional. Si bien la especulación geopolítica ha enriquecido nuestra comprensión del sistema internacional, el defecto más serio ha sido el “fracaso casi universal de los teóricos geopolíticos en anticipar y tener en cuenta la tasa de cambios tecnológicos y de otro tipo”<sup>19</sup>. Una evaluación precisa de las herramientas, habilidades e innovaciones tecnológicas disponibles para las comunidades e interacción es crucial para toda la teorización geopolítica.

La geografía, los organismos instalados en un medio, el psicomedio, la tecnología, el medio operacional y las creencias se afectan, todos, entre sí. “Los cambios substanciales, y en el entorno, ya en la construcción genética de los

---

<sup>17</sup> *Idem.*

<sup>18</sup> *Idem.*

<sup>19</sup> *Ibidem*, p. 86.

organismos implicados, es probable que inicien, reacciones en cadena que se ramifican a través de toda la 'red de la vida' dentro de la 'comunidad biótica'. La interrelación del paradigma ecológico ha crecido cada vez más con la creciente complejidad de la sociedad moderna, resultante de poblaciones en expansión y tecnología avanzada. Es cada vez más difícil aislar y clasificar los acontecimientos políticos humanos como asuntos internos o externos, o como políticos, sociológicos o económicos"<sup>20</sup>. De hecho, la complejidad de la interrelación "...dentro y entre las comunidades nacionales y la creciente falta de importancia del tiempo consagrado a la distinción entre asuntos domésticos e internacionales, constituyen datos puntuales en la perspectiva ecológica sobre la política internacional"<sup>21</sup>. El punto focal del análisis empírico en la última década cada vez ha sido más la "vinculación" entre la política interna y la política exterior.

En su estudio sobre relaciones ambientales, los Sprout han sacado cuatro conclusiones principales. Primero, la perspectiva ecológica y el marco de referencia suministra un enfoque fructífero para el análisis de la política exterior y la estimación de las capacidades de un Estado. Segundo, es útil distinguir analíticamente entre la relación de los factores ambientales con las decisiones políticas y los recursos operativos de las decisiones. En opinión de los Sprout, gran parte de la confusión que ensombrece la discusión de los factores ambientales en la política internacional surge del fracaso en hacer explícita la distinción. Tercero, el enfoque ecológico es un complemento útil al estudio de la política exterior y de las capacidades internacionales de los Estados. El paradigma de los Sprout entraña el examen de condiciones tan limitativas como el nivel de tecnología disponible, la cognición de factores esenciales y la proporción de recursos disponibles respecto de los compromisos. Finalmente, consideran el enfoque ecológico como algo que amplía el estudio de la política internacional, integrándola en teorías importantes y datos de la geografía, la psicología, la sociología y otros sistemas de aprendizaje.<sup>22</sup>

---

<sup>20</sup> *Idem*

<sup>21</sup> *Ibidem* p.87

<sup>22</sup> Para mayor información consúltese la obra completa: Sprout, Harold y Sprout, Margaret, **The Context of Environmental Politics: Unfinished Business for America's Third Century**, The University Press of Kentucky, 1978, 216 pp.

Los críticos de las teorías ambientalistas junto con los autores que se comprometen en la 'retórica ambientalista', suponen que actitudes o decisiones están 'determinadas' o 'influidas' o afectadas casualmente de otra forma por los factores ambientalistas. Si bien los Sprout rechazan el entorno como un determinante de la política, conciben como crucial: 1) la percepción de agente de los factores ambientales y 2) las limitaciones a la actividad humana planeada por el entorno.

Para el austriaco Robert Strausz-Hupé, las condiciones geográficas han sido modificadas por el hombre a lo largo de la historia: "Las condiciones geográficas determinan en gran medida dónde se hace la historia, pero siempre es el hombre el que la hace".<sup>23</sup>

Por último, la investigadora Adriana Estrada explica que la concepción de la naturaleza en la noción occidental, parte de "...la teología judeocristiana y en las filosofías de la Edad Media y el Renacimiento. Fundamentados en la Biblia y el pensamiento aristotélico, las nociones medievales y renacentistas de ser humano y de naturaleza fueron confirmadas por ideas de pensadores como Descartes, Spinoza y Kant, reforzando así para la naciente filosofía moderna el lugar privilegiado del hombre entre la creación. Desde esta perspectiva se considera que la naturaleza fue creada para el interés de la humanidad, por lo que puede y debe ser aprovechada como un objeto para explotación".<sup>24</sup>

Se podría abundar más sobre los aspectos teóricos, ya que existe una vasta bibliografía al respecto. Sin embargo, únicamente se ha querido hacer una somera referencia a los aspectos más importantes para la contextualización de esta investigación. Todo ello con la finalidad de observar que el clima ha influido indudablemente en el florecimiento de la civilización humana, los recursos que la naturaleza ha provisto han sido y continúan siendo útiles para el desarrollo del hombre. Para la construcción de un corpus teórico que ayude a entender la influencia del clima y la geografía en el entorno humano.

---

<sup>23</sup> Dougherty James E y Pfahzgraff, *op.cit.*, p. 89.

<sup>24</sup> Estrada Ochoa, Adriana, **Naturaleza, cultura e identidad. Reflexiones desde la tradición oral maya contemporánea. Estudios de cultura maya**, [http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0185-25742009000200007&lng=es&tling=es](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0185-25742009000200007&lng=es&tling=es), (fecha de consulta: 24 de septiembre de 2015).

La construcción del pensamiento ideológico sobre el medio ambiente contenido en las interpretaciones de los teóricos mencionados, muestra que la gran mayoría de ellos consideraba que los recursos naturales y las situaciones geográficas de los Estados permitieron edificar civilizaciones cada vez más avanzadas gracias a la explotación de los recursos naturales. Además, dentro de todas estas premisas se observa un enfoque antropocéntrico, pues ninguna contempla el cuidado de la naturaleza, únicamente se centran en el potencial de desarrollo que cada civilización posee de acuerdo a su geografía, asimismo consideran que la naturaleza se encuentra al servicio de las necesidades humanas.

No cabe duda, que el medio ambiente ha servido al hombre en todos los aspectos de su desarrollo, le ha permitido crear toda una infraestructura tecnológica que genera diversas comodidades, facilita las comunicaciones y acorta distancias, de tal forma que su continuo avance no cesa de sorprender ni de rebasar la ficción.

A pesar de que el modelo de industrialización ha ido cambiando con el paso del tiempo, sigue anclado en la explotación de recursos naturales y continúa usando el petróleo como principal fuente de energía. Sin embargo, se ha llegado a una época donde el desarrollo industrial y la modernización han alterado el sistema climático de la Tierra gravemente y podría ser irreversible si no se toman las medidas necesarias.

Es tiempo de que la humanidad tome conciencia y empiece a revertir los daños; por eso en el siguiente apartado se abordarán algunos conceptos generales, que servirán como guía para entender el cambio climático –detonado por las actividades antropogénicas– y cómo influye en la dinámica habitual del planeta.

## 1.2 Marco conceptual del sistema climático

Antes de abordar el tema central de este apartado: el cambio climático; se requiere iniciar por definir algunos conceptos básicos. El primero es el medio ambiente, entenderlo resulta de gran ayuda para ubicar la problemática, de ahí que distinguir sus funciones y agentes que lo integran sirven para determinar la responsabilidad de la humanidad en el calentamiento global. La importancia de analizar conceptualmente las repercusiones y las dimensiones del cambio climático parte de la premisa de que, para poder enfrentarlo, es preciso entenderlo.

El medio ambiente resulta elemental para distinguir los elementos que conforman el entorno donde habitan los seres humanos. La comprensión de este primer tópico facilita la percepción de todas aquellas anomalías que surgen cuando el equilibrio natural del planeta es alterado.

El **Glosario de Términos sobre Medio Ambiente**, elaborado por la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO), menciona que se trata de "...todo aquello que rodea al ser humano y que comprende elementos naturales, tanto físicos como biológicos; elementos artificiales (las tecnoestructuras); elementos sociales, y las interacciones de todos estos elementos entre sí".<sup>25</sup>

Otro concepto similar es ofrecido por el **Diccionario del Español de México (DEM)**. Define al medio ambiente como: el "...conjunto de las condiciones naturales, particularmente las atmosféricas y climáticas, que rodean algo o a alguien, o que privan en un lugar determinado; medio ambiente".<sup>26</sup> Sin embargo únicamente contempla las cuestiones naturales y deja fuera las estructuras que ha creado el ser humano.

Por su parte, el artículo 3° de la **Ley General del Equilibrio Ecológico**, precisa al ambiente como: "el conjunto de elementos naturales y artificiales o

---

<sup>25</sup> Sánchez, V., Guiza, B., **Glosario de Términos sobre Medio Ambiente**, Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO) <http://unesdoc.unesco.org/images/0008/000855/085533sb.pdf>, (fecha de consulta: 27 de enero de 2013).

<sup>26</sup> El Colegio de México, **Diccionario del Español de México (DEM)**, <http://dem.colmex.mx/>, (fecha de consulta: 21 de agosto de 2015).

inducidos por el hombre que hacen posible la existencia y desarrollo de los seres humanos y demás organismos vivos que interactúan en un espacio y tiempo determinados”.<sup>27</sup>

La definición que ofrece esta Ley, coincide básicamente con las dos definiciones anteriores, de forma oportuna. Además, rescata un punto muy relevante: reconoce los elementos del medio ambiente como los factores que hacen posible la existencia y el desarrollo de la humanidad. Este punto de entrada, sirve para reflexionar sobre la preocupación que representa el cambio climático.

El siguiente concepto es concebido desde la perspectiva de un economista y ambientalista mexicano: Gabriel Quadri, quien determina que “el ‘medio ambiente’ se refiere a diversos factores y procesos biológicos, ecológicos, físicos y paisajísticos que, además de tener su propia dinámica natural, se entrelazan con las conductas del hombre. Estas interacciones pueden ser de tipo económico, político, social, cultural o con el entorno, y hoy en día son de gran interés para los gobiernos, las empresas, los individuos, los grupos sociales y para la comunidad internacional”.<sup>28</sup>

Estas definiciones que provienen de diferentes ópticas, coinciden con que el medio ambiente, se integra por entornos de diversa índole en donde interactúan los seres vivos. Estos entornos son: la naturaleza (ecosistemas y seres vivos) más todo aquello que ha creado el ser humano a lo largo de su desarrollo (factores tecnológicos, sociales, culturales, infraestructuras, etc.).

Revisar algunos conceptos sobre el medio ambiente, permite sentar las bases para enfocar la investigación en las interrelaciones humanas con su entorno natural. Es decir, se trata de la desfavorable influencia en la naturaleza que han ejercido todas aquellas actividades de origen antropogénico que con el paso del tiempo se han ido acumulando –desde la revolución industrial hasta la actualidad–, cuya principal consecuencia: alteraciones en la temperatura del planeta, causan

---

<sup>27</sup> **Ley General de Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente**, [http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/148\\_090115.pdf](http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/148_090115.pdf), (fecha de consulta: 3 de septiembre de 2015).

<sup>28</sup> Quadri de la Torre, Gabriel, **Políticas Públicas. Sustentabilidad y medio ambiente**, Miguel Ángel Porrúa, México, 2006, p.22.

graves repercusiones al medio ambiente, lo que las convierte en el epicentro de una gran problemática internacional.

Las definiciones anteriores generan la pauta para explicar el sistema climático. La razón de revisarlo, se debe a la necesidad de entender sus elementos y la forma en que funcionan, así como algunos fenómenos que derivan de sus interacciones naturales; para poder analizar después el fenómeno del cambio climático. De tal forma que la clave para entender el cambio climático radica en la comprensión del clima y cómo funciona

El clima de la Tierra está regulado por varios elementos y procesos relacionados con el flujo de radiación solar, la atmósfera y la superficie terrestre. Los componentes principales son cinco: la atmósfera, la hidrosfera, la criósfera, la superficie terrestre y la radiación solar. Éstos han estado interactuando entre sí desde que se originó el planeta. A continuación, se explican brevemente:

La atmósfera es una capa gaseosa que rodea a la Tierra; está constituida por muy diversos elementos, entre ellos está una gran mezcla de gases y aerosoles suspendidos en ella. Asimismo, se pueden distinguir varias capas, tiene un poco más de 1 500 km de espesor. "...Estos gases se encuentran dispersos en distintas cantidades... entre sus funciones más importantes están: su control como filtro de la radiación ultravioleta que llega a la superficie terrestre, su acción protectora al destruir los meteoritos que, de otra manera llegarían a la superficie de la Tierra y regular la temperatura".<sup>29</sup>

Para comprender las causas y los efectos del cambio climático, es preciso saber las interacciones que se dan entre las dos capas más cercanas a la Tierra: la troposfera y la estratosfera, que son esenciales para los intercambios de energía entre las diferentes masas de aire y las nubes y entre la hidrosfera, la biosfera y la litosfera. Es el elemento fluido de esos intercambios, con formación de vientos, tormentas, ciclones y huracanes.

Si bien, la atmósfera es una capa muy delgada de gases que rodea al planeta, con múltiples funciones y propiedades, no se considera necesario explicar

---

<sup>29</sup> Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT), **Cambio climático. Ciencia, evidencia y acciones**, México, 2009, p.2.

todas las capas que la conforman, para entender el sistema climático, es suficiente con explicar las dos primeras:

“La troposfera es la capa que está en contacto con la superficie de la Tierra. En esta capa se producen los principales fenómenos meteorológicos: lluvias, vientos, granizo, nevadas, que determinan los cambios del tiempo. En la troposfera tiene lugar el movimiento de las masas de aire. Por su parte, la estratosfera es una capa donde los gases se distribuyen en estratos horizontales (...) en este estrato se encuentra la capa de ozono, la cual tiene la particularidad de absorber los rayos ultravioleta, evitando que lleguen a la superficie terrestre”.<sup>30</sup>

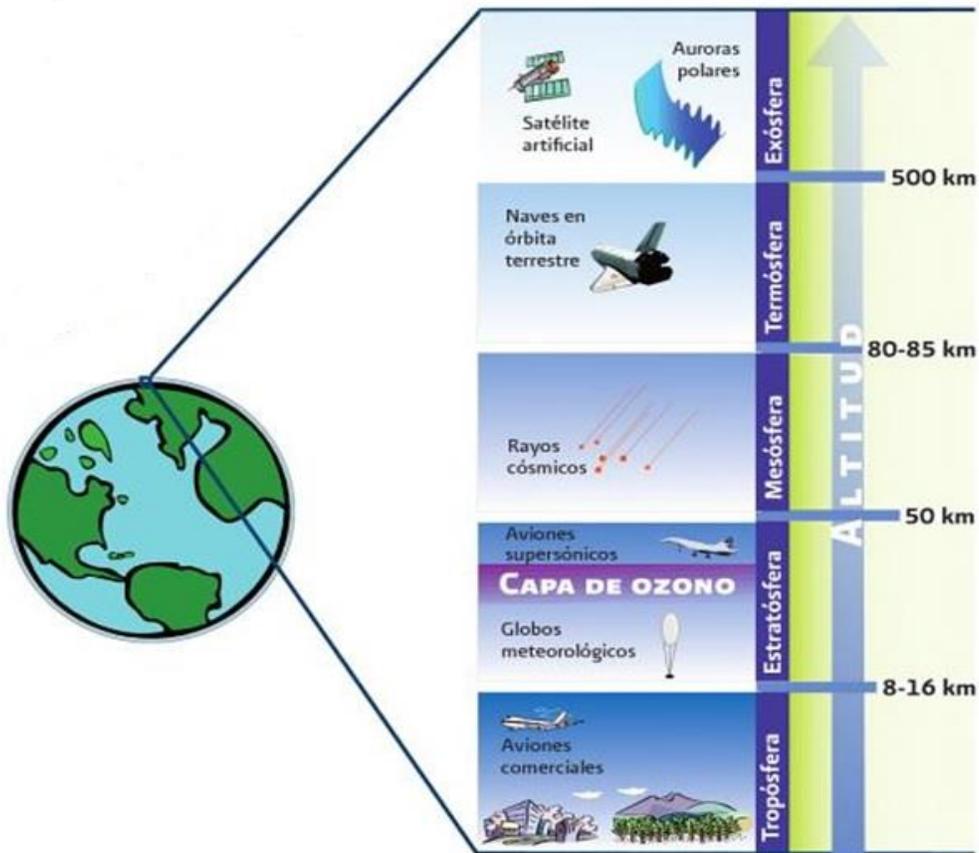
Resulta esencial resaltar que la atmósfera es fundamental para el desarrollo de la vida en el planeta. Debido a que sus “...funciones consisten en suministrar la mezcla de gases adecuada para cualquier forma de vida existente sobre la Tierra, atenúa las diferencias térmicas; sin la atmósfera, la temperatura de la superficie llegaría a más de 100°C durante el día, mientras que por la noche bajaría a menos de 180°C bajo cero; filtra las radiaciones solares impidiendo el paso de los rayos perjudiciales para los seres vivos; transporta humedad de los océanos a los continentes mediante un sistema constante de circulación planetaria y en sus capas bajas se producen fenómenos meteorológicos necesarios para la existencia de animales y vegetales”.<sup>31</sup> En seguida se muestra de manera gráfica las capas de la atmósfera y su espesor.

---

<sup>30</sup>Sámamo Pineda, Carmen, *op.cit.*, p. 166.

<sup>31</sup>*Idem.*

Figura 1. **Capas de la atmósfera**



Fuente: SEMARNAT, Cambio climático. Ciencia, evidencia y acciones, México, 2009, p. 6.

La figura uno ilustra de forma clara las dimensiones de las capas de la atmósfera, asimismo señala su longitud, de tal forma que permite apreciar que en efecto se trata de una capa muy sutil que recubre a la Tierra y que sin ella el planeta sería inhabitable. Por otro lado, la ilustración aporta una mejor concepción sobre los agentes humanos que interactúan en los diferentes estratos de dicha capa. Ahora bien, los elementos restantes son:

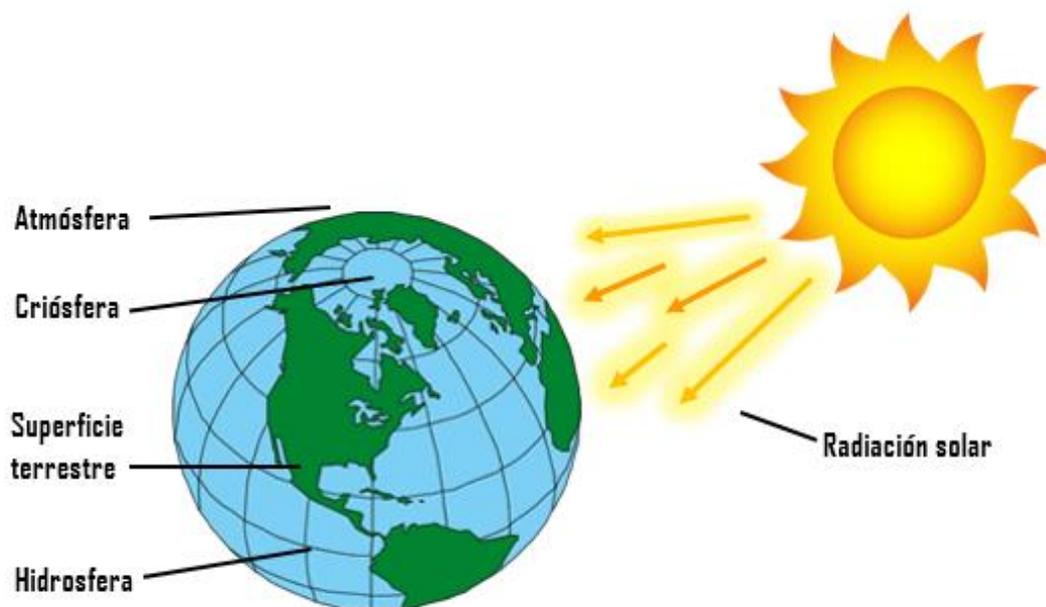
“La hidrosfera, se encuentra representada por las aguas oceánicas y continentales. Por su parte, la criósfera, está constituida por las capas de hielo y nieve de la superficie terrestre. Mientras que, la superficie terrestre y la biosfera, ambas se encuentran dentro superficie de la litosfera también conocida como corteza terrestre. Está representada por la corteza continental, además en ella se encuentran los seres vivos. Entonces la biosfera es el sistema formado por el

conjunto de seres vivos”,<sup>32</sup> es decir, “la biosfera es la capa del planeta Tierra en donde se desarrolla la vida”.<sup>33</sup>

Por último, el quinto factor que regula el clima de la Tierra es la radiación solar. Todas las interacciones entre los otros cuatro componentes mencionados se dan debido a la incidencia de este fenómeno. La radiación solar es la energía emitida por el astro rey, se propaga por todo el planeta a través de ondas electromagnéticas; “...llega a razón de 82 calorías por segundo y por metro cuadrado de superficie. Esa cantidad de energía incidente genera una dinámica permanente entre la atmósfera y la corteza terrestre, que se percibe a través del clima. En resumen, todo lo que ocurre en la Tierra en ese contexto es causado por la luz del Sol”.<sup>34</sup>

Para una mejor comprensión de los elementos mencionados, se ha elaborado la figura dos. Con la finalidad de señalar en qué parte de la superficie planetaria están ubicados dichos elementos.

**Figura 2. Componentes del clima terrestre**



Fuente: Elaboración propia

<sup>32</sup> *Idem.*

<sup>33</sup> **Biodiversidad Mexicana**, <http://www.biodiversidad.gob.mx/planeta/quees.html>, (fecha de consulta: 2 de abril de 2014)

<sup>34</sup> **El sistema climático de la Tierra**, <http://www.cambioclimatico.andi.org.br/content/sistema-climatico-de-la-tierra>, (fecha de consulta: 2 de abril de 2014).

La información recopilada e ilustrada con las figuras 1 y 2, permiten comprender las interacciones que existen entre estos elementos. Al ubicarlos de manera gráfica se ilustra la complejidad del sistema climático, ya que todos ellos, cumplen una función básica en el clima del planeta, y además contribuyen en conjunto al equilibrio del mismo. Sin embargo, el esquema no contempla los agentes antropogénicos: factor principal en la fractura de esta armonía.

“Sólo considerando al sistema climático en estos términos es posible entender el flujo y los ciclos de energía y materia en la atmósfera y comprender qué es requerido para investigar las causas y efectos del cambio climático.”<sup>35</sup> Por lo tanto, una vez situados los elementos del clima de la Tierra y sus funciones, así como los agentes que en él intervienen, se procede a explicar el cambio climático.

Actualmente se viven grandes y rápidas innovaciones científicas y tecnológicas. La presente época, resulta deslumbrante y moderna cuando se mira la robótica, los nuevos inventos: recientemente aparecía en los periódicos una novedosa idea que permite lavar la ropa sin usar agua ni detergente utilizando una bacteria modificada; otro hallazgo relevante consiste en un catalizador que puede transformar la basura en gasolina –ambos proyectos fueron desarrollados por mexicanos.<sup>36</sup> Empero, el desarrollo humano no es completamente benéfico, porque el apresurado desarrollo industrial ha provocado cambios en el clima que amenazan con ser irreversible, sino se toman las medidas necesarias lo antes posible.

Para comenzar a abordar el cambio climático es preciso recordar que el sistema climático de la Tierra ha sido cambiante a lo largo de los años. Si se hace un breve recorrido por la historia del planeta, se puede notar que a lo largo de millones de años el clima terrestre fue cambiando mucho, la prueba está en las eras geológicas caracterizadas por ser largos periodos de tiempo con profundas transformaciones en la conformación del planeta, y la evolución de las especies desde que la vida apareció en la Tierra.

---

<sup>35</sup> **El sistema climático**, <http://www.filo.uba.ar/contenidos/carreras/geografia/catedras/cambioclimatico/sitio/unidad1.pdf>, (fecha de consulta: 30 de marzo de 2014.)

<sup>36</sup> Para mayor información consúltese: Aristegui noticias, **¿Cómo lavar ropa sin detergente?**, <http://aristeguinoicias.com/3108/kiosko/como-lavar-la-ropa-sin-agua/> y Mejía, Irma, **‘Güero Bombas’. Transforma basura en combustible**, El Universal, <http://www.eluniversal.com.mx/articulo/estados/2015/09/18/guero-bombas-transforma-basura-en-combustible>, (fecha de consulta: 16 de septiembre de 2015).

El planeta ha llegado a una etapa de su historia, donde los excesos y el descuido de la civilización humana han aumentado algunos gases que calientan la atmósfera. De ahí que, si se considera que el clima es determinado por el equilibrio que existe entre la radiación solar y la radiación que sale del planeta, el sistema climático natural de la Tierra se enfrenta a un nuevo agente que lo modifica: las actividades antropogénicas.

Hay suficientes evidencias que demuestran que el cambio climático es un fenómeno real y provocado por el ser humano. Existe la certeza de que “el rápido proceso de cambio climático que hoy presenciamos no tiene causa natural. El Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC, por sus siglas en inglés), afirma que su origen está en la actividad humana, con una certidumbre científica mayor a 90%”.<sup>37</sup>

Y entonces surge la interrogante: ¿qué es el cambio climático? Para responderla, se aportan algunas definiciones que lo explican y que además permitirán comprender porque se trata de una situación alarmante, que constantemente demanda que se emprendan acciones inmediatas, propuestas que se enfoquen en todas las dimensiones sin que el financiamiento sea un obstáculo, asimismo urge crear una cultura que valore, cuide y respete la naturaleza.

La primera definición a la que se hará referencia, se encuentra en el artículo uno, párrafo dos de la **Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático** (CMNUCC), donde indica que por ‘cambio climático’ “se entiende un cambio de clima atribuido directa o indirectamente a la actividad humana que altera la composición de la atmosfera mundial y que se suma a la variabilidad natural del clima observada durante periodos de tiempo comparables.”<sup>38</sup> A propósito, la Convención precisa a “...los ‘efectos adversos del cambio climático’ como los cambios en el medio ambiente físico o en la biota resultantes del cambio climático que tienen efectos nocivos significativos en la composición, la capacidad de recuperación o la productividad de los ecosistemas naturales o sujetos a

---

<sup>37</sup> *Idem*

<sup>38</sup> **Convención Marco de las Naciones Unidas sobre El Cambio Climático**, <http://unfccc.int/resource/docs/convkp/convsp.pdf>, (fecha de consulta: 5 de enero de 2013).

ordenación, o en el funcionamiento de los sistemas socioeconómicos, o en la salud y el bienestar humanos”.<sup>39</sup>

Del mismo modo, la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), lo determina de una forma casi similar; y añade algunas acciones humanas que han provocado el cambio climático: “Se denomina cambio climático a la variación global del clima de la Tierra debido a causas naturales, pero principalmente a la acción humana, que se traduce en quema de combustibles fósiles, pérdida de bosques y otras actividades producidas en el ámbito industrial, agrícola y transporte, entre otros, como consecuencia de una retención del calor del Sol en la atmósfera. Esta última característica es conocida como ‘efecto de invernadero’. Entre los gases que producen dicho efecto se encuentran el dióxido de carbono, el óxido nitroso y el metano”.<sup>40</sup> En su explicación, la CEPAL, evoca brevemente a un fenómeno inherente al cambio climático: el efecto invernadero, tema que será esclarecido más adelante, pues también requiere ser estudiado con mayor detenimiento.

Desde el seno académico de innovación científica en los Países Bajos a través de la organización Lanntech\*, muestra al cambio climático como: “una variación estadísticamente significativa, ya sea de las condiciones climáticas medias o de su variabilidad, que se mantiene durante un período prolongado (generalmente durante decenios o por más tiempo). El cambio del clima puede deberse a procesos naturales internos o a un forzamiento externo, o a cambios antropógenos duraderos en la composición de la atmósfera o en el uso de la tierra”.<sup>41</sup>

La explicación previa, a diferencia de las dos anteriores, asume una connotación muy científica; pero aun así reconoce la influencia humana en el cambio climático.

---

<sup>39</sup> *Idem.*

<sup>40</sup> CEPAL, **Cambio Climático**, <http://www.cepal.org/es/temas/cambio-climatico>, (fecha de consulta: 3 de septiembre de 2015).

\* Creado en 1993 por alumnos de la universidad técnica de Delft, en los Países Bajos. Su principal objetivo es desarrollar, diseñar, fabricar e instalar sistemas de purificación de aire y de agua no dañinas con el medioambiente para la industria

<sup>41</sup> LENNTECH, **Glosario sobre el Cambio Climático**, <http://www.lenntech.es/efecto-invernadero/glosario-cambio-climatico.htm> (fecha de consulta: 21 de agosto de 2015).

La siguiente definición obedece a un matiz ecologista. Reconoce que el cambio climático es: "...el conjunto de grandes y rápidas perturbaciones provocadas en el clima por el aumento de la temperatura del planeta. Es el problema ambiental más importante al que se enfrenta la humanidad".<sup>42</sup>

Por su parte, el Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático (INECC), lo establece de la siguiente manera: "...se refiere a cualquier cambio en el clima a largo plazo, ya sea por causas naturales o como resultado de la actividad humana".<sup>43</sup> Así mismo, define al "calentamiento global, como la manifestación más evidente del cambio climático y se refiere al incremento promedio de las temperaturas terrestres y marinas".<sup>44</sup> Sin embargo, para fines prácticos de esta investigación no se considera necesario hacer diferencia entre cambio climático y calentamiento global ya que se ha reflejado en las explicaciones anteriores –y subsecuentes–, que el cambio climático corresponde a perturbaciones en la temperatura del planeta, por lo tanto, a lo largo de esta investigación, ambos términos serán usados como sinónimos.

Otra definición reconocida por el Estado mexicano, se encuentra dentro de la **Ley General de Cambio Climático**, ésta se refiere a: la "variación del clima atribuido directa o indirectamente a la actividad humana, que altera la composición de la atmósfera global y se suma a la variabilidad natural del clima observada durante períodos comparables".<sup>45</sup>

Las definiciones propuestas coinciden en destacar que el cambio climático consiste en alteraciones en el sistema climático por influencia natural, pero enfatizan las de origen antropogénico. El resultado es un efecto innegable: el aumento en la temperatura de la superficie terrestre.

La siguiente propuesta resulta interesante porque aborda el cambio climático desde el criterio de un exfuncionario del Banco Mundial: Nicholas Stern\*, quien considera que "el cambio climático representa un reto único para la economía,

---

<sup>42</sup> Ecologistas en acción, **Qué es el Cambio Climático**, <http://www.ecologistasenaccion.org/article4202.html> (fecha de consulta: 21 de agosto de 2015).

<sup>43</sup> INECC, **Glosario de términos en cambio climático**, <http://cambioclimatico.inecc.gob.mx/glosario.html> (fecha de consulta: 18 de agosto de 2015).

<sup>44</sup> SEMARNAT, **Cambio climático... op. cit.** p.2.

<sup>45</sup> INECC, **Ley General de Cambio Climático**, [http://www.inecc.gob.mx/descargas/2012\\_lgcc.pdf](http://www.inecc.gob.mx/descargas/2012_lgcc.pdf), (fecha de consulta: 12 de septiembre de 2015).

pudiendo afirmarse que es el mayor y más generalizado fracaso del mercado jamás visto en el mundo”.<sup>46</sup>

En seguida se presentan dos definiciones que aportan diversos intelectuales. La primera se encuentra en el libro **El Cambio Climático: lo que está en juego**, – una investigación hecha por diversas organizaciones en conjunto con el gobierno colombiano. Señala que la evidencia científica internacional es abrumadora; aclara que “desde 1750 el planeta está experimentando un calentamiento neto, y que durante el presente siglo continuará calentándose a consecuencia de las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) producidas por la acción humana, en particular la procedente del consumo de petróleo y carbón. Éste es, sin duda, el problema más grave en el campo ambiental y, según muchas autoridades, la mayor amenaza global en términos absolutos”.<sup>47</sup>

La segunda es proporcionada por, el investigador Víctor Orlando Magaña, profesor del Centro de Ciencias de la Atmósfera. Explica en el libro **Cambio Climático: una visión desde México**, que: el clima depende de un gran número de factores que interactúan de manera compleja. A diferencia del concepto tradicional de clima, como el promedio de alguna variable, hoy en día se piensa en éste como un estado cambiante de la atmósfera, mediante sus interacciones con el mar y el continente, en diversas escalas de tiempo y espacio. Cuando un parámetro meteorológico como la precipitación o la temperatura sale de su valor medio de muchos años, se habla de una anomalía climática ocasionada por forzamientos internos, como inestabilidades en la atmósfera y/o el océano; o por forzamientos externos, como puede ser algún cambio en la intensidad de la radiación solar recibida o incluso cambios en las características del planeta (concentración de gases de efecto invernadero, cambios en el uso de suelo, etc.) resultado de la actividad humana.<sup>48</sup>

---

<sup>46</sup> INECC, **Informe Stern**, <http://www.adaptacion.inecc.gob.mx/biblioteca-digital/item/informe-stern> (fecha de consulta: 18 de agosto de 2015).

<sup>47</sup> Rodríguez Becerra, Manuel..., *op.cit.*, p. 9.

\* Economista y académico británico. Se desempeñó en el Banco Mundial de 2000 a 2003 como Vicepresidente para el Desarrollo Económico.

<sup>48</sup> Martínez, Julia y Fernández, Adrián (coords.), **Cambio Climático: una visión desde México**, Instituto Nacional de Ecología, Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT), México, 2004, p.17.

Asimismo, el autor explica detalladamente, que el planeta absorbe la radiación solar en la superficie, y ésta es distribuida por circulaciones atmosféricas y oceánicas, dicha energía es re-emitida al espacio. Cualquier proceso que altere tal balance, se reflejara como cambios en el clima. Tales cambios en la disponibilidad de la energía son conocidos como 'forzamiento radiativo', cuando éstos son positivos tienden a calentar la superficie del planeta. Los aumentos en la concentración de los llamados gases de efecto invernadero reducen la eficiencia con la cual la Tierra re-emite la energía recibida al espacio. Por lo tanto, es claro, si las concentraciones de gases de efecto invernadero continúan aumentando, la temperatura de superficie del planeta mantendrá una tendencia positiva. Aun si las emisiones de estos gases se estabilizan, los efectos del calentamiento perdurarán mucho tiempo, pues los gases de este tipo tienden a permanecer por muchos años en la atmósfera. Así, la variabilidad natural del sistema climático podría verse afectada por la influencia humana.<sup>49</sup>

Con base en esta recopilación nutrida por múltiples enfoques, se puede hacer una síntesis que destaque que las anomalías en el sistema climático del planeta que comúnmente se manifiestan en largos periodos de tiempo, es parte del proceso natural de la tierra. No obstante, la ciencia demuestra que el acelerado incremento de la temperatura actual, proviene de las actividades industriales –que comenzaron hace poco más de doscientos años– sumadas con el modelo de producción y desarrollo, más los cambios del modelo de vida de la humanidad, han originado y producido altas concentraciones de gases efecto invernadero en la atmósfera; tiene como consecuencia el evidente calentamiento de la Tierra, al que se le conoce como cambio climático. Las repercusiones de este fenómeno, lo sitúan como el problema más grande y urgente al que se enfrenta la humanidad.

Por otro lado, Manuel Rodríguez y Henry Mance, afirman que “la principal actividad humana que ha causado el cambio climático, y que lo seguirá causando durante el presente siglo, es el consumo de combustibles fósiles, en particular petróleo y carbón, que emiten dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>). El mecanismo mediante el cual el CO<sub>2</sub> y otros gases producen el calentamiento global se denomina efecto

---

<sup>49</sup> *Ibidem*, pp. 18-20.

invernadero (EI)".<sup>50</sup> Así que es turno de explicar este fenómeno inherente al cambio climático, cabe destacar que la mayor demanda en los foros internacionales relacionados al tópico, es la reducción de emisiones de dichos gases, para comprender la razón es necesario saber cuál es la repercusión de los mismos en la atmósfera.

Para comenzar, es necesario aclarar de donde proviene el término efecto invernadero y por qué se le denomina así. Revisando la literatura al respecto, se encuentra que "...el primero en acuñar el término de efecto invernadero fue un matemático francés llamado Jean Baptiste Fourier (1768-1830), reconocido por sus investigaciones sobre la teoría del calor, fue el primero en usar la imagen de un invernadero. Pues había señalado que la Tierra se conserva caliente, debido a que su atmósfera atrapa el calor emitido por la superficie terrestre como si estuviera bajo una vidriera de cristal... en analogía a los invernaderos agrícolas".<sup>51</sup>

Otro autor, –al igual que Jean Baptiste– explica que el nombre efecto invernadero proviene de su "similitud con las instalaciones construidas para cultivar plantas en un ambiente más cálido que el exterior; dado que el techo de un invernadero tiene la misma propiedad de dejar entrar la radiación solar y bloquear la terrestre generada en su interior".<sup>52</sup> Sin embargo, argumenta que el nombre "efecto invernadero no es el más adecuado, pues un invernadero se calienta más por impedir la convección que por atrapar radiación, y sugiere que se le llame efecto atmósfera".<sup>53</sup> Asimismo puntualiza que "otra diferencia entre un invernadero (botánico) y el efecto invernadero de la atmósfera consiste en que el funcionamiento de aquél está concentrado en una capa delgada (el techo); en cambio, el efecto invernadero actúa gradualmente a lo largo de todo el espesor de la atmósfera, la cual, además, no tiene ni siquiera una frontera exterior nítida, sino que se va atenuando indefinidamente con la altura".<sup>54</sup> Por lo tanto, el nombre efecto

---

<sup>50</sup> Rodríguez Becerra, Manuel..., *op. cit.*, p. 10.

<sup>51</sup> Vázquez Abeledo, Manuel, **La historia del sol y el cambio climático**, McGraw-Hill, España, 1998, p. 41.

<sup>52</sup> Martínez, Julia..., *op. cit.*, p. 31.

<sup>53</sup> *Idem.*

<sup>54</sup> *Idem.*

\* Albedo: Cuando la atmósfera (incluidas las nubes), los océanos, los continentes o la criósfera reciben energía solar, puede ocurrir tres hechos: que la absorban en forma de calor, que la transmitan tal cual (únicamente en el caso de la atmósfera) o que la reflejen. A la porción que reflejan se le conoce como Albedo, que significa blancura. A mayor albedo, mayor

invernadero es erróneo debido a que las funciones de éste son diferentes a las de la atmósfera, pero para fines prácticos de esta investigación se continuara nombrándolo efecto invernadero.

Ahora bien, el efecto invernadero es llevado a cabo por los gases y aerosoles que conforman la atmósfera. Sin embargo, es esencial determinar que “no todos; los aerosoles hacen más bien un efecto contrario: aumentan el albedo\* planetario, o sea que reflejan la radiación solar y reducen la cantidad de ella que penetra a las capas inferiores y llega a la superficie. Consecuentemente, este efecto se debe a los gases atmosféricos; pero no a todos, sólo a los más complejos y minoritarios, llamados justamente gases de invernadero (GI) o termoactivos. El oxígeno (O<sub>2</sub>) y el nitrógeno (N<sub>2</sub>) son abrumadoramente los componentes principales de la atmósfera (99%): el O<sub>2</sub> constituye 21%, y el N<sub>2</sub>, 78%; sin embargo, no son gases efecto invernadero. Por lo tanto, los gases efecto invernadero están dentro del 1% restante de la composición atmosférica”.<sup>55</sup>

Se habla mucho sobre el dióxido de carbono como gas contaminante, sin embargo “no es el único gas de efecto invernadero. Además del CO<sub>2</sub> los siete principales GEI son: el metano (CH<sub>4</sub>), el óxido nitroso (N<sub>2</sub> O), los fluorocarbonados (CCL<sub>2</sub> F<sub>2</sub>), los hidrofluorocarbonados (CCl<sub>2</sub> F<sub>2</sub>), el perfloroetano (C<sub>2</sub>), el hexafluoruro de azufre (SF<sub>6</sub>) y el vapor de agua”.<sup>56</sup>

Saber cuáles son los gases efecto invernadero, ayuda a generar un mayor entendimiento sobre el mismo, ya que surgen a partir de las actividades industriales, y que reducirlos sea un llamado a los gobiernos, empresarios y a todos los habitantes para evitar que se siga alterando el equilibrio térmico del planeta. Al respecto, es importante aclarar que cada uno de los GEI tiene diversa capacidad de atrapar el calor solar que devuelve la Tierra en forma de radiación infrarroja. La razón por la cual el CO<sub>2</sub> es el gas más popular entre los gases que contribuyen al cambio climático es porque se trata del “mayor causante del efecto invernadero producto de la acción humana”.<sup>57</sup>

---

reflexión y menor absorción. Para mayor información consúltese: Rivera Ávila, Miguel Ángel, **El cambio climático**, Tercer Milenio, CNCA, México, 1999, p.17.

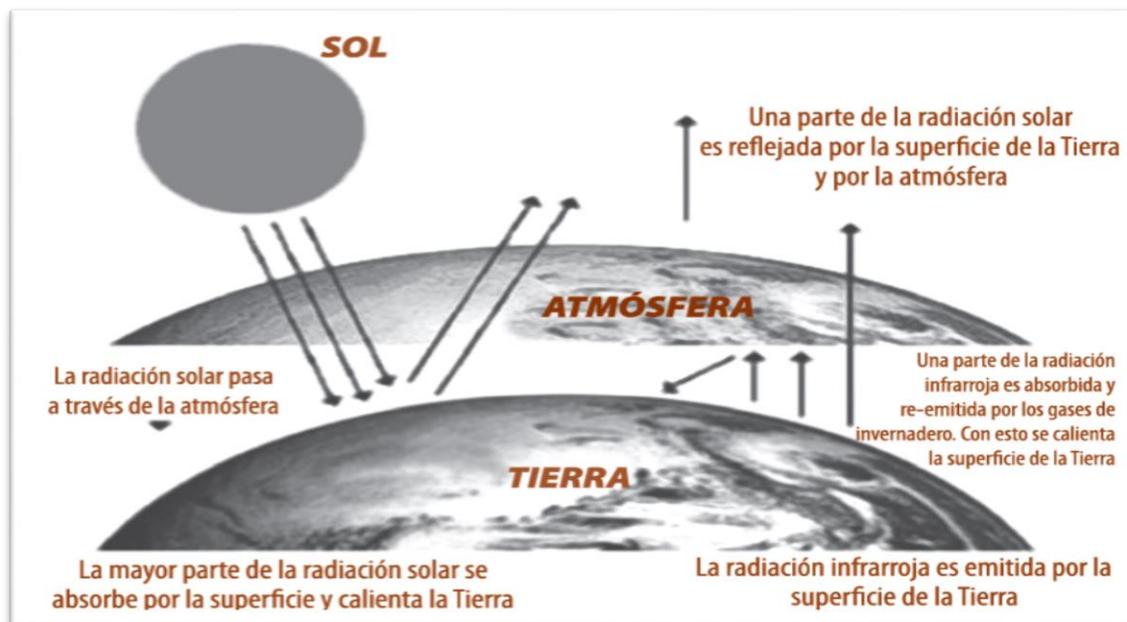
<sup>55</sup> Martínez, Julia..., *op. cit.*, p. 32.

<sup>56</sup> Rodríguez Becerra, Manuel..., *op. cit.*, p. 11.

<sup>57</sup> *Idem.*

Para resumir la información anterior, el Centro Mario Molina,<sup>58</sup> ofrece una explicación más sencilla: aclara que la atmósfera deja pasar la luz solar, una tercera parte de esta energía es reflejada por las nubes o la nieve de regreso al espacio sin calentar nada; a este efecto se le llama albedo. El resto de la energía alcanza la superficie (terrestre y marina) y es absorbida por ésta calentándola. Posteriormente es reemitida de regreso al espacio en forma de radiación infrarroja. Es entonces cuando los GI entran en acción, ya que parte de esta radiación infrarroja es atrapada por ellos y regresada a la superficie manteniendo así el calor. Debido a que la Tierra alcanzó su equilibrio térmico hace varios millones de años, la misma cantidad de energía que se absorbe es la que se emite al espacio. En ausencia de este fenómeno, la temperatura de la Tierra sería de 18 °C bajo cero. En seguida se presenta la figura 3 que sintetiza e ilustra el efecto invernadero.

**Figura 3. El efecto invernadero**



Fuente: Rodríguez Becerra, Manuel y Mance, Henry, Cambio climático: lo que está en juego, Foro Nacional Ambiental, Colombia, Bogotá, 2009, p. 10

<sup>58</sup> Centro Mario Molina, <http://centromariomolina.org/cambio-climatico/temas/educacion-en-cambio-climatico/>, (fecha de consulta: 31 de agosto de 2015).

Una vez que han sido revisadas diferentes explicaciones sobre dicho fenómeno, en conjunto con la figura anterior, los cuales no pretenden ser redundantes, más bien lo que se busca es comprender que el efecto invernadero no es el culpable por sí solo de tales aumentos en la temperatura. Más bien se trata de un fenómeno natural de la Tierra, cuya función es calentar la superficie del planeta. Gracias a esta autorregulación térmica, es que hace millones de años se generaron las condiciones óptimas para el surgimiento y la evolución de plantas, animales y por supuesto el ser humano.

Pero la razón que lo coloca en una situación alarmante es debido a que ha sido alterado inconscientemente a lo largo de más de un siglo. Ahora bien, existe la certeza científica del peligro que su aumento representa para el planeta y la vida de todos –humanos, plantas y animales–: “a mayor cantidad de GEI, mayor será la cantidad de calor que se absorba y la superficie del planeta alcanzará una temperatura más alta”.<sup>59</sup>

Es innegable que el responsable de dicha fractura en el equilibrio térmico es el ser humano. La prueba está en que “...las concentraciones de dióxido de carbono, metano y óxido nitroso han aumentado considerablemente desde mediados del siglo dieciocho, época del inicio de la revolución industrial, como consecuencia de la acción humana”.<sup>60</sup>

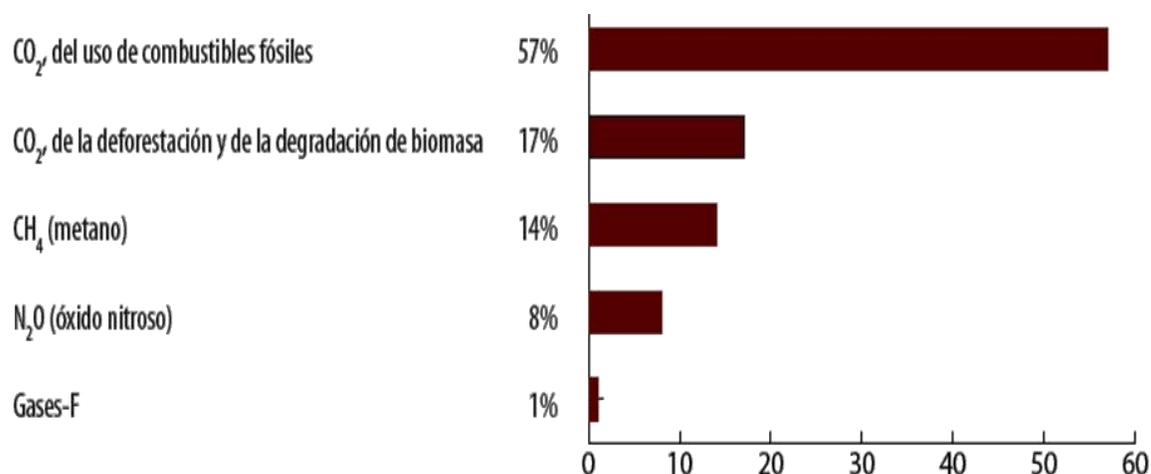
---

<sup>59</sup> SEMARNAT, **Cambio climático...**, *op. cit.*, p. 5.

<sup>60</sup> Rodríguez Becerra, Manuel..., *op. cit.*, p. 12.

La siguiente gráfica muestra el porcentaje de los GEI provenientes de diversas actividades antropogénicas. De tal forma que resulta irrefutable la evidencia de que la principal causa del aumento de temperatura actual es de origen antropogénico.

**Cuadro 1. Parte proporcional que representan diferentes GEI antropogénicos**



Fuente: Rodríguez Becerra, Manuel y Mance, Henry, Cambio climático: lo que está en juego, Foro Nacional Ambiental, Colombia, Bogotá, 2009, p. 11

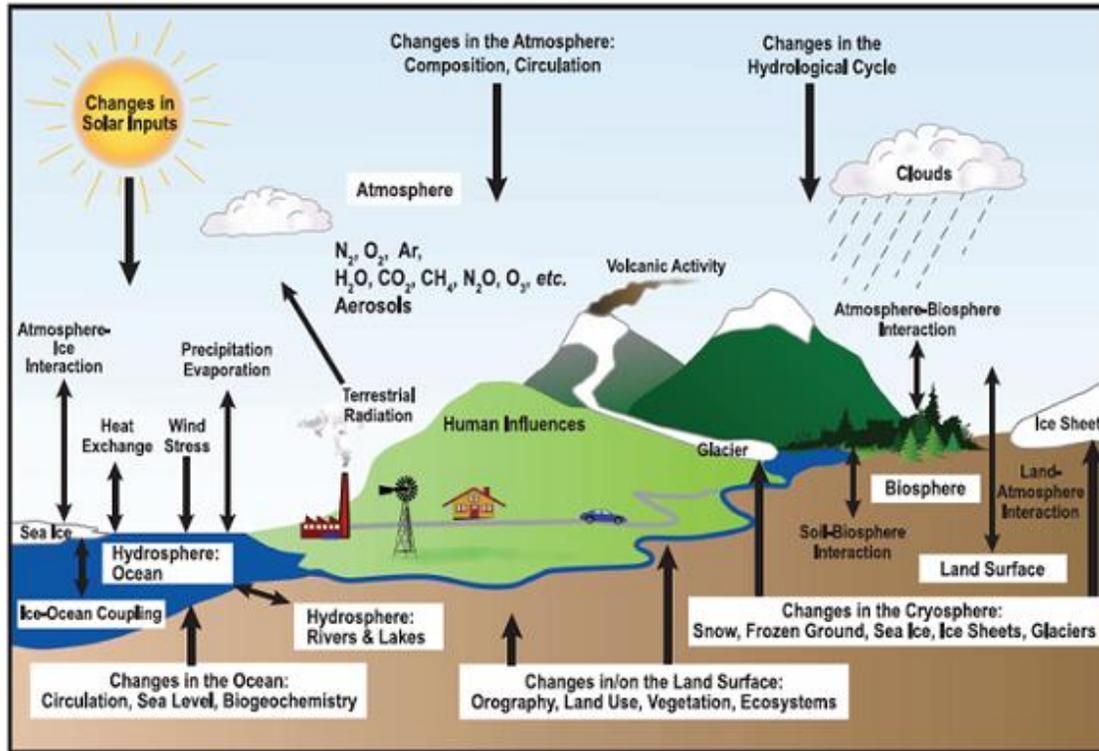
Queda claro entonces, que lo único constante del clima es su variabilidad. Un ejemplo en datos científicos es que “...durante varios siglos previos a la industrialización, el CO<sub>2</sub> tuvo una concentración casi constante en la atmósfera, con 280 partes por millón en volumen (ppmv), y a esta cantidad se le llama, en consecuencia, nivel preindustrial. A partir de mediados del siglo XIX, esta concentración ha aumentado, estando ahora en 370 ppmv”.<sup>61</sup> Por ese motivo “...el efecto invernadero, del que se habla mucho en las últimas décadas, debe llamarse propiamente incremento antropógeno de éste, y a su correspondiente efecto en el clima, denominado comúnmente calentamiento global o cambio climático global, debe ponérsele el apellido antropógeno o actual”<sup>62</sup>.

<sup>61</sup> Martínez, Julia..., *Op. Cit.*, pp. 34-35.

<sup>62</sup> *Idem.*

Para concluir con esta síntesis explicativa sobre el clima y sus elementos, se muestra la siguiente figura que ilustra y enlaza los agentes naturales y humanos.

**Figura 4. El cambio climático**



Fuente: Climate Change, <http://what-when-how.com/climate-change>, 21 de agosto de 2015

La figura cuatro, muestra en síntesis las interacciones del sistema climático, engloba tanto agentes naturales como las actividades antropogénicas que modifican el equilibrio del planeta. Indica mediante flechas y recuadros de texto la dinámica que impera entre estos elementos. De tal forma que con estas explicaciones previas resulta más fácil entender y percibir la complejidad del fenómeno del cambio climático y sus efectos.

Lo anterior permite reafirmar que la importancia del problema es ineludible. Debido a que las emisiones de GEI y su concentración en la atmósfera ponen en riesgo el hábitat de todos los seres vivos. De ahí que dicho tópico preocupe a científicos, políticos, académicos, intelectuales, religiosos y a la población en general, de tal forma que es responsabilidad de toda la humanidad revertirlo y cuidar del planeta que, a lo largo de su existencia, le ha proporcionado todo aquello que requiere para satisfacer sus necesidades básicas. Y a pesar de todo, al *homo*

*sapiens* le falta ser consciente de que el futuro de la humanidad también corre peligro.

Desde la aparición de la humanidad en el planeta Tierra, el ser humano ha establecido diferentes formas de relacionarse con la naturaleza, de ella depende la satisfacción de sus necesidades básicas. Estas formas de relación fueron fundamentales para el desarrollo de la humanidad. Sin embargo, con el paso de los siglos, éstas han ido careciendo de armonía, han alterado las concentraciones de gases efecto invernadero en la atmósfera, de tal forma que se ha perturbado el equilibrio natural del clima. Lo que ha convertido al cambio climático en un asunto de vital importancia pues el futuro de las nuevas generaciones está en riesgo.

Es preciso mencionar que la utilización de recursos naturales y la generación de residuos, es una actividad natural y normal de la humanidad. Sin estos recursos son utilizados de manera inconsciente y acelerada, que supera las capacidades de la naturaleza por reproducirlas o a la capacidad de absorción (de residuos).

Los motivos anteriores conllevan a dedicar un análisis de los impactos del cambio climático en diferentes áreas, así como escenarios que se plantean a futuro y la visión de algunos países junto con las de algunas organizaciones. Esto va a reflejar la compleja dinámica internacional que gira alrededor del cambio climático.

## **2.3 El cambio climático desde diferentes ópticas**

La tarea de realizar un breve recuento de la actitud que tienen algunos países influyentes en los foros internacionales, se debe a que la interpretación de los intereses de las naciones, obstaculiza o promueve el cambio climático. Conocer la posición de diferentes Estados ayuda en el análisis de los efectos actuales y proyecciones futuras del cambio climático, pues el éxito de las negociaciones futuras y el liderazgo en implementar medidas innovadoras fuera de la retórica mundial, quizá dependa de los países más vulnerables a los efectos del cambio climático.

Si se observa la intransigente postura que mantiene la Organización de Países Exportadores de Petróleo (OPEP) frente a los energéticos, podría decirse

que el rumbo de las negociaciones internacionales continuara postergándose. Por un lado "...vaticina para 2040 un aumento de la demanda global de energía de 60%, para ese mismo año considera que las energías fósiles (gas, petróleo y carbón) cubrirán casi el 80% de la demanda"<sup>63</sup>. Sin embargo, afronta las medidas cada vez más crecientes, que pretenden adoptar los países consumidores de petróleo en aras de cumplir su compromiso contra el calentamiento global. La transición energética, entre otras cosas, les permite reducir su dependencia petrolera y preservar la integridad de sus territorios al tomar medidas contra el cambio climático.

Ante la urgencia por actuar y no quedar fuera de la dinámica mundial, la OPEP evalúa cobrar un impuesto global a los barriles de petróleo, llamado '*Daly-Correa*' propuesto desde 2007 por el Presidente de Ecuador y el premio Nobel Herman Daly. Se pretende cobrar un 3% por barril de petróleo por lo tanto se estima que el impuesto puede generar unos \$ 50.000 millones.<sup>64</sup> La finalidad de dicho impuesto es "que haya un proceso estandarizado de recaudación. En términos fiscales, todo recurso tiene dos sentidos: de progresividad y distribución, el primero implica que a quien pueda pagar más se le cobre más, y la redistribución es que lo cobrado se reparta entre los que menos tienen... para proyectos de desarrollo".<sup>65</sup> Dentro del escenario internacional, nuevamente son esbozadas propuestas de índole financiero. El gravamen que propone la OPEP resulta ambicioso, y además contiene un reto casi imposible: que los grandes consumidores de petróleo como Estados Unidos y Rusia acepten pagar un impuesto a su consumo.

Por el contrario, la OPEP podría proponer otro tipo de propuestas, que posiblemente serían mejor aceptadas, como una cláusula que obligue a los países miembro y compradores que instalen filtros de partículas de diésel en automóviles y camiones. Sólo así, la ciencia dejara de pregonar utopías, sus propuestas se convertirán en una realidad: en soluciones que, si logran demostrar eficacia, serán un gran paso para paliar el cambio climático en la historia la humanidad.

---

<sup>63</sup> Para mayor información consúltese CNNEXPANSIÓN, **La OPEP confía en que la demanda suba el precio del petróleo**, <http://www.cnnexpansion.com/economia/2015/06/04/la-opec-confia-en-que-la-demanda-suba-el-precio-del-petroleo>, (fecha de consulta: 21 de septiembre de 2015).

<sup>64</sup> El telégrafo, "**La economía no está diseñada para reconocer al ambiente**", <http://181.198.10.250/sociedad/item/la-economia-no-esta-disenada-para-reconocer-al-ambiente.html>, (fecha de consulta: 21 de septiembre de 2015).

<sup>65</sup> *Idem*.

No obstante, las crecientes medidas que se disponen a adoptar los países consumidores para reducir su dependencia del petróleo y luchar contra el cambio climático serán los principales desafíos que afrontará en un futuro la OPEP. Lo anterior debería de ser motivo suficiente para que se ponga a la vanguardia y comience a preparar propuestas que velen por el medio ambiente.

Los países que integran el G-7: Reino Unido, Canadá, Francia, Alemania, Italia, Japón y Estados Unidos, han abierto su apretada agenda de sesiones de trabajo al cambio climático y recientemente han anunciado su postura al respecto: "...el mundo debe dejar de utilizar combustibles fósiles para finales de este siglo, imponiendo una ambiciosa pero distante meta".<sup>66</sup>

Por su parte, "la canciller alemana Ángela Merkel, anfitriona del encuentro, planteó llegar a un compromiso para 'descarbonizar' la economía global, es decir, eliminar las emisiones de dióxido de carbono que surgen de la quema de petróleo, gas y carbón. Aunque el objetivo se impuso para finales de siglo, los siete líderes también destacaron que se necesita acción concreta y urgente para abordar el cambio climático".<sup>67</sup>

Asimismo, "los líderes aceptaron reducir las emisiones de combustibles fósiles para el 2050, de 40 a 70% de las emisiones de gases de efecto invernadero que había en el 2010 y que son culpables del calentamiento planetario. [De igual forma,] los líderes dijeron que también se comprometerían a transformar los sectores de energía en sus países para emitir menos emisiones de carbono".<sup>68</sup>

El innovador discurso del G-7 no se trata de un acto de altruismo, más bien se refiere a los intereses que tienen rumbo a la cumbre de París. El presidente francés, Francois Hollande, y la canciller alemana. "...quieren que se logre un acuerdo global y vinculante para reducir de forma radical las emisiones de CO2 y otros gases que provocan el calentamiento global. Las dos mayores economías de la eurozona aspiran a que esta cita sirva para que sus socios del G7 anuncien o

---

<sup>66</sup> El Economista, **Cambio climático, terrorismo y Rusia, temas del G-7**, <http://eleconomista.com.mx/internacional/2015/06/08/cambio-climatico-terrorismo-rusia-temas-g-7>, (fecha de consulta: 9 de octubre de 2015).

<sup>67</sup> *Idem.*

<sup>68</sup> *Idem.*

ratifiquen sus compromisos nacionales de reducción de emisiones, y sean ejemplo para otros países.

Además, Francia y Alemania quieren presionar para que los integrantes del G-7 comprometan más dinero para el Fondo Verde del Clima, que debe contar con 100.000 millones de euros anuales a partir de 2020 para apoyar a los países más afectados por el cambio climático”.<sup>69</sup>

La intensidad que surge de los siete países más industrializados, resulta trascendental, han reconocido y están conscientes que, por el bien del planeta, se necesita transitar hacia nuevas fuentes de energía. Se ha dado el inicio del cambio que se requiere para combatir el calentamiento global. Sin embargo, aún se les olvida que el problema requiere algo más que un discurso que evoque la necesidad de solucionar el problema. Urgen compromisos a corto plazo pues sus metas de reducción han sido establecidas a muy largo plazo cuando la temperatura del planeta y sus estragos en los ecosistemas demandan acciones urgentes.

La postura estadounidense frente al cambio climático es compleja. Por un lado, ha sido el principal obstáculo dentro de las negociaciones internacionales, es el país más contaminante del mundo. Su clase política está dividida en dos posturas contrarias en relación con el calentamiento global.

Por un lado, los demócratas están unidos respecto al cambio climático. Coinciden en que el cambio climático es consecuencia de la actividad humana y en que el gobierno debe tomar medidas urgentes para evitar consecuencias graves a largo plazo. Sin embargo, para los republicanos. La base conservadora se resiste ferozmente a que el gobierno regule a favor del medio ambiente, además el partido recibe un gran apoyo económico de parte de empresas de combustibles fósiles. Muchos funcionarios republicanos electos han manifestado dudas sobre la ciencia del clima; algunos incluso han afirmado que el calentamiento global es una farsa.

No obstante, la población estadounidense no considera que el cambio climático sea su inquietud más importante, los temas de mayor interés para ellos son los de índole económica y de seguridad nacional. La prueba está en los sondeos

---

<sup>69</sup> Clarín, **El cambio climático abre la segunda jornada de la cumbre del G7**, [http://www.clarin.com/mundo/cambio-climatico-abre-segunda-jornada-cumbre-G7-Alemania\\_0\\_1372062951.html](http://www.clarin.com/mundo/cambio-climatico-abre-segunda-jornada-cumbre-G7-Alemania_0_1372062951.html), (fecha de consulta: 12 de octubre de 2015).

que ha realizado el *Pew Research Center* sobre la opinión del público respecto al cambio climático. Descubrió en agosto de 2014 que el 43% de los adultos republicanos y con tendencias republicanas de Estados Unidos creen que ‘no hay pruebas sólidas’ de que la Tierra se esté calentando. Por otro lado, es más probable que los adultos de entre 18 y 29 años creen que el calentamiento global es consecuencia de la actividad humana.

En palabras del director asociado de investigación de *Pew*, *Cary Funk*, los republicanos como grupo están menos convencidos de que la Tierra se esté calentando y cuando ven calentamiento, es más probable que piensen que se basa en patrones naturales, a diferencia de sus contrapartes demócratas.

Por otro lado, la política del cambio climático en Estados Unidos podría ser otra si los demócratas conservan la Casa Blanca, pues se espera que el siguiente presidente mantendrá o promoverá aún más la labor que Barack Obama ha llevado a cabo para reducir la contaminación por carbono y abordar el cambio climático global.<sup>70</sup>

Con Obama al frente del gobierno estadounidense, esta nación contaminante ha adoptado un Plan de Energía Limpia, con el que “...busca reducir para 2030 en un 32% las emisiones de las centrales termoeléctricas respecto a los niveles de 2005”.<sup>71</sup>

La iniciativa de Obama podría ser la piedra angular de un intento por asegurar un tratado global en la COP de París, lo cual posiblemente obligaría a su sucesor a darle continuidad.

Por otro lado, la posición de China frente al cambio climático también parece estar tomando un nuevo giro. Según Gabriel Quadri “...ha cambiado diametralmente su posición en el tema, de ser un obstruccionista ha pasado a un liderazgo cada vez más convincente. No es por altruismo; es un país que quiere ser reconocido plenamente como prestigiosa superpotencia global”.<sup>72</sup>

---

<sup>70</sup> Para mayor información consúltese: Lee, MJ, **El cambio climático, un tema en las elecciones de EU que incluirá al Papa**, CNN México <http://mexico.cnn.com/mundo/2015/06/15/el-cambio-climatico-un-tema-en-las-elecciones-de-eu-que-incluire-al-papa> (fecha de consulta: 9 de octubre de 2015).

<sup>71</sup> BBC, **Cambio climático: Obama y su "ambicioso" plan contra las emisiones de CO2**, [http://www.bbc.com/mundo/noticias/2015/08/150803\\_eeuu\\_obama\\_plan\\_emisiones\\_carbono\\_ep](http://www.bbc.com/mundo/noticias/2015/08/150803_eeuu_obama_plan_emisiones_carbono_ep) (fecha de consulta: 12 de octubre de 2015).

<sup>72</sup> Quadri de la Torre, Gabriel, **Cambio climático y China, va en serio**, *El Economista*, <http://eleconomista.com.mx/>

Uno de estos cambios se observó en 2014 durante la cumbre Asia-Pacífico, celebrada en Pekín, ahí “China se comprometió a dejar de aumentar sus emisiones de GEI en 2030. Sin embargo, el caso de China es aún más complejo e incierto. Como un recién llegado al desarrollo, el gigante asiático no estaba obligado a reducir sus emisiones. Pero, su acelerado desarrollo le ha convertido en el principal responsable actual del futuro cambio climático. El 29% del total de los GEI emitidos en 2012 procedía de la industria, ciudades y coches chinos. Los chinos suponen el 20% de los habitantes del planeta y, hoy, las emisiones per cápita de China son de 7,9 toneladas de CO<sub>2</sub>”.<sup>73</sup>.

Es de celebrarse que China esté cambiando su posición y decida dejar de escudarse en que por ser un país en vías de desarrollo no tiene obligaciones al respecto, pues concentra el 20% de los habitantes del planeta y, hoy, las emisiones per cápita de China son de 7,9 toneladas de CO<sub>2</sub>. Lo que muestra que su modelo de desarrollo se encuentra fuertemente basado en el uso de combustibles fósiles, “también observa una gran vulnerabilidad a los efectos del cambio climático, a la vez que percibe enormes oportunidades geopolíticas al encabezar el esfuerzo multilateral, y en crecientes nichos de mercado en tecnologías de energía renovable y eficiencia energética. De hecho, China puntea en el mundo en cuanto a capacidad de generación eléctrica con energía eólica y solar, y tiene previstas inversiones astronómicas que le permitirán generar, hacia el 2030, 20% de toda su energía primaria con fuentes renovables y energía nuclear; su consumo de carbón se ha empezado a reducir año con año. Otra motivación de China para actuar con decisión es el cada vez más intenso problema de inestabilidad política que significa la dantesca contaminación atmosférica que azota a muchos de sus centros urbanos. China se aproxima a ser la mayor economía del planeta, y en la actualidad ocupa el primer lugar en emisiones de GEI, con casi 25% del total mundial”.<sup>74</sup>

Existen grandes expectativas rumbo a la reunión de París, ahora que los Estados como China y Estados Unidos están cambiando sus agendas y sus

---

columnas/columna-especial-empresas/2015/07/02/cambio-climatico-china-va-serio, (fecha de consulta: 21 de septiembre de 2015).

<sup>73</sup>Criado, Miguel Ángel, **El acuerdo de China y EEUU contra el cambio climático es “necesario pero insuficiente”**, El país, [http://elpais.com/elpais/2014/11/12/ciencia/1415809849\\_052747.html](http://elpais.com/elpais/2014/11/12/ciencia/1415809849_052747.html) (fecha de consulta: 22 de septiembre de 2015).

<sup>74</sup> Quadri de la Torre, Gabriel, **Cambio climático y China... op.cit.**

compromisos, sin embargo, con el tiempo habrá que evaluar si fueron dichas en serio o si sólo eran parte de la retórica de un discurso esperanzador.

Edith Antal señala que “los países en desarrollo no forman un grupo homogéneo en cuanto a sus posturas. La mayoría se manifiestan satisfechos, pues han ganado la provisión de fondos adicionales para asuntos vinculados con el cambio climático”.<sup>75</sup> Y hasta la fecha continúan pidiendo ayuda económica para paliar el cambio climático. A su vez, algunos de ellos ya han asumido compromisos voluntarios de reducción de gases efecto invernadero, como es el caso de Marruecos, quien “afirma que podría reducir en 2030 hasta en un 32% sus emisiones de gases de efecto invernadero respecto a los niveles actuales. Pero el Gobierno norteafricano supedita esta reducción a ‘obtener acceso a nuevas fuentes de financiación’ dentro de un ‘nuevo acuerdo legalmente vinculante’ que salga de París... De lo contrario, el Ministerio de Medio Ambiente marroquí... sostuvo que la reducción, sin contar con la ayuda internacional, será del 13% en 2030”.<sup>76</sup>

Por su parte, “Arabia Saudita, por primera vez manifestó su voluntad de diversificar su economía y alejarla de la dependencia hacia los combustibles fósiles, así como reducir sus emisiones. Sin embargo, su Contribuciones Previstas y Determinadas a Nivel Nacional (INDC por sus siglas en inglés), no contienen un plan y un calendario específico para la forma en que será ejecutado por el gobierno”.<sup>77</sup> Quizá sólo se trate de buenas intenciones manifestadas en discurso diplomático rumbo a la COP 21.

Mientras tanto, Rusia también manifestó sus intenciones de “reducir sus emisiones de gases de efecto invernadero netos hasta en un 30% por debajo del nivel de 1990 para el año 2030”.<sup>78</sup>

“La situación de México frente al cambio climático no es sencilla y tampoco es fácil de interpretar. Por un lado como productor y exportador del petróleo es

---

<sup>75</sup> Antal, Edith **Cambio climático: desacuerdo entre Estados Unidos y Europa**, CISAN, UNAM, Ed, Plaza y Valdéz, México, 2004, p.78.

<sup>76</sup> Planelles, Manuel, **Los países en desarrollo piden ayuda económica contra el cambio climático**, El País, [http://internacional.elpais.com/internacional/2015/06/06/actualidad/1433609526\\_779491.html](http://internacional.elpais.com/internacional/2015/06/06/actualidad/1433609526_779491.html) (fecha de consulta: 13 de octubre de 2015).

<sup>77</sup> Mashable, **The 12 days that will decide Earth's future: A guide to COP21**, <http://mashable.com/2015/11/25/paris-climate-conference-cop21/>, (fecha de consulta: 28 de noviembre de 2015).

<sup>78</sup> *Idem*.

evidente que pueda quedar perjudicado por la regulación internacional de las emisiones, y el por el otro, como país que se encuentra en la franja tropical es también muy vulnerable ante los efectos del cambio climático: se traducen en sequías y una mayor presencia de huracanes”.<sup>79</sup> En este sentido dentro de los foros internacionales ha mostrado un continuo compromiso. Rumbo a la reunión de París, “el Gobierno mexicano se ha fijado una reducción voluntaria en 2030 del 22% de los gases de efecto invernadero y del 51% en el caso del carbono negro”.<sup>80</sup>

Las expectativas para la cumbre de París son muy altas, y los países en vías de desarrollo esperan que los países industrializados aporten más financiamiento, sin embargo, hasta ahora ningún país ha propuesto otro tipo de medidas para paliar el calentamiento global.

No se necesita ahondar más en las posturas de los Estados, pues en general coinciden en establecer compromisos voluntarios en periodos lejanos de reducción de emisiones, además demandan financiamiento. Por otro lado, es importante apreciar desde otra perspectiva al cambio climático. A continuación, se muestra el tópico desde un matiz de derechos humanos y de seguridad. Lo que demuestra que el tópico abordado, no se ancla únicamente en las emisiones de gases efecto invernadero y su posible disminución. Más bien, sus efectos han trascendido hacia otros rubros pues han alcanzado ya, todos los aspectos de la vida humana.

Los impactos del cambio climático tienen graves consecuencias para el goce de los derechos humanos, es por eso que: “en marzo de 2008 el Consejo de Derechos humanos adoptó la resolución 7/23: ‘los derechos humanos y el cambio climático’, en la cual solicita al Alto Comisionado de las Naciones Unidas para los Derechos Humanos (ACNUDH) que realice un estudio detallado sobre la relación entre ambos temas. En seguimiento a esta resolución, en enero de 2009 la ACNUDH presentó un informe, tomando en consideración las opiniones de los estados y otros interesados, así como los insumos de una reunión consultiva celebrada en Ginebra el 22 de octubre de 2008. En el informe se concluye que los efectos del cambio climático en los derechos humanos pueden ser de carácter

---

<sup>79</sup> Antal, Edith **Cambio climático: desacuerdo...**, *op.cit.*, p.78.

<sup>80</sup> Planelles, Manuel, **Los países en desarrollo...**, *op.cit.*

directo e indirecto, en el primer caso por la amenaza que los fenómenos meteorológicos extremos suponen para el derecho a la vida, y en el segundo por la creciente presión sobre los sistemas de salud y la migración provocada como consecuencia de la inundación de zonas y estados insulares de baja altitud (párrafos 92 y 97). Los países y comunidades más pobres son particularmente vulnerables a los efectos del cambio climático en virtud de sus condiciones geográficas y su modesta capacidad de adaptación (párrafo 93). Más aún, las vulnerabilidades existentes se ven exacerbadas por los efectos del cambio climático, ejemplo de ello son los grupos particularmente sensibles como los niños, las mujeres, los ancianos y las personas con discapacidad (párrafo 94). Sin embargo, los efectos físicos del calentamiento del planeta no pueden clasificarse fácilmente como violaciones de los derechos humanos, en virtud de que los daños relacionados con el cambio climático rara vez pueden atribuirse a los actos u omisiones de determinados estados (párrafo 96). En este sentido, es necesario que las normas y principios de derechos humanos informen y fortalezcan las medidas de política en el ámbito del cambio climático, y que se realicen estudios más detallados y recopilen mayores datos a nivel nacional a fin de evaluar el impacto del cambio climático en los derechos humanos (párrafos 95 y 97).<sup>81</sup> Si bien el informe es claro y muestra que en efecto, el cambio climático vulnera los derechos humanos, sin embargo, llama la atención que haga una diferencia al decir que ‘los efectos físicos del calentamiento del planeta no pueden clasificarse fácilmente como violaciones de los derechos humanos’, pues pareciera que deslinda de responsabilidades al no haber un responsable físico o humano directo en ello, cuando es más que evidente que toda la humanidad ha contribuido en la contaminación ambiental.

Por su parte, el informe sobre derechos humanos de la Asociación Interamericana para la Defensa del Ambiente (AIDA), menciona que el cambio climático tiene graves consecuencias para los Derechos Humanos, tales como: “el derecho a un medio ambiente sano en la medida que la alteración del clima deteriore

---

<sup>81</sup> Consejo de Derechos Humanos, **Informe de la Oficina del Alto Comisionado de las Naciones Unidas para los Derechos Humanos sobre la relación entre el cambio climático y los derechos humanos**, A/HRC/10/61, en Godínez, Rodolfo, **Cambio Climático y Derechos Humanos**, en <http://biblio.juridicas.unam.mx/libros/6/2759/5.pdf> (fecha de consulta: 23 de agosto de 2015).

los ecosistemas de los que dependen las poblaciones humanas a lo largo del continente americano. Dado que este derecho está íntimamente vinculado con otros derechos humanos fundamentales, los efectos del cambio climático pueden perturbar severamente los derechos a una vida digna, a la salud, a la alimentación, al agua y a una vivienda adecuada, para millones de habitantes en América Latina”.<sup>82</sup> Además señala contundentemente que “a la luz del derecho internacional y de la Convención Americana de Derechos Humanos, los Estados tienen la obligación positiva de proteger y garantizar los derechos humanos de las personas bajo su jurisdicción. Adicionalmente, los Estados tienen la obligación legal de utilizar todos los medios disponibles para evitar que actividades perjudiciales, como la contaminación, causen daños significativos al ambiente en otras naciones”.<sup>83</sup> Por otro lado, Rodolfo Godínez, también analiza al cambio climático desde de sus posibles repercusiones a la paz y seguridad internacionales. Menciona “que en abril de 2007 el Consejo de Seguridad de las Naciones Unidas, a propuesta del Reino Unido, celebró un debate temático en donde se exploró dicho tema. Durante su intervención, la entonces ministra de Asuntos Exteriores británica destacó que el cambio climático está transformando nuestro concepto de seguridad, al ser causa del incremento de los flujos migratorios y la escasez de recursos (alimentos, agua, energía) que podrían originar desórdenes sociales e incluso guerras”.<sup>84</sup>

Que el cambio climático entre dentro de dos agendas importantes: derechos humanos y seguridad internacional, refleja la inquietud que genera en algunos foros, sin embargo, las acciones que se llevan a cabo como solución al problema en la esfera internacional son pocas y casi siempre de índole económico, hay una escasa voluntad por atender el problema desde un enfoque social.

---

<sup>82</sup> Asociación Interamericana para la Defensa del Ambiente (AIDA), **Derechos Humanos y ambiente**, <http://www.aida-americanas.org/es/derechos-humanos-y-ambiente>, (27 de septiembre de 2015).

<sup>83</sup> *Idem*.

<sup>84</sup> Intervención de Margaret Beckett, ministra de asuntos exteriores del Reino Unido, en el debate sobre Seguridad Climática del Consejo de Seguridad de las Naciones Unidas, Nueva York, 17 de abril de 2007, en *Idem*.

## 2.4 Lo inequívoco del cambio climático: evidencias y tendencias en el mundo

Se ha dado una amplia explicación en páginas anteriores del cambio climático y del efecto invernadero, sin embargo, es importante resaltar la altísima capacidad de impacto que tienen los seres humanos en la agudización de este fenómeno. Se trata de las actividades humanas las que emiten gases efecto invernadero y alteran la composición de la atmósfera y su capacidad de autorregulación. Según datos científicos, “actualmente se arrojan a la atmósfera más de 26 mil millones de toneladas anuales de CO<sub>2</sub>.”<sup>85</sup> Es importante recordar que éste es el GEI más importante debido a que su permanencia en la atmósfera terrestre es de “alrededor de un siglo antes de ser absorbido por los océanos y por los ecosistemas terrestres.”<sup>86</sup>

“El aumento de los niveles de los gases de efecto invernadero ya está cambiando el clima. Al absorber la radiación infrarroja, estos gases controlan la forma en que fluye la energía natural a través del sistema climático. En respuesta a las emisiones humanas, el clima ha comenzado a ajustarse a un ‘manto más grueso’ de gases de efecto invernadero, para así mantener el balance entre la energía que proviene del sol y la energía que escapa al espacio. Las observaciones muestran que las temperaturas globales han aumentado 0.6 °C a lo largo del siglo XX. Existen nuevas evidencias ms fehacientes de que la mayor parte del calentamiento observado en los últimos 50 años es atribuible a las actividades humanas”.<sup>87</sup>

Lo anterior tiene como consecuencia que el medio ambiente experimente alteraciones que no pueden pasar desapercibidas. Amenazan la salud humana, la disponibilidad del agua y alimentos, así como el bienestar social pues la existencia de flujos migratorios en aras de esquivar los efectos del cambio climático se hará

---

<sup>85</sup> Cárdenas, María José (compilador), **México ante el cambio climático. Evidencias, impactos, vulnerabilidades y adaptación**. Greenpeace México, 2010, p. 3.

<sup>86</sup> *Idem*.

<sup>87</sup> Naciones Unidas, **Cambio Climático. Compendio Informativo**, [http://unfccc.int/resource/iuckit/infokit\\_es.pdf](http://unfccc.int/resource/iuckit/infokit_es.pdf), (fecha de consulta: 27 de septiembre de 2015).

más latente, lo cual conlleva al gobierno la generación de políticas públicas integrales.

Además de afectar a la humanidad, el cambio climático también provoca daños en otros ámbitos como el deterioro de la capa de ozono, la pérdida de especies de flora y fauna, la disminución de las reservas de agua dulce, la degradación de los suelos, solo por mencionar algunas.

“El cambio climático como resultado esencial de las acciones antropogénicas, se manifiesta fundamentalmente en los siguientes fenómenos:

- ◆ “Según el IPCC, el primer fenómeno es un aumento paulatino y continuo de la temperatura media del planeta, aunque con diferencias significativas entre regiones y entre la superficie terrestre y mar. En efecto se observa un aumento de temperatura de 0.8 °C entre 1850-1899 y 2001-2005, cuya intensidad ha sido mayor en las últimas décadas. Esto se manifiesta en el aumento observado del número de días calurosos extremos y de una reducción de días fríos extremos.
- ◆ Modificaciones significativas en los patrones de precipitación a escala global con una intensificación de los patrones hidrológicos. Existe además una correlación entre mayor temperatura y menor precipitación, lo que acentúa entonces el impacto climático.
- ◆ De acuerdo con el IPCC el proceso de calentamiento de los océanos, aunque con diferentes intensidades, se asocia a una reducción paulatina pero significativa de la criósfera y del derretimiento de los glaciares en ambos hemisferios.
- ◆ Modificaciones en los tipos y patrones de intensidad y frecuencia de los eventos climáticos extremos. En efecto el aumento de la temperatura incrementa la probabilidad de cambios en la frecuencia y la intensidad de los eventos extremos, aunque aún persisten dudas sobre el cambio en sus probabilidades de distribución.”<sup>88</sup>

---

<sup>88</sup> Lucatello, Simone y Rodríguez..., *op.cit*, p. 185.

- ◆ El aumento en el nivel medio del mar, a una tasa de  $1.8 \pm 0.5$  mm anuales entre 1961 y 2003; la tasa entre 1993-2003 fue mayor, de  $3.1 \pm 0.7$  mm anuales.
- ◆ El blanqueamiento de los corales; el adelgazamiento de las capas superiores de los suelos congelados; los corrimientos geográficos y/o los cambios en los ciclos de vida de diversas especies animales y vegetales.”<sup>89</sup>

“La superficie de la Tierra se ha calentado  $0.74^{\circ}\text{C}$  durante el siglo XX, y tan sólo en las últimas cuatro décadas la temperatura se ha incrementado  $0.52^{\circ}\text{C}$ ”.<sup>90</sup> Esta observación pone en tela de juicio la rapidez con la que el ser humano ha calentado el clima del planeta azul en menos de medio siglo, la situación es alarmante porque, “ha provocado otros cambios profundos: el nivel medio del mar ha subido más de 10cm, y su tasa de aumento se ha duplicado en los últimos 12 años; el grosor de las capas de hielo y nieve en glaciares y polos ha disminuido constantemente desde hace 30 años, llevando a una pérdida de casi el 10% de su volumen. El calentamiento de la tierra y los cambios en los patrones de precipitación están provocando cambios en las áreas de distribución de las comunidades vegetales; algunas se están desplazando hacia lugares más altos y otras se están contrayendo, mientras que unas más están en proceso de expansión.

El calentamiento del océano ha causado el blanqueamiento de corales, mientras que en los continentes son evidentes tanto los cambios en los periodos de floración y fructificación de varias especies vegetales, como modificaciones relevantes en los ciclos de vida de una gran variedad de especies animales (insectos polinizadores, aves, etc.), lo cual afecta las diversas interacciones entre especies y el funcionamiento de los ecosistemas”.<sup>91</sup> Se ha elaborado una tabla a manera de síntesis, (pues hablar de cada fenómeno implica abundar y explicar detalladamente cada uno de ellos) mencionando los impactos más latentes que ha ocasionado el cambio climático.

---

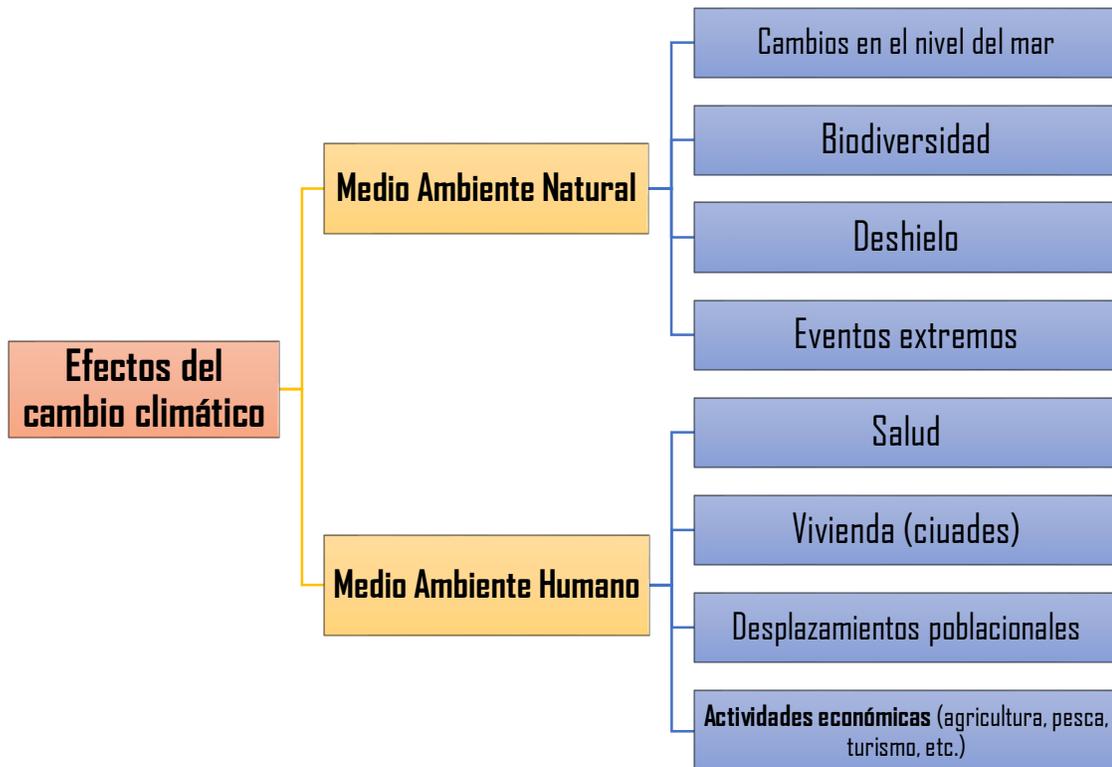
<sup>89</sup> Unión de Científicos Comprometidos con la Sociedad, **Cambio Climático**, [http://www.uccs.mx/cambio\\_climatico/](http://www.uccs.mx/cambio_climatico/), (fecha de consulta: 15 de enero de 2013).

<sup>90</sup> *Idem.*

<sup>91</sup> *Idem.*

El siguiente esquema pretende facilitar una explicación concisa sobre los diversos sectores que se ven afectados por los cambios climáticos además de dividirlos en dos grandes ramas: la primera es la que está relacionada con el medio ambiente natural y la segunda con el medio ambiente humano.

**Cuadro 4. Los efectos del cambio climático en diferentes sectores**



Fuente: Elaboración propia con datos recopilados de IPCC, del libro Cambio climático. Ciencia, evidencia y acciones, SEMARNAT, y de Naciones Unidas

El esquema anterior se puede explicar ampliamente con el cuadro 5, el cual toma como dos ejes principales al medio ambiente natural y al medio ambiente humano, pues ambos coexisten en el planeta y están sufriendo de afecciones que pueden agravarse de no tomar las medidas necesarias para mitigar el cambio climático.

**Cuadro 5. Descripción de los efectos del cambio climático en diferentes sectores**

<b>M E D I O  A M B I E N T E  N A T U R A L</b>	Cambios en el nivel del mar	<p>El derretimiento de los hielos terrestres en las zonas polares y en las montañas ha ocasionado que el nivel del mar se eleve, un claro ejemplo son los glaciares de la península Antártica, los cuales pierden el hielo mucho más rápido y contribuyen de esta manera a la elevación del nivel del mar global</p> <p>También debemos agregar el calentamiento del agua de las últimas décadas que ha ocasionado que los mares y océanos se expandan, incrementando su nivel.</p> <p>Los registros que se tienen sobre el cambio en el nivel del mar en algunos sitios del planeta, como los de Ámsterdam (Holanda), Brest (Francia) y Swinoujscie (Polonia), confirman la acelerada elevación del nivel del mar durante el siglo XX.</p> <p>El nivel global medio del mar ha aumentado 1,7 mm/año en el periodo 1901-2010 y 3,2 mm/año entre 1993 y 2010.</p>
	Biodiversidad	<p>La biodiversidad que los científicos definen como la variabilidad que existe entre los organismos de una especie, entre especies y entre ecosistemas, tampoco ha sido ajena a los efectos del cambio climático. Conforme la temperatura, la precipitación y otras variables ambientales cambian, los científicos siguen documentando las consecuencias sobre muchas especies de plantas, animales y ecosistemas. Es así como el cambio climático se suma, junto con otras actividades humanas, a la lista de factores que impulsan la más grave crisis que vive la biodiversidad desde la extinción de los dinosaurios hace 65 millones de años.</p> <p>El cambio climático afecta a muchas especies en sus procesos estacionales como son la floración de las plantas, las migraciones de las aves y la aparición de las primeras hojas de los árboles en la primavera. La magnitud del problema es tal que el IPCC señala que de las especies que se han estudiado, alrededor del 50% ya se han visto afectadas por el cambio climático, pues los organismos de todas las especies viven en condiciones ambientales particulares que, de modificarse significativamente, impiden su sobrevivencia y reproducción.</p> <p>Con el cambio climático se presentan los siguientes factores:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>* Cambios en la distribución,</li> <li>* aumento de las tasas de extinción,</li> <li>* cambios en los tiempos de reproducción, y</li> <li>* cambios en la duración de la estación de crecimiento de las plantas</li> </ul>
	Deshielo	<p>Los glaciares son enormes masas de hielo que cubren las cimas de algunas montañas y volcanes, o inmensas extensiones sin montaña como Groenlandia y Antártica. Que se han formado por la acumulación gradual de nieve a través de cientos o miles de años. Es tal la magnitud de su extensión y profundidad, que son el mayor reservorio de agua dulce del planeta.</p> <p>En poco menos de 30 años, la capa de hielo del Ártico se redujo unos 950 mil kilómetros cuadrados, esto es, cerca del 20% de su superficie.</p> <p>Los deshielos no solo han afectado al Ártico y la Antártica, sino también a las zonas frías y con hielos perpetuos que se hallan en las zonas altas de montañas y volcanes.</p> <p>Con el derretimiento de los glaciares ocurren dos efectos. Por un lado, se pierden depósitos vitales de agua dulce para la población, ya que funcionan como reservorios gratuitos, reteniendo el agua durante el invierno y liberándola poco a poco durante la primavera y el verano. En segundo lugar y por extraño que parezca, los glaciares nos ayudan a evitar que el planeta se caliente más... por su color blanco que refleja hacia el espacio una gran cantidad de luz.</p> <p>La extensión del hielo marino ártico está disminuyendo, mientras que la del hielo marino antártico ha aumentado ligeramente.</p>
		<p>Aunque no hay una definición precisa, nos vamos a referir a los eventos extremos como aquellos fenómenos climáticos de gran intensidad y poca frecuencia, que tienen efectos ambientales y sociales adversos. Ellos son</p>

	Eventos extremos	<p>huracanes, tornados, sequías, heladas o granizadas. Algunos ejemplos son las tormentas intensas que provocan inundaciones, pérdidas materiales y de vidas humanas; en 2005, en Bombay cayeron 94 cm de lluvia en tan solo 24 hrs.</p> <p>Un estudio publicado en la revista <i>Science</i> en 2005, documentó que en los últimos años se han registrado cada vez mayor número de huracanes intensos, de categorías 4 y 5 de la escala Saffir_Simpson. De acuerdo con la Organización Meteorológica Mundial, el número de víctimas en el mundo por desastres naturales aumentó de 147 millones 211 millones entre 1991 y el año 2000.</p>
M E D I O  A M B I E N T E  H M A N O	Salud	<p>Los peligros que el cambio climático supone para la salud son de naturaleza diversa y mundial, y van desde el aumento del riesgo de fenómenos meteorológicos extremos hasta modificaciones de la dinámica de las enfermedades infecciosas. Muchas de las enfermedades más mortíferas son sensibles a las condiciones climáticas, de las que dependen su incidencia y propagación.</p> <p>Los impactos negativos a la salud humana pueden darse por vía directa, como en el caso de olas de calor y aumento de la contaminación exacerbada por el aumento en la temperatura o los daños físicos causados por eventos extremos, o por vía indirecta, como resultado de sequías, inundaciones y cambios climáticos que causan condiciones favorables para los agentes infecciosos, virus, bacterias o parásitos y sus agentes transmisores llamados “vectores.”</p> <p>Los brotes ocasionales de enfermedades por microorganismos oportunistas son provocados en gran medida por la secuencia de extremos en el clima. Es la variabilidad climática exacerbada que acompaña al calentamiento global (más que el aumento en la temperatura en sí) lo que favorece la aparición de epidemias. Por ejemplo, inviernos templados seguidos de veranos calientes y secos favorecen el ciclo que se da entre reservorio natural, agente transmisor y ser humano. Siguiendo esta secuencia, diferentes tipos de mosquitos pueden transmitir fiebre amarilla, enfermedad viral equivalente al dengue que ocurre en las selvas de África y Sudamérica; varios tipos de encefalitis, como la encefalitis equina, la encefalitis de St. Louis, o la causada por el virus del Nilo oeste, enfermedades que brotan de manera ocasional y localizada cuando se dan las condiciones favorables. Estas enfermedades se han vuelto importantes problemas emergentes o resurgentes de salud pública en los últimos años.</p>
	Vivienda (Ciudades)	<p>A nivel mundial, las ciudades son el centro económico, demográfico y de innovación. Y como tales consumen el 66% de la energía que se produce y generan el 70% de las emisiones de gases de efecto invernadero.</p> <p>Al mismo tiempo, sufren los mayores impactos económicos de desastres climáticos como huracanes e inundaciones. Por ello se considera que las ciudades desempeñan un papel fundamental en la batalla contra el cambio climático.</p> <p>En América Latina, no sólo son el motor económico, sino que además definen la calidad de vida de cerca del 80% de la población; porcentaje que tiende a crecer a medida que aumenta el crecimiento urbano.</p> <p>Los fenómenos antropógenos detectados a escala planetaria se intensifican localmente en las ciudades, por la aglomeración de gente, industria, etc.</p> <p>En las urbes se acumulan gases efecto invernadero y aerosoles (polvo, hollín, etc.) antropógenos, con efectos térmicos contrapuestos; pero dominan los primeros, dando por resultado la llamada isla de calor: la mayor temperatura de la ciudad respecto a su entorno rural o respecto al mismo lugar antes de la urbanización. Por supuesto que muchos otros elementos artificiales contribuyen al clima urbano: el cambio de albedo asociado al uso del suelo, la resequedad debida a la deforestación, la ventilación natural bloqueada por los edificios, el calor emitido por máquinas, vehículos, etc</p>
		<p>De acuerdo con la investigadora Susan Martin, el cambio climático puede inducir flujos migratorios debido a cuatro factores principales:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ la intensificación de los desastres naturales,</li> </ul>

	Desplazamientos poblacionales	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ el incremento en la temperatura atmosférica y la consiguiente escasez de recursos hídricos,</li> <li>○ la elevación del nivel del mar,</li> <li>○ una mayor competencia humana sobre recursos naturales cada vez más escasos.</li> </ul> <p><i>Environmental Change and Forced Migration Scenarios (EACH-FOR)</i>, una investigación auspiciada por la Comisión Europea para estudiar cómo los cambios climáticos, asegura que existen tres tipos de refugiados ambientales a consecuencia del cambio climático</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Aquellos que sufren desplazamientos temporales por terremotos, ciclones o posibles inundaciones.</li> <li>○ Los que migran porque los procesos de degradación ambiental ponen en riesgo su salud y destruyen las bases de su sustento económico.</li> <li>○ Los que se desplazan porque hay cambios permanentes en su hábitat tradicional.</li> </ul> <p>Lo anterior nos lleva a observar que los efectos del cambio climático, por exacerba las vulnerabilidades actuales que hace difícil a la población sobrevivir en los lugares donde actualmente habita, lo que lleva a que la migración se convierta en una estrategia de adaptación ante los efectos del cambio climático.</p>
	Actividades Económicas	<p><b>Efectos en la agricultura:</b> El cambio climático no sólo afecta los volúmenes de producción, sino también de su calidad. A pesar de que se ha manejado que la agricultura puede ser beneficiada por los efectos del cambio climático, en realidad no es del todo cierto pues se sabe que la elevada concentración de CO2 pues a corto plazo provoca que algunos cultivos sean más productivos, también genera que su calidad nutritiva se vea afectada negativamente, lo anterior se ve demostrado en un estudio publicado en la revista <i>Global Change Biology</i> reportó que el incremento de CO2 en el aire reduce la concentración de proteínas en diversos tipos de cultivos. En la cebada, el arroz, el trigo y la papa se detectaron disminuciones de entre 10 y 15%.</p> <p><b>Efectos en la pesca:</b> El IPCC reportó que el incremento de la temperatura de los océanos en los últimos diez años ha provocado la disminución de las poblaciones de bacalao del Mar del Norte. Esta disminución ha ocurrido porque el plancton del que se alimenta el bacalao se ha desplazado hacia el océano Ártico en busca de aguas más frías</p> <p><b>Efectos en el turismo:</b> El turismo guarda una relación ambivalente con el fenómeno del cambio climático, por una parte, su estrecha relación con el medio ambiente y particularmente con el clima lo hace muy sensible a cualquier cambio de las condiciones climáticas en los destinos, Los costos derivados de las afectaciones a la infraestructura han sido enormes, pues la recuperación se presenta a largo plazo, lo que causa pérdida de empleos y graves daños a las economías de los lugares altamente dependientes de la actividad, un claro ejemplo es el impacto del huracán Wilma (2005). Otro ejemplo es el embate simultáneo del huracán Ingrid y la tormenta tropical Manuel en el país, que sucedió en Septiembre de 2013.</p>

Fuente: Elaboración propia con datos recopilados de IPCC, del Convenio sobre la Diversidad Biológica y de SEMARNAT, Cambio climático. Ciencia, evidencia y acciones, México, 2009, 17-44 pp.

Una vez que se ha evidenciado los cambios que ya son latentes en diferentes rubros del medio ambiente natural y humano, el siguiente punto a desarrollar son las tendencias que se han elaborado sobre lo que ocurriría si se sigue con el esquema actual y si no se toman las medidas pertinentes que coadyuven en la mejora del bienestar del planeta y sean reflejadas en el bienestar humano.

La explicación del sistema climático y sus elementos, evidencia que el clima es un fenómeno muy complejo de estudiar debido a que influyen diversos factores que lo hacen ser muy voluble. Sin embargo, se pueden predecir las características generales del clima futuro pues existe suficiente evidencia científica que sostiene de manera preocupante que, con el aumento actual de las temperaturas, que superó el 0.7°C en el pasado siglo, ya se observan serios impactos negativos en ecosistemas y poblaciones, que hemos visto en el capítulo primero de este trabajo de investigación. De aquí que un conjunto de nuevos hallazgos científicos muestra que el cambio climático está superando las peores previsiones realizadas por los científicos de la ONU en 2007 y que las alteraciones en el sistema climático se están acercando peligrosamente a un punto sin vuelta atrás.

Para el PNUMA, “los modelos climáticos pronostican que la temperatura global aumentará entre 1.4y 5.8°C para el año 2100. Este cambio sería mucho mayor que cualquier otro cambio climático que haya ocurrido por lo menos en los últimos 10.000 años. Esta proyección se basa en una amplia gama de hipótesis sobre las principales fuerzas que inciden en las futuras emisiones (tales como el aumento de la población y el cambio tecnológico) pero no refleja los esfuerzos que puedan realizarse para controlar las emisiones en función de la preocupación que genera el cambio climático. Existen muchas incertidumbres sobre la escala y los impactos del cambio climático, en particular a nivel regional. A raíz del efecto retardante de los océanos, las temperaturas de la superficie no responden inmediatamente a las emisiones de gases de efecto invernadero, por este motivo el cambio climático continuará durante cientos de años después de que las concentraciones en la atmósfera se estabilicen. El cambio climático tendrá probablemente un impacto significativo sobre el medio ambiente global.

En general, cuanto más rápido se da el cambio climático, mayor es el riesgo de daños. Se prevé un aumento del nivel medio del mar de 9 a 88 cm para el año 2100. Esto determinaría la inundación de las zonas de costas bajas y otros daños importantes. Otros efectos podrían incluir un aumento de las precipitaciones a nivel global y cambios en la severidad y frecuencia de los eventos extremos. Las zonas climáticas podrían sufrir un movimiento hacia los polos y en forma vertical, lo que

significaría una distorsión de bosques, desiertos, praderas y otros ecosistemas no manejados. Como resultado, muchos de estos ecosistemas se verían reducidos o fragmentados y podrían extinguirse distintas especies individuales.

La sociedad humana enfrentará nuevos riesgos y presiones. Es improbable que se ponga en riesgo la seguridad alimentaria a nivel mundial, pero es probable que algunas regiones experimenten escasez de alimentos y sufran hambruna. Los recursos hídricos se verán afectados en la medida en que los patrones de precipitación y evaporación cambien en todo el mundo. La infraestructura física será afectada, en particular por el aumento en el nivel del mar y por la presencia de eventos climáticos extremos. Las actividades económicas, los asentamientos humanos y la salud humana, sufrirán efectos directos e indirectos. Los pobres y los menos privilegiados son los más vulnerables a las consecuencias negativas del cambio climático. Los pueblos y los ecosistemas deberán adaptarse a los futuros regímenes climáticos. Las emisiones pasadas y presentes han comprometido en algún grado la existencia del cambio climático en el siglo XXI. La adaptación a estos cambios requerirá una comprensión adecuada de los sistemas socioeconómicos y naturales, su sensibilidad al cambio climático, y su capacidad inherente de adaptación”.<sup>92</sup>.

Desde que los científicos se dieron cuenta de que la temperatura promedio de la superficie del planeta podría alterarse por el cambio en la concentración atmosférica de los GEI, comenzaron a hacer cálculos. Les interesaba saber básicamente, qué temperaturas podría alcanzarse en la Tierra con ciertas concentraciones de bióxido de carbono en la atmósfera. Sus resultados han ayudado a entender que consecuencias podrían derivarse del aumento de los GEI en nuestra atmósfera, y con ello desarrollar distintos escenarios.<sup>93</sup> “Para simular las condiciones que se darían en el planeta, de acuerdo con posibles incrementos de temperatura.

Estos trabajos reflejan que el cambio climático afectará fuertemente las actividades humanas, tales como: la agricultura, el turismo, la producción y consumo

---

<sup>92</sup> Naciones Unidas, *op. cit.*

<sup>93</sup> SEMARNAT, **Cambio climático...**, *op. cit.*, p. 44.

de energía, la habitabilidad de las zonas costeras, la disponibilidad de recursos hídricos, la salud humana, alterará la fenología de plantas y animales”.<sup>94</sup>“calentamiento de los océanos, desaparición de glaciares, elevación del nivel del mar, aumento en la frecuencia e intensidad de eventos climatológicos extremos debido a una mayor evaporación de agua y superficies oceánicas más calientes”.<sup>95</sup>

Otro de los escenarios futuros que se han planteado para estimar la magnitud del calentamiento esperado y los impactos de éste. “Los efectos proyectados para este siglo incluyen: Aumentos de temperaturas promedio que pueden ir desde 1.8 hasta 4.0°C, dependiendo del tipo de desarrollo que adoptemos a nivel mundial (por lo que no se descarta llegar hasta 6.4 grados); un aumento global en el nivel del mar entre 0.18 y 0.59 m (debido a la expansión de los océanos al calentarse) y desde 0.5 hasta 2m considerando el acelerado derretimiento de las capas de hielo; se esperan además cambios significativos en los patrones pluviales; mayor incidencia de extremos en temperatura y precipitación; ciclones tropicales y ondas de calor cada vez más intensos, e inundaciones; sequías prolongadas cada vez más frecuentes; pérdida de zonas costeras; dificultad para el suministro de agua potable y aumento de las zonas de influencia de las enfermedades tropicales como la malaria”.<sup>96</sup>

Todos estos fenómenos repercutirán a su vez en la economía nacional y regional, y tendrán impactos graves sobre todo en las poblaciones y sectores sociales más vulnerables, debido a la pobreza y marginación. “Como consecuencia de la prolongada permanencia en la atmósfera de varios de los GEI, la concentración de estos gases, la temperatura y el nivel medio del mar seguirán subiendo durante varios siglos después de que se reduzcan las emisiones. En los próximos veinte años se espera un aumento de temperatura superficial de 0.4°C en el mundo, independientemente del escenario económico que sigamos; más aún, debido a la lenta respuesta de los océanos al calentamiento, incluso si en estos

---

<sup>94</sup> Cárdenas, María José (compilador), *op. cit.*, p. 12

<sup>95</sup> INECC, **El cambio climático y la salud humana**, <http://www2.inecc.gob.mx/publicaciones/gacetitas/367/cambioysalud.html>, (fecha de consulta: 30 de enero de 2013)

<sup>96</sup> Unión de Científicos Comprometidos con la Sociedad, *op. cit.*

momentos se estabilizaran las tasas de emisiones de GEI en los niveles del 2000, cabría esperar un calentamiento entre 0.3 y 0.9°C en el largo plazo”.<sup>97</sup>

Las tendencias mencionadas, provenientes de diversas fuentes, concuerdan esencialmente en lo mismo: afectaciones en la temperatura del planeta provocadas por el incremento de GEI, si esta tendencia continua, según la SEMARNAT para “la última década del siglo XXI, la temperatura promedio mundial podría aumentar entre 1.8 y 4 °C”.<sup>98</sup> El aumento a simple vista parece simbólico y pequeño, sin embargo para el planeta representa implicaciones muy graves, pues como ya se indicó, la temperatura no es un elemento aislado, su incremento repercute directamente en las masas de aire y mares; en consecuencia se estropearán los regímenes pluviales, las capas de hielo se derriten y los ecosistemas y sus especies se ven amenazados, sólo por algunos ejemplos.

Cabe destacar que la existencia de los seres humanos no está aislada a dichos cambios, debido a que diversos factores esenciales en la vida cotidiana se verán impactados negativamente, tales como: la agricultura y pesca, que representan la base de la existencia. Del mismo modo la salud y la seguridad serán mermadas, solo por mencionar algunos ejemplos

Por lo tanto, las tendencias presentadas, tienen la finalidad de esbozar proyecciones sobre el estado del planeta en el futuro. Resulta relevante revisarlas porque previenen y alertan sobre los escenarios en ciernes a los que se tendrán que enfrentar las futuras generaciones de seres humanos si se continúa con los esquemas actuales de emisión de gases. Dichas tendencias deberían de ser un llamado para actuar lo más pronto posible, y colocar al cambio climático en el centro de las agendas gubernamentales, ya que se trata de un asunto que no puede seguirse aplazando.

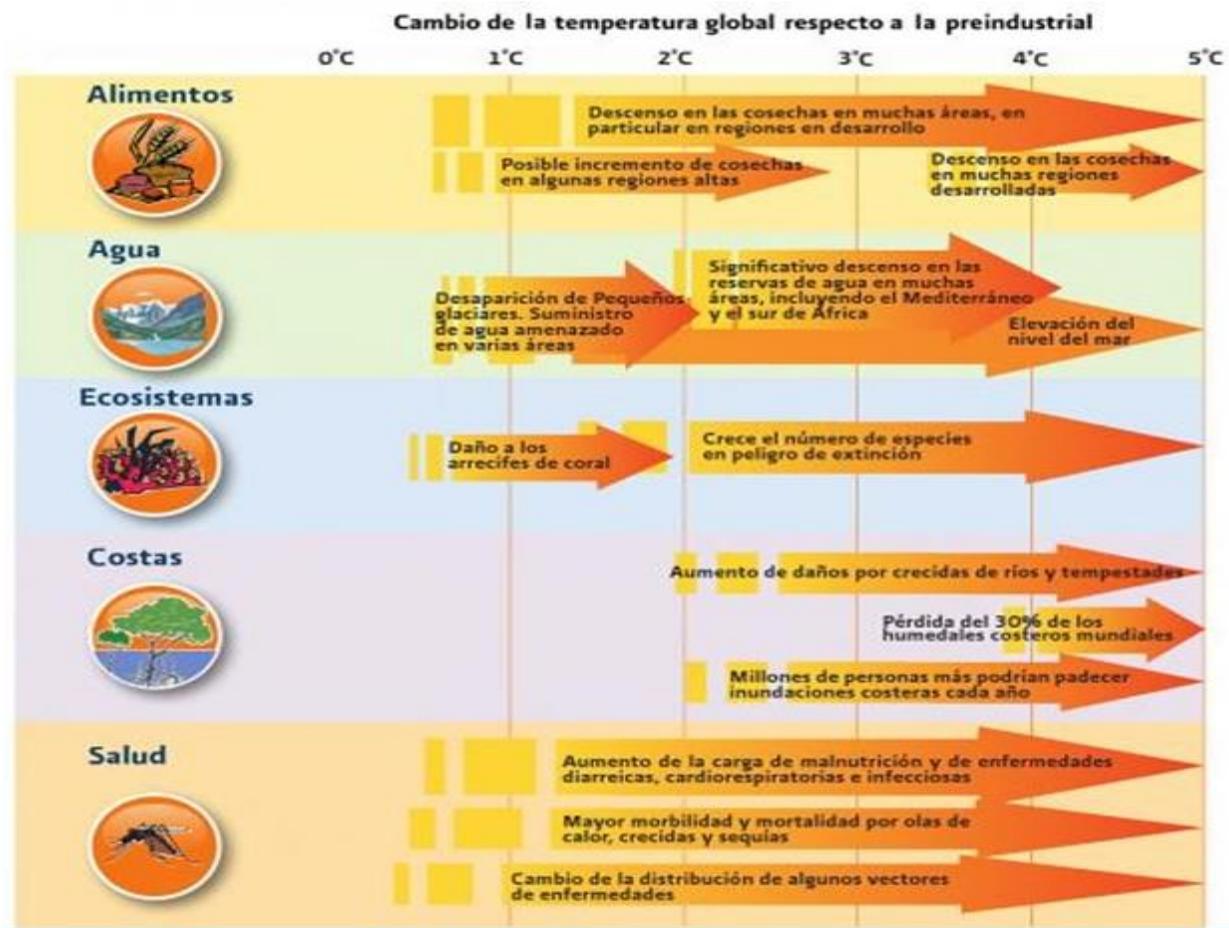
La figura 6 ejemplificará de manera concisa los impactos que recibirán algunos de los sectores en relación al aumento de la temperatura.

---

<sup>97</sup> *Idem.*

<sup>98</sup> SEMARNAT, *Cambio climático...*, *op. cit.*, p. 46.

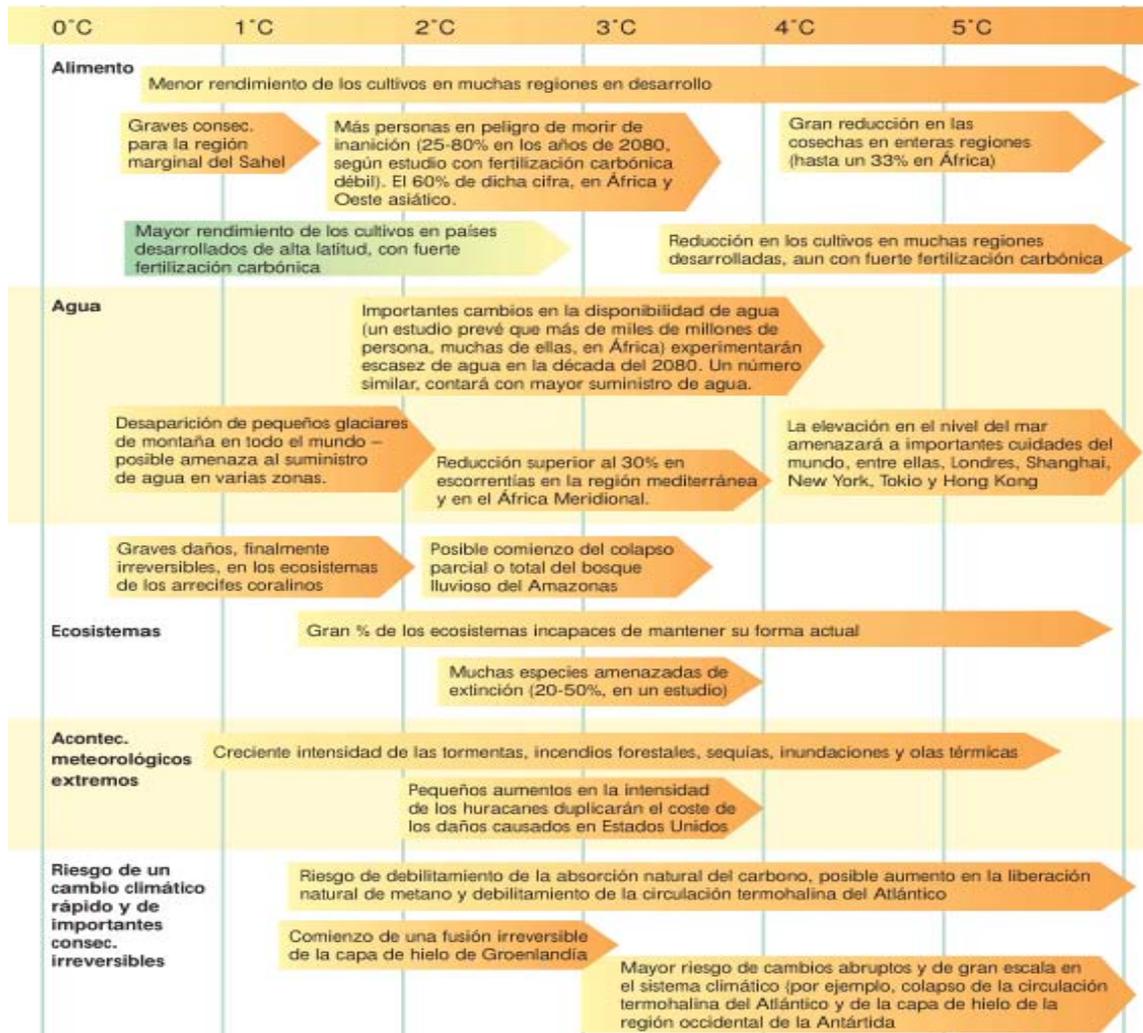
**Figura 6. Impactos del cambio climático en diferentes sectores, en relación con el aumento de la temperatura**



Fuente: SEMARNAT, Cambio climático. Ciencia, evidencia y acciones, México, 2009, p. 47

Por su parte, el **Informe Stern**, también advierte sobre las concentraciones de gases en la atmósfera y la probabilidad de que se produzcan distintos niveles de cambios en la temperatura media global. Tendrán consecuencias físicas esperadas para cada nivel, en dicho gráfico se enlistan algunas predicciones en los siguientes rubros: alimentos, agua, ecosistemas, fenómenos meteorológicos extremos y situaciones irreversibles como consecuencia del aumento de la temperatura en diferentes escalas.

**Figura 7. El aumento de la temperatura derivado de las concentraciones de GEI y los riesgos que se generan.**



Fuente: Informe Stern, disponible en español en <http://www.adaptacion.inecc.gob.mx/biblioteca-digital/item/informe-stern> (fecha de consulta: 18 de agosto de 2015)

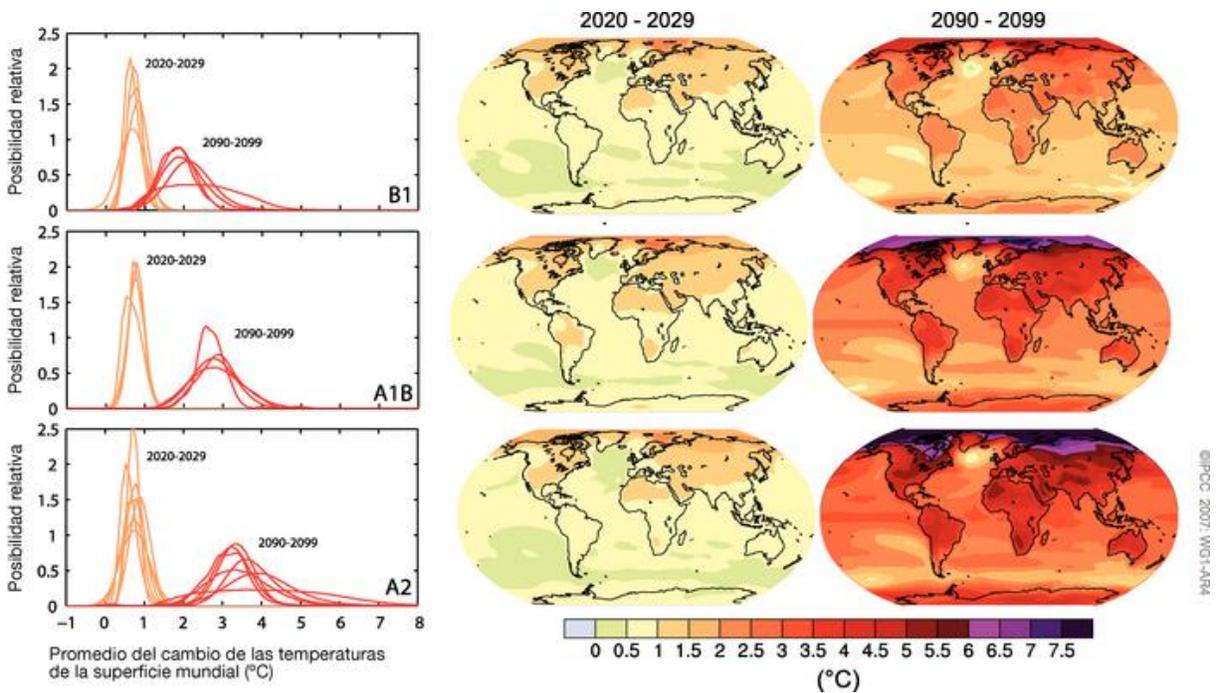
La figura 7 muestra de manera alarmante el peligro que representa el incremento de temperatura. Estima que los efectos del cambio climático en rubros como la alimentación, las cosechas podrían ser reducidas hasta en un 33% en África, que de acuerdo con los informes es el continente más vulnerable a todas las adversidades. Por su parte, América Latina no se queda atrás pues sus ecosistemas serán de los más golpeados por el cambio climático. El último rubro es perturbador porque manifiesta la posible existencia de un gran desastre natural si se derriten los hielos.

Asimismo, alerta que las repercusiones del cambio climático no se distribuirán equitativamente, siendo los países y las poblaciones más pobres los que sufrirán las consecuencias antes y con mayor intensidad.

Es angustiante pensar que las tendencias que estima el Informe podrían llegar a convertirse en realidad, pues una vez abierta la caja de pandora, será demasiado tarde para dar marcha atrás, es decir será casi imposible revertir los daños. Esto debería obligar, a los gobiernos a dejar mirar el futuro con incredulidad y como si se tratara de un tiempo muy lejano, y comenzar a revertir el cambio climático lo antes posible.

Por su parte el IPCC advierte que el calentamiento más elevado sea sobre tierra y en la mayoría de las latitudes altas septentrionales, y el menor sobre el Océano del Sur y en partes del Océano Atlántico Norte. Estos cambios de temperatura están proyectados para principios y finales del siglo XXI con respecto al periodo 1980–1999.<sup>99</sup>

**Figura 8. Proyecciones de las temperaturas de la superficie**



Fuente: IPCC, Informe del Grupo de Trabajo I, Proyecciones de Futuros Cambios Climáticos, [https://www.ipcc.ch/publications\\_and\\_data/ar4/wg1/es/spmssp-6.html](https://www.ipcc.ch/publications_and_data/ar4/wg1/es/spmssp-6.html), (fecha de consulta: 11 de octubre de 2015)

<sup>99</sup> Para mayor referencia véase IPCC, Informe del Grupo de Trabajo I, **Proyecciones de Futuros Cambios Climáticos**, [https://www.ipcc.ch/publications\\_and\\_data/ar4/wg1/es/spmssp-6.html](https://www.ipcc.ch/publications_and_data/ar4/wg1/es/spmssp-6.html), (fecha de consulta: 11 de octubre de 2015).

Asimismo, el IPCC advierte que: se proyecta que la cubierta de nieve se contraiga; aumentos generalizados de la profundidad del deshielo en la mayoría de las regiones de permafrost; que el hielo marino disminuya tanto en el Ártico como en el Antártico; en el peor de los escenarios el hielo marino ártico de a finales del verano desaparecerá casi todo a fines del siglo XXI. También estima que los fenómenos de calor extremo, olas de calor y fuertes precipitaciones continuarán volviéndose más frecuentes.

Según este grupo de expertos, es probable que los ciclones tropicales (tifones y huracanes) futuros sean más intensos, con vientos de mayores velocidades máximas y precipitaciones más intensas asociadas con los aumentos que están ocurriendo en las temperaturas de la superficiales de los mares tropicales. Hay menos confianza en las proyecciones de una disminución mundial en el número de ciclones tropicales. El aumento aparente en la proporción de las tormentas muy intensas desde 1970, en algunas regiones, es mucho mayor que el simulado en los modelos actuales para este período. Asimismo, prevé que los aumentos en la cantidad de precipitación son muy probables en las latitudes altas, mientras que las disminuciones son probables en la mayoría de las regiones subtropicales terrestres (aproximadamente un 20% en 2100), al mantenerse las pautas observadas en las tendencias recientes.<sup>100</sup>

Las tendencias señaladas dejan claro que los impactos del cambio climático en los diversos elementos del ambiente a futuro, no serán iguales ni tendrán la misma intensidad en todas las regiones del mundo. A propósito, en el cuadro 5 se presenta una síntesis que explica algunos de los riesgos que se estiman a futuro en las regiones del planeta.

---

<sup>100</sup> *Idem*

**Cuadro 6. Los impactos del cambio climático en las regiones del mundo**

REGIÓN	TENDENCIAS
América del Norte	<p>Las olas de calor podrán ser más frecuentes</p> <p>En las montañas occidentales, el calentamiento reduciría los bancos de nieve, acrecentaría las crecidas de invierno y reduciría la escorrentía estival, intensificando así la competición por unos recursos hídricos excesivamente solicitados.</p> <p>Es probable que el cambio climático agrave otros factores de tensión sobre las infraestructuras, la salud y la seguridad en los centros urbanos.</p> <p>El nivel del mar aumenta en muchas zonas de la costa. Esto provocaría la agudización de los impactos de inundaciones progresivas, inundaciones por mareas de tempestades y la erosión de la ribera costera. Es probable que aumente la severidad de los impactos de tempestades, fundamentalmente en las costas del Golfo y el Atlántico. Asimismo, las comunidades y hábitats costeros tendrían mayores dificultades, debido a la interacción de los efectos del cambio climático con el desarrollo y la polución.</p> <p>Aumentarán las alteraciones como los incendios y las plagas de insectos que probablemente se intensifiquen en un futuro más cálido con suelos más secos y estaciones de crecimiento más prolongadas, e interactúen con el cambio en el uso de los terrenos y el desarrollo. Esto afectaría al futuro de los ecosistemas terrestres silvestres.</p> <p>En los primeros decenios del siglo, un cambio climático moderado mejoraría en conjunto el rendimiento de los cultivos pluviales entre un 5% y un 20%, aunque estaría sujeto a una acentuada variabilidad según las regiones. La situación sería difícil para los cultivos situados cerca de las fronteras cálidas de su ámbito natural, o dependientes de unos recursos hídricos muy demandados.</p> <p>En el transcurso del siglo, las ciudades que actualmente padecen olas de calor estarían expuestas a un aumento de estas y de su intensidad y duración, que podría tener efectos adversos sobre la salud</p>
América Latina	<p>Es probable que aumente la frecuencia de fenómenos meteorológicos y climáticos extremos en la región, como intensas lluvias, inundaciones, sequías, tormentas de granizos y ciclones tropicales.</p> <p>La biodiversidad y los ecosistemas se verán muy afectados, como ejemplo podemos decir que se prevé que los bosques tropicales se conviertan en sabanas gradualmente a mediados de siglo en la zona este del Amazonas y en los bosques tropicales de México central y meridional, y que la vegetación semiárida pase a ser árida en partes del nordeste de Brasil y en la mayoría de la zona central y septentrional de México debido a los aumentos de temperatura y a las disminuciones asociadas del agua de los suelos</p> <p>Un número importante de especies podría extinguirse en las regiones tropicales. En América Latina se encuentran siete de las veinticinco regiones más críticas del mundo con concentraciones altas de especies endémicas y estas zonas están padeciendo la pérdida del hábitat.</p> <p>En los próximos decenios es muy probable que desaparezcan los glaciares andinos intertropicales lo cual afectaría a la disponibilidad de agua para consumo humano, agrícola e hidroeléctrico.</p> <p>El abasto de agua para uso humano, agrícola y para la generación de electricidad podrían afectarse notablemente.</p> <p>Bajan rendimientos de cultivos y de la producción pecuaria, debido a que la productividad de algunos cultivos importantes disminuiría, y con ella la productividad pecuaria, con consecuencias adversas para la seguridad alimentaria. En las zonas templadas mejoraría el rendimiento de los cultivos de haba de soja. En conjunto, aumentaría el número de personas amenazadas por el hambre</p> <p>Hasta mediados del siglo, los aumentos de temperatura y las correspondientes disminuciones de la humedad del suelo originarían una sustitución gradual de los bosques tropicales por las sabanas en el este de la Amazonia. La vegetación semiárida iría siendo sustituida por vegetación de tierras áridas.</p>
África	<p>Para 2020, entre 75 y 250 millones de personas vivirían en condiciones de estrés hídrico.</p> <p>Para 2020, la productividad de los cultivos pluviales podría reducirse en algunos países hasta en un 50% y el acceso a alimentos estaría seriamente amenazados. Según datos del IPCC es probable que la producción agrícola de muchos países y regiones africanas esté en peligro debido al cambio climático y a la variabilidad climática. Esto afectaría adversamente a la seguridad alimentaria y agravaría la desnutrición.</p> <p>Para 2080 las tierras áridas y semiáridas podrían aumentar entre 5 y 8%.</p>

	<p>Hacia el final del siglo XXI, el aumento proyectado del nivel del mar afectaría a las áreas costeras bajas muy pobladas. El costo de la adaptación podría ascender a, como mínimo, entre un 5% y un 10% del producto interno bruto (PIB).</p> <p>África es uno de los continentes más vulnerables a la variabilidad y al cambio climático debido a los factores de tensión múltiples y su baja capacidad de adaptación. A esta situación contribuyen la pobreza extrema de muchos pueblos africanos, desastres naturales frecuentes tales como las sequías e inundaciones, y la agricultura, que depende en gran medida de la precipitación.</p>
<p><b>Europa</b></p>	<p>Aumentarán los peligros climáticos, aunque los cambios variarán dependiendo de la zona geográfica.</p> <p>Se espera que el cambio climático magnifique las diferencias regionales en cuanto a los recursos naturales y generales de Europa.</p> <p>Para el decenio de 2020, es probable que aumenten las inundaciones invernales en las regiones marítimas y las inundaciones repentinas en toda Europa. Es probable que las inundaciones costeras relativas al aumento de las tormentas (especialmente en el noroeste del Atlántico), y el aumento del nivel del mar pongan en riesgo a 1,5 millones de personas más cada año para el decenio de 2080.</p> <p>Mayor riesgo de crecidas de ríos en el interior y riesgo de inundaciones en las costas; también se proyecta un aumento de la erosión de las costas, debido al aumento de tempestades y del nivel del mar</p> <p>Pérdida de glaciares en montañas y reducción de la disponibilidad de agua.</p> <p>Pérdidas significativas de biodiversidad, en algunas zonas, en otras son de mayor riesgo como el mediterráneo.</p> <p>Olas de calor más frecuentes en las ciudades.</p> <p>Es probable que el aumento del nivel del mar cause una migración de las playas hacia el interior y una pérdida de hasta el 20% de los humedales costeros.</p> <p>Las condiciones climáticas más cálidas y secas provocarán sequías más frecuentes y prolongadas, así como una estación de incendios más larga y un aumento del riesgo de incendios, especialmente en la región del Mediterráneo. Así como una menor disponibilidad de agua y una disminución del potencial hidroeléctrico, del turismo estival y, en general, de la productividad de los cultivos</p> <p>Algunos impactos pueden ser positivos como la reducción de la mortalidad relacionada con el frío debido al aumento de las temperaturas invernales.</p> <p>La salud también se verá afectada pues se estima que debido a olas de calor más frecuentes, y a las inundaciones, habrá una mayor exposición a enfermedades transmitidas por vectores y alimentos fundamentalmente en Europa meridional, central y oriental.</p> <p>Las áreas montañosas experimentarían retracción de los glaciares, disminución de la cubierta de nieve y del turismo de invierno, y abundante pérdida de especies (en algunas áreas hasta un 60%, en escenarios de alto nivel de emisiones, de aquí a 2080).</p>
<p><b>Asia</b></p>	<p>Las áreas altamente pobladas de las costas y los deltas de los ríos podrían sufrir de inundaciones por el incremento del nivel del mar y, en algunos grandes deltas, de las crecidas fluviales.</p> <p>Se prevé que los aumentos en la temperatura ocasionen un retroceso más rápido de los glaciares del Himalaya y la continuación del deshielo del permafrost a lo largo de Asia septentrional. Así mismo, los ecosistemas marinos y costeros de la región se verán afectados a raíz del aumento del nivel del mar y de las temperaturas.</p> <p>La morbilidad y mortalidad por enfermedades infecciosas asociadas a la calidad del agua, podrían incrementarse en el este, sur y sureste de la región. Debido al aumento de las temperaturas y a la variabilidad de la precipitación.</p> <p>La disponibilidad del agua en el centro, sur, este y sureste de Asia podría reducirse en las cuencas fluviales para 2050.</p> <p>Se prevé que el cambio climático afecte a la agricultura mediante el declive de la producción, y la reducción de zonas de tierra cultivable, y de abastecimiento de alimentos para peces, probablemente atribuido al aumento de la temperatura.</p> <p>El cambio climático potenciaría las presiones ejercidas sobre los recursos naturales y el medio ambiente por efecto de la rápida urbanización, de la industrialización y del desarrollo económico.</p>
<p><b>Oceanía</b></p>	<p>Resulta prácticamente cierto que el clima del siglo XXI será más cálido, con cambios en los fenómenos meteorológicos extremos.</p> <p>Hasta 2020 se experimentaría una pérdida significativa de biodiversidad, en algunos lugares de gran riqueza ecológica principalmente en la Gran Barrera de Coral y también la zona tropical húmeda de Queensland. Otros lugares en riesgo son los Humedales de</p>

	<p>Kakadu, el sudoeste de Australia, los territorios insulares subantárticos y las zonas alpinas del continente.</p> <p>Para 2030, agravamiento de los problemas de escasez de agua, sequías e incendios en el sur y este de Australia y, en Nueva Zelandia, en Northland y en ciertas regiones orientales.</p> <p>Es muy probable que aumente la frecuencia e intensidad de las inundaciones, los deslizamientos de tierra y los oleajes de tormenta y es probable que disminuya la frecuencia de la nieve y las heladas.</p> <p>Para 2050, el constante desarrollo costero y el crecimiento demográfico en ciertas áreas de Australia y Nueva Zelandia agravaría los riesgos de aumento del nivel del mar, y la intensidad y frecuencia de las tempestades y de las inundaciones costeras.</p> <p>Hasta 2030, la producción agrícola y forestal disminuiría en gran parte del sur y este de Australia y en partes del este de Nueva Zelandia, como consecuencia del mayor número de sequías e incendios. Sin embargo, en Nueva Zelandia los efectos serían inicialmente beneficiosos en algunas otras regiones</p>
<p><b>Regiones Polares</b></p>	<p>Reducción de superficie, extensión y profundidad de los glaciares polares, mantos de hielo y de los hielos marinos. Esta disminución continuada del hielo marino provocará oportunidades y problemas regionales. La disminución del hielo de agua dulce afectará la ecología de ríos y lagos y la producción biológica, y hará necesarios cambios en el transporte acuático.</p> <p>Impactos en los ecosistemas naturales, con la posible invasión de especies desde otros ecosistemas. Pues existe un aumento documentado del total del verdor en diferentes partes del Ártico, un aumento en la productividad biológica, un cambio en el ámbito de especies (por ejemplo, cambios de tundra a arboledas).</p> <p>Alteraciones de los ecosistemas naturales con efectos perjudiciales para numerosos organismos, en particular aves migratorias, mamíferos y predadores superiores.</p> <p>Para las comunidades humanas de la región ártica, los impactos, particularmente los resultantes de la alteración de los fenómenos de nieve y hielo, serían heterogéneos.</p> <p>Afectaciones al modo de vida tradicional y las infraestructuras de las comunidades indígenas.</p> <p>Olas de calor más frecuentes en ciudades</p> <p>La continuidad de los cambios hidrológicos y criosféricos tendrá efectos regionales considerables sobre los sistemas de agua dulce, los ribereños y los marinos cercanos al litoral ártico.</p> <p>Las proyecciones de calentamiento del planeta no habían tomado en cuenta que la capa del suelo que se encuentra congelada permanentemente en las regiones polares o permafrost ha empezado a fundirse y esto puede acelerar el cambio climático. Pues al derretirse, el permafrost causará grandes emisiones de dióxido de carbono y metano, lo que alteraría los ecosistemas y causaría daños graves de infraestructura dado que el suelo sería cada vez más inestable.</p>
<p><b>Pequeños Territorios Insulares</b></p>	<p>Los pequeños territorios insulares poseen características que los hacen especialmente vulnerables a los efectos del cambio climático, al aumento del nivel del mar y a los fenómenos meteorológicos extremos.</p> <p>Se espera que el aumento del nivel del mar agrave las inundaciones, los oleajes de tormentas, la erosión y otros peligros costeros, poniendo en peligro la infraestructura vital, los asentamientos y las instalaciones que sostienen el bienestar socioeconómico de las comunidades insulares.</p> <p>La mayoría de los pequeños territorios insulares dispone de poca agua. Muchos de los que están en el Mar Caribe y el Océano Pacífico padecerán probablemente un aumento del estrés hídrico a raíz del cambio climático.</p> <p>Es muy probable que el cambio climático tenga efectos graves en los arrecifes de coral, las pesquerías y otros recursos marinos.</p> <p>El aumento del nivel del mar, las inundaciones, la intrusión de agua del mar en depósitos de agua dulce, la salinización de los suelos y la falta de agua provoquen un impacto adverso en la agricultura costera.</p> <p>El turismo es la fuente principal del PIB y del empleo en la mayoría de los pequeños territorios insulares, por lo tanto, se considera probable que la escasez de agua y el aumento de la incidencia de enfermedades transmitidas por vectores disuadan a los turistas.</p> <p>También es posible que la subida del nivel del mar y el aumento de la temperatura de las aguas marinas contribuya a acelerar la erosión de las playas y a degradar y decolorar los arrecifes de coral.</p>

Con el aumento de las temperaturas aumentarían las invasiones de especies nativas, particularmente en las islas de latitudes medias y altas.

Fuente: Elaboración propia con datos recopilados del IPCC, del libro Cambio climático. Ciencia, evidencia y acciones, SEMARNAT, del PNUMA y de Naciones Unidas.

Resulta muy evidente que el impacto no va a tener la misma magnitud en las regiones pues algunas se muestran muy vulnerables como los territorios insulares pequeños y en otras regiones existe mayor capacidad de respuesta, sin embargo, en casi todas coinciden determinados impactos como daños a los ecosistemas y la biodiversidad, aumentos en la frecuencia e intensidad de los fenómenos meteorológicos, el abasto de agua, aumentos en el nivel del mar, etc.

La figura 9 abarca con amplitud varios de estos fenómenos mencionados, en ella se observan los impactos actuales y futuros.

**Figura 9. Ejemplos de los principales impactos pronosticados sobre algunos fenómenos**

Fenómenos motivados por el clima	Pruebas de impacto/vulnerabilidad actual	Otros procesos/factores de estrés	Impacto/vulnerabilidad futuros proyectados	Zonas, grupos afectados
<b>a) Cambios en los extremos</b>				
<b>Ciclones tropicales, oleaje de tormentas</b>	Pérdidas de vidas humanas y daños como consecuencias de inundaciones y vientos; pérdidas económicas; transporte, turismo; infraestructuras (por ejemplo, energía, transporte); seguros [7.4.2, 7.4.3, R7.2, 7.5]	Uso de los terrenos/densidad de la población en zonas propensas a inundaciones; defensa contra las inundaciones; capacidades institucionales	Aumento de la vulnerabilidad en zonas costeras propensas a tormentas; posibles efectos en asentamientos humanos, salud, turismo, sistemas económicos y de transporte, edificios e infraestructura.	Zonas costeras, asentamientos humanos y actividades; regiones y poblaciones con capacidades y recursos escasos; infraestructuras fijas; sector de los seguros
<b>Precipitaciones extremas e inundaciones ribereñas</b>	Erosión/deslizamiento de tierras; inundaciones de terrenos; asentamientos humanos; sistemas de transporte; infraestructuras [7.4.2, capítulos regionales]	Similares a las tormentas costeras más infraestructuras de drenaje	Similares a las tormentas costeras más infraestructuras de drenaje	Similares a las tormentas costeras
<b>Olas de frío o de calor</b>	Efectos sobre la salud humana; estabilidad social; necesidades de energía, agua u otros servicios (por ejemplo, almacenamiento de agua o alimentos); infraestructuras (por ejemplo, transporte de energía) [7.2, R7.1, 7.4.2.2, 7.4.2.3]	Control de diseño de edificios y de temperatura interna; contextos sociales; capacidades institucionales	Aumento de las vulnerabilidades en algunas regiones y poblaciones; efectos sobre la salud; cambios en las necesidades de energía	Zonas de latitudes medias; ancianos, poblaciones de individuos muy jóvenes y/o pobres.
<b>Sequía</b>	Disponibilidad de agua; medios de subsistencia, generación de energía, migración, transporte por agua [7.4.2.2, 7.4.2.3, 7.4.2.5]	Sistemas hídricos; usos competentes del agua; demanda de energía; restricciones en la demanda de agua	Desafíos en los recursos hídricos de las zonas afectadas; cambios en la ubicación de las poblaciones y actividades económicas; inversiones adicionales en el abastecimiento de agua.	Regiones áridas y semiáridas; zonas y poblaciones pobres; zonas con escasez de agua provocada por los seres humanos
<b>b) Cambios en las medianas</b>				
<b>Temperatura</b>	Demanda y costes de energía; calidad del aire urbano; deshielo del permafrost; turismo y recreación; consumo minorista; medios de subsistencia; pérdida del agua derretida [7.4.2.1, 7.4.2.2, 7.4.2.4, 7.4.2.5]	Cambios demográficos y económicos; cambios en el uso de los terrenos; innovaciones tecnológicas; contaminación del aire; capacidades institucionales.	Cambios en la demanda de energía; empeoramiento de la calidad del aire; impactos en los asentamientos humanos o medios de subsistencia que dependen del agua derretida; riesgos para los asentamientos humanos/infraestructuras a raíz del deshielo del permafrost en algunas regiones.	Vulnerabilidades muy diversas pero mayores en lugares y poblaciones con capacidades y recursos de adaptación limitados.
<b>Precipitaciones</b>	Medios de subsistencia agrícolas; intrusión salina; infraestructuras hídricas; turismo; suministros de energía [7.4.2.1, 7.4.2.2, 7.4.2.3]	Competencias de otras regiones/sectores; ubicación de recursos hídricos	Dependiendo de la región, aumento de las vulnerabilidades en algunas zonas por los efectos de la precipitación (por ejemplo, inundaciones, aunque pueden ser positivos), y disminución en otras zonas (véase lo mencionado para la sequía)	Regiones y poblaciones pobres
<b>Aumento del nivel del mar</b>	Usos de los terrenos costeros; riesgos de inundaciones; anegaciones; infraestructuras hídricas [7.4.2.3, 7.4.2.4]	Tendencias del desarrollo costero, asentamientos costeros y usos de los terrenos	Aumento de las vulnerabilidades a largo plazo en zonas costeras bajas	Igual a lo arriba mencionado

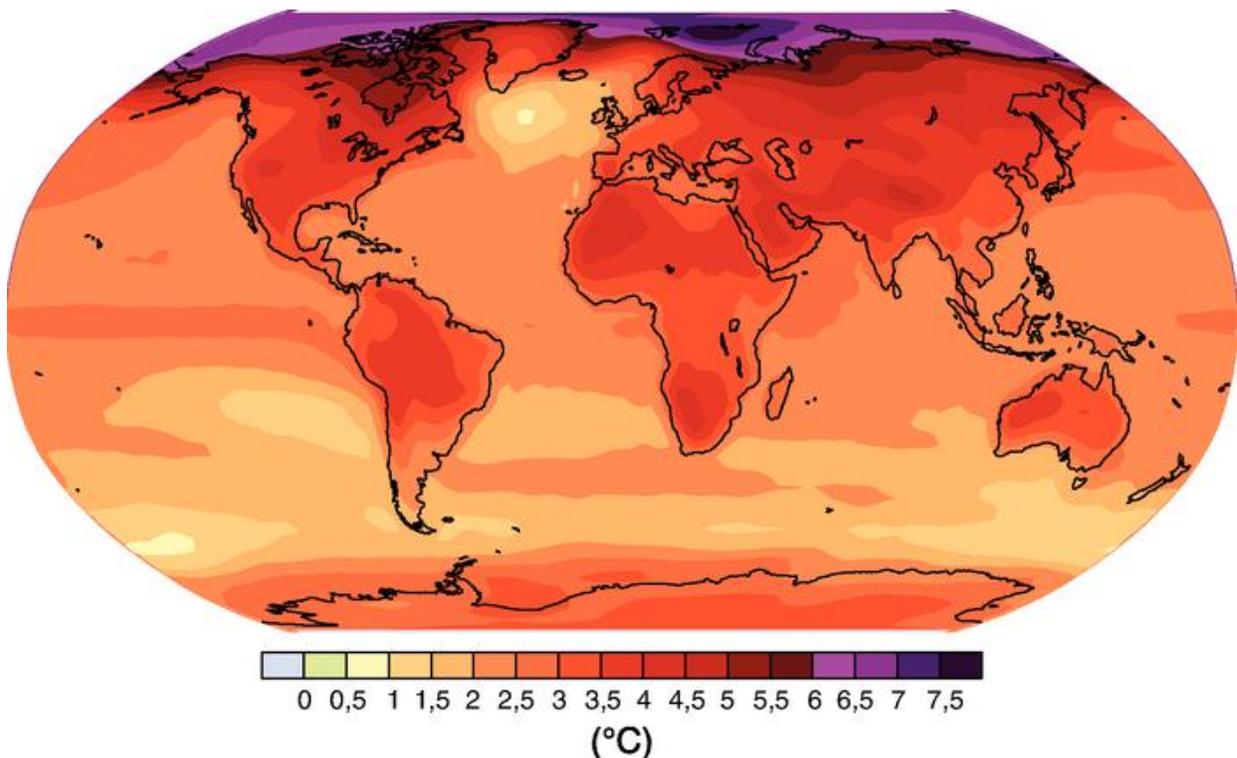
Nota: El sombreado anaranjado indica 'muy importante en algunas zonas y/o sectores'; el amarillo indica 'importante'; el marrón claro indica que la importancia no está muy definida.

Fuente: IPCC, 2007

La figura anterior muestra que casi ningún sector queda inmune a las afecciones del cambio climático, ya sea de manera directa o indirecta.

En la figura 10, el IPCC muestra en un mapa las temperaturas proyectadas para finales del siglo XXI, es decir para los años 2090-2099. Todas las temperaturas que se muestran a continuación tienen como referencia el período 1980-1999.

**Figura 10. Cambios de la temperatura superficial proyectados para finales del siglo XXI**



Fuente: IPCC, El cambio climático proyectado y sus impactos, [http://www.ipcc.ch/publications\\_and\\_data/ar4/syr/es/spms3.html](http://www.ipcc.ch/publications_and_data/ar4/syr/es/spms3.html), 22 de septiembre de 2015.

La información vertida anteriormente sobre las tendencias futuras del cambio climático, no debe ser tomada a la ligera, pues el hecho de tratarse de escenarios proyectados por la ciencia no quiere decir que estén lejos de ocurrir. La figura 11 también elaborada por el IPCC menciona el grado de probabilidad de ocurrencia de diferentes fenómenos y los rubros que serán afectados.

**Figura 11. Probabilidad de ocurrencia de los impactos pronosticados**

Fenómenos <sup>a)</sup> y dirección de la tendencia Aproximar el estado del cuadro	Probabilidad de las tendencias futuras de las proyecciones para el siglo XXI basadas en escenarios IEEE	Ejemplos de impactos de gran magnitud proyectados por sectores			
		Agricultura, silvicultura y ecosistemas	Recursos hídricos	Salud humana	Industria, asentamientos y sociedad
En la mayoría de las áreas terrestres, días y noches más cálidos y menos frecuentemente fríos, días y noches más cálidos y más frecuentemente muy cálidos	Prácticamente seguro <sup>b)</sup>	Cosechas mejores en entornos más fríos; peores, en entornos más cálidos; plagas de insectos más frecuentes	Efectos sobre los recursos hídricos que dependen del deshielo; efectos sobre algunos suministros hídricos	Disminución de la mortalidad humana por una menor exposición al frío	Disminución de la demanda de energía para calefacción; aumento de la demanda de refrigeración; disminución de la calidad del aire en las ciudades; menores dificultades para el transporte a causa de la nieve o del hielo; efectos sobre el turismo de invierno
Períodos cálidos/olas de calor. Aumento de la frecuencia en la mayoría de las extensiones terrestres	Muy probable	Empobrecimiento de las cosechas en regiones más cálidas, por estrés térmico; mayor peligro de incendios incontrolados	Aumento de la demanda de agua; problemas de calidad del agua (por ejemplo, proliferación de algas)	Mayor riesgo de mortalidad por causas térmicas, especialmente entre los ancianos, los enfermos crónicos, los niños pequeños y las personas socialmente aisladas	Empeoramiento de la calidad de vida de las poblaciones de áreas cálidas que carecen de viviendas apropiadas; impactos sobre los ancianos, los niños pequeños y los pobres
Episodios de precipitación intensa. Aumento de la frecuencia en la mayoría de las regiones	Muy probable	Daños a los cultivos; erosión de los suelos, incapacidad para cultivar las tierras por anegamiento de los suelos	Efectos adversos sobre la calidad del agua superficial y subterránea; contaminación de los suministros hídricos; posiblemente, menor escasez de agua	Mayor riesgo de defunciones, lesiones e infecciones, y de enfermedades respiratorias y de la piel	Alteración de los asentamientos, del comercio, del transporte y de las sociedades por efecto de las crecidas; presiones sobre las infraestructuras urbanas y rurales; pérdida de bienes
Área afectada por el aumento de las sequías	Probable	Degradación de la tierra; menor rendimiento, deterioro e incluso malogramiento de los cultivos; mayores pérdidas de cabezas de ganado; aumento del riesgo de incendios incontrolados	Mayores extensiones afectadas por estrés hídrico	Mayor riesgo de escasez de alimentos y de agua; mayor riesgo de malnutrición; mayor riesgo de enfermedades transmitidas por el agua y por los alimentos	Escasez de agua para los asentamientos, las industrias y las sociedades; menor potencial de generación hidroeléctrica; posibles migraciones de la población
Aumento de la intensidad de los ciclones tropicales	Probable	Daños a los cultivos; descuajamiento de árboles; daños a los arrecifes de coral	Cortes de corriente eléctrica causantes de alteraciones del suministro hídrico público	Mayor riesgo de defunciones, lesiones, y enfermedades transmitidas por el agua y por los alimentos; trastornos de estrés postraumático	Alteraciones por efecto de las crecidas y vientos fuertes; denegación de cobertura de riesgos por las aseguradoras privadas en áreas vulnerables; posibles migraciones de la población, pérdida de bienes
Mayor incidencia de subidas extremas del nivel del mar (con excepción de los tsunamis) <sup>c)</sup>	Probable <sup>d)</sup>	Salinización del agua de irrigación, de los estuarios y de los sistemas de agua dulce	Menor disponibilidad de agua dulce por efecto de la intrusión de agua salada	Mayor riesgo de defunciones y de lesiones por ahogamiento debido a las crecidas; efectos sobre la salud relacionados con las migraciones	Costo de la protección costera comparado con el del desplazamiento geográfico de los usos de la tierra; posible desplazamiento de poblaciones e infraestructuras; véanse también los efectos sobre los ciclones tropicales supra

Fuente: IPCC, El cambio climático proyectado y sus impactos, [http://www.ipcc.ch/publications\\_and\\_data/ar4/syr/es/spms3.html](http://www.ipcc.ch/publications_and_data/ar4/syr/es/spms3.html), 22 de septiembre de 2015.

Las tendencias proyectadas basadas en el ritmo de emisiones actuales no dejan ningún escenario sin afectaciones perturbadoras, pero a pesar de tales estimaciones, continúa habiendo apatía e indiferencia en el mundo, estos informes

no generan conmoción para que la clase política tome conciencia de un problema que si continua en la indiferencia, hará inhabitable el mundo para las generaciones futuras.

En una sociedad tan compleja como la nuestra, el mundo está cada vez más interconectado entre sí, y lo que ocurre en algún lugar va a repercutir en los sectores que le rodean. Este motivo lleva a que el último capítulo de esta investigación esté dedicado a México, con el fin de evaluar cuales son los daños que ya se presentan y que medidas implementa el gobierno como respuesta a la problemática.

Por consiguiente, el siguiente capítulo, parte desde el enfoque de la gobernanza climática con la finalidad de ofrecer algunas herramientas útiles para la formulación de soluciones integrales que atiendan las dimensiones del cambio climático. Su aplicación e integración dentro de las agendas de diferentes órdenes (Estatales, locales, privados, sociales, etc.) va a depender de la voluntad de quienes detentan la toma de decisiones y de la participación activa de la sociedad civil internacional.

## Capítulo 2. La gobernanza climática: actores y propuestas

*“Cuando un problema, por más que uno  
haga por resolverlo, se resiste, es que está  
mal planteado”.*

Albert Einstein

Físico y matemático alemán

**E**l presente capítulo tiene como objetivo hacer un recorrido histórico por las diversas iniciativas que se han surgido a favor del medio ambiente y que luego desencadenaron en el reconocimiento del cambio climático como un problema común entre todas las naciones. Se pretende revisar los foros en los que se discute el tópico como: la Convención Marco de Naciones Unidas sobre el Cambio Climático. Además, se expondrán algunas de las líneas de acción que integran algunos organismos de Naciones Unidas como herramientas de respuesta. Como el cambio climático es un fenómeno que modifica el lugar donde habita la humanidad, es inevitable que surjan actores influyentes con voz calificada que resuene en el mundo, como la figura de Francisco, actual representante del Estado Vaticano, las Organizaciones No Gubernamentales y la opinión experta de un exintegrante del Banco Mundial: Nicholas Stern.

A pesar de los continuos esfuerzos, el camino de las negociaciones ha sido arduo y lento, y el progreso de las mismas tiene un pronóstico desalentador en un futuro cercano. No se pretende causar una decepción o ser pesimista, más bien se trata de hacer una reflexión sobre las constantes demoras en el proceso de los acuerdos, debido a que cada país percibe al cambio climático de diferente manera.

La investigadora del Centro de Investigaciones sobre América del Norte de la UNAM, Edith Antal, menciona un claro ejemplo, entre la diferencia que existe entre Estados Unidos y la Unión Europea, pues dice que: “...actuaron diferente. El primero no toma medidas preventivas hasta que se prueben los daños y sean cuantificables, no acepta revisar su forma de vivir, producir y consumir; mientras

tanto, Europa hace valer el principio precautorio y se dispone a tomar medidas a expensas de pérdidas económicas”.<sup>101</sup>

La aportación que hace la investigadora sobre las diferencias en los enfoques de dichos actores, pone de manifiesto la complejidad de lograr un acuerdo global, y crea un preámbulo para la comprensión del presente capítulo. Afortunadamente, para enfrentar este problema que afecta a toda la humanidad, van a surgir otros actores interesados en proponer y dar solución al mismo, cuyas propuestas podrían ser la base para llegar a un concilio mundial.

Es por eso que la clave para analizar este capítulo es la gobernanza. Pues se trata de “un proceso que define y persigue metas colectivas y en que el Estado ya no es el único –o el más importante– actor para resolver asuntos específicos. Este proceso presupone una reestructuración en el papel de lo que le corresponde hacer en las esferas pública, privada y voluntaria y, al mismo tiempo, el reconocimiento de interacción compleja entre actores en tres ámbitos -internacional, gubernamental y local– que incluye tanto cooperación como coordinación”.<sup>102</sup>

El primer antecedente del que se tiene registro es “...el movimiento ecologista empezó hace siglos como respuesta a la industrialización. En el siglo XIX, los poetas románticos ingleses ensalzaban la belleza de la naturaleza, mientras que el escritor estadounidense Henry David Thoreau elogiaba la vuelta a una vida más sencilla, guiada por los valores implícitos en la naturaleza. Fue una dicotomía que continuó en el siglo XX”.<sup>103</sup> Pero al parecer era más una utopía que acciones concretas, debido a que “los primeros intentos para desarrollar normas ambientales se concentraron en la conservación de la flora y la fauna. La adopción de los tratados fueron *ad hoc* y de limitado alcance. Algunos ejemplos son: **La Convención entre Gran Bretaña y Francia Relativa a los Recursos Pesqueros (1867)**, **La Convención de los Países Nórdicos sobre la Sobreexplotación Pesquera (1882)** y **la Convención entre Estados Unidos y Gran Bretaña, para la Protección de Pájaros Migratorios entre Estados Unidos y Canadá**. El primer tratado que buscaba la protección de la fauna silvestre en una región particular, fue

---

<sup>101</sup> Antal, Edith **Cambio climático: desacuerdo...** *Op. cit.*, p.12.

<sup>102</sup> Antal, Edith y Lucatello, Simone (coords), *op.cit.* p. 11.

<sup>103</sup> ONU, **Medio Ambiente**, <http://www.un.org/es/globalissues/environment/>, (fecha de consulta:13 de marzo de 2013).

**la Convention Destineé a Assurer la Conservatton des Diverses Especies Animales Vivaní a. l'Etat Sauvage en Ajrique qui son Útiles a l'Homme ou Inoffensives** (1900). En América se adoptó años después **la Convención del Hemisferio Occidental para la Protección de la Naturaleza y la Vida Silvestre, de la Organización Panamericana** (Washington, D.C., 1940)".<sup>104</sup>

Tras la "Segunda Guerra Mundial, el comienzo de la era nuclear trajo consigo el temor a un nuevo tipo de contaminación procedente de la radiación mortal. El movimiento ecologista fue ganando velocidad en 1962 con la publicación del libro de Rachel Carson: **Primavera silenciosa**, que advertía acerca del uso agrícola de plaguicidas sintéticos. La científica y divulgadora Carson, subrayó la necesidad de respetar el ecosistema en el que vivimos con el fin de proteger tanto la salud humana como el medio ambiente".<sup>105</sup>

Sin embargo, fue hasta 1969 donde la población mundial vio "...las primeras imágenes icónicas de la Tierra vista desde el espacio conmovieron los corazones de la humanidad con su simplicidad y belleza. Ver esta 'gran canica azul' en una galaxia inmensa a muchos les hizo darse cuenta de que vivimos en una Tierra, un ecosistema frágil e interdependiente. Así, el mundo comenzó a concientizarse sobre nuestra responsabilidad a la hora de proteger la salud y el bienestar de nuestro ecosistema. Al finalizar la agitada década de los sesenta, sus más altos ideales comenzaron a ponerse en práctica. Entre ellos, el enfoque medio ambiental. Ahora, casi literalmente, un fenómeno global. Dado que la preocupación universal acerca de la salud y la utilización sostenible del planeta y sus recursos era cada vez mayor".<sup>106</sup>

Esta breve introducción, demuestra que el primer despertar de conciencia ambiental surge a partir de la preocupación por preservar y evitar el daño a los ecosistemas. Sin embargo, fue más adelante, con los estragos de la Segunda Guerra Mundial cuando surge en el seno social movimientos ecologistas. A partir de ahí se genera una constante y continua inquietud por el bienestar del planeta. A

---

<sup>104</sup> Lucatello, Simone, **La cooperación internacional para el medio ambiente: evolución, actores, e impactos**, Instituto Mora, México, 2012, p. 13.

<sup>105</sup> ONU, **Medio Ambiente**, *op. cit.*

<sup>106</sup> *Idem.*

continuación, se expone el desarrollo de las convenciones internacionales desde 1945 hasta 2015.

## 2.1 La gobernanza climática: el reto de formar una solución integral

Actualmente, la responsabilidad que tienen los Estados en el cambio climático ha sido reconocida en los diversos foros que se han desarrollado en torno al tema. Más aún, se ha cuestionado el compromiso, es decir "...imperla entre las naciones el principio de responsabilidades comunes pero diferenciadas, debido a la constante discusión entre Norte-Sur sobre cuestiones relacionadas con la igualdad de condiciones y la responsabilidad histórica ante dicha problemática que tienen a los países más desarrollados del planeta. Para algunos, los principales responsables son los países que han basado su desarrollo en la fuente de industrialización mediante el consumo intenso de combustibles fósiles hace siglo y medio... en vista de que han contribuido en distinta medida a la degradación del medioambiente mundial, los Estados tienen responsabilidades comunes pero diferenciadas".<sup>107</sup>

A pesar de que todas las naciones tienen responsabilidades colectivas con relación al cambio climático, no se ha dejado de culpar ni señalar a los países industrializados como los principales responsables. Bajo esta lógica, están obligados a asumir un compromiso mayor, debido a que históricamente son los mayores emisores de gases efecto invernadero en la atmósfera; y además son también quienes cuentan con más capacidad financiera y tecnológica para revertir los efectos del cambio climático. Visto desde este ángulo, se puede entender porque ha sido complicado el camino hacia la solución del problema.

A pesar de que en la práctica se busca generar acuerdos vinculantes al respecto, ha surgido un dilema constante que complica las soluciones al cambio climático: el desarrollo, se vuelve un obstáculo, debido a que todos los países

---

<sup>107</sup> Lucatello, Simone y Rodríguez Velázquez, Daniel (coords.), **Las dimensiones sociales del cambio climático: un panorama desde México. ¿cambio social o crisis ambiental?**, México. Instituto Mora. Universidad Nacional Autónoma de México. 2011, p. 317.

defienden su derecho al progreso económico, –como ya lo hicieron antes los países desarrollados–, tal parece que la protección al medio ambiente y los efectos adversos del cambio climático sean vistos como un obstáculo al desarrollo de las naciones. Es importante aclarar que en esta investigación no se pretende abundar en el tema del desarrollo, dada su complejidad para definirlo. Además, implica otras cuestiones que por razones de delimitación temática no se explicarán con profundidad.

Por otro lado, no se necesita ser experto en temas económicos, basta con observar la historia a través de las diversas crisis económicas en el mundo que se han vivido desde la década de los noventa y la más reciente en 2008 –de la que aún se sienten sus estragos– para notar que el paradigma económico actual ha fracasado y ha dejado muchas secuelas sociales como: pobreza, hambre, empleos mal pagados, desempleo, etc. En lo ambiental, la explotación de recursos naturales y del suelo ha provocado un desgaste ecológico. Todo esto es debido a que “...varios modelos de crecimiento económico imperantes, incluyendo el paradigma actual de la economía verde, centran el aspecto del crecimiento económico mediante el aumento de la industrialización, la intensificación de la agricultura a gran escala, las flotas pesqueras industriales, etc., sin considerar plenamente las realidades socioecosistémicas y su correcta gestión. No toman en cuenta que disminuyen los ecosistemas a través de la mala gobernanza”.<sup>108</sup> Tampoco ha demostrado tener conciencia social y ecológica ya que ha sido el principal culpable de la contaminación en el suelo, aguas y la atmósfera.

Este paradigma debe cambiar, y el mundo debe comenzar la transformación hacia un sistema económico que permita generar empleos, con responsabilidad social que aproveche todos los recursos, incluyendo los desperdicios. No se trata de una utopía; lograrlo es posible con ayuda de la ciencia, pero sobre todo de voluntad política. Más adelante se explicarán algunas de estas propuestas que ya existen y que incluso han sido implementadas.

De ahí que, para una mejor comprensión de esta investigación, se requiere estudiar la gobernanza global: una teoría que permite estudiar las acciones

---

<sup>108</sup> Antal, Edith y Lucatello, Simone (coords), *op. cit.*, p.19.

mundiales que luchan por políticas que detengan el deterioro del cambio climático. Con la finalidad de evaluar el progreso de los resultados que surgen en el seno de la comunidad internacional, así mismo integra otros actores preocupados por preservar el mundo que han propuesto e implementado soluciones alternas al sistema de desarrollo actual.

La ambigüedad que reflejan los compromisos internacionales, muestra que el mayor reto para la gobernanza internacional es el cambio climático. Un claro ejemplo es la reducción de emisiones, pues siempre está sujeta a no afectar el desarrollo de las naciones, se estiman proyecciones de reducción a plazos medianos y en porcentajes bajos. En cambio los de índole económica y financiera han sido bien aceptados pues representan ingresos y nuevas oportunidades de mercado, como los mecanismos de Kioto.<sup>109</sup>

Por otro lado, se requiere que las propuestas se conviertan en actos colectivos a favor del medio ambiente, que se piense en el futuro de las nuevas generaciones, es decir, que el tópico tome un giro hacia las cuestiones sociales. No hay que olvidar que toda la humanidad comparte el mismo planeta, el mismo aire, el mismo sol, los mares, entre otros elementos naturales, además por mucho tiempo han constituido la base del bienestar humano.

Para entender la complicada dificultad que atañe al cambio climático, resulta oportuno esbozar el origen de la gobernanza y algunas definiciones.

“El término ‘gobernanza’ se elabora a partir de conceptos y enfoques de tipo liberal como el neofuncionalismo, la interdependencia, los regímenes internacionales o el neoinstitucionalismo. Autores como Thomas Weiss o Elke Krahnmann ubican a la ‘gobernanza’ como un concepto surgido en el marco de la Guerra Fría, cuando el bloque liberal cuestionaba el modelo socialista. Teóricamente, el concepto de ‘gobernanza’ intenta hacer frente al dominio de la teoría del realismo político en esa misma época. Para Robert Keohane, el realismo abordaba la estructura, pero quedaba corto en cuanto al estudio de procesos,

---

<sup>109</sup> Para mayor información véase United Nations, Framework Convention on Climate Change, **Los mecanismos de Kioto**, [http://unfccc.int/porta1\\_espanol/informacion\\_basica/protocolo\\_de\\_kyoto/organizacion/mecanismos/items/6219.php](http://unfccc.int/porta1_espanol/informacion_basica/protocolo_de_kyoto/organizacion/mecanismos/items/6219.php), (fecha de consulta: 15 de septiembre de 2015).

política interna e ideas”.<sup>110</sup> Por lo tanto, la necesidad de una teoría que incluya dentro de su campo de estudio a la sociedad, es una de las bases por las que surge la teoría de la gobernanza.

“Una primera definición de gobernanza como la forma en la que se ejerce el poder y la autoridad en el proceso político, enfocando la atención a las relaciones internacionales-internas”. Esta definición ha tendido a dirigirse a la forma en cómo se internalizan las decisiones internacionales a través de instituciones. Al ser entendida así, la gobernanza fácilmente se vincula a proyectos políticos que tienen que ver con instituciones internacionales antes mencionadas, como el BM, la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE) o algunas áreas del sistema de Naciones Unidas, con gobiernos corporativos, con Estados mínimos o con corporaciones internacionales.

El reporte **Our Global Neighborhood** diseñado por la Comisión de Naciones Unidas para la Gobernanza Global en 1995 definió ésta como la suma de las diferentes formas en que los individuos e instituciones públicas y privadas manejan sus asuntos comunes, ya sea para subsanar conflictos o cooperar. Esta misma definición incluye las diversas formas institucionales y sus normas. Por ejemplo, se dice que hay instituciones formales que privilegian las normas explícitas (tratados, convenios, contratos) y que hay instituciones y normas informales que se manejan por acuerdos implícitos (prácticas, percepciones).<sup>111</sup>

Se observa que, en un principio, la gobernanza se centra en la política interna de los estados, pues en primera instancia va a ser reflejada como el resultado de decisiones políticas, que en la búsqueda de una solución al problema van a crear instituciones, dentro de la comunidad internacional se encuentra en la cooperación para solucionar una discrepancia.

Otra descripción que ayudará a apuntalar la gobernanza, es la que ofrece Programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente porque reconoce a la gobernanza ambiental como un mecanismo que: “...abarca las reglamentaciones,

---

<sup>110</sup> López-Vallejo Olvera, Marcela, Mungaray Moctezuma, Ana Bárbara, *et.al.*, **Gobernanza global en un mundo interconectado**, Universidad Autónoma del Estado de Baja California (UAEB), Asociación Mexicana de Estudios Internacionales, A.C. (AMEI), Universidad Popular Autónoma del Estado de Puebla, A.C. (UPAEP), México, 2013, p. 34.

<sup>111</sup> *Idem.*

prácticas, políticas e instituciones que configuran la manera en que las personas interactúan con el medio ambiente. En la buena gobernanza ambiental se tiene en cuenta la función de todos los agentes que repercuten en el medio ambiente. Desde los gobiernos hasta las ONG, el sector privado y la sociedad civil, la cooperación es fundamental para lograr una gobernanza eficaz que nos pueda ayudar a transitar hacia un futuro más sostenible.”<sup>112</sup>

“En suma se puede establecer que la gobernanza, en su carácter global, ha sido definida de varias maneras. Sin embargo, en la mayoría de las definiciones se notan los elementos esenciales: relocalización de autoridad en nuevos actores de diversas formas, la creación de instituciones y normas y la amplitud de temas. Es importante mencionar que esta forma de relacionar procesos, actores y temas toma fuerza en un entorno de globalización en donde, por un lado, el ritmo de las transacciones es cada vez más rápido y, por el otro, los actores caminan a ritmos diferentes y se desarrollan en áreas grises que combinan continuidad y cambio.”<sup>113</sup>

Las repercusiones de la gobernanza, como en todas las dinámicas internacionales, no se encuentran aisladas, es decir, siempre van a reflejar efectos en situaciones regionales. Por eso, los conflictos se viven todos los días en el mundo, superan todas las fronteras, pues gracias a los medios de comunicación y al desarrollo tecnológico, gran parte de la población se mantiene informada. Es por eso que “hoy día, la gobernanza es importante porque genera las condiciones necesarias para el establecimiento de mecanismos cooperativos y de coordinación entre actores públicos y privados. Ello es un reconocimiento de que los problemas que agobian a la humanidad tienen un origen múltiple y variado. Por eso, la solución a los principales desafíos de la sociedad moderna requiere de visiones plurales y de la participación de los diferentes actores involucrados.”<sup>114</sup>

Actualmente se examina la dificultad que presenta darle solución al cambio climático desde el ámbito internacional. A pesar de que la comunidad mundial admite que “el clima es un bien público global y por tanto el cambio climático es el

---

<sup>112</sup> PNUMA, **Gobernanza Ambiental**, [http://www.unep.org/pdf/Environmental\\_Governance\\_sp.pdf](http://www.unep.org/pdf/Environmental_Governance_sp.pdf), (fecha de consulta: 3 de septiembre de 2015).

<sup>113</sup> López-Vallejo Olvera, Marcela, Mungaray..., p. 37.

<sup>114</sup> *Ibidem* p. 38.

resultado de una externalidad negativa en donde sus causas y consecuencias son mundiales pero diferenciadas y heterogéneas por países, e incluso asimétricas dentro de ciertos rangos climáticos. En general, se observa que los países desarrollados contribuyen con una mayor proporción en la generación de GEI y, simultáneamente, sufren los menores impactos económicos y disponen de la mayor capacidad de adaptación y mitigación. Por el contrario, aquellos países menos desarrollados tienen una menor contribución en emisiones pero son más sensibles a los impactos climáticos y disponen de una menor capacidad de adaptación y mitigación”.<sup>115</sup> Es decir, la construcción de un acuerdo internacional que contenga soluciones amplias y que sea aceptado por todos los países independientemente de su condición de desarrollo, es un asunto muy arduo. Debido a brecha que existe entre países desarrollados y la periferia, de tal forma que las capacidades de respuesta y los intereses que persiguen son difíciles de homologar.

Para reforzar el análisis de la gobernanza ambiental, se examinan brevemente las acciones que han surgido desde organismos internacionales en aras de responder a las circunstancias alarmantes que genera el cambio climático. Es preciso señalar que, a diferencia de otras problemáticas internacionales, el cambio climático abarca todos los ámbitos de la vida humana: va desde la necesidad de modificar el desarrollo económico y la infraestructura energética hasta la urgencia de atender necesidades sociales.

El cambio climático se volvió una cuestión de índole global. “El tema tomó fuerza desde la década de 1970, pero se consolidó como tema de la agenda ambiental global casi dos décadas más tarde con la puesta en marcha de los primeros instrumentos internacionales para la protección de la capa de ozono a través del Protocolo de Montreal en 1987. Fue en la Cumbre de Río en 1992 cuando el cambio climático inauguró una serie de mecanismos propios que abordaban el problema de forma integral y abarcaban seis gases de efecto invernadero (GEI), además de los propuestos en Montreal. A la fecha se puede hablar de la consolidación de los mecanismos de gobernanza climática global como el hecho de

---

<sup>115</sup> CEPAL, **La economía del cambio climático en México**, <http://www.cepal.org/dmaah/noticias/paginas/2/35382/Sintesis2009.pdf>, (fecha de consulta: 20 de mayo de 2014).

contar con documentos, instituciones, reuniones y normas como el Protocolo de Kioto; no así los resultados en términos de implementación de las mismas, de un nuevo acuerdo vinculante y su resultado en la disminución real de GEI.

Sin embargo, es en la **Convención Marco de Naciones Unidas para el Cambio Climático (CMNUCC)** en donde se diseñan los elementos y definiciones de la gobernanza global climática y en donde se señala la responsabilidad “directa o indirecta de las actividades humanas como causa del mismo. Esto implicaba que el desarrollo de los países industrializados había sido sustentado históricamente por la quema de combustibles fósiles que habían contaminado el ambiente. Por ello, el responsable de la contaminación sería quien debería pagar los costos de la misma.”<sup>116</sup>

“Son tres los elementos fundamentales de la CMNUCC:

- ◆ Convocar anualmente a los miembros de la Convención a través de Conferencias de las Partes (COPs)
- ◆ Incluir seis gases de efecto invernadero, derivados de los procesos industriales o de la transición de algunas economías ex socialistas hacia el modelo capitalista.
- ◆ Generar protocolos para operar la convención.”<sup>117</sup>

Del último punto, surge el compromiso de fijar metas específicas para la reducción y limitación de los GEI: fue uno de los más importantes, pues comprometía a las partes a establecer metas concretas de reducción de GEI. Y el ejemplo más concreto es el Protocolo de Kioto (PK) porque “fue la figura en donde se establecerían los compromisos reales de los países listados en los Anexos, así como otros mecanismos. El rango de reducción de GEI para el Anexo I\* se ubicó entre 3% y 7% con respecto a las emisiones de 1990. Los Estados Anexo II se comprometían a limitar su emisión de GEI. Una gran parte de países no estaban listados en los anexos, pues sus emisiones de GEI eran escasas. Para éstos, el compromiso era comunicar el estado de los GEI en sus naciones periódicamente e

---

<sup>116</sup> López-Vallejo Olvera, Marcela, Mungaray..., *op.cit.* 123-127 pp.

<sup>117</sup> *Idem*

ir implementando los mecanismos necesarios para lograr desarrollo sin contaminación”.<sup>118</sup>

Las normas e instituciones establecidas por la CMNUCC y el Protocolo de Kioto han fungido como guía de la gobernanza climática global. Además del Protocolo de Kioto, estas COP han ido especializándose y creando nuevos mecanismos para facilitar la implementación. Algunos de los avances registrados en las COP/CMP son destacables. Por ejemplo, en la COP13/CMP3 llevada a cabo en Bali en 2007, se reconoció el informe más reciente del Panel Intergubernamental de Cambio Climático (IPCC) y sus conclusiones sobre la presencia innegable de calentamiento global que provocaba el cambio en el clima. En esta misma reunión se adoptó el Plan de Acción de Bali con la Hoja de Ruta en la que establecían mecanismos para la eficiente implementación del PK, tomando en cuenta estrategias para la mitigación, adaptación, desarrollo transferencia de tecnología y financiamiento. Asimismo, dos años después, en Copenhague se comenzó a planear la inclusión del mecanismo REDD (Reducción por Deforestación y Degradación) en la certificación de reducción de los Estados, así como comenzar a planear el Fondo Verde. Otro ejemplo de acuerdo sin precedentes fue el consenso logrado para los Acuerdos de Cancún en la COP16/CMP6, reunión que tuvo lugar en México. Estos acuerdos incluían el establecimiento de fondos de arranque rápido por 30 billones de dólares entre el 2010 y 2012, así como fondos de largo plazo por 100 billones de dólares para el 2020 que aportarían países industrializados al Fondo Verde (administrado por el Banco Mundial). Sin embargo, los resultados en términos del diseño de un nuevo protocolo vinculante que sustituyera al PK (el cual expiró a finales del año 2012), así como la reducción real de GEI han sido desalentadores.<sup>119</sup>

Empero, los mecanismos de mercado no pueden ser vistos como logros y soluciones que se han desprendido de diversas reuniones internacionales porque existe incertidumbre en torno a la eficiencia ambiental de esos mecanismos pues se trata de proyectos cuya rentabilidad económica estaba garantizada de antemano,

---

<sup>118</sup> *Idem.*

\*Los países que integran el Anexo I son los países industrializados. Los países en vías de desarrollo se encuentran dentro del Anexo II del Protocolo de Kioto.

<sup>119</sup> *Idem.*

el problema es demostrar contundentemente su capacidad de reducir emisiones. Además, falta agregar que los mecanismos flexibles se han extendiendo, por ejemplo, en el caso de REDD, incluso hacia el sector forestal, los sistemas conocidos en inglés como *cap and trade* (tope y comercio) y los proyectos Mecanismo del Desarrollo Limpio (MDL). En la COP-17, realizada en Durban, incluso (y a pesar de que se trata de una técnica aún no completa ni rentable) se han agregado la captura y almacenamiento (CAC) de CO<sub>2</sub> entre los mecanismos aceptados para implementar los proyectos MDL, que en países en desarrollo generan derechos de emisiones para los países industrializados. Todos estos mecanismos indirectos de reducción se basan en la compra de bonos, lo cual significa que los gobiernos (en caso de tratarse de mercados regulados y el mercado mismo, cuando se trata de mercados voluntarios) reparten permisos para contaminar. Esto supone, sostienen los críticos, que se trata de un mecanismo que, en cierto sentido, legitima la emisión de GEI, puesto que contamina con permisos explícitamente colocados.<sup>120</sup>

Desafortunadamente, la gobernanza global del cambio climático sigue cayendo en el juego económico, es decir, las soluciones vertidas en los foros internacionales responden únicamente a las necesidades del status quo neoliberal, deja sin relevancia la creación de una repuesta que asegure las necesidades sociales que demanda la población del mundo.

Esta breve introducción de la gobernanza ha sido útil para comprender la dinámica internacional reflejada en instituciones y mecanismos internacionales, sienta las bases para estudiar más adelante la evolución del régimen internacional y las respuestas que se han surgido en los diversos foros.

Si bien la gobernanza integra a otros actores, el Estado como base de la organización social y ente que regula los recursos naturales, debe construir una estrategia que permita hacer frente a la problemática ambiental, mediante el diseño integral de políticas públicas. Por ende, las políticas públicas "...deben ser entendidas como aquellas decisiones y acciones legítimas de gobierno que se

---

<sup>120</sup> Para mayor información consúltese: Antal, Edith, **El futuro del régimen del cambio climático y el papel de América del Norte, una perspectiva histórica y analítica**, [http://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S1870-35502012000300001&script=sci\\_arttext](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S1870-35502012000300001&script=sci_arttext), (fecha de consulta: 7 de septiembre de 2015).

generan a través de un proceso abierto y sistemático de deliberación entre grupos, ciudadanos y autoridades con el fin de resolver, mediante instrumentos específicos, las situaciones definidas y construidas como problemas públicos”.<sup>121</sup>

González Tachiquín resalta que las políticas públicas “...surgen como respuesta a una situación entendida como un problema que afecta el interés público, por lo que debe resolverse empleando recursos gubernamentales, en mayor o menor medida. Se materializan mediante mecanismos concretos, privilegiando el interés de la comunidad por encima de los intereses particulares. Todo lo anterior, además, tiene como supuesto fundamental la discusión y acuerdo entre el gobierno y la ciudadanía, respecto de qué debe resolverse, mediante qué mecanismos concretos y con qué efectos esperados.”<sup>122</sup>

De manera que estas dos herramientas –gobernanza y políticas públicas– deben ser implementadas con urgencia por el gobierno, toda vez que su compromiso ante dicha problemática debe ser enfocado hacia la protección de su territorio y población, de ahí que surja la necesidad de que se implemente dentro del mismo un esquema de acción que responda a las demandas sociales. En el caso mexicano, en el capítulo tercero será analizada la Ley General de Cambio Climático (LGCC) para saber si se ubica como una respuesta integral o si sólo se trata de una manifestación somera de algunos mecanismos acción que pretende llevar a cabo el Estado mexicano.

Ahora bien, a continuación, se pretende ahondar en el régimen internacional que se ha desenvuelto a lo largo del escenario mundial, vertido en múltiples foros sobre el cambio climático, desde que surge en la discusión hasta las reuniones anuales de la CMNUCC.

---

<sup>121</sup> Arellano Gault, David y Felipe Blanco, **Políticas Públicas y Democracia**, Instituto Nacional Electoral, [http://www.ine.mx/docs/IFE-v2/DECEYEC/EducacionCivica/CuadernosDivulgacion/CuadernosDivulgacion-pdfs/CUAD\\_30\\_definitivo.pdf](http://www.ine.mx/docs/IFE-v2/DECEYEC/EducacionCivica/CuadernosDivulgacion/CuadernosDivulgacion-pdfs/CUAD_30_definitivo.pdf), (fecha de consulta: 24 de agosto de 2015).

<sup>122</sup> González Tachiquín, Marcelo, **El estudio de las políticas públicas: un acercamiento a la disciplina**, <http://www.juridicas.unam.mx/publica/librev/rev/qdiuris/cont/2/cnt/cnt6.pdf>, (fecha de consulta: 28 de agosto de 2015).

## 2.2 El cambio climático en la agenda internacional: prontuario de la gobernanza climática

En seguida se expone la forma en que se han acordado los múltiples tratados y convenciones internacionales, que responden a la inminencia de diseñar un marco normativo capaz de enfrentar el cambio climático en todas sus esferas.

Sin embargo “...el camino de las reuniones diplomáticas en torno al medio ambiente no ha sido fácil y ha atravesado fases estériles, pero en su dura trayectoria ha logrado conseguir el consenso general de que el cambio climático es un hecho, causado por la acción del hombre y que afecta a todos. Sin embargo la solución a este problema que ha estado presente en la agenda internacional por más de tres décadas continúa lejos de alcanzarse; debido a que dentro de la comunidad internacional se encuentran grandes brechas en las posturas de los países, lo cual merma un pacto internacional que responda completamente a los retos del cambio climático”.<sup>123</sup>

El investigador del Instituto Mora, Simone Lucatello, brinda una división en tres grandes fases del proceso de incorporación a la agenda internacional de los tópicos sobre recursos naturales y medio ambiente de la siguiente manera:

“La primera etapa va desde 1945 y concluye con las Conferencias de Estocolmo sobre el Medio Humano, en 1972.

La segunda etapa inicia con la conferencia mencionada anteriormente y se extiende hasta 1992, cuando tiene lugar la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo, mejor conocida como la Cumbre de Río. Durante esos años se registró un acelerado proceso de elaboración de tratados regionales. Se registró un acelerado proceso de elaboración de tratados regionales y globales, la creación de diversas organizaciones internacionales para el medio ambiente.

La tercera etapa se da a partir de 1992 y abarca hasta 2002. Desde la Cumbre de Río hasta la Cumbre de Johannesburgo en 2002, pasando por los

---

<sup>123</sup> Lucatello, Simone, *La cooperación internacional...*, *op.cit.* p. 11.

Objetivos del Desarrollo del Milenio, y las varias reuniones internacionales y cumbres sobre el cambio climático, la agenda internacional del medio ambiente ha evolucionado y crecido de tal manera que es imprescindible en este momento de las relaciones internacionales no contemplan los problemas ambientales vinculados con el desarrollo global”.<sup>124</sup>

La cuarta etapa comprende desde 2002 y se extiende hasta el día de hoy, se caracteriza por una fuerte intención de generar un acuerdo vinculante entre todas las partes, no obstante, hasta ahora no se ha logrado y el tiempo de actuar se agota. Además aún arrastra lineamientos poco favorables como los ciclos de cinco años, donde cada país establece su contribución de reducción de emisiones “de forma que existe el peligro de que no se consiga reducir suficientemente las emisiones de acuerdo a lo que los científicos consideran adecuado para el planeta”.<sup>125</sup> El ejemplo más claro está en la próxima reunión de las partes en París, el acuerdo que surja de aquí, “debería cerrarse este 2015, pero entraría en vigor en 2020. Esto dejaría cinco años, de 2025 a 2020, sin ningún compromiso ni acción de reducción de emisiones global”<sup>126</sup>. Otro obstáculo está en el principio de las responsabilidades comunes pero diferenciadas. Esta diferenciación provoca un largo debate entre las naciones que les corresponde asumir mayor compromiso en la reducción de emisiones y los países de la periferia quienes reclaman el derecho a ejecutar su crecimiento económico de la misma forma que lo hicieron los principales contaminadores. Otro asunto que se convierte en obstáculo es determinar quiénes van a proporcionar financiamiento, pues algunos países en vías como México delegan parte de su capacidad de paliar el cambio climático en éste.

El modelo que el Dr. Simone Lucatello propone será retomado y bajo la misma lógica de resaltar el progreso y las tendencias que surgen y se desarrollan en el transcurso de los años. Además, será complementado, debido a que Lucatello se limita al 2002, sin embargo, han pasado trece años, tiempo suficiente para proponer una cuarta etapa.

---

<sup>124</sup> *Ibidem*, p. 11.

<sup>125</sup> Perez Anna, **Los 6 conceptos que debes saber para entender el futuro acuerdo de cambio climático**, United Explanations, <http://www.unitedexplanations.org/2015/09/08/los-6-conceptos-que-debes-saber-para-entender-el-futuro-acuerdo-de-cambio-climatico/>, (fecha de consulta: 30 de septiembre de 2015).

<sup>126</sup> *Idem*.

La primera etapa engloba todo lo relativo a la protección de los recursos naturales y la preservación de las especies. Como se mencionó anteriormente empieza en “1949, la ONU convoca por primera vez a la Conferencia de Naciones Unidas sobre la Conservación de los Recursos Naturales (UNCCUR, por sus siglas en inglés), que tuvo lugar en Nueva York, con la participación de más de 50 países y fue el primer foro en el que se plantearon temas de interés mundial para el uso y la conservación de los recursos naturales. En esta cumbre los delegados presentes debatieron las relaciones entre conservación y uso, conservación y desarrollo y el establecimiento de regularizaciones para asegurar el aprovechamiento racional de los recursos naturales”.<sup>127</sup>

En este primer periodo planteado por el experto, los tópicos medioambientales son de intereses relacionados con los recursos naturales y de protección del medio ambiente, es decir, el cambio climático aún no era tema de preocupación en estos años; sin embargo, se considera importante mencionar otros tratados de índole ambiental que surgieron en esta época como: **“la Convención Internacional para la Regulación de la Captura de Ballenas (1946), la Convención Internacional para la prevención de la Contaminación por Petróleo del Mar (1954), la Convención sobre Pesca y Conservación de los Recursos Pesqueros de Alta Mar (1958), la Convención sobre Humedales de Importancia Internacional Especialmente como Hábitat de la Vida Acuática (1971), la Convención sobre la Protección del Patrimonio Mundial, Cultural y Natural (1972), y la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestre (1973)”**.<sup>128</sup>

El desarrollo de esta primera etapa se distingue por concebir la necesidad de proteger en primera instancia los recursos naturales, los cuales han sido herramientas muy provechosas para humanidad porque contribuyen al bienestar y desarrollo de la sociedad, por otro lado, esta fase también responde a la urgencia de salvaguardar los ecosistemas y las especies de animales.

---

<sup>127</sup>Lucatello, Simone, *op.cit.* p. 13.

<sup>128</sup>*dem.*

La segunda etapa está caracterizada por un despertar de conciencia, pues es aquí donde surge mayor conmoción por la protección del medio ambiente, debido a un suceso muy importante que se da en el año de 1972.

En este año, "...se llevó a cabo la Primera Conferencia de Naciones Unidas sobre el Medio Humano (conocida también como la Conferencia de Estocolmo). Esta conferencia marca un parteaguas trascendental en el desarrollo de las discusiones internacionales de índole medioambiental";<sup>129</sup> pues como ya se ha advertido, en ese entonces el tema del cambio climático aún no cobraba auge.

Varias visiones internacionales y de estudiosos del medioambiente permean el espíritu de la cumbre que tomó lugar en una región del mundo, Escandinavia, que siempre se ha distinguido por sus acciones y aportaciones a los temas ambientales globales. El lema de la cumbre fue *Mi país, el planeta, una sola tierra*, presentada por Bárbara Ward y René Dubos. Tenía el objetivo de fomentar una nueva visión del orden planetario fundado en el concepto de una biósfera que compartimos y exige estrategias solidarias para la supervivencia. La Conferencia de Estocolmo centraba la atención internacional en temas especialmente relacionados con la degradación ambiental y la contaminación transfronteriza. La Cumbre sienta las bases para la discusión sobre algunos informes mundiales como el del Club de Roma, entre otros, que habían circulado en años anteriores y que planteaban la preocupación de los países desarrollados, promotores de la Conferencia, como las amenazas impuestas al medio ambiente por la contaminación industrial y el desarrollo económico".<sup>130</sup>

"El informe mencionado, junto con las demás aportaciones del periodo, tuvo una gran trascendencia internacional, tanto que en la Cumbre de Estocolmo el debate se concentró en los países del Norte y del Sur sobre la prioridad entre el crecimiento económico y la protección ambiental, tema que actualmente sigue siendo de gran relevancia en las cumbres internacionales.

En el transcurso de la misma Conferencia se adoptó la Declaración sobre el Medio Ambiente Humano que contiene 26 principios que han servido como base

---

<sup>129</sup> *Ibidem*, p. 16.

<sup>130</sup> Para mayor información consúltese la obra completa Lucatello, Simone, *op.cit.* pp. 16-17.

para la construcción de tratados internacionales y legislaciones ambientales a escala nacional.

Otro resultado relevante de la Conferencia fue la creación del Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA), con el fin de catalizar la solución de los problemas ambientales del orden nacional e internacional y monitorear el estado del medioambiente global”.<sup>131</sup>

Otro aspecto trascendental que se dio en el margen de esta cumbre es el hecho de que a partir de aquí, “los líderes mundiales deciden reunirse cada diez años para realizar un seguimiento del estado medio ambiental y analizar el impacto que sobre él pueda conllevar el desarrollo”.<sup>132</sup>

En el año de 1979 surge otro acontecimiento relevante: “se celebra la Primera Conferencia Mundial sobre el Clima en Ginebra, convocada por la Organización Meteorológica Mundial (OMM). Dicha Conferencia giró entorno del calentamiento global y de cómo este podría afectar a la actividad humana”.<sup>133</sup>

Por primera vez se consideró el cambio climático como una amenaza real para el planeta. La Conferencia adoptó una declaración que exhortaba a los gobiernos a prever y evitar los posibles cambios en el clima provocados por el hombre.<sup>134</sup>

En 1985 tuvo lugar “...la Conferencia de Villach (Austria), convocada por la OMM, el PNUMA y el Consejo Internacional de Uniones Científicas. En dicha Conferencia se propuso el ‘escenario’ de la duplicación del CO<sub>2</sub> en el año 2030, y como consecuencia el aumento de la temperatura mundial entre 1.5° y 4.5°, así como un ascenso del nivel del mar entre 20 y 140 cm, siendo el incremento térmico mayor en las zonas polares que en las ecuatoriales. Los resultados del consenso que se ofrecieron en Villach fueron muy preocupantes y causaron un gran impacto en el mundo científico y político”.<sup>135</sup>

---

<sup>131</sup> *Ibidem*, p. 17.

<sup>132</sup> De Vengoechea, Alejandra, **Las cumbres de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático**, Fundación Friedrich Ebert, <http://library.fes.de/pdf-files/bueros/la-energiayclima/09155.pdf>, (fecha de consulta: 9 de octubre de 2013).

<sup>133</sup> Oficina Catalana del Cambio Climático, **Primera conferencia sobre el clima**, [http://canvclimatic.gencat.cat/es/politiqu es/acords\\_internaciona ls/primer a\\_conferencia\\_mundial\\_sobre\\_el\\_clima\\_1979/](http://canvclimatic.gencat.cat/es/politiqu es/acords_internaciona ls/primer a_conferencia_mundial_sobre_el_clima_1979/), (fecha de consulta 9 de octubre de 2013).

<sup>134</sup> De Vengoechea, Alejandra, *op.cit.*

<sup>135</sup> Universidad de Barcelona, **Revista de Geografía**, <http://www.raco.cat/index.php/RevistaGeografia/issue/view/3886>

En la década de los ochentas se da un importante crecimiento económico global y un acelerado deterioro del medio ambiente por medio de procesos como la deforestación, la desertificación y la contaminación marina, así como la mayor degradación ambiental del mundo en desarrollo. Tales deterioros motivaron en 1987 a la Asamblea de las Naciones Unidas a construir la Comisión Mundial sobre Medio Ambiente y Desarrollo que en 1987 presentó el informe ‘Nuestro futuro común.’ El informe plantea la posibilidad de obtener un crecimiento económico basado en políticas de sostenibilidad y expansión de la base de recursos ambientales. Su esperanza de un futuro mejor es, sin embargo, condicional, depende de acciones políticas decididas que permitan desde ya el adecuado manejo de los recursos ambientales para garantizar el progreso humano sostenible y la supervivencia de la humanidad en el planeta.

La Comisión fue presidida por la primer Ministra de Noruega Gro Harlem Brundtland. Mientras la Comisión adelantaba sus trabajos, entre 1984 y 1987, estudiosos internacionales y miembros de la organización meteorológica mundial, como el premio Nobel mexicano Mario Molina, evidencian al mundo dos de las mayores amenazas del globo: el agujero de la capa de ozono y el cambio climático derivado del calentamiento global antropogénico. La ocurrencia de estos fenómenos, generados por la acción humana no eran conocidos por los delegados de la Conferencia de Estocolmo en 1972 cuando analizaban las estrategias para conservar la salud del planeta. Las respuestas internacionales fueron relativamente rápidas. En 1985 se acordó la Convención de Viena sobre las Sustancias que Agotan la Capa de Ozono, y en 1987 se suscribió el Protocolo de Montreal que marcó la iniciación de la construcción de un nuevo tipo de convención global, que determinó con exactitud los compromisos y modalidades para detener la emisión de estas sustancias.<sup>136</sup>

En 1987, surge el **Informe de Brundtland** en la Comisión Mundial sobre el Medio Ambiente, en el informe se plantea la degradación ambiental, “reproduce las recomendaciones de la Conferencia de Villach, subraya la necesidad de

---

/showToc, (fecha de consulta:7 de septiembre de 2015).

<sup>136</sup> Lucatello, Simone, *op.cit.* p. 18.

incrementar la eficiencia energética e insiste en sustituir los combustibles fósiles por renovables”.<sup>137</sup> “Sin embargo, en ese momento, la prioridad de la política internacional era aún la adopción de un protocolo para la protección de la capa de ozono”.<sup>138</sup>

En 1988 se establece el Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático, IPCC por sus siglas en inglés, creado por la Organización Meteorológica Mundial y el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente,<sup>139</sup> el cual proporciona asesoramiento científico, técnico y socioeconómico a la Conferencia de las Partes (COP) de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC).<sup>140</sup> Aporta “evaluaciones integrales del estado de los conocimientos científicos, técnicos y socioeconómicos sobre el cambio climático, sus causas, posibles repercusiones y estrategias de respuesta.”<sup>141</sup>

Los informes que el IPCC ha presentado (1990, 1992, 1995, 2001, 2007 y 2014) han alertado sobre el aumento de la temperatura y la elevación del nivel del mar a causa de las emisiones de gases de efecto invernadero, cuya aportación es haber sentado las bases para las negociaciones de la Convención de Cambio Climático.

El alcance de esta etapa se distingue por la evolución de los tópicos medioambientales, ya que es en ésta dónde surge la inquietud por responder al cambio climático, debido a que se exponen los daños que la humanidad ha causado al planeta como el agujero en la capa de ozono.

Otro acierto trascendente de esta etapa es la creación del IPCC, institución encargada de monitorear y estudiar los efectos del cambio climático a escala global. A simple vista se creería que, con su creación, los informes y las tendencias que han aportado, los resultados a favor del medio ambiente en las negociaciones serían inmediatos, sin embargo, la siguiente etapa muestra lo contrario.

---

<sup>137</sup> Michael R Molitor, “The united Nations Climate Change Agreements”, en Antal, Edith **Cambio climático: desacuerdo entre Estados Unidos y Europa**, CISAN, UNAM, Ed, Plaza y Valdéz, México, 2004, p.35.

<sup>138</sup> *Ibidem*, p.35.

<sup>139</sup> De Vengoechea, Alejandra, *op.cit.*

<sup>140</sup> Martínez, Julia y Fernández, Adrián (coords.), *op. cit.* p. 126.

<sup>141</sup> Para mayor información consúltese IPCC, <http://www.ipcc.ch/>.

Lo que caracteriza a la tercera etapa es la demora en las soluciones. El tópico se posterga y se alarga en los foros de discusión internacional; sin embargo, también es aquí donde los temas ambientales cobran mayor auge, pues “a principios de la década de los noventa, el tema del cambio climático empezó a ser citado con mayor frecuencia en los medios. En aquellos años, a nivel mundial, la alerta sobre el fenómeno crecía y entonces era común leer o escuchar que a él estaba ligada la actividad humana”.<sup>142</sup> Además es esta década ha sido la más calurosa “un claro ejemplo es que en 1998 se registró la temperatura más alta desde 1861”.<sup>143</sup>

En 1992 se da la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo (popularmente conocida como la Cumbre de la Tierra) en Río de Janeiro, Brasil. En esta Conferencia los líderes mundiales adoptaron: “un conjunto de principios que deben guiar la conducta de los seres humanos y de los países en los campos del desarrollo sostenible y del medioambiente, expresada en la llamada Declaración de Río”.<sup>144</sup> También se adopta el plan conocido como “Agenda 21, un ambicioso programa de acción para el desarrollo sostenible global. Sus áreas de actuación eran básicamente la lucha contra el cambio climático, la protección de la biodiversidad y la eliminación de las sustancias tóxicas emitidas”.<sup>145</sup> “La Agenda 21 sienta las bases para desarrollar una política ambiental global y mundial de forma estructurada, programada y cuyo desarrollo fuera iniciado y promovido por las entidades locales o regionales”.<sup>146</sup> Entró en vigor en 1994, después de haber recibido el número necesario de ratificaciones.

“Entre los principales resultados de la Declaración de Río se menciona el reconocimiento de los Estados por buscar la cooperación internacional para conservar, proteger, y reestablecer la salud y la integridad de los ecosistemas de la Tierra. Dado que los responsables de la degradación ambiental son los mismos Estados, aunque cada quien, con diferente grado de contaminación y afectación, se

---

<sup>142</sup> Ramos, Alejandro, **El informador y el cambio climático**, <http://www2.inecc.gob.mx/publicaciones/libros/437/ramos.html>, (fecha de consulta: 6 de septiembre de 2015).

<sup>143</sup> Para mayor información consúltese **La ciencia del cambio climático**, <http://www.inecc.gob.mx/cpcc-ciencia/628-cpcc-ipcc3>, (fecha de consulta: 6 de septiembre de 2015).

<sup>144</sup> Lucatello, Simone, *op.cit.*, p. 24.

<sup>145</sup> De Vengoechea, Alejandra, *op.cit.*

<sup>146</sup> Lucatello, Simone, *op.cit.*, p. 27.

introduce el principio de las responsabilidades comunes pero diferenciadas. Los países desarrollados reconocen la responsabilidad que les toca en la búsqueda internacional del desarrollo sustentable, en vista de las presiones que sus sociedades ejercen en el medioambiente mundial y de las tecnologías y los recursos financieros que disponen”.<sup>147</sup>

Así mismo “se firmó la CMNUCC con el objetivo de lograr la estabilización de las concentraciones de GEI en la atmósfera... uno de los grandes avances de la CMNUCC fue el reconocimiento global del problema del cambio climático, no creo ningún compromiso para los signatarios... el último objetivo de la convención es la estabilización de las concentraciones atmosféricas de los GEI a niveles seguros y hace un llamado a los países a tomar medidas para lograr eso”.<sup>148</sup>

Es importante mencionar que la CMNUCC surge como respuesta al constante aumento de la evidencia científica sobre la concentración de GEI en la atmósfera y sus repercusiones, es decir las alteraciones que ha tenido el sistema climático derivadas de las actividades industriales del hombre. De dicha Convención deriva la Conferencia de las Partes (COP), la cual es una asociación de todos los países que son Partes en la CMNUCC

“En 1995 se celebra la Primera Conferencia de las partes Berlín, en esta conferencia, se adopta el Mandato de Berlín, en el que se exige a las partes que inicien negociaciones para reducir las emisiones más allá del 2000 mediante objetivos cuantitativos y plazos concretos”.<sup>149</sup>

“La COP se encarga de mantener los esfuerzos internacionales por resolver los problemas del cambio climático. Examina la aplicación de la Convención y los compromisos de las Partes en función de los objetivos definidos, los nuevos descubrimientos científicos y la experiencia conseguida en la aplicación de las políticas relativas al cambio climático. Una labor fundamental de la COP es examinar las comunicaciones nacionales y los inventarios de emisiones presentados por las Partes. Tomando como base esta información, la COP evalúa

---

<sup>147</sup> *Ibidem*, p. 26.

<sup>148</sup> Lucatello, Simone y Rodríguez Velázquez..., *op.cit.*, p.313.

<sup>149</sup> Oficina Catalana de Cambio Climático, *op.cit.*

los efectos de las medidas adoptadas por las Partes y los progresos realizados en el logro del objetivo último de la Convención”.<sup>150</sup>

“En 1997 se firma el Protocolo de Kioto. Es esta reunión participaron alrededor de 10 000 delegados, observadores y periodistas. Es aquí donde los países industrializados adquirieron compromisos concretos y un calendario de actuación. Fue sin duda un gran avance, pues se logró un acuerdo vinculante a todos los países firmantes (38 países industrializados más la Unión Europea) para que durante el período del 2008 al 2012, se redujeran las emisiones de los seis gases que más potenciaban el efecto invernadero”.<sup>151</sup>

“El acuerdo divide a los estados industrializados en 8 grupos y les obliga jurídicamente a reducir, entre los años 2008 y el 2012, las emanaciones de anhídrido carbónico, dióxido de carbono, metano, óxido nitroso, hidrofluorocarbono, perfluorocarbono y hexafluoruro sulfúrico un 5 por ciento por debajo de los niveles de 1990”.<sup>152</sup>

El protocolo de Kioto ofrece mecanismos de mercado para que los países puedan alcanzar sus metas de reducción y son las siguientes:

El comercio de los derechos de emisión, mejor conocido como el mercado del carbono. Se encuentra dispuesto en el artículo 17 del mismo, permite que los países que tengan unidades de emisión de sobra (emisiones que tienen permitidas, pero a las que no llegan) vendan ese exceso de capacidad a países que sobrepasan sus metas.

El mecanismo del Desarrollo Limpio (MDL), se encuentra en el artículo 12 del Protocolo. Consiste en un país que haya asumido el compromiso de reducir o limitar las emisiones (Parte del anexo B) ponga en práctica proyectos de reducción de las emisiones en países en desarrollo. A través de tales proyectos se pueden conseguir créditos por reducciones certificadas de las emisiones (RCE), cada uno de los cuales equivale a una tonelada de CO<sub>2</sub>, que cuenta para el cumplimiento de las metas. El primer plan mundial de inversión y crédito ambiental de su clase, y sirve

---

<sup>150</sup> Naciones Unidas y el Cambio Climático, <http://www.contraelcambioclimatico.com/es/compromiso-iberdrola/naciones-unidas-y-el-cambio-climatico/>, (fecha de consulta: 9 de octubre de 2013).

<sup>151</sup> De Vengoechea, Alejandra, *op.cit.*

<sup>152</sup> Diario Información, <http://www.diarioinformacion.com/ciencia/2258/cronologia-esfuerzo-internacional-controlar-cambio-climatico/703066.html>, (fecha de consulta: 12 de noviembre de 2012).

de instrumento para compensar las emisiones normalizadas. El mecanismo fomenta el desarrollo sostenible y la reducción de las emisiones al mismo tiempo que da cierta flexibilidad a los países industrializados a la hora de elegir la forma en que quieren alcanzar sus metas de reducción o limitación de las emisiones.

La Aplicación Conjunta está definida en el artículo 6. Permite que un país que asuma el compromiso de reducir o limitar sus emisiones (Parte del anexo B) gane unidades de reducción de las emisiones generadas en un proyecto de reducción o eliminación de las emisiones de otra Parte del anexo B, cada una de ellas equivalente a una tonelada de CO<sub>2</sub>, que cuenta para el logro de su meta de Kioto. La aplicación conjunta ofrece a las Partes un medio flexible y rentable de cumplir parte de sus compromisos de Kioto, al mismo tiempo que la Parte donde se lleva a cabo el proyecto se beneficia de la inversión extranjera y la transferencia de tecnología. Estos mecanismos contribuyen a fomentar la inversión verde y ayudan a las Partes a lograr sus metas de emisiones de una manera rentable.

El Fondo de adaptación facilita la creación y despliegue de técnicas que pueden ayudar a aumentar la capacidad de recuperación después de los impactos del cambio climático. Para financiar proyectos y programas concretos de adaptación en países en desarrollo que son Partes en el Protocolo de Kioto se estableció un fondo de adaptación. Dicho fondo se financiará con una parte de los ingresos resultantes de actividades de proyectos del Mecanismo para un Desarrollo Limpio (MDL) y también de otra procedencia.<sup>153</sup>

“En 1999, la V Conferencia de la ONU sobre el Cambio Climático organizada en Bonn (Alemania); agranda las divisiones entre los países ricos y los pobres. En esta Conferencia se da la adopción, casi unánime con la única abstención de Estados Unidos, de la fecha del año 2002 como fecha tope de ratificación masiva y entrada en vigor del Protocolo de Kioto”.<sup>154</sup> También van a emanar de esta Conferencia “dos documentos formales de negociación, uno sobre los mecanismos

---

<sup>153</sup> Para mayor información consúltese United Nations, Framework Convention on Climate Change, *op.cit.*

<sup>154</sup> **Junta de Andalucía, Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio** [http://www.juntadeandalucia.es/medioambiente/site/ima/menuitem.5893969315ab596f7bbe6c6f5510e1ca/?vgnextoid=98f3216f893a0210VgnVCM1000001325e50aRCRD&vgnnextchannel=75c1a8359451b210VgnVCM1000001325e50aRCRD&lr=lang\\_es](http://www.juntadeandalucia.es/medioambiente/site/ima/menuitem.5893969315ab596f7bbe6c6f5510e1ca/?vgnextoid=98f3216f893a0210VgnVCM1000001325e50aRCRD&vgnnextchannel=75c1a8359451b210VgnVCM1000001325e50aRCRD&lr=lang_es), (fecha de consulta: 12 de mayo de 2014).

de funcionamiento del Protocolo, y otro sobre las medidas en caso de incumplimiento del mismo, son los productos tangibles”.<sup>155</sup>

“En 2000, fracasa la VI Conferencia de la ONU sobre el Cambio Climático en La Haya (Holanda), pues Europa y Estados Unidos rompieron su diálogo, al subrayar sus discrepancias sobre cómo determinar los métodos de reducción de la emisión de gases contaminantes. Los sumideros (término asignado a la capacidad de absorción de CO<sub>2</sub> de la vegetación) y la forma de contabilizar su absorción frente a las emisiones fue el principal obstáculo que encontraron las negociaciones entre Europa y Estados Unidos”.<sup>156</sup>

En 2001, la VII Conferencia de la ONU sobre Cambio Climático en Marrakech (Marruecos); establece los aspectos jurídicos del Protocolo de Kioto para salvar los problemas técnicos relacionados con la financiación, el régimen de cumplimiento del Protocolo y la normativa de los mecanismos de flexibilidad. EEUU reitera su decisión de no ratificarlo.”<sup>157</sup>.

En 2002 en Johannesburgo se celebró la “Cumbre Mundial sobre Desarrollo Sostenible, fue cenit y culminación de una serie de conferencias mundiales que dio comienzo en el 2000 con la Cumbre del Milenio de la ONU en la que se establecieron los Objetivos del Desarrollo del Milenio. En Johannesburgo se logró acordar una serie de objetivos parciales para seguir llevando a la práctica el modelo de desarrollo sostenible, al finalizar la cumbre fueron aprobados un plan de acción y una declaración política de los jefes de Estado y de Gobierno. La declaración política fortaleció sobre todo al sistema de las Naciones Unidas y la idea de un multilateralismo. El documento más importante de la Cumbre es el Plan de Acción... el cual se reconocen como objetivos fundamentales y requisitos indispensables para alcanzar el desarrollo sostenible, la erradicación de la pobreza, el cambio de los patrones insostenibles de la producción y consumo, y la protección y gestión de los recursos naturales que constituyen la base del desarrollo económico y social”.<sup>158</sup>

---

<sup>155</sup> Rivera, Alicia, **La cumbre de Bonn apremia a ratificar el Protocolo de Kioto**, El país, [http://elpais.com/diario/1999/11/05/Sociedad/941756407\\_850215.html](http://elpais.com/diario/1999/11/05/Sociedad/941756407_850215.html), (fecha de consulta: 13 de mayo de 2013)

<sup>156</sup> **Cumbres Internacionales Sobre el Cambio Climático**, [http://www.miliarium.com/Monografias/Kioto/Cumbres\\_Mundiales.htm#Haya](http://www.miliarium.com/Monografias/Kioto/Cumbres_Mundiales.htm#Haya), (fecha de consulta: 13 de mayo de 2013).

<sup>157</sup> **Diario Información**, *op.cit.*

<sup>158</sup> Lucatello, Simone, *op.cit.*, p. 32.

En 2003, Milán. Aquí se adoptaron “decisiones enfocadas en las instituciones y los procedimientos del Protocolo de Kioto y en la aplicación de la Convención Marco. Dichas decisiones formales adoptadas por la Conferencia intentaron fortalecer el marco institucional de la Convención y el protocolo de Kioto. Así mismo, el IPCC proporcionó para que fueran adoptadas nuevas directrices de presentación de informes de emisión basados en la guía de buenas prácticas con la finalidad de facilitar una base sólida y confiable que informe sobre cambios en las concentraciones de carbono resultante de la silvicultura y los cambios de uso de la tierra. Estos informes vencen en 2005. Otro avance importante fue el acuerdo sobre las modalidades y posibilidades de proyectos de gestión forestal absorción de carbono en el mecanismo de desarrollo limpio (MDL). Este convenio completa el paquete adoptado en Marrakech hace dos años y expande el MDL a un área adicional de la actividad. Además se desarrollaron dos fondos, el Fondo Especial para el Cambio Climático y el Fondo para los Países menos Adelantados, que apoyará la transferencia de tecnología, proyectos de adaptación y otras actividades”.<sup>159</sup>

En 2004, Buenos Aires. “Las partes que se reunieron en la COP-10 para completar los asuntos pendientes de los acuerdos de Marrakech y así mismo para volver a evaluar los componentes básicos del proceso y para discutir la formulación de un nuevo diálogo sobre el futuro de la política relativa al cambio climático. También se abordaron y se adoptaron numerosas decisiones y conclusiones sobre temas relacionados con: El desarrollo y transferencia de tecnologías, Uso de la tierra, Cambio de uso de suelo y silvicultura; El mecanismo financiero de la CMNUCC, El Anexo I sobre las comunicaciones nacionales capacidades, medidas de adaptación y respuesta; y el artículo 6 de la CMNUCC (educación, formación y sensibilización del público) examinar las cuestiones de adaptación y mitigación, las necesidades de los países menos adelantados; y finalmente se analizaron estrategias futuras para abordar el cambio climático”.<sup>160</sup>

---

<sup>159</sup> United Nations, Framework Convention on Climate Change, **A Brief Overview of Decisions** <http://unfccc.int/documentation/decisions/items/2964.php>, (fecha de consulta: 13 de mayo de 2013).

<sup>160</sup> United Nations, Framework Convention on Climate Change, *op.cit.*

2005, Montreal. En esta COP “se abordaron temas como la capacitación, desarrollo y transferencia de tecnologías; los efectos adversos del cambio climático en el desarrollo y en los países en vías de desarrollo, así mismo se plantearon varias cuestiones financieras y presupuestales, incluidas las directrices para el Fondo Mundial para el Medio Ambiente (FMMA), que sirve como mecanismo financiero de la Convención. En la COP también se acordó un proceso para considerar futuras acciones más allá de 2012 en la CMNUCC”.<sup>161</sup>

El 16 de febrero de 2006, entra en vigor el Protocolo de Kioto con la incorporación de Rusia y con las grandes ausencias de Estados Unidos y Australia.

El 17 de noviembre de 2006, la XII Conferencia de la ONU sobre Cambio Climático en Nairobi aprueba una revisión del Protocolo de Kioto para 2008. Además, el IPCC presenta en Valencia (España). Su cuarto informe, donde afirma que el cambio climático es un fenómeno "inequívoco" y que algunos de sus efectos son ya irreversibles.<sup>162</sup>

En 2007, Bali. “Se inició el proceso de negociación para el segundo periodo de cumplimiento del Protocolo de Kioto, que tendría vigencia entre 2012 y 2020. La primera fase de cumplimiento del protocolo fue prevista para 2008-2012. Los países desarrollados debían haber reducido sus emisiones en 5,2% en relación con 1990 (que no se logró). Los compromisos de Kioto resultaron insuficientes. Por lo tanto, en Bali se fijó una hoja de ruta (Bali Road Map) con el fin de posibilitar la implementación plena, efectiva y sustentada de la Convención y trazar los lineamientos hacia un acuerdo post-2012. La hoja de ruta se centró en torno a lograr una visión común, mitigación, adaptación, tecnología y financiamiento. El plan serviría para lograr un resultado acordado y adoptar una decisión en la Conferencia de Copenhague”.<sup>163</sup>

En 2008 se celebró en Poznan (Polonia), la 14<sup>ac</sup> Conferencia de las partes, la cual “pretendía alcanzar los siguientes objetivos: proseguir con la puesta en aplicación la Convención Marco y del Protocolo de Kioto, y dar un nuevo impulso a

---

<sup>161</sup> *Idem.*

<sup>162</sup> Simone Lucatello y Daniel Rodríguez..., *op.cit.*, pp. 325-326.

<sup>163</sup> *Ibidem*, pp.325-326.

las negociaciones destinadas a diseñar el régimen multilateral que debería entrar en vigor a partir de 2012.

Sin embargo, lo que se acordó fue: la siguiente reunión de los países miembros de la ONU se realizaría en Bonn en marzo de 2009 para redactar un documento que recogiera las propuestas de reducción de emisiones gases de efecto invernadero (GEI) y los instrumentos para alcanzarlos. El texto que surgiera de este documento podría convertirse en el Protocolo de Copenhague. Asimismo, los países que han ratificado el Protocolo de Kioto renovarían sus objetivos de reducción de emisiones a partir de 2012: reducción del 25-40% respecto de 1990. Cada país debía comunicar su objetivo de reducción dentro del rango, antes de la primavera de 2009”.<sup>164</sup>

En 2009, Copenhague. “La Conferencia de Copenhague fue una de las que más interés atrajo ya que más de 40 mil personas aplicaron para una acreditación en la misma. En esta conferencia se firmó el acuerdo de Copenhague, en el cual se logró fijar la meta de que el límite máximo para el incremento de la temperatura media global sea 2°C. Sin embargo, no se mencionó como se alcanzaría esta meta en términos prácticos. Adicionalmente en el acuerdo se hace referencia a mantener el incremento de la temperatura bajo los 1,5°C, una demanda clave hecha por países en desarrollo vulnerables.

En materia de financiamiento, el Acuerdo establece que los países desarrollados aporten 30 000 millones de dólares a un fondo para apoyo de los países en desarrollo, durante el periodo 2010-2012 y que este fondo aumentara a 100 000 millones de dólares anuales a partir de 2020. Sin embargo, no establece como en la práctica se van a repartir estos fondos ni quién los va a aportar. A pesar de que el conflicto Norte-Sur siguió presente, los principales países emisores en vías de desarrollo como China, India, Brasil, Sudáfrica, México y Corea, mostraron cierta voluntad por asumir compromisos adecuados a sus realidades, algo que no había sucedido antes”.<sup>165</sup>

---

<sup>164</sup> Observatorio de la Sostenibilidad en Aviación, **En detalle. Negociaciones Post-Kioto**, <http://www.obsa.org/Paginas/OBSA/Navegacion/EnDetalle-Post-Kioto-Conferencia-Poznan.aspx>, (fecha de consulta: 7 de septiembre de 2015).

<sup>165</sup> Simone Lucatello y Daniel..., *op.cit.*, pp.325-326.

En 2010, Cancún. La Conferencia de Cancún fue “importante para asegurar que en las Conferencias de las Partes se llegue a compromisos políticos para enfrentar el cambio climático. Dentro de los ejes logrados en los Acuerdos de Cancún (fueron adoptados por 193 países) resalta la creación del Fondo Verde para el Clima para proveer financiamiento a proyectos y actividades en países en desarrollo. Adicionalmente se acordó en Cancún la operacionalización hasta el 2012 de un mecanismo tecnológico para promover la innovación, desarrollo y difusión de tecnologías amigables al clima.

En cuanto a mitigación, se aceptó que las reducciones de emisiones de los países desarrollados deban darse con base en lo establecido por el IPCC (25.40% para el 2020). Los países en desarrollo por su parte llevaron a cabo medidas nacionales apropiadas de mitigación en el contexto del desarrollo sustentable y con apoyo tecnológico y financiero, dirigidas a una disminución de emisiones para el 2020. En materia de adaptación, se decidió que esta actividad debe atenderse con la misma prioridad que la mitigación, refrendando con la decisión de establecer el Marco de Adaptación de Cancún que establece las acciones que deberían llevar a cabo para mejorar las medidas de adaptación particularmente los países en desarrollo”.<sup>166</sup>

En 2011, Durban. En la XVII Conferencia sobre el Cambio Climático, “una de las cuestiones sin resolver siguió siendo el futuro del Protocolo de Kioto que pidió a las naciones industrializadas reducir las emisiones. De acuerdo con la resolución aprobada en Durban, los principales emisores de gases de efecto invernadero, como EE.UU. y los países de reciente industrialización –Brasil, China, India y Sudáfrica– están dispuestos a iniciar un proceso que se completará en 2015 y que concluirá con un acuerdo legalmente vinculante de protección climática”.<sup>167</sup>

En 2012, Doha. Su “objetivo ha pretendido ser el de sentar las bases para un acuerdo climático que asegure que el aumento de temperatura global no supere los 2° C, umbral estimado a partir de cual existe un grave riesgo de desestabilización del sistema climático que pueden producir impactos de consecuencias

---

<sup>166</sup> *Idem.*

<sup>167</sup> De Vengoechea, Alejandra, *Las cumbres de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático*, *op.cit.*

impredecibles. Los 194 países reunidos en Doha han alcanzado un acuerdo de mínimos, conocido como Puerta Climática de Doha, y que prorroga hasta 2020 el periodo de compromiso del Protocolo de Kioto, que expiraba este año; así mismo, “los países se han lanzado con éxito un nuevo período de compromiso bajo el Protocolo de Kioto, acordando un calendario firme para adoptar un acuerdo sobre el clima universal para 2015. Los países que están asumiendo nuevos compromisos en el marco del Protocolo de Kioto, han acordado revisar sus compromisos de reducción de emisiones a más tardar en 2014, con el fin de aumentar sus respectivos niveles de ambición”.<sup>168</sup>

En 2013, Varsovia. Se ha aprobado el “conjunto de planes establecido por 48 de los países más pobres, que podrán ahora evaluar mejor los efectos del cambio climático (como tormentas y huracanes) y lo que necesitan para ser más resistentes a ellos.

Asimismo, países desarrollados como Austria, Bélgica, Finlandia, Francia, Alemania, Noruega, Suecia y Suiza ya han pagado o comprometido más de 100 millones de dólares para el Fondo de Adaptación, también se ha establecido un camino para los gobiernos para trabajar en un borrador de un nuevo tratado climático universal para que esté sobre la mesa en la próxima conferencia sobre el cambio climático de la ONU en París, en 2015, dijo Marcin Korolec, presidente de la COP19.

La COP19 también dejó nuevos mecanismos para proteger los bosques tropicales, frenar la deforestación y aumentar así la absorción de dióxido de carbono. El acuerdo está respaldado por promesas de financiamiento de 280 millones de dólares de Estados Unidos, Noruega y Gran Bretaña”.<sup>169</sup>

La COP 20 fue celebrada en Lima, Perú. En esta conferencia “por primera vez se lanzó un segmento de alto nivel que generó el diálogo entre actores estatales y no estatales. El denominado “Día de la Acción Climática de Lima” se desarrolló

---

<sup>168</sup> Secretaría de Relaciones Exteriores, [http://participacionsocial.sre.gob.mx/docs/incidencia\\_social\\_ambito\\_regional\\_multilateral/agenda\\_internacional/agenda\\_y\\_temas\\_internacionales/cambio\\_climatico/cop18/ccds\\_cop18.pdf](http://participacionsocial.sre.gob.mx/docs/incidencia_social_ambito_regional_multilateral/agenda_internacional/agenda_y_temas_internacionales/cambio_climatico/cop18/ccds_cop18.pdf), (fecha de consulta: 16 de mayo de 2013).

<sup>169</sup> CNNMéxico, **La COP19 acuerda un plan para 2015, pero no se salva de la crítica**, <http://mexico.cnn.com/planetacnn/2013/11/24/la-cop19-acuerda-un-plan-para-2015-pero-no-se-salva-de-la-critica>, (fecha de consulta: 20 de mayo de 2014).

con el objetivo de incrementar la ambición de todos los actores para combatir el cambio climático.

Además, nació la plataforma web NAZCA (Non State Actor Zone for Climate Action [www.climateaction.unfccc.int](http://www.climateaction.unfccc.int)), un portal de acción climática para capturar y catalizar la acción en apoyo del acuerdo de 2015, que también ayuda a mostrar las iniciativas individuales y corporativas de todo el mundo.

Como resultado, se elaboró la ‘Agenda de Acción de Lima-París’, cuyo propósito es catalizar la acción climática por parte de actores estatales y no estatales, contribuir al objetivo de la Convención, aumentar la ambición climática antes del 2020 y apoyar el logro de un acuerdo en el 2015.

Por último se realizó una Evaluación Multilateral a 17 países desarrollados (incluyendo la Unión Europea y Estados Unidos), sobre los niveles de avance en la reducción de emisiones, la tendencia de sus emisiones de Gases de Efecto Invernadero (GEI) desde 1990 hasta el 2012, proyecciones y metas de las mismas a nivel de toda la economía”.<sup>170</sup>

“Sin embargo presenta nulos avances, al menos ninguno significativo en el tema REDD+. Los temas socio-ambientales son una piedra medular cuando se promueve la reducción de emisiones de Gases Efecto I (GEI) por deforestación y degradación de los bosques, y el incremento en los reservorios de carbono en los bosques naturales (REDD+)”.<sup>171</sup>

Durante la elaboración de esta investigación se pudo apreciar en la prensa nacional e internacional que las expectativas para la cumbre de París eran muy altas, ya que 2015 sería un año imprescindible para adoptar las medidas urgentes que demanda el medio ambiente. Incluso algunos especialistas consideran que se trata de la última esperanza de la humanidad para revertir los daños a la Tierra. A veintiún años de constantes reuniones, se acabaron los pretextos para postergar un compromiso que frenara el calentamiento del planeta. Concluidas las reuniones los líderes de las 195 naciones reunidas implantaran un acuerdo, que en resumen no

---

<sup>170</sup> Para mayor información consúltese LIMA COP 20, <http://www.cop20.pe/resultados-de-la-cop20/3-iniciativas-desarrolladas-en-la-cop20/>, (fecha de consulta: 7 de septiembre de 2015).

<sup>171</sup> <http://www.cemda.org.mx/redd-bajo-el-marco-de-la-onu-la-historia-interminable/>, (fecha de consulta: 7 de septiembre de 2015).

tiene nada nuevo, es decir, reúne lo que se intentó plasmar en cumbres anteriores. En 2009, se reconoció la necesidad de limitar el aumento de la temperatura del planeta a no más de 2°C sobre los niveles preindustriales, el cual también ha sido acogido en París, pero ahora los países se comprometen a que el límite de aumento sea de 1.5°C.

El acuerdo reconoce la urgencia de reducir emisiones, sin embargo, no define en términos cuantitativos una meta al respecto.

Asimismo, es de llamar la atención que, a pesar del llamado para acelerar la reducción de emisiones, aún impera dentro de este mecanismo el principio de responsabilidades comunes pero diferenciadas. Si bien es cierto que algunos países han contaminado más que otros, principalmente Estados Unidos y la Unión Europea, éstos no reconocen su deuda histórica con el planeta debido a que representa cambiar toda su industria. Mientras tanto, el tiempo se agota y este principio no es más que un obstáculo al combate contra el calentamiento global.

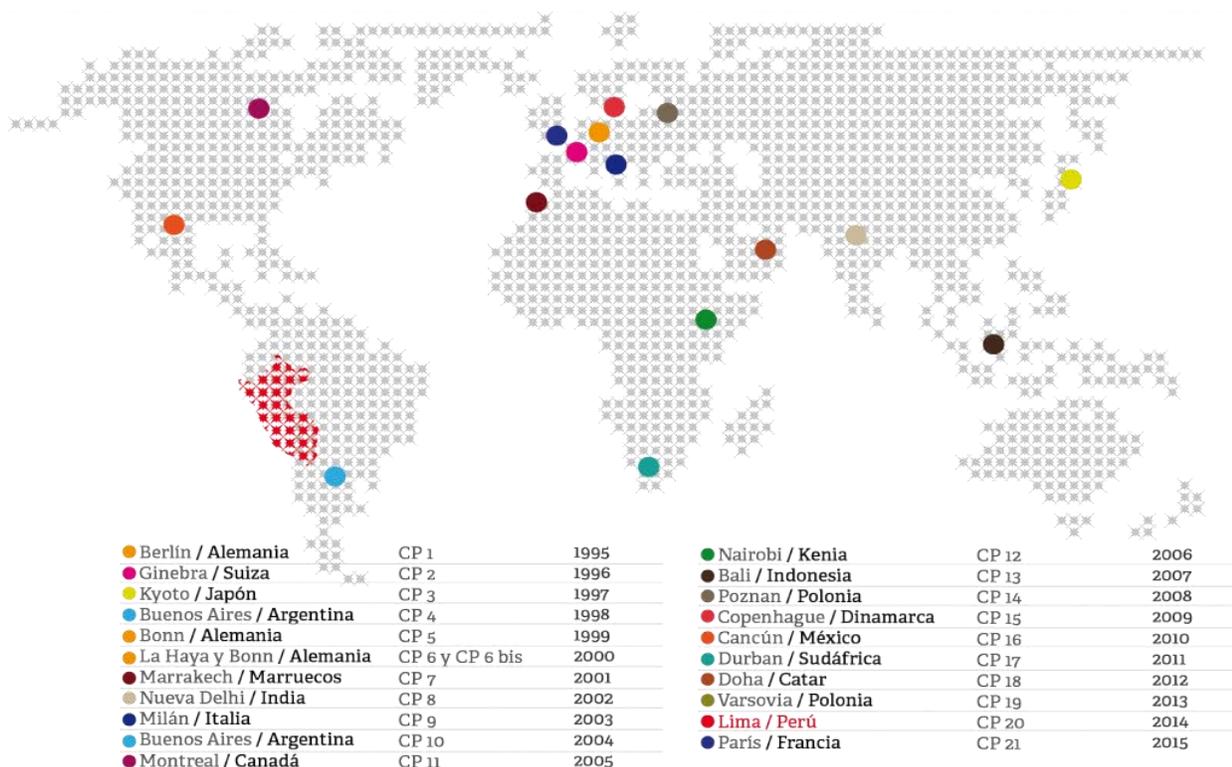
Por otro lado, ya existe el Fondo Verde, propuesto y aprobado en la reunión de Cancún, a pesar de eso, el financiamiento ha sido una de las soluciones más demandadas por parte de los países en vías de desarrollo, así que se logró la aprobación de 100 000 millones de dólares para el año 2020.

De igual forma, destacan los compromisos voluntarios de reducción de emisiones, los cuales ya habían sido asumidos por algunos países, dentro de ellos México, la diferencia es que ahora todos los países firmantes tendrán que hacerlo.

Entonces, lo que más ha destacado de este acuerdo es su presencia mediática, ha sido destacado por los gobiernos entusiastas como un logro histórico, lo cierto es que reina la ambigüedad en sus páginas y nuevamente posterga el actuar, pues entrará en vigor dentro de cinco años y sus avances serán evaluados hasta 2025, de tal forma que para lo que la Tierra necesita, el acuerdo es insuficiente.

A continuación, se presenta un mapa donde se dibujan de manera cronológica los países que han sido sede de las COP.

**Figura 5. Cronograma de las Conferencias de las Partes (COP)**



Fuente: Lima COP20, <http://www.cop20.pe/acerca-de-la-cop-20/>, (fecha de consulta: 7 de septiembre de 2015)

Edith Antal, señala que el régimen de la ONU también ha sido criticado con respecto a los actores participantes en el sentido de que son incapaces de involucrar lo suficiente a sectores no gubernamentales, como los actores privados, el sector empresarial y el social. Precisamente debido a la amplitud de los actores, ya no se habla tanto de la existencia de un régimen internacional, sino de la gobernanza global, regional y nacional, o simplemente de gobernanza multinivel, que, como ya se ha visto, son formas de hacer política cuya virtud es abrir el espacio para un amplio espectro de actores.<sup>172</sup>

La breve descripción cronológica de las reuniones internacionales, demuestra en efecto que la actividad ha sido activa y constante o, mejor dicho: desde la formación de la CMNUCC no ha dejado de haber sesiones. Asimismo, se aprecia que, dentro de éstas, siempre ha predominado la misma retórica: la mayor responsabilidad debe

<sup>172</sup> Antal, Edith, *op.cit.*

recaer en los países desarrollados, por lo tanto, son ellos quienes deben aceptar una mayor reducción de emisiones; además, también tienen la responsabilidad de asumir compromisos financieros más profundos. Del mismo modo, se establecen plazos largos para reducir las emisiones en pequeñas cantidades mientras los glaciares pierden sus casquetes, las tierras cultivables se desgastan, las inundaciones amenazan a los territorios insulares y las metrópolis experimentan ondas severas de calor, etc. A pesar de que el escenario no es el más óptimo el logro más notable son los compromisos voluntarios que en el caso de los países en vías de desarrollo, está sujeto al financiamiento internacional.

Por el contrario, las acciones que son mejor promovidas y de mayor consenso son las de índole financiero, de tal forma que los empresarios no pierdan y tengan nuevas oportunidades de negocios, como si se continuara premiando al modelo económico que provocó esta crisis ambiental.

Y la discusión continúa, pues el dilema central es la reducción de emisiones, la cual implica que todos los países tienen que empezar por cambiar sus fuentes de energía, es decir dejar de consumir combustibles fósiles y optar por fuentes alternas, en pocas palabras, implica un cambio en el modelo económico basado en la industria petrolera. No obstante, existen otras soluciones que podrían ayudar en la transición energética, como dispositivos instalados en automóviles para eliminar la contaminación con carbono. Sin embargo, en los tratados y acuerdos internacionales no se encuentra ninguna iniciativa al respecto. Desafortunadamente, todas las propuestas que resultan aceptadas son las que contienen financiamiento, no hay voluntad política de los gobiernos para tomar la iniciativa y comenzar a implementar proyectos de ese tipo.

Por lo tanto, la gobernanza ambiental es más un proceso político que práctico, debido a que los gobiernos ofrecen discursos solidarios con el planeta, pero las decisiones que toman dichos actores, afectan los intereses de empresarios y en el caso de los países petroleros, son sus intereses financieros nacionales los que se ven mermados frente al cambio climático. De ahí que dentro de la gobernanza han surgido otros actores que no son el Estado y que tienen mayor capacidad de acción, es por eso que “la gobernanza es un proceso que debe tener

la fuerza suficiente para otorgar autoridad y legitimidad a actores nuevos y a menudo diferentes a los tradicionales”.<sup>173</sup>. En consecuencia, los siguientes tópicos serán algunos mecanismos de acción que ejercen diversos organismos de Naciones Unidas y algunas propuestas científicas.

## 2.3 Rubros de acción del Sistema de Naciones Unidas ante el cambio climático

En el cuadro 2 se sintetizan algunos rubros de acción dentro de diversas organizaciones del Sistema de Naciones Unidas. Es importante aclarar que únicamente se mencionan algunos ejemplos, porque abordar todo el sistema es bastante amplio y sería material suficiente para otra investigación.

La importancia de hacer referencia a los mismos es porque al encontrarse dentro de las agendas de dichos organismos, quiere decir que el cambio climático es un problema que va más allá del aumento a la temperatura, y de la pérdida de ecosistemas, plantas y animales, de tal forma que todos los aspectos de la vida humana se encuentran en riesgo. Basta con revisar el grito de auxilio de países insulares como Vanuatu, Kiribati, Tuvalu, etc. Para entender que si el cambio climático avanza será una crisis internacional muy grave, debido a que el aumento del nivel del mar convertirá en apátridas a los habitantes de estas islas. Es por eso que dentro de estos programas se esbozan algunos parámetros de acción para enfrentar la problemática, así que más que un sistema de ayuda, deberían de verse como un llamado a formar compromisos integrales entre todas las naciones.

---

<sup>173</sup> Hooghe, Liesbet y Gary Marks, **Multi-level Governance and European Integration**, en Antal, Edith y Lucatello, Simone (coords), *op.cit.* p. 11.

**Cuadro 2. Organizaciones de Naciones Unidas frente al cambio climático**

ORGANIZACIÓN	RUBROS DE ACCIÓN
<p><b>Convenio sobre la diversidad biológica</b></p>	<p>Si bien, el Convenio sobre la diversidad biológica es un tratado internacional, es importante mencionarlo dentro de este rubro pues existe evidencia de que el cambio climático afecta ya y continuará afectando la diversidad biológica. Las vinculaciones entre la diversidad biológica y el cambio climático actúan en ambas direcciones: el cambio climático amenaza a la diversidad biológica, pero la diversidad biológica puede reducir el impacto del cambio climático. Dentro de sus objetivos principales se encuentra: la conservación de la diversidad biológica, la utilización sostenible de sus componentes y la participación justa y equitativa en los beneficios que se deriven de la utilización de los recursos genéticos. Su objetivo general es promover medidas que conduzcan a un futuro sostenible. Dos de sus grandes líneas de acción son: El Plan Estratégico para la Diversidad Biológica 2011-2020 y las Metas de Aichi para la Diversidad Biológica.</p>
<p><b>Organización de la Aviación Civil Internacional (OACI)</b></p>	<p>Cuenta con un plan de acción sobre la reducción de emisiones, estipulado en la Resolución A37-19 sobre las políticas y prácticas de la OACI relativas a la protección del medio ambiente, estipula el compromiso en la reducción de las emisiones de CO2 en un promedio de 1,5% al año de 2009 a 2020, con miras a lograr un crecimiento neutro en carbono a partir de 2020 y reducir sus emisiones de carbono en un 50% para 2050 en comparación con los niveles de 2005.</p>
<p><b>Fondo Monetario Internacional (FMI)</b></p>	<p>El FMI se centra en los desafíos macroeconómicos, fiscales y financieros del cambio climático. También brinda asesoramiento para que las reformas fiscales se diseñen correctamente con el fin promover un crecimiento más verde a nivel más amplio, sobre todo en lo que respecta a las cuestiones prácticas para encaminar los precios en los sistemas de transporte y energía. La aplicación de cargos de amplia base sobre las emisiones de gases de efecto invernadero, como un impuesto sobre el carbono, constituye el instrumento más eficaz para reducir dichas emisiones en toda la economía. Promueve cambios de conducta generalizados, lo que fomenta que los individuos y las empresas reduzcan el uso de energía y se vuelquen a combustibles más limpios.</p> <p>Los impuestos sobre el carbono también pueden generar caudalosos ingresos fiscales. Los retos fiscales que plantean las dificultades económicas actuales constituyen el momento propicio para evaluar este tipo de cargos ambientales innovadores. Los mecanismos de topes y comercio constituyen otra opción, pero en general deberían diseñarse como impuestos por medio de la recaudación de ingresos fiscales y cláusulas de estabilización de precios</p>
<p><b>Oficina del Alto Comisionado para los Derechos Humanos (ACNUR)</b></p>	<p>El ACNUR reconoce que más de 30 millones de personas se vieron obligadas a desplazarse durante el 2012 a consecuencia de desastres naturales y esta tendencia podría intensificarse en la medida que los efectos del cambio climático se profundicen. Los cálculos actuales del número de personas que se verán obligadas a desplazarse por el cambio climático y la degradación del medio ambiente para el año 2050 van de 25 millones a mil millones.</p> <p>Ha adoptado la Resolución 10/04 Los derechos humanos y el cambio climático, en la que, entre otras cosas se señala que los impactos relacionados con el cambio climático tienen una serie de implicaciones, tanto directa como indirecta, para el goce efectivo de los derechos humanos reconoce que los efectos del cambio climático se harán sentir más fuerza en los segmentos de la población que ya se encuentran en una situación vulnerable; también menciona que la cooperación internacional eficaz para permitir la aplicación de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático. Es importante que se apoyen los esfuerzos nacionales para la defensa de los derechos humanos afectados por los impactos relacionados con el cambio climático, y afirma que las obligaciones y compromisos de derechos humanos tienen el potencial de</p>

	informar y fortalecer la formulación de políticas en internacional y nacional el ámbito del cambio climático.
<p><b>Departamento de Asuntos Económicos y Sociales de las Naciones Unidas</b></p>	<p>Reconoce que el cambio climático no es sólo una cuestión ambiental. También tiene graves consecuencias económicas y sociales. El cambio climático es, fundamentalmente, un desafío para el desarrollo sostenible, que debe estar vinculada con más firmeza a la agenda de desarrollo más amplio, incluyendo a la reducción de la pobreza y otros objetivos de desarrollo acordados internacionalmente. Muchos sectores pueden estar involucrados, tales como: las finanzas, la energía, el transporte, la agricultura y la salud. El Departamento sirve a la Comisión sobre el Desarrollo Sostenible, para reunir y exhortar a los países para que considerasen la manera de integrar las dimensiones económicas, sociales y ambientales del desarrollo.</p>
<p><b>Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL)</b></p>	<p>Coordina programas, foros y seminarios de cooperación para divulgar el desarrollo sostenible, instrumentos económicos y fiscales ambientales. Así mismo otorga financiamiento para el cambio climático. Tiene un proyecto muy importante denominado la Red Sobre Cambio Climático (RSCC) de CEPAL-EUROCLIMA reúne a representantes de los tres sectores de la sociedad (Estado, empresa y sociedad civil) comprometidos con el desarrollo de sistemas socioeconómicos clima-compatibles. Ello, a través de: la generación de información científica sólida y contundente; la construcción de nuevos enfoques y medidas de adaptación, mitigación y compensación climática; la implementación de programas y medidas para el uso ético y eficiente de los recursos naturales; el establecimiento de estrategias de difusión y sensibilización ciudadana; el trabajo directo con comunidades, y el desarrollo de sistemas de gestión del riesgo de desastres, entre otras</p>
<p><b>Organización de las Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial (ONUDI)</b></p>	<p>Reconoce que debe existir un equilibrio adecuado entre la creciente demanda de energía y la urgente necesidad de proteger el medio ambiente y el clima. Señala que la Estrategia Energética de la ONUDI apunta a asistir a los países en desarrollo y a los países con economías en transición para alcanzar los siguientes objetivos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>* Aumentar la competitividad de sus industrias reduciendo la intensidad energética industrial.</li> <li>* Reducir el impacto sobre el cambio climático disminuyendo las emisiones de carbono de sus industrias y fomentando tecnologías de energía renovable.</li> </ul> <p>Incrementar la viabilidad de sus empresas, especialmente en las áreas rurales, intensificando el uso de fuentes de energía renovable.</p>
<p><b>Organización Mundial del Turismo (OMT)</b></p>	<p>Reconoce que, para el turismo, el cambio climático no es un evento remoto, sino un fenómeno que ya afecta al sector y algunos destinos en particular, las regiones montañosas y destinos costeros entre otros. Al mismo tiempo, el sector del turismo contribuye a las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI), especialmente a través del transporte de turistas. El clima es un recurso esencial para el turismo, y especialmente para lugares como la playa, la naturaleza y el turismo de invierno. Cuando cambian los patrones climáticos y meteorológicos en los destinos turísticos y de los países turísticos, esto puede afectar significativamente la comodidad de los turistas y sus decisiones de viaje, cambiando así los patrones de demanda y los flujos turísticos lo cual tendrá impactos en las empresas turísticas y en las comunidades, así como desprender efectos en sectores relacionados, tales como la agricultura, la artesanía o la construcción.</p> <p>En la actualidad existe un amplio reconocimiento de los gobiernos nacionales y las organizaciones internacionales sobre la necesidad urgente que requiere la industria del turismo, para desarrollar e implementar estrategias que hagan frente a las condiciones climáticas cambiantes y tomar acciones preventivas para efectos futuros, así como para mitigar los impactos ambientales del turismo que contribuyen al cambio climático. Además, dichas estrategias deben tener también en cuenta las necesidades de los países en desarrollo en términos de reducción de la pobreza y otros objetivos de desarrollo del Milenio</p>

<p><b>Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO)</b></p>	<p>El calentamiento global está teniendo un impacto en la seguridad alimentaria y la agricultura de todos los países, especialmente en las zonas áridas y los pequeños Estados insulares en desarrollo (PEID), donde viven muchos de los pobres, así que dentro de sus objetivos incluye El impulso del progreso económico y social para todos, y la ordenación y utilización sostenibles de los recursos naturales, incluida la tierra, el agua, el aire, el clima</p>
<p><b>Oficina de las Naciones Unidas para la Reducción de Riesgo de Desastres (UNISDR)</b></p>	<p>Los gobiernos reconocen la importancia de la coordinación de adaptación al cambio climático previsto con medidas de reducción del riesgo de desastres. También reconocen que estas políticas deben ser incorporados en los programas de erradicación de la pobreza y desarrollo. Por su parte, la UNISDR (por sus siglas en inglés) apoya estos esfuerzos al más alto nivel mediante el desarrollo de políticas específicas a nivel internacional sobre los vínculos entre la reducción de riesgo de desastres y la respuesta al cambio climático, que sirvan para orientar la acción nacional y regional para integrar las políticas y prácticas, así como el fortalecimiento de capacidades para apoyar la integración de la reducción de desastres y el cambio climático a través de todos los actores.</p>
<p><b>La Organización Mundial de la Salud (OMS)</b></p>	<p>Ha recomendado una serie de estrategias para tratar de aminorar los impactos a la salud que se han pronosticado, las cuales incluyen: monitoreo de las enfermedades infecciosas, preparación para desastres, mejora de los sistemas de alerta tempranos, mejora del control de la contaminación de agua y aire puesta en marcha de programas de entrenamiento de investigadores y profesionales de la salud.</p> <p>Como respuesta a los requisitos establecidos por la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático (UNFCCC, por sus siglas en inglés) se creó la Agencia Intersecretarial sobre la Agenda Climática en la cual participa la OMS. Proporciona información sobre los aspectos relacionados con la salud de la Agenda Climática dentro del campo general de “estrategias de evaluación de impactos y respuesta climáticos para reducir la vulnerabilidad”. La OMS ha estado trabajando con la Organización Meteorológica Mundial y el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (WMO y UNEP, por sus siglas en inglés, respectivamente) enfocando sus esfuerzos en tres áreas: formación de capacidades, intercambio de información y promoción de la investigación.</p> <p>Por otra parte, el Sistema Global de Observación del Clima (GCOS, por sus siglas en inglés) es un esfuerzo de colaboración entre el WMO, la UNEP y la Comisión Intergubernamental Oceanográfica de la UNESCO y está destinado a ser un sistema de observación global a largo plazo para monitorear de cerca el clima, la variabilidad climática y el cambio climático. El papel de la OMS y de otras agencias de las Naciones Unidas tiene tres objetivos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>* el asegurarse que los países en desarrollo se involucren y proporcionarles soporte técnico.</li> <li>* actuar como catalizador para los programas relacionados con el clima.</li> </ul> <p>evaluar periódicamente el progreso de la investigación sobre salud y clima, monitoreo y formación de capacidades</p>

Fuente: Elaboración propia con datos recopilados de: Convenio sobre la diversidad biológica, OACI, FMI, ACNUR, Departamento de Asuntos Económicos y Sociales de las Naciones Unidas, CEPAL, ONUDI, OMT, FAO, Estrategia Internacional de Reducción de Desastres e Ize Lema, Irina, El cambio climático y la salud humana, INECC, <http://www2.inecc.gob.mx/publicaciones/gacetas/367/cambioysalud.html>

En seguida se enumeran las organizaciones que también acogen iniciativas, pero que por razones de extensión no fueron incluidas en el cuadro anterior, es importante mencionarlas ya que contribuyen con su trabajo al mejoramiento ambiental: la Comisión de las Naciones Unidas sobre el Desarrollo Sostenible, el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo, la Organización de las

Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura, el Instituto de las Naciones Unidas para Formación Profesional e Investigaciones, el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente, el Sistema Mundial de Observación del Clima, la Organización Internacional del Trabajo, la Unión Internacional de Telecomunicaciones, la Conferencia de las Naciones Unidas sobre Comercio y Desarrollo, la Comisión Económica y Social para Asia y el Pacífico, el Programa de las Naciones Unidas para los Asentamientos Humanos, el Fondo de Población de las Naciones Unidas, el Programa Mundial de Alimentos, el Banco Mundial, la Organización Meteorológica Mundial, el Fondo para el Medio Ambiente Mundial, la Organización Marítima Mundial, la Oficina de Coordinación de Asuntos Humanitarios, la Convención de las Naciones Unidas de Lucha contra la Desertificación y la Comisión Económica de las Naciones Unidas para Europa.

La información anterior permite apreciar que, en efecto, el cambio climático es una realidad dentro de la comunidad internacional y que actualmente todos los organismos de Naciones Unidas están involucrados. Aunque sea así, resulta ser insuficiente, el clima del planeta demanda un compromiso mayor entre todos los habitantes del mundo, pero sobre todo de voluntad política, ya que son los gobiernos quienes administran los recursos de los Estados, así que les corresponde asumir un compromiso mayor y dotar a sus habitantes de conciencia ambiental.

Considerando que la gobernanza se trata de "...un conjunto de procesos y funciones sociales que tienen lugar en diferentes sitios y tiempos y que se dirigen hacia los mismos fines".<sup>174</sup> Corresponde hablar de actores que surgen desde el seno de la sociedad, éstos persiguen un objetivo común: combatir el cambio climático.

---

<sup>174</sup> Antal, Edith y Lucatello..., *op.cit.* p. 12

## 2.4 Gobernanza social del cambio climático: el despertar de otros actores y sus propuestas

Para dar solución a los problemas que preocupan a la humanidad, a nivel interno, se requiere de un trabajo conjunto entre gobierno y población. Al primero le corresponde hacer una buena administración de recursos para la creación de programas, pero no debe hacerlo solo, pues dentro de éste existen personas con iniciativas innovadoras. Sin embargo, las prioridades de la clase gobernante no siempre están enfocadas en proyectos de este tipo, en el caso del Estado mexicano los proyectos que se aprueban e implementan son de índole electoral, es decir proyectos cortos y vistosos como carreteras, programas sociales de ayuda a gente de la tercera edad, etc. De tal forma que dejan un vacío en problemas como el cambio climático y el surgimiento de actores interesados resulta oportuno, en otras palabras: “la gobernanza como tal representa un cambio en el poder y autoridad de los Estados a favor de los actores no estatales, en este sentido se puede hablar del surgimiento de nuevos actores, nuevas formas de autoridad y de nuevos modelos de interacción que se supone que surgen precisamente debido a la disminución de la habilidad del Estado para gobernar de manera efectiva”.<sup>175</sup>

Es así como ante un problema que genera una cadena interminable de afecciones para toda la humanidad, no basta con lo que se propone dentro del seno de Naciones Unidas. Al contrario, es motivo suficiente para que surjan otros actores de gran influencia mundial cuya contribución puede ser de carácter trascendental en el público que influyen, pues no hay que olvidar que el mundo se encuentra cada vez más interconectado entre sí. Algunos de estos actores pueden adquirir más fuerza en el futuro, y actuar donde el Estado genera vacíos.

Las cuestiones ambientales generaron alarma dentro de una élite, de tal manera que se formó, un pequeño grupo de expertos de diversas disciplinas para fundar el Club de Roma. Se trata de una Organización no Gubernamental fundada en “abril de 1968 [por] un empresario italiano, Aurelio Peccei, y un científico de origen escocés, Alexander King, [quienes] invitaron a reunirse a un pequeño grupo

---

<sup>175</sup> *Idem.*

de profesionales de distintos dominios: diplomático, empresarial, académico y de la sociedad civil en un tranquila casita ubicada en Roma para debatir, todos juntos, sobre la visión a corto plazo que prevalece en los asuntos internacionales y , más particularmente, sobre los problemas relacionados con el consumo ilimitado de recursos en un mundo cada vez más interdependiente. En 1972, el Club de Roma publicó su primer informe de trabajo, **Los Límites del Crecimiento**. El informe, que fue encargado a un grupo de expertos en teoría de sistemas y científicos de sistemas del Instituto de Tecnología de Massachusetts, analizaba distintos panoramas y las distintas opciones disponibles en la sociedad para conseguir armonizar el progreso sustentable y las limitaciones medioambientales”.<sup>176</sup>

Dado que este informe fue editado en Estados Unidos durante los años setentas, y además tuvo una amplia difusión, se consideró como referente para la creación de diversas agencias nacionales de protección ambiental. Las conclusiones de este informe generaron grandes preocupaciones y polémicas en el mundo, paralelamente se dio un aumento de la conciencia social que vio surgir un vasto movimiento ambientalista global. Pues las conclusiones versan en que el aumento poblacional, la industrialización, la contaminación, la producción agropecuaria y la explotación de recursos naturales, si se mantenía sin variaciones iban a alcanzar los límites absolutos del crecimiento; es decir, que, en un planeta limitado, las dinámicas de crecimiento exponencial no son sostenibles. Las repercusiones del informe presentado por Dennis Meadows, despertaron preocupación y polémicas alrededor del mundo.<sup>177</sup>

Actualmente, el Club de Roma continúa reuniéndose y elaborando informes, libros e investigaciones en diversas áreas. Durante su reunión anual en México en octubre de 2014, advierte que “la urgencia ante los problemas, requiere de un cambio de estrategia para ser escuchado por quienes toman las decisiones públicas y privadas a nivel local y global. En la medida en que se opte por mantener un esquema de *Bussines as usual*, los límites al uso indiscriminado de recursos naturales no existen de ser así problemas como el cambio climático, difícilmente

---

<sup>176</sup> **Historia del Club de Roma**, <http://www.clubofrome.org/?p=4781>, (fecha de consulta: 8 de mayo de 2013)

<sup>177</sup> Para mayor información consúltese Lucatello, Simone, *op.cit.*, p. 17.

serán controlados.”<sup>178</sup> Queda claro entonces, que dentro del seno de los grupos de intelectuales, existe la conciencia por cambiar el insostenible sistema de producción actual.

La investigadora Susana Chacón (Vicepresidenta del Club de Roma) menciona que el actual modelo económico sigue en pie debido a que, frente al escenario actual de pobreza, bajo crecimiento económico, desempleo, etc., los empresarios y políticos temen en tomar decisiones diferentes a las habituales pues consideran que los cambios serán más costosos que mantener el statu quo, a pesar de que se ha comprobado que el actual sistema no funciona y profundiza los problemas existentes. Por eso, el Club de Roma propone tres grandes ejes de acción:

- ◆ Redefinir la operación y los objetivos del sistema económico.
- ◆ Alejar la idea de bienestar de lo que significa el consumo de recursos naturales.
- ◆ Asegurar el bienestar, el empleo, y el ingreso de la población mundial con nuevas herramientas.<sup>179</sup>

Es indudable el interés que tiene esta organización por colaborar y contribuir con propuestas y soluciones. Sus señalamientos resultan trascendentes porque a diferencia de lo que se propone en el Sistema de Naciones Unidas –propuestas que no afecten el *statu quo*–, este grupo de expertos incita a replantear el sistema económico. Se trata de una afirmación que promete ser la solución a todo aquello que aqueja a la humanidad: pobreza, desigualdad, cambio climático, etc. No obstante, no ha sido escuchada por los Estados.

Por lo tanto, resulta bastante benéfico que esta organización no sea dependiente del sistema de Naciones Unidas, es por eso que de su seno surgen proyectos interesantes que buscan un beneficio común. Sin embargo, los alcances de este grupo de expertos de diversos Estados, va depender en que algún gobierno o empresario se atreva a aplicar sus propuestas, si eso se logra, va a sentar las

---

<sup>178</sup> El Universal, **El futuro del Club de Roma**, <http://www.eluniversalmas.com.mx/editoriales/2014/11/73121.php>, (fecha de consulta: 10 de agosto de 2015).

<sup>179</sup> Para mayor información consúltese, *Idem*.

bases para cambiar el ya insostenible *statu quo* imperante que sólo ha beneficiado a unos cuantos a costa de deteriorar el medio ambiente y generar un descontento social.

Sin duda, otro actor de influencia mundial es la Santa Sede. Resulta muy interesante que el jefe de la iglesia católica dedique una encíclica\* al cambio climático. A pesar de la polémica de su propuesta, el papa Francisco ha venido a revolucionar el dogma católico.

El espíritu ambientalista del Papa se encuentra contenido en *Laudato si*, donde señala que el planeta está en peligro y manifiesta su preocupación por el mismo. Y advierte que, si no se emprenden acciones para revertir los daños, las consecuencias serán devastadoras para el mundo y para los seres humanos quienes serán víctimas de su propia indolencia.

Es necesario recordar que el Papa siempre ha sido una figura que va más allá de un jefe de Estado, se trata del líder religioso de una doctrina que cuenta con 1,229 millones de católicos en el mundo<sup>180</sup>, así que su palabra se convierte en verdad para los feligreses católicos y para los diferentes integrantes del clero.

El simple hecho de que la figura papal muestre interés e inquietud por el cambio climático, causa mucha conmoción dentro de la comunidad internacional pues su contenido acoge propuestas diferentes a las que surgen dentro de la ONU.

Es importante aclarar que Francisco no es el primer Papa en pronunciarse en contra de la sobre explotación de recursos naturales propiciada por el sistema de producción y desarrollo que impera desde la Revolución Industrial –que se ha intensificado en el último siglo–, causante del incremento en la temperatura del planeta. Algunos de sus antecesores mencionaron algo al respecto y se puede leer un breve recuento de ello dentro de la misma. Sin embargo, Francisco es el primero en dedicar toda una Encíclica al cambio climático.

---

\* Es necesario resaltar que la encíclica es una carta solemne que dirige el Sumo Pontífice a todos los obispos y fieles de la religión católica. A través de ésta, expone la creencia y la práctica de la doctrina cristiana.

<sup>180</sup> Para más información consúltese Excelsior, **Hay 1,229 millones de católicos en el mundo**, <http://www.excelsior.com.mx/global/2014/05/29/962045>, (fecha de consulta: 1 de septiembre de 2015).

En seguida se hace un breve resumen en esta investigación, de los 245 puntos que conforman la encíclica papal, donde se resaltan los aspectos más significativos:

En los puntos uno y dos, declara que la Tierra es ‘nuestra casa común’ y afirma que “es también como una hermana, con la cual compartimos la existencia. Esta hermana clama por el daño que le provocamos a causa del uso irresponsable”.<sup>181</sup>

En el punto ocho, categoriza como pecados las acciones que contribuyan a la destrucción al planeta de la siguiente manera: “que los seres humanos destruyan la diversidad biológica en la creación divina; que los seres humanos degraden la integridad de la tierra y contribuyan al cambio climático, desnudando la tierra de sus bosques naturales o destruyendo sus zonas húmedas; que los seres humanos contaminen las aguas, el suelo, el aire. Todos estos son pecados”.<sup>182</sup>

El punto once resalta la necesidad de reflexionar sobre la relación que existe entre los seres humanos y la naturaleza, destaca además la necesidad de limitar la explotación de los recursos naturales. “Si nos acercamos a la naturaleza y al ambiente sin esta apertura al estupor y a la maravilla, si ya no hablamos el lenguaje de la fraternidad y de la belleza en nuestra relación con el mundo, nuestras actitudes serán las del dominador, del consumidor o del mero explotador de recursos, incapaz de poner un límite a sus intereses inmediatos. En cambio, si nos sentimos íntimamente unidos a todo lo que existe, la sobriedad y el cuidado brotarán de modo espontáneo”.<sup>183</sup>

En los primeros puntos, Bergoglio hace una recopilación de religiosos que se preocuparon por la madre tierra, incluyendo como ya se mencionó a algunos de sus predecesores que manifestaron su inquietud por el planeta. El punto trece es precedido por un subtítulo nombrado ‘Mi llamado’ y en los siguientes puntos va a exhortar a la humanidad para que ésta tome conciencia sobre los daños al planeta y reflexione sobre el futuro del mismo, destaca la necesidad de unir esfuerzos solidarios con la Tierra.

---

<sup>181</sup> **Laudato si**, <https://www.aciprensa.com/Docum/LaudatoSi.pdf>, (fecha de consulta: 20 de agosto de 2015).

<sup>182</sup> *Idem*.

<sup>183</sup> *Idem*.

“El desafío urgente de proteger nuestra casa común incluye la preocupación de unir a toda la familia humana en la búsqueda de un desarrollo sostenible e integral, pues sabemos que las cosas pueden cambiar.

Hago una invitación urgente a un nuevo diálogo sobre el modo como estamos construyendo el futuro del planeta. Necesitamos una conversación que nos una a todos, porque el desafío ambiental que vivimos, y sus raíces humanas, nos interesan y nos impactan a todos. El movimiento ecológico mundial ya ha recorrido un largo y rico camino, y ha generado numerosas agrupaciones ciudadanas que ayudaron a la concientización. Lamentablemente, muchos esfuerzos para buscar soluciones concretas a la crisis ambiental suelen ser frustrados no sólo por el rechazo de los poderosos, sino también por la falta de interés de los demás. Las actitudes que obstruyen los caminos de solución, aun entre los creyentes, van de la negación del problema a la indiferencia, la resignación cómoda o la confianza ciega en las soluciones técnicas. Necesitamos una solidaridad universal nueva”.<sup>184</sup>

Más adelante el Papa titula al primer capítulo de la encíclica ‘Lo que le está pasando a nuestra casa común’, donde expresa la necesidad de hacer un recorrido por los daños que se han causado en el mundo debido a los acelerados cambios que se viven actualmente, esto no debe ser visto como curiosidad científica, más bien debe ir encaminado hacia la necesidad de un cambio a favor del medio ambiente: “Si bien el cambio es parte de la dinámica de los sistemas complejos, la velocidad que las acciones humanas le imponen hoy contrasta con la natural lentitud de la evolución biológica. A esto se suma el problema de que los objetivos de ese cambio veloz y constante no necesariamente se orientan al bien común y a un desarrollo humano, sostenible e integral. El cambio es algo deseable, pero se vuelve preocupante cuando se convierte en deterioro del mundo y de la calidad de vida de gran parte de la humanidad.

El objetivo no es recoger información o saciar nuestra curiosidad, sino tomar dolorosa conciencia, atrevernos a convertir en sufrimiento personal lo que le pasa al mundo, y así reconocer cuál es la contribución que cada uno puede aportar”.<sup>185</sup>

---

<sup>184</sup> *Idem.*

<sup>185</sup> *Idem.*

Dentro de la encíclica, el Papa critica el actual sistema de producción porque sobreexplota los recursos naturales y genera desechos, además destaca la urgente necesidad de generar un cambio en el mismo, así como modificar el modo de vida y de consumo actual traería cambios significativos. Y lo expresa de la siguiente manera: "...el sistema industrial, al final del ciclo de producción y de consumo, no ha desarrollado la capacidad de absorber y reutilizar residuos y desechos. Todavía no se ha logrado adoptar un modelo circular de producción que asegure recursos para todos y para las generaciones futuras, y que supone limitar al máximo el uso de los recursos no renovables, moderar el consumo, maximizar la eficiencia del aprovechamiento, reutilizar y reciclar. Abordar esta cuestión sería un modo de contrarrestar la cultura del descarte, que termina afectando al planeta entero, pero observamos que los avances en este sentido son todavía muy escasos... La humanidad está llamada a tomar conciencia de la necesidad de realizar cambios de estilos de vida, de producción y de consumo, para combatir este calentamiento o, al menos, las causas humanas que lo producen o acentúan... Muchos de aquellos que tienen más recursos y poder económico o político parecen concentrarse sobre todo en enmascarar los problemas o en ocultar los síntomas, tratando sólo de reducir algunos impactos negativos del cambio climático. Pero muchos síntomas indican que esos efectos podrán ser cada vez peores si continuamos con los actuales modelos de producción y de consumo".<sup>186</sup>

Más adelante, en los puntos cincuenta y tres al cincuenta y seis, el Sumo Pontífice realiza una serie de observaciones al sistema político internacional que se ha desarrollado en torno a las cuestiones medioambientales, lo juzga de débil y lo considera subordinado a la economía y a las empresas transnacionales, quien se encarga de conservar el actual sistema de producción y desarrollo, a costa de la integridad humana. Dicho en sus palabras: "el problema es que no disponemos todavía de la cultura necesaria para enfrentar esta crisis y hace falta construir liderazgos que marquen caminos, buscando atender las necesidades de las generaciones actuales incluyendo a todos, sin perjudicar a las generaciones futuras. Se vuelve indispensable crear un sistema normativo que incluya límites

---

<sup>186</sup> *Idem.*

infranqueables y asegure la protección de los ecosistemas, antes que las nuevas formas de poder derivadas del paradigma tecnoeconómico terminen arrasando no sólo con la política sino también con la libertad y la justicia. Llama la atención la debilidad de la reacción política internacional. El sometimiento de la política ante la tecnología y las finanzas se muestra en el fracaso de las Cumbres mundiales sobre medio ambiente. Hay demasiados intereses particulares y muy fácilmente el interés económico llega a prevalecer sobre el bien común y a manipular la información para no ver afectados sus proyectos.

Los poderes económicos continúan justificando el actual sistema mundial, donde priman una especulación y una búsqueda de la renta financiera que tienden a ignorar todo contexto y los efectos sobre la dignidad humana y el medio ambiente. Así se manifiesta que la degradación ambiental y la degradación humana y ética están íntimamente unidas. Mientras mantiene un sistema de gobernanza propio de épocas pasadas, es escenario de un debilitamiento de poder de los Estados nacionales, sobre todo porque la dimensión económico-financiera, de características transnacionales, tiende a predominar sobre la política... Como afirmaba Benedicto XVI en la línea ya desarrollada por la doctrina social de la Iglesia, 'para gobernar la economía mundial, para sanear las economías afectadas por la crisis, para prevenir su empeoramiento y mayores desequilibrios consiguientes, para lograr un oportuno desarme integral, la seguridad alimenticia y la paz, para garantizar la salvaguardia del ambiente y regular los flujos migratorios, urge la presencia de una verdadera Autoridad política mundial'.<sup>187</sup>

De esa manera, *Laudato si* manifiesta las consideraciones teológicas, morales y científicas que propone el Papa en aras de contribuir a la formulación de estrategias para el cambio climático y concientizar a la población de la gravedad del problema.

La Encíclica resulta ser un elemento importante en el contexto mundial, pues se suma a los esfuerzos que hacen otros actores –diferentes al Estado– por recalcar que no existe forma de negar el calentamiento global, insisten en que se solucione lo antes posible y para lograrlo ofrecen algunas propuestas.

---

<sup>187</sup> *Idem.*

A través de *Laudato si*, Bergoglio hace una crítica muy amplia a todo el sistema internacional; el señalamiento más grande que hace, es calificar de insostenible al actual sistema de producción. Asimismo, dentro de la encíclica destaca el llamado urgente para que la humanidad sea consciente de lo que le pasa a ‘nuestra casa común’. Y puntualiza que para revertir el calentamiento global se requiere unir esfuerzos, es decir, una solidaridad mundial nueva.

En lo que respecta a la gobernanza global del cambio climático, para Francisco, ésta sólo responde a los intereses de unos cuantos, es decir, de quienes detentan el poder económico: empresarios y políticos que exponen y denigran la dignidad humana.

Por otro lado, la Encíclica papal surge dentro de un contexto relevante: aparece al público meses antes de dos reuniones notables sobre el tema: la primera ha sido en septiembre de 2015, sobre los Objetivos del Desarrollo Sostenible; y la segunda es la COP de París en diciembre de 2015, en la cual se “persigue cerrar un acuerdo mundial que sustituya al Protocolo de Kioto”.<sup>188</sup>

De tal forma que la Encíclica es contundente, pues “el Papa se enfrenta a las empresas petroleras y a los poderosos mercados financieros sin pelos en la lengua, y pide a todos los ciudadanos del planeta un cambio de estilo de vida. No se trata solo de mitigar los desastres del cambio climático sino de impedir que la tierra, nuestra casa, se transforme en un inmenso depósito de inmundicias”.<sup>189</sup>

Debido a la buena aceptación que ha tenido la Encíclica por miembros de la comunidad internacional, es inevitable que se generen fuertes expectativas con respecto a la reunión de París, un ejemplo es el Secretario General de la ONU, quien “reafirmó que la humanidad tiene la importante obligación moral de cuidar y proteger nuestro hogar común, el planeta Tierra, así como ser solidaria con los miembros más pobres y vulnerables de la sociedad que son quienes más están sufriendo el cambio climático. Así, el Secretario General urge a los gobiernos a que

---

<sup>188</sup> ABC, **Los 20 puntos clave de “Laudato si”, la encíclica ecológica del Papa**, en <http://www.abc.es/sociedad/20150618/abci-puntos-clave-enciclica-201506181154.html>, (fecha de consulta:20 de agosto de 2015).

<sup>189</sup> *Idem*.

pongan el bien común global por encima de los intereses nacionales y que adopten un ambicioso acuerdo universal sobre cambio climático en París este año”.<sup>190</sup>

“La Encíclica *Laudato Sí* del Papa Francisco ha contribuido en forma notable a avivar responsabilidades morales, espirituales y sociales para con el planeta, y ha contribuido a una nueva masa crítica de voluntades en la lucha contra el calentamiento global”.<sup>191</sup>

Otra figura prominente es el economista y académico británico Nicholas Stern, quien publicó en 2006 el **Informe Stern**, donde alerta que el cambio climático pone en peligro a la economía.

Existen diversos estudios científicos sobre las consecuencias del cambio climático, y sus repercusiones en diversas áreas, sin embargo, la relevancia del **Informe Stern**, es que se trata de un documento que analiza el cambio climático desde un enfoque económico, alerta sobre los daños y pérdidas que tendrá la economía mundial como consecuencia del cambio climático.

Asimismo “...examina, en primer lugar, la información relativa a las consecuencias económicas del cambio climático, a la vez que se explora la economía de la estabilización de los gases invernadero en la atmósfera. La segunda parte del Informe estudia los complejos retos de política que lleva consigo la gestión de la transición a una economía baja en carbono y los esfuerzos para conseguir que las sociedades puedan adaptarse a aquellas consecuencias del cambio climático que son inevitables.

Este Informe posee una perspectiva internacional. Tanto en sus causas como en sus consecuencias, el cambio climático es un problema mundial, por lo que la adopción de medidas colectivas a nivel internacional es crucial para conseguir una respuesta eficaz, eficiente y equitativa, en la escala requerida. Dicha respuesta exigirá una cooperación internacional más estrecha en muchos sectores y, en particular, por cuanto respecta a la creación de señales de precios y mercados para el carbono, la promoción de la investigación tecnológica y el desarrollo y puesta en

---

<sup>190</sup> UN Climate Change NEWSROOM, <http://newsroom.unfccc.int/es/bienvenida/el-papa-francisco-presenta-su-enciclica-sobre-clima-y-medio-ambiente/>, (fecha de consulta: 5 de septiembre de 2015).

<sup>191</sup> Quadri de la Torre, Gabriel, **Cambio climático y China...**, *op.cit.*

práctica de las medidas introducidas, sin olvidar la promoción de la adaptación, particularmente en los países en desarrollo”.<sup>192</sup>

El informe alerta que “si se ignora el cambio climático, se producirán consecuencias negativas para el crecimiento económico. Nuestras acciones actuales y de las próximas décadas podrían crear el riesgo de que se produzca una importante perturbación de las actividades económicas y sociales a finales del siglo actual y en el próximo siglo, cuya escala sería comparable a la asociada con las grandes guerras y depresión económica de la primera mitad del siglo XX. Estos cambios serán difíciles y aun imposibles de subsanar. A plazo más largo, la adopción de medidas sobre el cambio climático es una estrategia a favor del crecimiento, que puede llevarse a la práctica sin por ello recortar las aspiraciones de crecimiento de los países, ricos o pobres. Cuanto antes se ponga en marcha una acción eficaz, menor será el coste... Es esencial que se introduzcan medidas que asistan a la población a adaptarse a dicho cambio. Cuanto menor sea la mitigación que logremos ahora, mayor será la dificultad de continuar adaptándonos en el futuro... Las pruebas científicas apuntan a la existencia de un riesgo cada vez mayor de que una actitud de ‘mantenimiento del statu quo’ (*business as usual*, BAU) con respecto a las emisiones tenga consecuencias graves e irreversibles”.<sup>193</sup>

Este Informe “...ha centrado sus esfuerzos sobre la economía de los riesgos e incertidumbres, habiendo utilizado para ello una amplia gama de herramientas económicas, a fin de hacer frente a los retos presentados por un problema global que tendrá profundas consecuencias a largo plazo. Mucha es todavía la labor por realizar por científicos y economistas para encontrar una solución a los retos analíticos y para resolver algunas de las incertidumbres”.<sup>194</sup> También señala que “los análisis que tienen en cuenta la entera gama de impactos y posibles resultados (es decir, análisis que emplean la economía básica de los riesgos) indican que el cambio climático en un escenario BAU reduciría el bienestar en una cantidad equivalente a una reducción del consumo per cápita de entre el 5 y el 20%”.<sup>195</sup>

---

<sup>192</sup> INECC, *Informe Stern*, *op.cit.*

<sup>193</sup> *Idem.*

<sup>194</sup> *Idem.*

<sup>195</sup> *Idem.*

Los costos del calentamiento global. En el caso de los países en vías de desarrollo, tales costos se atisban en una escala formidable, especialmente en las regiones más vulnerables, expuestas a mayores riesgos geográficos, pobreza y dependencia de sectores económicos muy sensibles a perturbaciones climáticas (agricultura de temporal, pastoreo, pesca). Desertificación, inundaciones, enfermedades transmisibles y movimientos migratorios masivos serían denominadores comunes en vastas regiones del sur de Asia y África, al igual que en América Latina. “Nicolás Stern pronostica para las naciones más afectadas costos económicos que oscilan entre 2 y 9% del PIB durante el resto del siglo. (...) [Mientras tanto] en los países desarrollados el Informe Stern que ante un calentamiento moderado de 2°C en promedio, el costo durante el resto del siglo para los países desarrollados oscilaría entre 0.5 y 1.0% del PIB”.<sup>196</sup>

Por último, el informe puntualiza que “la reducción de los riesgos del cambio climático requerirá la adopción de medidas colectivas y la cooperación entre países por intermedio de marcos internacionales que apoyen el logro de objetivos compartidos. Requerirá también una asociación entre los sectores público y privado y colaboración con la sociedad civil y con los individuos. Aunque todavía pueden evitarse las peores consecuencias del cambio climático, se necesita urgentemente una firme acción colectiva. Cualquier retraso sería costoso y lleno de peligro.”<sup>197</sup> El Informe concluye que “en ausencia de medidas eficaces de mitigación de emisiones de gases de efecto invernadero los costos para la economía mundial del calentamiento global rondarían 5% del PIB hasta finales del siglo”.<sup>198</sup>

Esta síntesis del Informe, permite apreciar que las pruebas científicas son incuestionables; el cambio climático representa una seria amenaza; y no hay algún aspecto de la vida del hombre que se salve. Nicholas Stern es claro: el sistema económico se encuentra en riesgo y los problemas que ya existen dentro del mismo pueden agravarse debido al cambio climático, urge analizar los costos que generará la inacción. Además, alerta que el desarrollo económico también será

---

<sup>196</sup> Quadri de la Torre, Gabriel, **Calentamiento global, bienes públicos y mercado de carbono**, Foreign Affairs en Español, 2007, pp. 111-113.

<sup>197</sup> *Idem.*

<sup>198</sup> *Idem.*

afectado y habrá grandes pérdidas y gastos en el PIB de todas las naciones, el bienestar de la población junto con su capacidad de consumo será mermado en un porcentaje considerable. Por eso Stern recalca que para evitarlo es necesario que se adopten medidas en todo el mundo, tomando en cuenta a todos los sectores de la sociedad –empresas, gobiernos y ciudadanos–. Asimismo, enfatiza en que el costo será menor si se toman medidas cuanto antes.

Del mismo modo, recalca que los costos económicos del cambio climático se agravaran si no se toman medidas pertinentes. El Informe es claro, alerta que los beneficios de la adopción de medidas prontas y firmes superarán el costo de la pasividad contrario, y para lograrlo se necesita aproximadamente el 1% del PIB mundial al año. Por lo tanto, la inversión que se realice en los próximos 20 años tendrá un impacto muy profundo en el clima durante la segunda mitad del actual siglo.

Para finalizar, es importante reflexionar la complejidad del tema, debido a que las acciones actuales y los próximos años, podrían producir una perturbación en las actividades económicas y sociales parecidas a la que se ha vivido después de las grandes guerras, sumadas a lo que se esté viviendo en ese contexto. De ahí que la tendencia sea poco alentadora pues a medida que la situación se agudice, los cambios serán cada vez más difíciles de subsanar.

El cambio climático va a incidir sobre elementos básicos de la vida humana en todo el mundo, algunos ejemplos son: el acceso a suministro de agua potable, el cultivo de alimentos, la salud, etc. A medida que incrementa el calentamiento del planeta, aumenta la vulnerabilidad de millones de personas. Esta circunstancia genera preocupación en diversos sectores de la sociedad, quienes se organizan y han creado Organizaciones No Gubernamentales (ONG), éstas han crecido y han traspasado fronteras. Su compromiso en varios países las ha llevado a influir dentro de los mismos.

Hoy por hoy, la sociedad internacional se torna más compleja gracias a la existencia de actores que trascienden fronteras y gobiernos. Ante una problemática que afecta todos los ámbitos de la vida, abarca desde el desarrollo económico que se aferra por mantener su status quo, hasta situaciones sociales, la intervención de

actores constituidos que surgen en el seno de la sociedad civil cobra fuerza, es por eso que se considera que el papel de este tipo de entidades, se vuelve un factor de presión dentro de los Estados, por su carácter crítico e independiente.

A continuación, se muestra un listado con algunas ONG de influencia internacional que han sido detonadoras de acciones, todas con un mismo objetivo: reunir esfuerzos para ganar la batalla contra el cambio climático.

**Cuadro 3. Algunas ONGs ambientales de influencia mundial**

ONG	DESCRIPCIÓN
<b>Ambiente Ecológico</b>	Es auspiciado por la Asociación Ecologista de Defensa de la Naturaleza (AEDENAT), la Coordinadora de Organizaciones de Defensa Ambiental (CODA), la Confederación Sindical de Comisiones Obreras (C.S. de CC.OO.) y la Unión General de Trabajadores (U.G.T.). Se trata de un sitio web “español que ofrece información general sobre cambio climático.
<b>Centro de Desarrollo Sostenible en las Américas (CEDSA)</b>	El CEDSA es una organización que fue fundada en 1995 por Christiana Figueres. Es un grupo de investigación y reflexión sin ánimo de lucro para la política de cambio climático y la creación de capacitación, su sede se encuentra Washington D.C. Se enfoca en contribuir para que los países en vías de desarrollo puedan financiar su transición hacia un desarrollo sostenible ambiental. Trabaja a fin de establecer conexiones y promover mecanismos que financiarían el desarrollo de una manera sostenible con respecto al medio ambiente, la economía y la sociedad.
<b>Climate Action Network (CAN)</b>	Es una red mundial de más de 950 organizaciones no gubernamentales (ONG) en más de 110 países. Trabaja para promover el gobierno y acciones individuales para limitar el cambio climático inducido por el hombre con niveles ecológicamente sostenibles. Los miembros que integran CAN, trabajan para lograr este objetivo a través del intercambio de información y el desarrollo coordinado de estrategias de las ONG sobre cuestiones climáticas internacionales, regionales y nacionales. CAN tiene centros de la red regional que coordinan esfuerzos en todo el mundo. CAN da mucha prioridad a un medio ambiente sano y al desarrollo que "satisface las necesidades del presente sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras para satisfacer sus propias necesidades" (Comisión Brundtland). La visión de CAN es proteger la atmósfera permitiendo al mismo tiempo el desarrollo sostenible y equitativo en todo el mundo.
<b>Ecologistas en Acción</b>	Es una confederación de más de 300 grupos ecologistas distribuidos por pueblos y ciudades. Forma parte del llamado ecologismo social, que entiende que los problemas medioambientales tienen su origen en un modelo de producción y consumo cada vez más globalizado, del que derivan también otros problemas sociales, y que hay que transformar si se quiere evitar la crisis ecológica. Para ello realiza campañas de sensibilización, denuncias públicas o legales contra aquellas actuaciones que dañan el medio ambiente, a la vez que elabora alternativas concretas y viables en cada uno de los ámbitos en los que desarrolla su actividad.
<b>Greenpeace</b>	Es la organización internacional ambiental más reconocida en todo el mundo que busca incidir en políticas públicas, involucrar e inspirar cambios y por la que constantemente transitan voluntarios, socios, activistas y ciberactivistas. Greenpeace tiene 43 oficinas en el mundo.
<b>Greenfacts</b>	Es una organización cuya misión es llevar el contenido de hechos complejos e informes de consenso científico sobre salud y medio ambiente al alcance de los ciudadanos que no son especialistas.

<b>World Resources Institute</b>	Su misión es mover la sociedad humana a vivir en formas que protejan el medio ambiente de la Tierra y su capacidad para atender las necesidades y aspiraciones de las generaciones actuales y futuras.
<b>World Wildlife Foundation (WWF)</b>	WWF (antes conocida como Fondo Mundial para la Naturaleza) se ha convertido en una de las organizaciones independientes de conservación más grandes y respetadas del mundo. Con casi cinco millones de personas cooperantes distribuidas en cinco continentes. La WWF tiene oficinas en más de 90 países y puede afirmar que ha jugado un rol clave en la evolución del movimiento de conservación global. WWF trabaja para conservar los lugares naturales más importantes del mundo y para modificar de manera significativa las fuerzas globales para proteger el futuro de la naturaleza y de los humanos. Sus expertos trabajan activamente en todos los niveles, desde políticas, comunicación, hasta trabajo de campo. Todo esto para lograr la conservación de las zonas y especies más vulnerables.

Fuente: Elaboración propia con información de los sitios web oficiales de: Ambiente Ecológico, CEDSA., CAN, Ecologistas en Acción, Greenpeace, Greenfacts, World Resources Institute y de WWF

Esta síntesis, refleja que los esfuerzos y la unión de la sociedad civil derriba fronteras, pues estos ejemplos de ONG, no se limitan únicamente a su país de origen. Actualmente, existe mayor sensibilidad entre los habitantes del mundo ante las cuestiones ambientales. De ahí que organicen y promuevan actividades e informes sobre impactos con el objetivo de influir en el proceso de formulación de políticas integrales, es decir, que respondan a todos los niveles de la sociedad y velen por el bienestar del medio ambiente.

En los foros internacionales la discusión ha sido larga y continua, aún existe el escepticismo a pesar de que la evidencia científica ha demostrado anomalías en el actual aumento de temperatura. Hasta hace poco para algunos países en vías de desarrollo el cambio climático representaba un obstáculo a su desarrollo económico. Otro aspecto que estanca las actividades para combatir el cambio climático es que dentro de las convenciones se ha cuidado no obstaculizar la economía para eso se promueve continuamente la reducción de emisiones, mediante propuestas como el Mecanismo del Desarrollo Limpio, el Mercado de carbono, etc., todas ellas bajo un esquema financiero, más allá de proponer un verdadero cambio. En ese sentido, existe una oportunidad de salvar el clima del planeta y generar nuevos ingresos económicos: la ciencia, en cuyas manos está soluciones de menor costo y con altos ingresos, mientras se va impulsando la transición energética.

La ciencia, que desde su invención ha pugnado por el bienestar de la humanidad a pesar de haber tenido algunos tropiezos –como la bomba atómica, sólo por mencionar un ejemplo– ostenta la clave para contrarrestar el cambio

climático. Y sumada a la voluntad política podría ser la solución a la problemática ambiental.

Por lo tanto, la respuesta al cambio climático debe cimentarse sobre una visión compartida de los objetivos. Es decir, se requiere de interacción entre el Estado y actores y actores no gubernamentales que permitan la aplicación de estrategias políticas y medidas científicas lo más pronto posible.

Otro actor importante son las Universidades, debido a que encargan de formar a los futuros profesionistas, en su seno se dan ambientes propicios para la investigación y propuesta de innovadores proyectos que sean soluciones alternativas a las que comúnmente proponen los políticos. Un ejemplo del compromiso de las universidades ante la problemática ambiental dentro de México es el Programa de Investigación en Cambio Climático, instancia que pretende establecer de manera integrada la agenda de investigación en cambio climático. Se trata de un espacio creado por la Universidad Nacional Autónoma de México para la construcción de conocimiento científico en el tema e impulsar el análisis multidisciplinario y multistitucional<sup>199</sup>.

La ciencia constantemente está innovando. La prueba está en que se ha descubierto un tipo de bacteria que se alimenta de gases naturales que podría limitar el calentamiento global. “De acuerdo con los investigadores de la Universidad de East Anglia, Reino Unido, la única cepa bacteriana llamada 'Methylocella silvestris', que se encuentran en el suelo y otros entornos por todo el mundo”.<sup>200</sup> “El estudio identificó una variedad de microbio capaz de desarrollarse con metano, poderoso gas invernadero, y propano. Ambos se hallan en el gas natural sin refinar; anteriormente, los científicos pensaban que la bacteria sólo podía desarrollarse con uno u otro. El metano es un potente gas de efecto invernadero que se libera de fuentes naturales, como los humedales, así como de las actividades humanas, incluso la gestión de residuos, las industrias de petróleo y gas, la producción de arroz y la ganadería. A escala mundial, se estima que más de la mitad de las

---

<sup>199</sup> Programa de Investigación en Cambio Climático, UNAM, <http://www.pincc.unam.mx/pincc.html>, (fecha de consulta: 10 de septiembre de 2015).

<sup>200</sup> RT, **Una bacteria podría frenar el proceso del calentamiento global**, <https://actualidad.rt.com/ciencias/view/126636-bacterias-frenar-calentamiento-global>, (fecha de consulta: 15 de septiembre de 2015).

emisiones de metano son artificiales, según investigadores. Al consumir tanto metano como propano la bacteria no permite que los gases lleguen a la atmósfera.”<sup>201</sup>

“El efecto del metano en el calentamiento global es más de 20 veces mayor que el dióxido de carbono durante un periodo de tiempo de 100 años. Por eso es muy importante que entendamos cómo podemos eliminarlo biológicamente en el medio ambiente antes de que salga a la atmósfera, explica el investigador principal, el profesor Colin Murrell, de la escuela de Ciencias Ambientales de la Universidad de East Anglia”<sup>202</sup>.

“La versátil dieta de la bacteria, *methylocella silvestris*, podría significar un aliado microbiano en la absorción de contaminación y gases invernadero que según un panel de científicos de la Organización de las Naciones Unidas son, tal vez, la principal causa del calentamiento global desde 1950”<sup>203</sup>.

“Según los científicos, este nuevo hallazgo es muy importante, ya que un solo tipo de bacterias puede limpiar los componentes del gas natural de manera muy eficiente y reducir la contaminación. Este microorganismo también podría proporcionar algo de defensa contra los derrames de petróleo y otros contenidos tóxicos: como el mayor desastre en la historia de EE.UU. que tuvo lugar en el 2010 en el golfo de México”<sup>204</sup>.

Otra propuesta científica interesante es el desarrollo de filtros para el carbono, de acuerdo con la revista *Foreign Affairs*, existen las siguientes propuestas que pueden ayudar a reducir las emisiones.

El uso de combustibles fósiles y del diésel, en particular, es responsable de alrededor del 35% de las emisiones de carbono negro en todo el mundo. Las tecnologías que filtran el carbono negro ya se inventaron: los filtros de partículas de diésel instalados en automóviles y camiones, por ejemplo, pueden reducir las emisiones de carbono en un 90%. Una organización ambiental sin fines de lucro de Estados Unidos, estimó que instalar estos filtros en un millón de semirremolques

---

<sup>201</sup> Reuters, **Ubican bacteria que detendría el calentamiento global**, en La Jornada, <http://www.jornada.unam.mx/2014/04/29/ciencias/a02n2cie>, (fecha de consulta: 15 de septiembre de 2015).

<sup>202</sup> RT, *op.cit.*

<sup>203</sup> Reuters, *op.cit.*

<sup>204</sup> RT, *op.cit.*

produciría los mismos beneficios para el clima a lo largo de 20 años que retirar de forma permanente más de 165000 camiones ó 5.7 millones de automóviles. El 65% restante de las emisiones de carbono negro está asociado a la quema de masa biológica. Hay opciones limpias para las actividades humanas. Las opciones más verdes para los hogares consisten en utilizar estufas alimentadas por el astro rey o por gas producido por desechos orgánicos. De ahí que el reto para disminuir las emisiones de carbono negro no requiere convencer a la gente de sacrificar su estilo de vida. El reto es lograr que otras opciones estén disponibles.

Por otro lado, los mismos autores también mencionan que los precursores del “ozono producidos por el hombre son emitidos principalmente por procesos industriales y por el uso de combustibles fósiles, en especial del sector de transporte. Estas emisiones se pueden reducir haciendo la combustión más eficiente, es decir con tecnologías que disminuyen con la formación de los precursores del ozono y que filtran o descomponen las emisiones.

Aplicar las tecnologías de control de emisiones existentes reduciría las emisiones de carbono negro en alrededor del 50%. Esto sería suficiente para compensar los efectos térmicos de una o dos décadas de emisiones de dióxido de carbono. Reducir el ozono producido por la actividad humana en la atmósfera inferior en alrededor del 50%, que sería posible con tecnologías existentes, compensaría alrededor de una década más”.<sup>205</sup>

El inventor mexicano Pedro Castañeda Jiménez ha desarrollado un proyecto parecido. Se trata de un prototipo llamado generador de hidrógeno, está basado en el principio químico de la electrólisis, permite purificar los gases emitidos por la combustión sin impactar de manera negativa en el rendimiento ni en la potencia del motor. Consiste en un aparato que se instala y se interconecta a la admisión de aire del vehículo, cerca del sistema de inyección, al encender el automóvil el hidrógeno entra al sistema, lo que permite eliminar los contaminantes. Las pruebas realizadas al prototipo, han demostrado que es capaz de reducir las emisiones de monóxido

---

<sup>205</sup> Para mayor información consúltese Foreign Affairs Latinoamérica, Volumen 9, Número 4, Seddon Wallack, Jessica y Ramanathan, Veerabhadram, **Los otros contaminantes que cambian el clima**, 2009, pp. 29-40.

de carbono en un 60%. El dispositivo también es capaz de bajar el dióxido de nitrógeno e hidrocarburos generados por los motores de los vehículos.

El generador de hidrógeno tendrá un precio estimado de tres mil 500 pesos, una cantidad de cierta forma baja si se compara con el costo de reparar el motor de un vehículo que rebasa los niveles máximos de emisiones contaminantes. Asimismo, el dispositivo no requiere de mantenimiento ni ajustes, ya que sólo el conductor del vehículo será el encargado de rellenar con agua electrolizada el depósito del generador, para mantener la conductividad de sus celdas internas.

El proyecto está concluido, ha sido dado a conocer y pese a que aún se encuentra en proceso de registro ante el Instituto de la Propiedad Intelectual, Castañeda Jiménez busca inversionistas y alianzas estratégicas que le permitan fabricar en serie el generador de hidrógeno con materiales resistentes y de alta calidad, pero con el objetivo de mantener su precio en la comercialización.<sup>206</sup>

La información recopilada permite observar que la comunidad científica es muy proactiva y, además demuestra un compromiso e interés por el medio ambiente. Pero para que este tipo de propuestas –dejen de ser únicamente artículos en revistas de divulgación científica y objetos de premios– transiten a ser una alternativa de solución se requiere de voluntad política en la clase gobernante. Sólo así, las propuestas anteriores podrán ser aplicadas y su uso podría ser promovido dentro de la población.

Sin duda alguna la clave para solucionar y comenzar a revertir el cambio climático está en la innovación científica y los novedosos inventos que emanen de ella, pero también se requiere de financiamiento, para obtenerlo es tiempo de cambiar la dinámica empresarial. Afortunadamente ya existe un empresario y economista pionero, Gunter Pauli ha desarrollado un planteamiento empresarial llamado economía azul.

Para el economista belga y miembro del Club de Roma Gunter Pauli, la economía verde es elitista, pues sólo es accesible para quienes tienen el poder adquisitivo. Asimismo, el costo de mantenerla es insostenible e inaccesible para la

---

<sup>206</sup> Para mayor información consúltese Notimex, **Mexicano crea dispositivo para disminuir contaminación**, en La Jornada, <http://www.jornada.unam.mx/ultimas/2015/10/07/mexicano-crea-dispositivo-para-disminuir-contaminacion-7313.html>, (fecha de consulta: 7 de octubre de 2015).

mayor parte de la población. Afirma que mediante la imitación del funcionamiento de los ecosistemas se puede lograr la eficiencia en la producción de bienes y servicios. Dicho de otro modo: está claro que los modelos económicos pasados son obsoletos, y actualmente son los culpables de generar grandes cantidades de basura, desempleo, pobreza, etc. por el contrario, la economía verde “ha sido la única respuesta sería. No obstante, si bien ha repercutido en productos específicos en mercados específicos, (pero) aún le queda por reconfigurar la totalidad del sistema. El principal desafío consiste en que exige que las empresas aumenten las inversiones, y los consumidores paguen más. Esto es válido y justificado cuando la economía mundial está en proceso de expansión y el desempleo disminuye, o cuando los principales agentes del mercado cuentan con recursos financieros suficientes. Pero resulta difícil cuando la demanda desciende y la confianza del consumidor disminuye, y aún más difícil cuando las personas se percatan de que sus empleos corren peligro. Ha llegado el momento de adoptar un amplio conjunto de innovaciones que aprovechen lo ya logrado y para lo que se han determinado parámetros de referencia en todo el mundo”.<sup>207</sup> De la misma manera, la población debe comenzar a innovar en la sostenibilidad, mejorar el sistema, cambiar los procesos, iniciar un nuevo desarrollo empresarial que utilice “de manera sostenible lo que esté disponible para satisfacer las necesidades de la Tierra y todos sus habitantes”<sup>208</sup>.

La economía azul “crea un modelo de negocio que plantea la creación de capital social y del respeto al medio ambiente, basado en supuestos éticos y científicos, tomando como referencia los ecosistemas naturales, sin descuidar el beneficio económico. La “economía azul parte de una premisa sencilla: servirse del conocimiento acumulado durante millones de años por la naturaleza para alcanzar cada vez mayores niveles de eficacia, respetando el medio y creando riqueza, y traducir esa lógica del ecosistema al mundo empresarial”<sup>209</sup>.

---

<sup>207</sup> UNEP, **La Economía Azul**, [http://www.unep.org/pdf/OP\\_Feb/SP/OP-2010-02-sp-ARTICLE7.pdf](http://www.unep.org/pdf/OP_Feb/SP/OP-2010-02-sp-ARTICLE7.pdf), (fecha de consulta: 26 de octubre de 2015).

<sup>208</sup> *Idem*.

<sup>209</sup> Banco de la Republica Actividad Cultural, **La Economía Azul**, <http://www.banrepcultural.org/agua/la-economia-azul>, (fecha de consulta: 28 de octubre de 2015).

Mediante un sistema de cascada, los desechos de un producto se convierten en materia prima para crear un nuevo flujo. De esta forma se crean empleos, se genera capital social y aumentan los ingresos, sin dañar ni contaminar el medio ambiente, de tal forma que se convierten en bienes buenos y asequibles al consumidor.<sup>210</sup>

La economía azul, consta de 19 principios:

- ◆ Las soluciones se basan sobre todo en las leyes de física. Los factores decisivos son la presión y la temperatura tal y como se encuentran en el sitio.
- ◆ Sustituye “algo” por “nada” Para cada recurso, revisa si realmente es indispensable para la producción.
- ◆ En la naturaleza los nutrientes, materiales y energía siempre se reutilizan. La basura no existe. Cada producto lateral es la base para un nuevo producto.
- ◆ La naturaleza evolucionó desde pocas especies hacia una rica biodiversidad. Riqueza significa diversidad. Las normas industriales son el contrario.
- ◆ La naturaleza da lugar a los empresarios que hacen más de menos. La naturaleza se opone a la monopolización.
- ◆ La fuerza de gravedad es la fuente principal de energía, el segundo recurso renovable es la energía solar.
- ◆ El agua es el soluble principal (en vez de catalizadores complejos, químicos y tóxicos).
- ◆ La naturaleza está sometida a un constante cambio. Las innovaciones se dan continuamente.
- ◆ La naturaleza trabaja sólo con lo que se encuentra disponible en el mismo sitio. La economía sostenible no solo respeta los recursos naturales, sino también la cultura y la tradición. La naturaleza se orienta hacia las necesidades básicas y luego se desenvuelve desde la mera satisfacción hacia la sobreproducción. El modelo económico presente se basa en la escasez como punto de partida para la producción y el consumo.
- ◆ Los sistemas naturales no se desarrollan en procesos lineales.
- ◆ En la naturaleza todo es degradable. Depende sólo del tiempo.

---

<sup>210</sup> La Economía Azul-The Blue Economy, en <https://www.youtube.com/watch?v=vgDCnifB9HY>, (fecha de consulta: 28 de octubre de 2015).

- ◆ En la naturaleza todo está conectado y se desarrolla de manera simbiótica.
- ◆ En la naturaleza el agua, el aire y el suelo son bienes comunes, de libre acceso y disponibles en abundancia. En la naturaleza un proceso tiene múltiples utilidades. Los sistemas naturales tienen riesgos.
- ◆ Cada riesgo es un motivador para innovaciones.
- ◆ La naturaleza es eficiente. Por ello la economía sostenible aprovecha al máximo los materiales y la energía disponibles, lo que hace que el precio baje para el consumidor.
- ◆ La naturaleza busca lo mejor posible para todos los involucrados.
- ◆ En la naturaleza las desventajas se convierten en ventajas. Los problemas son oportunidades.
- ◆ La naturaleza persigue las ventajas de diversificación. Una innovación natural trae una multitud de ventajas para todos.
- ◆ Responde a las necesidades básicas con lo que tienes, desarrolla innovaciones inspiradas en la naturaleza, crea beneficios múltiples así como empleo y capital social, ofrece más con menos: Esta es la Economía Azul.<sup>211</sup>

Por lo tanto, ya no hay excusa que justifique la apatía frente a los problemas ambientales que reina en los políticos, empresarios y sociedad. Las alternativas y soluciones expuestas, muestran que se podría ir trabajando de manera tangible en la reducción de gases efecto invernadero. La solución depende de la iniciativa que tengan los gobiernos en promover alguno de estos proyectos dentro de las reuniones climáticas y establecerlas en los acuerdos vinculantes.

Por este motivo, la gobernanza del medio ambiente no debe ser vista desde una perspectiva económica; ésta debe contener un enfoque político y social, es decir, se trata de una nueva manera de hacer gobierno que solucione las limitaciones del Estado, donde se planteen nuevos arreglos institucionales que desarrollen colaboraciones –entre actores de la sociedad y la academia– para implementar soluciones que permitan resolver los problemas del cambio climático. Para lograr una gobernanza ambiental inclusiva, se requiere de instituciones que

---

<sup>211</sup> Banco de la República Actividad Cultural, *La Economía Azul*, *op.cit.*

permitan formar espacios en donde todos los actores tengan voz y sus propuestas sean incluidas dentro de las políticas públicas.

Una vez hecha la revisión de algunas acciones internacionales, y esbozadas algunas propuestas científicas, se revisarán los impactos del cambio climático. Actualmente éstos ya son obvios y tangibles. Constantemente la prensa nacional e internacional, alertan sobre la ocurrencia de huracanes cada vez más intensos, sequías más severas, etc. También es relevante estudiar las tendencias, es decir que pasaría en un futuro no muy lejano si el actual modelo de producción sigue haciendo caso omiso de lo que los científicos ya han alertado y continúan generando emisiones de GEI.

## Capítulo 3. El cambio climático, un desafío para México

*“Al deliberar sobre una decisión, debemos considerar el impacto que ésta tendrá siete generaciones hacia el futuro”.*

La Gran Ley de los Iroquois

**E**studiar el caso de México es de vital importancia. Si se hace un repaso por su geografía, se puede observar que México es un país abundante en recursos naturales (como el petróleo), tiene una privilegiada posición geográfica que lo hace gozar de estar en medio de dos océanos y ubicarse en el Trópico de Cáncer favorece sus condiciones climáticas: en el Norte se encuentran climas áridos, climas cálidos, húmedos y subhúmedos en el Sur, sureste y climas fríos o templados en las montañas, posee selvas tropicales y pantanos. Características que lo hacen rico ecosistemas naturales. De tal forma que hay mucho que perder si se ignoran las consecuencias del cambio climático.

Este capítulo hace una recopilación de los escenarios que vive México como consecuencia del cambio climático, así como las leyes e instituciones que protegen toda esta riqueza natural y las acciones y políticas que intervienen en la protección y mitigación del patrimonio de sus habitantes.

Rosalba Landa advierte que: “...el cambio climático global está provocando, entre otras cosas, la intensificación de la variabilidad climática natural. Los fenómenos hidrometeorológicos extremos dañan los bienes y la integridad física de las personas, en una cadena compleja de impactos que afectan prácticamente a todas las dimensiones del desarrollo humano. La forma en que se prepara la sociedad frente a condiciones extremas del clima como las ondas de calor, las lluvias intensas, o las sequías prolongadas; es un elemento determinante de la vulnerabilidad de los países en el futuro. En México la variabilidad climática se asocia con fenómenos con importantes impactos socioeconómicos y ambientales, que podrían verse exacerbados por el calentamiento global”.<sup>212</sup>

---

<sup>212</sup> Landa, Rosalva, **Agua y clima: elementos para la adaptación al cambio climático**, SEMARNAT, [http://www.atmosfera.unam.mx/editorial/libros/agua\\_y\\_clima/agua\\_y\\_clima.pdf](http://www.atmosfera.unam.mx/editorial/libros/agua_y_clima/agua_y_clima.pdf), (fecha de consulta: 22 de agosto de 2015).

Serán abordados tópicos generales en los que ya se perciben repercusiones del cambio climático. Dentro de estos donde se engloban las afecciones en diferentes sectores de la sociedad mexicana. Es de menester aclarar que no pueden ser detallados todos debido a que cada uno merece una descripción minuciosa.

#### **4.1 México frente el cambio climático: evidencias**

A lo largo de esta investigación se ha observado que diversas fuentes consultadas coinciden en que actividades como la agricultura, el turismo, la producción y consumo de energía, la habitabilidad de las zonas costeras, la disponibilidad de recursos hídricos, la salud humana, y ecosistemas están siendo afectadas por el cambio climático y de no actuar ahora se verán más amenazadas en un futuro cercano. Es evidente que México no es ajeno a estas afectaciones: de hecho, es uno de los países más vulnerables ante el cambio climático. A continuación, se presenta el escenario mexicano en diferentes rubros.

Para comenzar, es esencial revisar las emisiones mexicanas de GEI, debido a que el CO<sub>2</sub> es el gas de incidencia antropogénico que más afecta la atmosfera, pues no hay que olvidar que su presencia en abundancia produce aumentos en la temperatura al ser un causante del efecto invernadero, de ahí la relevancia de hablar de las emisiones, además de eso, recordar que al ser México un país cuya economía tiene cierta dependencia en el sector petrolero, lo coloca en una encrucijada, pues por un lado se encuentra en vías de desarrollo y la exportación de este energético representa grandes ingresos, sin embargo la transición hacia las energías limpias y la generación de otras alternativas de crecimiento económico deben estar en la discusión de la agenda nacional.

“En 2010, las emisiones en unidades de bióxido de carbono equivalente (CO<sub>2</sub> eq) fueron 748,252.2 Gg, lo cual indica un incremento de 33.4% con respecto a 1990, con una tasa de crecimiento media anual (TCMA) de 1.5%. Las contribuciones por categoría fueron las siguientes:

- ◆ energía 67.3% (503,817.6 Gg);
- ◆ agricultura 12.3% (92,184.4 Gg);
- ◆ procesos industriales 8.2% (61,226.9 Gg);
- ◆ uso de suelo, cambio de uso de suelo y silvicultura 6.3% (46,892.4 Gg),
- ◆ y desechos 5.9% (44,130.8 Gg).

Las emisiones en la categoría de energía se desglosan de la siguiente manera: transporte 33.0% (166,412.0 Gg); industria de la energía 32.3% (162,969.2 Gg); emisiones fugitivas 16.5% (83,119.8 Gg); manufactura e industria de la construcción 11.3% (56,740.8 Gg), y otros sectores (residencial, comercial y agropecuario) 6.9% (34,575.8 Gg). Respecto a 1990 se observó un crecimiento de 57.9% y una TCM A de 2.3%.

En la categoría de procesos industriales, las subcategorías correspondientes contribuyeron como sigue: productos minerales 57.5% (35,233.7 Gg); consumo de halocarbonos y hexafluoruro de azufre 24.4% (14,919.0 Gg); producción de metales 9.2% (5,627.6 Gg); producción de halocarbonos y hexafluoruro de azufre 6.4% (3,897.8 Gg), e industria química 2.5% (1,548.9 Gg). Respecto a 1990 se tuvo un crecimiento de 102.3% y una TCM A de 3.6%

Para la categoría de agricultura, las emisiones de las subcategorías fueron las siguientes: suelos agrícolas 50.4% (46,479 Gg); fermentación entérica 41.2% (37,961.5 Gg) manejo de estiércol 8.2% (7,553.5 Gg); cultivo de arroz 0.15% (137.8 Gg), y quema in situ de residuos agrícolas 0.06% (51.9 Gg). Respecto a 1990 se observó un decremento de 0.6% y una TCMA negativa de 0.03%.<sup>213</sup>

A nivel interno México tiene un reto con las emisiones pues la mayoría de ellas provienen del sector energético, sin embargo en términos globales “las emisiones totales de CO<sub>2</sub> de México representan tan sólo un 6.27% de las de emisiones de este gas por lo tanto México no es uno de los grandes emisores de carbono del mundo.<sup>214</sup>

---

<sup>213</sup> SEMARNAT, INECC, **México Quinta Comunicación Nacional ante la Convención Marco de las Naciones Unidas**, 2012, México, p. 30.

<sup>214</sup> Para mayor referencia véase INECC, **México ante el cambio climático**, <http://www2.inecc.gob.mx/publicaciones/gacetas/154/cclimatico.html>, (fecha de consulta: 1 de septiembre de 2015).

El siguiente apartado es sobre los ecosistemas, que representan una gran riqueza natural para esta nación gracias a su posición geográfica y la diversidad de relieve que posee.

El panorama mexicano es cada vez más desolador, pues la pérdida de biodiversidad va en aumento, por dos razones: la negligencia e ignorancia de sus habitantes que cazan animales o talan árboles y el cambio climático. “Cuando se ve la vida desde esta perspectiva, es claro que el ambiente global ha cambiado constantemente y que las distribuciones de los organismos en la biosfera han respondido, también cambiando de manera concordante, a un cierto ritmo al cual están adaptadas las distintas especies para su supervivencia”.<sup>215</sup>

Sin embargo, hoy en día los cambios se dan de manera acelerada debido a la concentración de GEI en la atmósfera, son difíciles de asimilar para los seres vivos y sus hábitats naturales debido a que se dan de manera muy rápida que supera su capacidad de adaptación.

“Si esta tendencia continúa, la consecuencia natural será la extinción de muchas especies, sobre todo, de aquellas de nichos muy específicos que no tienen la posibilidad de adaptarse a las nuevas y cambiantes condiciones, por ejemplo, los corales pétreos que forman cadenas de arrecifes. A su vez, la desaparición de algunas especies puede afectar la distribución y supervivencia de otras especies que interactúan con ellas, modificando así de manera severa el flujo de energía y el ciclo de materia de ecosistemas completos. Los impactos más obvios y directos se notan ya en algunos ecosistemas costeros mexicanos, en particular en las lagunas de manglar y los arrecifes coralinos, ambos ya bajo fuerte presión por el crecimiento explosivo de nuevos desarrollos costeros durante las pasadas décadas. Los factores más significativos que afectan la estructura y función de manglares y arrecifes, y que están ya transformándose como resultado del cambio climático global, son la temperatura media del agua, el nivel medio de las mareas, el flujo y la disponibilidad de agua dulce en estuarios y humedales costeros, y la frecuencia creciente de tormentas y eventos extremos. El incremento en las temperaturas medias del planeta

---

<sup>215</sup> Cárdenas, María José (compilador), *op.cit.*, p.13.

Las afectaciones se han dado de manera directa en la solubilidad del oxígeno en el agua del océano, y también tiene un impacto indirecto sobre los ecosistemas costeros a través del incremento en el nivel medio del mar, producto de la disolución gradual de los glaciares y de los casquetes polares. Asimismo, las mayores temperaturas superficiales afectan también el comportamiento del clima costero y pueden provocar una mayor incidencia de tormentas extremas. El efecto devastador del agua con temperatura superior a la media puede verse en el Pacífico mexicano cada vez que ocurre el fenómeno de El Niño, una anomalía oceánica en el que la banda de corrientes ecuatoriales disminuye la velocidad de su flujo y las aguas oceánicas superficiales, más calientes que lo normal, se acumulan sobre las costas mexicanas... dado que el agua al calentarse se expande y se hace por lo tanto más ligera, de manera general la elevación en la temperatura superficial del mar incrementa la estratificación de la columna de agua y detiene el surgimiento de agua profunda que contiene nutrientes en disolución. El mar se recubre con una capa superficial de agua caliente y pobre en nutrientes, un verdadero “tapón” que impide el ascenso de las fértiles a la superficie y detiene el desarrollo del fitoplancton, la base de la cadena alimenticia del mar. Finalmente, la menor solubilidad del oxígeno en aguas cálidas afecta a su vez la supervivencia de las especies animales. Así, el aumento en la temperatura superficial produce el decaimiento de la productividad del océano.

Más que una ominosa predicción para el futuro, algunos de estos escenarios parecen ser ya parte de la realidad: durante las dos últimas décadas del siglo XX”.<sup>216</sup>

Resulta alarmante que hoy en día haya muchas especies en peligro de extinción debido a la inconciencia de los mexicanos, quienes han alterado los ecosistemas donde vive la fauna endémica, tales como: el ajolote, la vaquita marina, el lobo mexicano, el colibrí llamado coqueta de Atoyac, el jaguar, la tortuga caguama, solo por mencionar algunas. Es importante resaltar que la vulnerabilidad de estas y más especies se agrava aún más con las repercusiones del cambio climático. Ha hecho falta en este país en particular que sus habitantes sean conscientes de la riqueza que posee la nación mexicana y que se encuentra en

---

<sup>216</sup> *Ibidem*, p.13.

peligro de perderse. El siguiente rubro a analizar va muy ligado al anterior pues tiene que ver con la variabilidad climática que se presenta en los fenómenos meteorológicos; quizá sean éstos la mayor prueba que puede existir sobre el cambio climático, pues al paso de los años se observan cambios en su intensidad y ocurrencia.

La periodista Gabriela Enciso, indica que durante las dos décadas pasadas se han presentado en el país 75 desastres naturales de magnitud significativa (entre meteorológicos y geológicos) que han dejado alrededor de 10 mil muertos y cientos de miles de damnificados, con daños estimados en 9 mil 600 millones de dólares. Precisa que alrededor de 20 millones de personas residen en áreas vulnerables al impacto de huracanes, los cuales se presentan en alrededor de 800 mil kilómetros en el territorio nacional. Lo anterior deja ver que debido al cambio climático global, México es uno de los países más expuestos a los fenómenos meteorológicos extremos, lo cual se ha reflejado en que 1998 ha sido el año más caluroso registrado, incluso en todo el milenio.<sup>217</sup> El cuadro 7 ilustrará como ejemplo, algunos fenómenos meteorológicos de mayor intensidad que se presentaron en el periodo de 1988 a 2007.

---

<sup>217</sup> Para mayor referencia véase La Jornada, **México, de los más expuestos a fenómenos climáticos**, <http://www.jornada.unam.mx/2006/10/30/index.php?section=sociedad&article=054n1soc>, (fecha de consulta: 1 de septiembre de 2015).

**Cuadro 7. Principales impactos de algunos eventos hidrometeorológicos extremos que se presentaron en México en las últimas dos décadas**

Evento	Fecha	Estados afectados	Impactos registrados	Costos
Huracán Gilberto	1988	Coahuila, Tamaulipas, Nuevo León, Quintana Roo, Yucatán y Campeche	225 muertes, 46 heridos y 9,739 viviendas afectadas. 88,000 personas evacuadas y 5,000 damnificados. 364,000 hectáreas dañadas. Daños a la navegación, comunicaciones, servicios urbanos e infraestructura. Causó 50% de las pérdidas agrícolas del país.	76 millones de dólares
Huracán Ismael	1995	Sonora, Sinaloa y Baja California Sur	Guasave fue una de las ciudades más afectadas, entre 150 y 200 personas muertas en Sinaloa, 24,111 damnificados en Sonora y 21,500 ha de cultivo dañadas.	
Huracán Paulina	1997	Costas de Guerrero y Oaxaca	En Oaxaca 400 víctimas, más de 5,000 damnificados, más de 120,000 ha de cultivos dañados y 80,000 ha de bosques y selvas perdidos, inundaciones y daños en la infraestructura carretera.	
Lluvias intensas	1998	Chiapas, Distrito Federal y Baja California	En Chiapas 417 muertos, 353 poblaciones afectadas y cerca de 30,000 damnificados. En el D.F. lluvia de 57 mm en 50 minutos, la precipitación más intensa en los últimos 60 años, caída de árboles y postes de energía eléctrica. En Baja California se desalojaron Tijuana y Rosarito, casi 1,000 damnificados y 584 personas refugiadas, 14 muertos y más de 50 colonias inundadas.	
Bajas temperaturas	1998	Todos	241 muertos y numerosos casos de infecciones respiratorias. En el norte del país se presentaron cuantiosos daños, en Sonora se perdieron 17,000 ha en los Valles del Yaqui y El Mayo.	
Huracán Isidoro	2002	Yucatán y Campeche	En Yucatán 500,000 damnificados, 53,000 casas destruidas o dañadas, 1.2 millones de ha de cultivos perdidas. Costosas pérdidas en el sector salinero, en las plantaciones de coco y en la actividad ecoturística.	8,877.56 millones de pesos
Huracán Kenna	2002	Jalisco y Nayarit		1,244.84 millones de pesos
Lluvias intensas	2002	San Luís Potosí y Zacatecas	Rompimiento de dos presas pequeñas que dejaron varios muertos y graves estragos a las localidades cercanas a las infraestructuras colapsadas.	197.66 millones de pesos
Sequía	2002	Sonora, Sinaloa, Tlaxcala, Veracruz y San Luís Potosí	Pérdida de 11,600 cabezas de ganado y afectación de 145,000 ha de cultivos.	
Lluvias e inundaciones	2003	Oaxaca, Chiapas, Michoacán, Jalisco, Guanajuato, Zacatecas, Nayarit y Veracruz.	614,000 personas afectadas, 83,463 viviendas y 200,000 ha agrícolas dañadas y daños en infraestructura.	3,637.5 millones de pesos
Lluvias e inundaciones	2004	Coahuila, Quintana Roo, Chihuahua, Durango	125,000 personas afectadas, 19,624 viviendas y 200,000 ha agrícolas dañadas y daños en infraestructura.	437.9 millones de pesos
Huracanes Stan y Wilma	2005	Chiapas, Veracruz, Quintana Roo, Yucatán, Campeche y Tabasco	El Huracán Stan ocasionó lluvias intensas que causaron deslizamientos y daños materiales importantes a los estados de Chiapas, Veracruz, Quintana Roo, y en menor medida en Yucatán, Campeche y Tabasco. El Huracán Wilma afectó el 80% de la infraestructura hotelera de Cancún, Cozumel, Isla Mujeres y Playa del Carmen.	30,000 millones de pesos
Lluvias intensas e inundaciones	2007	Chiapas y Tabasco	Las lluvias de más de 300 mm en un día ocasionaron graves inundaciones que cubrieron el 80% del territorio de Tabasco. 1,100,000 damnificados, 670 localidades afectadas, daños graves a la infraestructura urbana y carretera.	Entre 7,500 y 50,000 millones de pesos.

Fuente: CENAPRED (2001, 2002, 2003, 2004, 2005), Carabias y Landa (2005), Economía (2005), en SEMARNAT, Landa, Rosalva, et.al., Agua y clima: elementos para la adaptación al cambio climático

Si bien el cuadro 7 contempla hasta el 2007, muestra que los fenómenos meteorológicos cada vez son más intensos, si esta tendencia continua, va a ocasionar migraciones internas, pues no hay que olvidar que las principales víctimas de tales fenómenos son las personas más vulnerables de México, es decir quienes

viven en situaciones de pobreza. El siguiente punto pretende explorar la incidencia del cambio climático en los desplazamientos poblacionales.

“La migración es un fenómeno que se hace cada vez más complejo y desde hace unos años los especialistas en cambio climáticos están afirmando que éste es un elemento más que afecta a los desplazamientos humanos”.<sup>218</sup> “Los desplazados por razones ambientales siempre han existido. Sin embargo, en el presente y en un futuro no muy lejano la velocidad y la escala de los desplazamientos marcarán la diferencia. Una razón por la cual los grupos humanos migran es que los recursos de su entorno escasean o bien sufren un deterioro irreversible”.<sup>219</sup> Dicho de otro modo, a lo largo del tiempo se generan eventos que producen “sequías, desertificación, escasez del agua y la inseguridad alimentaria, por lo que responderían a un deterioro gradual de los medios de vida y la posibilidad de sustentabilidad. En este sentido, el cambio climático ante fenómenos tales como la desertificación genera problemas graves con la producción agrícola y por lo tanto con la seguridad y autosuficiencia alimentaria lo que sería una causal de migración vinculada al fenómeno de cambio climático.”<sup>220</sup>

El territorio mexicano está expuesto a una serie de fenómenos naturales que, en ocasiones, generan desastres de gran impacto para las actividades económicas y la población, tales como la pérdida de productos, deterioro en el equipamiento, la infraestructura social y la pérdida de vidas y activos, así como otros daños difíciles de cuantificar, como los desplazamientos forzados, la desintegración de las familias y comunidades y, en determinadas circunstancias, la reproducción de la pobreza... Por su ubicación geográfica y por la gran extensión de litorales con los que cuenta, el país tiene una exposición a la influencia de ciclones tropicales de distinta magnitud que se forman tanto en el Océano Pacífico como en el Golfo de México y el Mar Caribe, por lo que los asentamientos humanos ubicados en las costas y próximos a ellas son propicios a sufrir las consecuencias de los mismos.

---

<sup>218</sup> Aragonés, Ana María, **Cambio climático y migración**, La Jornada <http://www.jornada.unam.mx/2013/10/06/opinion/026a1eco>, (fecha de consulta: 1 de septiembre de 2015).

<sup>219</sup> Cárdenas, María José (compilador), **México ante el cambio climático...**, *op.cit.*, p.19

<sup>220</sup> Aragonés, Ana María, *op.cit.*

“Poco más de una tercera parte de la población nacional (36.5%) reside en municipios expuestos a la ocurrencia de ciclones. En la cuenca del Pacífico residen 16.4 millones de habitantes, mientras que en la cuenca del Golfo de México y el Mar Caribe son 21.2 millones. Las inundaciones forman parte de los fenómenos hidrometeorológicos que afectan a la población, las cuales pueden ocurrir por lluvias prolongadas, desborde de ríos o cuerpos de agua, ascenso del nivel medio del mar o por descargas de agua residuales. En 2005, uno de cada tres mexicanos residía en zonas sujetas a inundaciones. Por su parte, las zonas susceptibles a sequías se localizan en el norte y centro del país, así como en áreas montañosas donde la escasez de agua afecta las actividades humanas y productivas. Se estima que la población en zonas de sequías era de 42.2 millones, de los que 11.3 millones se encontraban en zonas de sequía extrema en las zonas desérticas y semidesérticas. Además, un total de 883 municipios se ubican en zonas de heladas, con 49.9 millones de habitantes, casi la mitad de la población del país (48.3%). No obstante, la ocurrencia de heladas se asocia en mayor medida con su impacto en los sistemas productivos agropecuarios y con la incidencia de enfermedades respiratorias, por lo que la población rural y la que habita en condiciones precarias en las ciudades son más susceptibles cuando se presenta este fenómeno”.<sup>221</sup>

No es posible explicar detalladamente y con certeza este rubro, debido a que no existen estudios puntuales al respecto por ser un fenómeno difícil de estudiar, ya que no es preciso tener un control sobre la población que se desplaza por motivos ambientales; sin embargo, la información recopilada es suficiente para demostrar que la población se enfrenta el calentamiento global y sus efectos reflejados en el aumento de intensidad y ocurrencia fenómenos meteorológicos serán motivos suficientes para que se incentive la emigración de poblaciones rurales por ser las poblaciones con mayor vulnerabilidad ante la problemática ambiental.

En este rubro, el cambio climático juega un papel muy importante debido al aumento en la magnitud de los eventos meteorológicos extremos, los cuales colocan a la población con menos recursos del país en una situación vulnerable, se

---

<sup>221</sup> Anzaldo Gómez, Carlos, **Migración interna, distribución territorial de la población y desarrollo sustentable**, <http://www.portal.conapo.gob.mx/publicaciones/sdm/sdm2008/09.pdf>, (fecha de consulta: 25 de agosto de 2015).

ocasionará una agudización en los desplazamientos poblacionales. Por lo tanto, México está obligado a comenzar a prepararse, debe diseñar una estrategia que responda a las necesidades de la población, pues son los sectores con menos recursos y en situaciones de pobreza los más vulnerables. El siguiente tema a abordar es sobre los impactos que ha tenido el cambio climático en la salud, es preciso recordar que al aumentar la temperatura, se generan condiciones óptimas para el desarrollo de ciertas enfermedades. El cambio climático se presenta como un reto para la salud pública.

“El calentamiento global y otras alteraciones climatológicas pueden provocar cambios en la distribución e incidencia de enfermedades. La relación entre clima y salud humana puede ser compleja y difícil de establecer. Hoy en día, un clima cada vez más inestable, la pérdida acelerada de biodiversidad y la desigualdad socio-económica afectan la resistencia de los sistemas naturales... Los impactos negativos a la salud humana pueden darse por vía directa, como en el caso de olas de calor y aumento de la contaminación exacerbada por el aumento en la temperatura o los daños físicos causados por eventos extremos, o por vía indirecta, como resultado de sequías, inundaciones y cambios climáticos que causan condiciones favorables para los agentes infecciosos, virus, bacterias o parásitos y sus agentes transmisores llamados ‘vectores’”.<sup>222</sup>

Con base en una investigación coordinada por María José Cárdenas, menciona que, en zonas urbanas como la ciudad de México, tienden a sufrir de una pobre calidad del aire debido a los patrones climáticos que influyen en la química atmosférica y por ende en los contaminantes, además de que la topografía disminuye la posibilidad de su dispersión, lo que finalmente repercute en la salud de la población. Los efectos de la calidad del aire son tema de gran interés y preocupación pues el aumento en la temperatura puede agravar la contaminación por ozono. Este contaminante se ha asociado con un incremento en las admisiones hospitalarias por infecciones respiratorias de vías bajas y el asma en niños. En algunas costas del Golfo de México se ha asociado el acrecentamiento en la temperatura de la superficie marina, la temperatura mínima y la precipitación con

---

<sup>222</sup> INECC, *El cambio climático y la salud humana, op.cit.*

una ampliación en los ciclos de transmisión de dengue. También se ha reportado una relación positiva y significativa entre la temperatura y la mortalidad por golpe de calor en los estados de Sonora y Baja California

En el caso de la costa mexicana, la alta densidad poblacional en regiones con costas bajas permite que los individuos vulnerables experimenten una alta carga de enfermedad debido a eventos extremos en asentamientos ubicados en la zona costera; estos problemas de salud impactan no sólo por muertes, lesiones, enfermedades transmisibles y salud mental a corto plazo, sino que también hay repercusiones en salud a largo plazo por daños en vivienda, infraestructura urbana y de servicios, abastecimiento de agua y alimentos, entre otras. Durante y después de fenómenos como huracanes, ciclones, tsunamis, entre otros, se reduce significativamente la capacidad de respuesta de las instituciones sanitarias y de la población civil afectada para enfrentar la contingencia. Por ejemplo, los fenómenos hidrometeorológicos de los años 1998, 2003, 2005 y 2007 ocurridos en las regiones Altos, Sierra, Costa y Soconusco en Chiapas han demostrado que el daño ambiental, sanitario, económico, cultural y social está latente entre los diferentes grupos de asentamientos humanos de muchas superficies rurales del país. El grado de impacto varía en función del tiempo, de la zona geográfica y de la propia vulnerabilidad del territorio afectado (debido a la degradación ambiental); en áreas con falta de infraestructura pública básica, incluyendo saneamiento e higiene, el resultado dependerá de factores no climáticos, que incluyen controles ambientales, sistemas de salud pública y de la disponibilidad y del uso de medicamentos y vacunas.<sup>223</sup>

Desafortunadamente, la información anterior permite apreciar que el panorama que se vive actualmente en la nación mexicana no es el mejor y no augura un futuro próspero si México no pasa de la elaboración de leyes a su aplicación real que sirva para la protección al medio ambiente y del derecho humano a un medio ambiente sano. Lo cual resulta imprescindible en la agenda nacional pues año con año se viven fenómenos meteorológicos extremos y lamentablemente

---

<sup>223</sup> Para mayor información consúltese: Cárdenas, María José (compilador), *México ante el cambio climático...*, *op.cit.*, p.25.

casi siempre son las personas que viven en condiciones de pobreza quienes están más expuestos y vulnerables ante las consecuencias del cambio climático, y si no se toman las medidas necesarias, la situación se agravará aún más.

El siguiente tema de análisis es la disponibilidad del agua, analizar el estrés hídrico que se generara en México es importante porque es un país que aún carece de suficiente infraestructura que garantice el abastecimiento de este recurso a su población.

“De acuerdo con el IPCC, El calentamiento observado durante varias décadas ha sido vinculado a cambios experimentados por el ciclo hidrológico en gran escala. Según las proyecciones, la intensidad y variabilidad crecientes de la precipitación agravarían el riesgo de inundaciones y sequías en numerosas áreas, así mismo las proyecciones indican que las reservas de agua almacenada en los glaciares y en la capa de nieve disminuirán durante este siglo. De igual manera la calidad del agua se verá afectada y la contaminación de la misma que se debe a múltiples causas, que van desde la acumulación de sedimentos, nutrientes, carbono orgánico disuelto, patógenos, plaguicidas o sal hasta la polución térmica, con posibles efectos negativos sobre los ecosistemas, reduciendo la disponibilidad de agua dulce para las personas y los ecosistemas”.<sup>224</sup>

“En México, la disponibilidad de agua está distribuida en forma desigual, contrastan los más de 28,000 m<sup>3</sup>/hab/año, disponibles en la región de la frontera sur, con 227m<sup>3</sup>/hab/año en el valle de México. En varias regiones del centro y norte se tienen ya niveles inferiores a los 2,500 m<sup>3</sup>/hab/año. En particular, en la península de Baja California, en la región del río Bravo y en las cuencas del norte se estima que la disponibilidad para el año 2020 será menor a los 1,000 m<sup>3</sup>/hab/año, considerado por la OMM como el umbral mínimo para satisfacer necesidades básicas”.<sup>225</sup>

---

<sup>224</sup> Para mayor información consúltese: IPCC, **el cambio climático y el agua**, <https://www.ipcc.ch/pdf/technical-papers/ccw/climate-change-water-sp.pdf>, (fecha de consulta: 1 de septiembre de 2015).

<sup>225</sup> Landa, Rosalva, *et.al.*, **Agua y clima...**, *op.cit.*

Si de por sí en este rubro nuestro país se ve mermado, “los cambios de la cantidad y calidad del agua por efecto del cambio climático afectarían a la disponibilidad, la estabilidad, la accesibilidad y la utilización de los alimentos”.<sup>226</sup>

La situación es alarmante porque en México los procesos de abastecimiento del servicio hídrico actual no han sido bastante sólidos, la prueba está en que gran parte de la población aún carece de este recurso y de no tomarse las medidas necesarias lo antes posible, el cambio climático agravará la situación de las poblaciones más vulnerables.

Una vez planteado el panorama del cambio climático en México, el cual además ya se está viviendo en la nación, es necesario desarrollar a continuación un análisis sobre la respuesta mexicana, es decir, cuáles han sido sus leyes e instituciones que emanan de ella para hacer frente a la problemática del calentamiento global, muchas de ellas derivadas de sus compromisos internacionales. Actualmente se analizarán las políticas que el Ejecutivo ha creado como respuesta al cambio climático, y si realmente cumplen con lo que las necesidades de la población demandan.

## 4.2 Leyes e instituciones ambientales en México

Es importante hacer una revisión del marco normativo mexicano para poder observar la importancia que le ha dado México a sus ecosistemas y recursos naturales, y si ha sido garante del artículo cuarto párrafo cinco, donde establece que: “...toda persona tiene derecho a un medio ambiente sano para su desarrollo y bienestar. El Estado garantizará el respeto a este derecho. El daño y deterioro ambiental generará responsabilidad para quien lo provoque en términos de lo dispuesto por la ley”.<sup>227</sup> A continuación se analizarán las acciones que el Estado

---

<sup>226</sup> IPCC <https://www.ipcc.ch/pdf/technical-papers/ccw/climate-change-water-sp.pdf>, (fecha de consulta: 1 de septiembre de 2015).

<sup>227</sup> **Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos**, <http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/htm/1.htm>, (fecha de consulta: 20 de agosto de 2014).

mexicano ha llevado acabo como la generación de políticas y programas que emanan del gobierno y de las instituciones.

“Dado que los recursos naturales que están al centro de los asuntos ambientales, como el aire y agua limpias, la diversidad biológica y la estabilidad climática, tienden a ser bienes públicos, es decir, donde las acciones de conservación benefician (o dañan) a todos los habitantes a la vez entonces la intervención estratégica de los gobiernos es fundamental para su apropiada provisión. La intervención estratégica no implica que el gobierno haga todo. Sólo es necesario que ponga las condiciones para que se todo se haga”.<sup>228</sup> La existencia de instrumentos jurídicos que garanticen y salvaguarden el patrimonio nacional son de vital importancia en la lucha contra el cambio climático, el Dr. Fernando Cesarman justificaba la necesidad de un marco normativo ambiental debido a que: "si existen leyes para regular las relaciones del hombre con el hombre, es impostergable una legislación que regule nuestro intercambio con el ambiente. Si en realidad nos queremos y queremos a nuestra familia, a nuestros amigos y a nuestro país no tenemos más remedio que cuidar cada geranio."<sup>229</sup>

La primera estrategia nacional que plantea un presidente, radica en el Plan Nacional de Desarrollo. En el caso del ex mandatario Felipe Calderón, se encuentra en el ‘Eje 4. Sustentabilidad ambiental’. Donde explica que la sustentabilidad ambiental será un criterio rector en el fomento de las actividades productivas, por lo que, en la toma de decisiones sobre inversión, producción y políticas públicas, se incorporarán consideraciones de impacto y riesgo ambientales, así como de uso eficiente y racional de los recursos naturales.<sup>230</sup>

En el punto cuatro del Plan Nacional de Desarrollo del actual presidente Enrique Peña, titulado ‘México prospero’ se encuentra dentro de la ‘Estrategia 4.4.3 Fortalecer la política nacional de cambio climático y cuidado al medio ambiente para

---

<sup>228</sup> **Manual de Políticas Ambientales Municipales Exitosas**, Fundación Friedrich Naumann para la Libertad, <http://www.la.fnst.org/index.php/medio-ambiente/item/299-manual-de-pol%C3%ADticas-ambientales>, (fecha de consulta: 20 de octubre de 2015).

<sup>229</sup> Cesarman, Fernando en Carmona Lara, María del Carmen, **Análisis de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente**, <http://www.juridicas.unam.mx/publica/librev/rev/derhum/cont/13/pr/pr21.pdf>, (fecha de consulta: 9 de septiembre de 2015).

<sup>230</sup> Plan Nacional de Desarrollo 2007-2012, <http://pnd.calderon.presidencia.gob.mx/index.php?page=sustentabilidad-ambiental>, (fecha de consulta: 22 de agosto de 2015).

transitar hacia una economía competitiva, sustentable, resiliente y de bajo carbono.<sup>231</sup> Dentro de las líneas de acción del mismo se encuentra brevemente detallado el compromiso del ejecutivo para hacer frente a la problemática abordada.

Es indispensable tener presente que la formulación de una estrategia reside en las directrices que marcan las leyes y políticas públicas y que, para hacer una evaluación de lo anterior, en primera instancia se procura hacer un breve recuento histórico del marco normativo mexicano y de sus instituciones relacionadas a resolver las necesidades ambientales.

Lo anterior va a servir como espejo que refleje cuáles han sido las prioridades tradicionales del gobierno que para el 2012 lo lleva a diseñar una ley sobre el cambio climático, que aporta nuevas directrices.

### **Cuadro 8. Evolución de la legislación mexicana en materia ambiental**

<b>LEYES MEXICANAS EN MATERIA AMBIENTAL</b>	
<b>Ley de Conservación de Suelo y Agua</b>	Se considera esta ley, promulgada en los años cuarenta, sentó las bases de rimeros antecedentes de la política ambiental en México
<b>Ley Federal para Prevenir y Controlar la Contaminación Ambiental</b>	Se trata de la primera ley de carácter ambiental en nuestro país, publicada en 1971, y cuya administración estaba a cargo de la Secretaría de Salubridad y Asistencia. Con base en esta Ley aparecieron los reglamentos de: Prevención y Control de la Contaminación Atmosférica Originada por Humos y Polvos; Prevención y Control de la Contaminación de las Aguas; Prevención y Control de Contaminación por Ruidos, y el de Prevención y Control de Vertimientos en el Mar.
<b>Ley Federal de Protección al Ambiente</b>	Publicada el 11 de enero de 1982, y que ya cuenta con reformas del 27 de enero de 1984. Esta Ley se caracterizó por su inoperancia y falta de reglamentación; por ser de carácter eminentemente prohibicionista y por tener un fundamento constitucional muy endeble. Sin embargo, contenía algunos avances al incluir el ordenamiento ecológico, la formulación de la política ambiental y la evaluación del impacto ambiental en las reformas de 1984
<b>Ley Federal de Protección al Ambiente</b>	Publicada en el Diario Oficial de la Federación del 11 de enero de 1982
<b>Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente</b>	Emitida el 28 de enero de 1988. Era aplicada y administrada por la ex Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología (SEDUE) por conducto del Instituto Nacional de Ecología (INE). Esta ley está orientada a la preservación y restauración del equilibrio ecológico, así como a la protección al ambiente, en el territorio nacional y las zonas sobre las que la nación ejerce su soberanía y jurisdicción. Sus disposiciones tienen por objeto propiciar el desarrollo sustentable y establecer las bases para, entre otros, el aprovechamiento sustentable, la preservación y, en su caso, la restauración del suelo, el agua y los demás recursos naturales, de manera que sean compatibles la obtención de beneficios económicos y las actividades de la sociedad con la preservación de los ecosistemas. Esta ley hasta la fecha, ha sido la base de la política ambiental del país
<b>Ley de Aguas Nacionales</b>	Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 1º de diciembre de 1992.

<sup>231</sup> Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018, <http://pnd.gob.mx/wp-content/uploads/2013/05/PND.pdf>, (fecha de consulta: 22 de agosto de 2015).

<p>Esta ley incluye todas las disposiciones y acciones que los gobiernos de las entidades federativas y de los municipios tienen la obligación de cumplir, así como fomentar la participación de los usuarios y de los particulares en la realización y administración de las obras y de los servicios hidráulicos</p>
<p><b>Ley Forestal</b></p> <p>Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 22 de diciembre de 1992.</p> <p>Esta ley reglamentaria del Artículo 27 constitucional tiene por objeto regular y fomentar la conservación, protección, restauración, aprovechamiento, manejo, cultivo y producción de los recursos forestales del país, a fin de propiciar el desarrollo sustentable.</p>
<p><b>Ley General de Vida Silvestre</b></p> <p>Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 3 de julio de 2000.</p> <p>Ley que establece la concurrencia del Gobierno Federal en lo relativo a la conservación y aprovechamiento sustentable de la vida silvestre y su hábitat en el territorio de la República Mexicana. Establece que el aprovechamiento sustentable de los recursos forestales maderables y no maderables y de las especies cuyo medio de vida total sea el agua, será regulado por las leyes forestales y de pesca, respectivamente, salvo que se trate de especies o poblaciones en riesgo.</p>
<p><b>Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable</b></p> <p>Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 25 de febrero de 2003.</p> <p>Esta ley tiene por objeto regular y fomentar la conservación, protección, restauración, producción, ordenación, el cultivo, manejo y aprovechamiento de los ecosistemas forestales del país y sus recursos con el fin de propiciar el desarrollo forestal sustentable. Entre sus objetivos está el de regular el aprovechamiento y uso de los recursos forestales maderables y no maderables y el de regular el transporte, almacenamiento y transformación de las materias primas forestales</p>
<p><b>Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos.</b></p> <p>Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 8 de octubre de 2003.</p> <p>Ley encaminada a la protección al ambiente en materia de prevención y gestión integral de residuos, en el territorio nacional. Tienen por objeto garantizar el derecho de toda persona al medio ambiente adecuado y propiciar el desarrollo sustentable a través de la prevención de la generación, la valorización y la gestión integral de los residuos peligrosos, de los residuos sólidos urbanos y de manejo especial; prevenir la contaminación de sitios con estos residuos y llevar a cabo su remediación</p>
<p><b>Ley para el Aprovechamiento de las Fuentes Renovables de Energía (LAFRE)</b></p> <p>Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 28 de noviembre de 2008.</p> <p>Ley que establece las razones económicas y ambientales y procura el fomento al uso de las energías renovables ante el cambio climático global relacionado a la emisión de gases de efecto invernadero y la necesidad de diversificar las fuentes primarias de energía frente al aumento y la volatilidad de los precios de los combustibles fósiles, así como su inminente agotamiento en el mediano o largo plazo</p>
<p><b>Ley General de Cambio Climático (LGCC)</b></p> <p>Publicada el 6 de junio de 2012 Diario Oficial de la Federación.</p> <p>Este ordenamiento tiene como objetivo regular, fomentar y posibilitar la instrumentación de la política nacional de cambio climático e incorpora acciones de adaptación y mitigación con un enfoque de largo plazo, sistemático, descentralizado, participativo e integral.</p> <p>La LGCC determina el alcance y contenido de la política nacional de cambio climático, define las obligaciones de las autoridades del Estado y las facultades de los tres órdenes de gobierno, además establece los mecanismos institucionales necesarios para enfrentar este reto. Conforme a la Ley, la federación es la encargada de formular y conducir la política nacional de cambio climático</p>
<p><b>Ley de Transición Energética</b></p> <p>Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 24 de diciembre de 2015. El principal objetivo de la ley es regular el aprovechamiento sustentable de la energía y con ello cumplir el mandato constitucional de obligaciones de energías limpias y reducción de emisiones contaminantes de la industria eléctrica, a fin de que México cumpla con las metas de mitigación de emisiones de gases y compuestos de efecto invernadero. En este sentido la legislación establece las condiciones para generar nuevos mercados, más empleos, fortalecer las actividades del sector energético y en el corto y mediano plazo que la competencia que se genere en el sector propicie costos más bajos, mejores servicios, tarifas competitivas en beneficio de los mexicanos e industria nacional.</p> <p>Se establece que los integrantes de la industria eléctrica en general, así como los usuarios calificados participantes del mercado eléctrico mayorista, sean de carácter público o particular, y los titulares de los Contratos de Interconexión Legados estarán obligados a contribuir al cumplimiento de las metas de energías limpias en los términos establecidos en la legislación aplicable.</p> <p>Con esta modificación se busca integrar en un solo texto legal los compromisos del Estado mexicano con las metas de energías limpias y los mecanismos para alcanzarlas.</p>

Fuente: Elaboración propia con datos obtenidos del Diario Oficial de la Federación, INECC, SEMARNAT, FAO, El Economista y del Instituto de Investigaciones Jurídicas de la UNAM.

Al igual que el régimen internacional, se observa que el interés de la nación mexicana por legislar en materia ambiental inició con la preservación del medio ambiente y la normativización del uso y aprovechamiento de los recursos naturales. Se muestra que la dinámica nacional responde al acontecer internacional, pues a medida se incrementa la evidencia de las amenazas del calentamiento global, se fueron desarrollando las Cumbres y Tratados, de tal forma que la nación mexicana ha buscado actualizar su marco legal para estar a la vanguardia jurídica, el ejemplo más claro es la Ley de Transición Energética, discutida por el Senado durante las negociaciones de la COP 21 y finalmente aprobada días posteriores.

Asimismo, el florecimiento de la legislación nacional, gozo de auge en los setentas y ochentas, décadas de mayor conmoción internacional frente al calentamiento global. Sin embargo, la creación de una ley vinculante se da hasta el 2012. Las estrategias que emanan de la ley serán objeto de análisis más adelante, pues representa el esfuerzo del gobierno para combatir el cambio climático, modifica instituciones y crea comisiones, entre otras cosas. No obstante, pareciera que las líneas de acción más fuertes son las de carácter económico como el sector energético, el uso del suelo y los contaminantes atmosféricos, muestra una debilidad en el aspecto social. A continuación, se realiza una breve síntesis histórica de las instituciones que se ajustan a la dinámica medioambiental en México, es necesario revisar los cambios que se han generado en éstas porque responden a la dinámica legislativa.

### Cuadro 9. Instituciones mexicanas en materia ambiental

<b>INSTITUCIONES MEXICANAS EN MATERIA AMBIENTAL</b>
<b>Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología (SEDUE)</b>
Creada en 1982. A partir de esa época, la política ambiental mexicana comenzó a adquirir un enfoque integral y se reformó la Constitución para crear nuevas instituciones y precisar las bases jurídicas y administrativas de la política de protección ambiental. En este año fue creada la SEDUE, para garantizar el cumplimiento de las Leyes y reorientar la política ambiental del país.
<b>Comisión Nacional del Agua (CNA)</b>
Creada en 1989, como autoridad federal en materia de administración del agua, protección de cuencas hidrológicas y vigilancia en el cumplimiento de las normas sobre descargas y tratamientos del agua.
<b>Instituto Nacional de Ecología (INE) y la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (Profepa)</b> <b>Secretaría de Desarrollo Social (Sedesol)</b>
En 1992, y se crearon las dos primeras instituciones. Por otro lado se transformó la SEDUE en la Secretaría de Desarrollo Social (Sedesol)
<b>Secretaría de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca (Semarnap)</b>
Se crea la Semarnap en 1994. Dicha institución nace de la necesidad de planear el manejo de recursos naturales y políticas ambientales en nuestro país desde un punto de vista integral, articulando los objetivos

económicos, sociales y ambientales. Esta idea nace y crece desde 1992, con el concepto de "desarrollo sustentable". Con este cambio, desaparece la Secretaría de Pesca (Sepesca) y la Semarnap se integra de la siguiente forma:

- ◆ Subsecretaría de Recursos Naturales. - Sus funciones anteriormente estaban en la SARH, SEDESOL.
- ◆ Subsecretaría de Pesca. - Sus funciones anteriormente estaban en la Sepesca.
- ◆ Instituto Nacional de Ecología, el cual dependía de la SEDESOL.
- ◆ Instituto Nacional de la Pesca, el cual dependía de la Sepesca.
- ◆ Instituto Mexicano de Tecnología del Agua, el cual dependía de CNA.
- ◆ Comisión Nacional del Agua (CNA).
- ◆ Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (PROFEPA).
- ◆ Comisión para el Conocimiento de la Biodiversidad (CONABIO).

La SEMARNAP publica el Programa Nacional de Medio Ambiente y Recursos Naturales 1995-2000 cuyo objetivo general era frenar las tendencias de deterioro del medio ambiente y promover el desarrollo económico y social con criterios de sustentabilidad. Se planteaba hacer operativo y viable este Programa a partir de un conjunto de instrumentos de política ambiental.

Los instrumentos de política ambiental se traducían en quince estrategias que incluían: 1) protección de áreas naturales, 2) regulación directa de la vida silvestre, 3) ordenamiento ecológico del territorio, 4) evaluación del impacto ambiental, 5) estudios de riesgo, 6) normas oficiales mexicanas, 7) regulación directa de materiales y residuos peligrosos, 8) evaluación de riesgo, 9) regulación directa de actividades industriales, 10) autoregulación, 11) auditorías ambientales, 12) instrumentos económicos, 13) criterios ecológicos, 14) información ambiental, educación e investigación y 15) convenios, acuerdos y participación.

#### Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (Semarnat)

En el año 2000 la SEMARNAP cambia a SEMARNAT. El cambio de nombre, va más allá de pasar el subsector pesca a la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SAGARPA) pues, de lo que se trata, es de hacer una gestión funcional que permita impulsar una política nacional de protección ambiental que dé respuesta a la creciente expectativa nacional para proteger los recursos naturales y que logre incidir en las causas de la contaminación y de la pérdida de ecosistemas y de biodiversidad, la Semarnat ha adoptado un nuevo diseño institucional y una nueva estructura ya que actualmente la política ambiental es una política de estado, por lo que el medio ambiente adquiere gran importancia al establecerse como un tema transversal inserto en las agendas de trabajo de las tres comisiones de gobierno: Desarrollo Social y Humano, Orden y Respeto y Crecimiento con calidad.

La SEMARNAT publica en septiembre de 2001 el Programa de Medio Ambiente y Recursos Naturales 2001-2006. El nuevo Programa contiene un diagnóstico de la situación ambiental en el país, una propuesta de cambio en la política y la gestión ambiental e incorpora, por primera vez, los programas operativos de los órganos desconcentrados de la SEMARNAT, la Comisión Nacional del Agua (CNA), la Comisión Nacional Forestal y la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas.

Se mencionan como pilares de la nueva política ambiental en México los siguientes conceptos:

Integralidad: el manejo de los recursos naturales adoptará un enfoque integral de cuencas que toma en cuenta las interrelaciones agua, suelo aire, recursos forestales y biodiversidad.

Compromisos de los sectores del Gobierno Federal: el compromiso de un desarrollo sustentable se comparte con otras dependencias del gobierno federal las cuales son responsables de promover el desarrollo sustentable en sus actividades y programas.

Nueva gestión: incluye un "nuevo federalismo" (delegación de responsabilidades en las entidades federativas o estados), normatividad clara y eficiente, incentivos. Se cambia el énfasis de prevención y control por detener y revertir la degradación de los ecosistemas. Esta nueva gestión requiere la reestructuración del sector ambiental federal para lograr acciones coordinadas entre la federación, los estados y los municipios.

Valoración de los recursos naturales, apego a la legalidad y combate a la impunidad y participación social y rendición de cuentas

Según el Programa 2001-2006, la principal innovación de la política ambiental consiste en haber logrado que secretarías de estado e instituciones del gobierno federal incorporen la sustentabilidad en sus respectivos programas sectoriales.

Lo que se puede apreciar en la práctica es que no hay tal incorporación de la variable ambiental en los programas de otras dependencias del gobierno federal y tampoco la SEMARNAT tiene el peso político o presupuestal que le permitiera influir en este sentido.

#### El Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático (INECC)

Tiene como antecedente el Instituto Nacional de Ecología. Se crea según lo dispuesto en el artículo 13 de la Ley General de Cambio Climático, en el año 2012. Es un organismo público descentralizado de la Administración Pública Federal, con personalidad jurídica, patrimonio propio y autonomía de gestión, sectorizado en la SEMARNAT, y tiene por objeto:

Coordinar y realizar estudios y proyectos de investigación científica o tecnológica con instituciones académicas, de investigación, públicas o privadas, nacionales o extranjeras en materia de cambio climático, protección al ambiente y preservación y restauración del equilibrio ecológico.

Brindar apoyo técnico y científico a la SEMARNAT para formular, conducir y evaluar la política nacional en materia de equilibrio ecológico y protección del medio ambiente.  
Promover y difundir criterios, metodologías y tecnologías para la conservación y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales.  
Coadyuvar en la preparación de recursos humanos calificados, a fin de atender la problemática nacional con respecto al medio ambiente y el cambio climático.  
Realizar análisis de prospectiva sectorial, y colaborar en la elaboración de estrategias, planes, programas, instrumentos y acciones relacionadas con el desarrollo sustentable, el medio ambiente y el cambio climático, incluyendo la estimación de los costos futuros asociados al cambio climático, y los beneficios derivados de las acciones para enfrentarlo.  
Evaluar el cumplimiento de los objetivos de adaptación y mitigación, así como las metas y acciones contenidas en la Estrategia Nacional de Cambio Climático, el Programa Especial de Cambio Climático y los programas de las entidades federativas en materia de cambio climático.  
Emitir recomendaciones sobre las políticas y acciones de mitigación o adaptación al cambio climático, así como sobre las evaluaciones que en la materia realizan las dependencias de la administración pública federal centralizada y paraestatal, de las entidades federativas y de los municipios.

Fuente: Elaboración propia con datos de INECC, SEMARNAT y FAO.

Las reformas en las Instituciones gubernamentales, también responden a la misma dinámica que las leyes, brotan de la necesidad de cumplir con los compromisos adquiridos en los foros internacionales, el caso más evidente es el del Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático, es cuestionable su creación pues quizá con una reforma a la estructura interna de la institución que suplió habría sido suficiente; sin embargo, forma parte de las líneas de acción de la Ley General de Cambio Climático (LGCC) la cual será analizada, con la finalidad de averiguar si la Ley ha sido útil como mecanismo que esboza respuestas al cambio climático.

### 4.3 Una aportación crítica a la LGCC

Hasta antes de la promulgación de la Ley General de Cambio Climático, las leyes e instituciones revisadas, no generaron una política pública plena que le permitiera al país hacer frente al cambio climático. Por ese motivo, se ha revisado la LGCC, con la finalidad de saber si se trata de una ley integral, que responde y sienta las bases para el diseño de estrategias que se requieren para paliar el calentamiento global.

En la Quinta Comunicación que elabora el gobierno mexicano para la CMNUCC explica de forma breve la Ley General del Cambio climático:

“Implementa los tratados y protocolos de los cuales México es parte y armoniza la normatividad del país con los avances en las negociaciones y acuerdos internacionales.

Define un nuevo marco institucional, pues establece la concurrencia de los tres órdenes de gobierno a través del Sistema Nacional de Cambio Climático (SNCC). Además, se eleva a rango de ley la Comisión Intersecretarial de Cambio climático que será asistida por el Consejo de Cambio Climático y se crea el Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático (INECC).

Consta de dos ejes rectores. En cuanto a mitigación de emisiones de gases de efecto invernadero, se establecen instrumentos regulatorios (el Inventario Nacional de Emisiones y el Registro Nacional de Emisiones) y económicos (entre otros el Fondo para el Cambio Climático), para el cumplimiento de metas de reducción de emisiones. Así, México se compromete a reducir 30 por ciento sus emisiones hacia 2020; así como 50 por ciento hacia 2050, en relación con las emisiones de 2000. Respecto a las medidas de adaptación, la ley establece instrumentos de diagnóstico, como el Atlas Nacional de Riesgo para 2013, o la creación de instrumentos de planificación urbana y prevención ante desastres naturales.

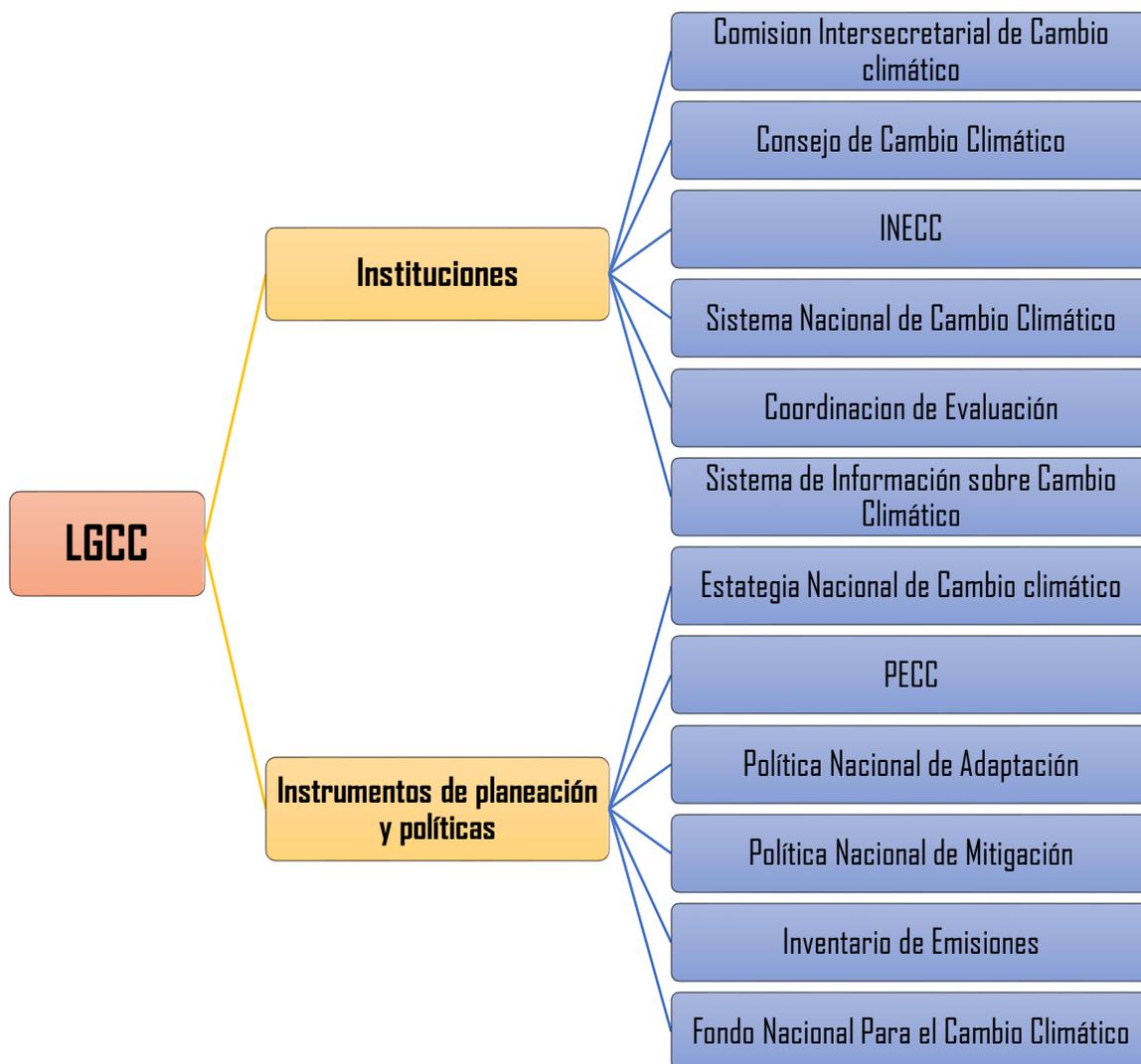
Garantiza que la política nacional de cambio climático estará sujeta a evaluación periódica por un consejo independiente integrado por representantes de la comunidad científica, iniciativa privada y sociedad civil”.<sup>232</sup>

Tal parece ser que los principios rectores abarcan íntegramente todos los rubros en los que se requiere actuar para hacer frente al cambio climático; sin embargo, para analizarla es necesario hacer un desglose que permita separar el engranaje institucional de los instrumentos de planeación y política.

---

<sup>232</sup> Comisión Intersecretarial de Cambio Climático, **México Quinta Comunicación...**, p. 121.

Figura 11. Síntesis de la Ley General de Cambio Climático (LGCC)



Fuente: Elaboración propia con datos obtenidos de la Ley General de Cambio Climático.

La Ley General de Cambio Climático ha sido vista como un triunfo nacional. Institucionaliza los compromisos que ha adoptado México ante la comunidad internacional, además de adoptar compromisos voluntarios en la reducción de emisiones. Sin embargo, es preciso analizar cuáles son las ambiciones que marca la ley pues si se hace una lectura de ella parece un catálogo de buenas intenciones, es decir, únicamente establece objetivos. Sin embargo, no profundiza ni habla de forma concreta sobre la planeación que se requiere para llevarlos a cabo, sólo delega esta actividad al contenido de otros cuerpos normativos. Un ejemplo es el artículo veintiocho, el cual dice: “La federación, las entidades federativas y los

municipios, en el ámbito de sus competencias, deberán ejecutar acciones para la adaptación en la elaboración de las políticas, la Estrategia Nacional, el Programa y los programas”.

Resulta necesario destacar que la Ley no hace referencia ni integra a las poblaciones indígenas, es preocupante que no haga mención de ellos, pues se trata de un sector continuamente golpeado por la pobreza, la mayoría de ellos viven en zonas de alto riesgo, son ciudadanos que demandan de mayor atención del Estado y más aún cuando se trata de una problemática compleja cuyas consecuencias como los fenómenos meteorológicos extremos vulneran más a estos sectores.

Otra crítica a la Ley es en relación al Fondo para el Cambio Climático, pues no existe un monto específico ni menciona en términos porcentuales cuánto será destinado a las diferentes actividades de combate al Cambio Climático. Por lo tanto, no se sabe a ciencia cierta cuánto invierte el gobierno para hacer tangible lo establecido en la ley; asimismo, en el artículo setenta se especifica que los programas están supeditados a la disponibilidad presupuestaria lo cual deja ver que a pesar de las buenas intenciones de la ley, es claro entonces, que si no se define una cantidad precisa para la consecución de los programas, con el paso de los años se verá mermada esta parte de la ley y como es costumbre, será necesario legislar otra.

El artículo veintiséis correspondiente a los principios de la política nacional de cambio climático, en su fracción séptima parece un obstáculo a la buena intención que tiene la LGCC y el compromiso que tiene México con su propio territorio (basta de ecosistemas y recursos naturales), pues no obliga a la industria a cambiar y replantear su esquema de producción, advierte que debe existir “compromiso con la economía y el desarrollo económico nacional, para lograr la sustentabilidad sin vulnerar su competitividad frente a los mercados internacionales.”

En lo que respecta al artículo treinta y dos, habla sobre la manera en que se dará la implementación de las políticas de mitigación. Establece que será de manera gradual en los sectores con mayor potencial de reducción sin embargo no especifica cuáles son estos sectores, asimismo menciona que si estas reformas implican un

costo al sector privado y si no existen fondos o fuentes internacionales de financiamiento que puedan cubrir los costos para su implementación, estos podrán darse en dos fases. Resulta alarmante que el éxito de este rubro se deje a expensas de fondos internacionales porque es momento de que la iniciativa privada comience a implementar una reingeniería en sus procesos. Este artículo deja ver que el proceso de mitigación será lento y desesperanzador, pues es nuestro país quien debe asumir totalmente la responsabilidad de mitigar el cambio climático sin delegar responsabilidades a lo que surja en el acontecer internacional. Si bien es cierto que de un día para otro no se puede edificar una nueva fuente de energía o combustible para los automóviles ya que éstos requieren ser adaptados también. Este cambio es necesario y gradual para lograrlo es fundamental que comience antes de que el calentamiento global rebase las capacidades de respuesta.

En lo relativo al artículo treinta y tres, sobre los objetivos de políticas públicas para la mitigación, desarrolla toda una serie de propuestas con resultados orientados a la reducción de emisiones; sin embargo, todo gira en torno a la palabra ‘promover’ pero no da la pauta para ‘invertir’ en el cambio de combustibles fósiles. Un ejemplo que traería cambios sustanciales sería destinar presupuesto en la compra e inversión en el desarrollo de transporte público que utilice otro sistema de combustión; así como crear una mejora de rutas que garantice la eficiencia y abasto de transporte para desincentivar el uso de automóviles particulares.

Para finalizar esta crítica, se citará el artículo transitorio segundo: “el país asume el objetivo indicativo o meta aspiracional de reducir al año 2020 un treinta por ciento de emisiones con respecto a la línea de base; así como un cincuenta por ciento de reducción de emisiones al 2050 en relación con las emitidas en el año 2000. Las metas mencionadas podrán alcanzarse si se establece un régimen internacional que disponga de mecanismos de apoyo financiero y tecnológico por parte de países desarrollados hacia países en desarrollo entre los que se incluye los Estados Unidos Mexicanos. Estas metas se revisarán cuando se publique la siguiente Estrategia Nacional”.<sup>233</sup>

---

<sup>233</sup> INECC, **Ley General de Cambio Climático**, [http://www.inecc.gob.mx/descargas/2012\\_lgcc.pdf](http://www.inecc.gob.mx/descargas/2012_lgcc.pdf), (fecha de consulta: 12 de septiembre de 2015).

De tal forma que el citado artículo parece más bien una justificación de antemano en el supuesto de que no se alcancen las metas aspiracionales de reducción de emisiones, debido a que delega la responsabilidad financiera al régimen internacional. Lo cual resulta absurdo pues es obligación de México actuar a favor de su territorio y población independientemente de los avances internacionales en la materia.

Resulta, además, decepcionante que, si la LGCC es la principal herramienta del Ejecutivo para enfrentar el calentamiento global, trace estrategias incompletas y esté colmada por un fuerte deseo de 'promover' medidas. Es decir, aún faltan artículos con contenido de mayor alcance que sirvan como directrices a programas para mitigar el problema, pues el tiempo se agota y la amenaza del calentamiento global es cada vez más grande.

Algunas propuestas científicas que fueron recopiladas en esta investigación, podrían ser contempladas en la ley, un ejemplo muy claro y de gran alcance son los filtros de emisiones en los automóviles y transportes. Su implementación en un futuro cercano, depende de la voluntad política o bien de que un sector de la población comience a promoverlo.

Para concluir el análisis sobre la nación mexicana, en seguida se presenta un tema inquietante: los mercados de carbono en México. Fue elegido este rubro, debido a que dentro de las estrategias de acción que se ofrecen en los foros internacionales, las que mayor aprobación tienen son las de índole financiero. Se trata de soluciones que prometen un derrame económico, de tal suerte que nuevamente se premia el sistema económico cuyos procesos de producción han sido los causantes del calentamiento global, por eso se considera necesario analizar uno de estos rubros, se elige el mercado de carbono han sido adoptados por México con la finalidad de evaluar si son verdaderamente una solución que ayude a reducir el calentamiento global.

## 4.4 Una solución gris con apellido verde, el Mercado de Bonos de Carbono: un permiso para contaminar

Por último, se propone analizar el mercado de carbono, uno de los tres medios establecidos en el protocolo de Kioto para ayudar a alcanzar las metas de reducción de emisiones. No hay que olvidar que México es un país cuya economía está ligada fuertemente al petróleo, por lo tanto, hay políticos mexicanos que respaldan y promueven esta iniciativa.

“En 2014 se celebró la Cumbre del Clima de las Naciones Unidas, en la cual... el Banco Mundial anunció una nueva Coalición de Liderazgo en los Precios del Carbono para incentivar a los países a establecer impuestos y sistemas de comercio sobre las emisiones de carbono, y 30 grandes empresas incluyeron estándares en los precios del carbono”.<sup>234</sup>

“En la actualidad se emiten a la atmósfera alrededor de 42 000 millones de toneladas de CO<sub>2</sub> al año. El consumo de combustibles fósiles es responsable del 58% del total, mientras que la deforestación, la agricultura y la disposición final de residuos es el restante 42%. Por sectores la generación de electricidad contribuye con casi 25%; le sigue la deforestación por medio de incendios y quemas en países en desarrollo con 20%, el transporte contribuye con el 13.5% y la industria con 10.4%”.<sup>235</sup>

Es preciso aclarar brevemente qué son los mercados de carbono. En el “artículo 17 del Protocolo de Kioto se establece que los países que tengan unidades de emisión de sobra (emisiones que tienen permitidas, pero a las que no llegan) vendan ese exceso de capacidad a países que sobrepasan sus metas. De esta manera se creó un nuevo producto básico en forma de reducciones o eliminaciones de las emisiones. Puesto que el dióxido de carbono es el principal gas de efecto invernadero, se habla simplemente del comercio de carbono. Este gas está

---

<sup>234</sup> Arcos, Ander, **Los 10 principales desafíos para la gobernanza mundial**, United Explanations, <http://www.unitedexplanations.org/2015/07/15/10-desafios-gobernanza-mundial/#>, (fecha de consulta: 13 de octubre de 2015).

<sup>235</sup> Quadri de la Torre, Gabriel, *op.cit.*, pp. 113-114.

sometido a los mismos seguimientos y transacciones comerciales que cualquier otro producto básico, lo que se conoce como ‘mercado del carbono’”.<sup>236</sup>

Otra definición, se encuentra en los **Mecanismos de Kioto**; expresa que el mercado de carbono “...es un mecanismo financiero (similar a la bolsa de valores) en donde se comercializan las emisiones reducidas, generando ganancias económicas, ambientales y sociales a los participantes. Estas emisiones reducidas son vendidas por los países en desarrollo y los países en transición a los países industrializados que han establecido metas voluntarias u obligatorias de reducción de emisiones”.<sup>237</sup>

Se eligió este proyecto porque la economía mexicana y su desarrollo está fuertemente marcado por uno de los energéticos culpables del calentamiento global. México es rico en yacimientos petroleros, por lo tanto la satisfacción a su demanda energética depende de los combustibles fósiles, sin embargo, actualmente el país tiene que establecer las líneas que guiarán su desarrollo, toda vez que tienen que coincidir con los compromisos que ha adquirido en los diversos foros mundiales sobre el cambio climático.

Por lo tanto, es importante no perder la atención en el sector energético, ya que hoy en día se habla de promover un desarrollo limpio, con energías verdes; sin embargo, este rubro está bastante estancado por una razón: el petróleo influye demasiado en la economía de todos los Estados, pues a éste se debe que el sector industrial de las naciones permanezca activo; además de representar la principal fuente de divisas para los países productores de petróleo. La importancia del petróleo es tanta que actualmente los conflictos bélicos en Iraq, Libia, Irán, entre otros, son consecuencia de las ambiciones por poseer el dominio de este insumo y de las rutas hacia los mercados europeos. Tales dimensiones reflejan sumadas a las declaraciones de la OPEP, quien espera que en las próximas décadas aumente la demanda, llevan a pensar que es inconcebible una economía sin petróleo. Sin embargo, la revolución tecnológica y las innovaciones que se experimentan en el

---

<sup>236</sup> United Nations, Framework Convention on Climate Change, **Los mecanismos de Kioto**, [http://unfccc.int/portal\\_espanol/informacion\\_basica/protocolo\\_de\\_kyoto/organizacion/mecanismos/items/6219.php](http://unfccc.int/portal_espanol/informacion_basica/protocolo_de_kyoto/organizacion/mecanismos/items/6219.php) (fecha de consulta: 15 de septiembre de 2015).

<sup>237</sup> SNV, SERNA, **Mecanismo de Desarrollo Limpio. Conceptos básicos** [http://www.snvworld.org/files/publications/estudio\\_mdj-web.pdf](http://www.snvworld.org/files/publications/estudio_mdj-web.pdf) (fecha de consulta: 15 de septiembre de 2015).

presente siglo, ofrecen y crean alternativas para cambiar el *statu quo*. Por tales motivos pareciera que la situación ambiental en un corto plazo sea desesperanzadora pues para iniciar un cambio se necesita enfrentar a las corporaciones transnacionales, basadas en un energético que lleva imperando más de un siglo, el cual, se encuentra muy bien instaurado en la economía global. Sin embargo, no es motivo para resignarse, más bien se trata de tomar conciencia para emprender un sigiloso cambio hacia la descarbonización de la economía.

El mercado de carbono es de reciente creación, en palabras de la Dra. Edith Antal: "...la introducción del comercio de los bonos para la emisión de carbono trajo novedad y al mismo tiempo una enorme controversia en cuanto a su legitimidad como método de solucionar problemas ambientales".<sup>238</sup>

De ahí la necesidad de hacer un breve análisis del mercado de carbono en la nación mexicana, porque crear un impuesto a las emisiones representa una fuente de ingreso muy sustanciosa al erario público; sin embargo, se corre con dos riesgos: fomentar más la contaminación porque al fin y al cabo se está pagando un 'permiso por contaminar', es decir continuar con la generación de emisiones puede no ser reducido en las cantidades que se espera porque al promoverse un impuesto que excusa a las empresas del compromiso; y que además la corrupción que existe en México en adición con la burocracia puede que no permitan que los recursos generados por el impuesto sean destinados a la generación de proyectos encaminados a la transición energética.

La Ley General de Cambio Climático establece las primeras bases para el impulso de este proyecto pues obliga a las empresas a reportar las emisiones que generen, además tendrán que fijarse metas de reducción de emisiones. Dentro de las líneas de acción de Estrategia Nacional de Cambio Climático se contemplan esquemas que impulsen "los mercados voluntarios de carbono, incluyendo de carbono forestal. 'México2' es una propuesta que se encuentra alineada con la Ley General de Cambio Climático y la Estrategia Nacional de Cambio Climático, donde México establece metas de reducción de emisiones de gases de efecto invernadero

---

<sup>238</sup> Antal, Edith, *op.cit.*, p.69.

del 30% para 2020 e incentiva la creación de mecanismos de mercado para lograrlo”.<sup>239</sup>

Por su parte el diario **Milenio**, señala que “a partir del primero de enero de 2014 se creó en México el impuesto ambiental a las emisiones de gases efecto invernadero producidas por la quema de combustibles fósiles (*carbon tax*). Por este impuesto se pagará un equivalente \$39.8 por tonelada de dióxido de carbono (aproximadamente tres dólares); esto es por ejemplo 10.38 centavos por cada litro de gasolina. El impuesto se ha definido a un nivel ‘bajo’ para no crear efectos negativos en la economía, pero aumentará gradualmente cada año para generar más recursos para la mitigación y adaptación al cambio climático”.<sup>240</sup>

Desde un enfoque económico, “Gabriel Quadri menciona que la atmósfera del planeta y su capacidad de absorber gases de efecto invernadero sin provocar perturbaciones climáticas son ‘bienes públicos’. Los problemas de los bienes públicos surgen cuando conductas privadas descoordinadas provocan externalidades que degradan y sobreexplotan un recurso valioso. Plantea que los problemas de bienes públicos pueden ser resueltos con la regulación del Estado en forma de restricciones cuantitativas a las emisiones; los instrumentos fiscales como un *carbon tax* o impuesto a los gases de efecto invernadero con la finalidad de insertar un precio que internalice el costo social-ambiental de las emisiones, y la creación de derechos de propiedad (‘derechos de emisión’: son autorizaciones a empresas más relevantes para emitir un volumen determinado de gases efecto invernadero) que pueden dar origen a un mercado y podrían significar nuevos ingresos fiscales para los gobiernos.

Quadri también aclara que el sistema de impuestos y el mercado internacional de emisiones requerirían en cada país políticas internas complementarias para obtener mayores ventajas posibles de eficiencia. Asimismo

---

<sup>239</sup> Plataforma Mexicana de Carbono, <http://www.mexico2.com.mx/pages/about-us/>, (fecha de consulta: 16 de septiembre de 2015).

<sup>240</sup> Balderas Torres, Arturo, **el carbon tax y el mercado de carbono en México**, Milenio, [http://www.milenio.com/firmas/arturo\\_balderas\\_torres/carbon-tax-mercado-carbono-Mexico\\_18\\_231756900.html](http://www.milenio.com/firmas/arturo_balderas_torres/carbon-tax-mercado-carbono-Mexico_18_231756900.html), (fecha de consulta: 16 de septiembre de 2015).

propone la eliminación de subsidios y liberalización de sectores energéticos, regulaciones de desempeño e impulso al desarrollo tecnológico.<sup>241</sup>

“El objetivo de este impuesto es doble. Como cualquier impuesto a la contaminación buscará primero reducir, aunque sea de una forma marginal o en pequeño porcentaje, el consumo de los combustibles fósiles y por ende las emisiones (el impuesto a la gasolina representa 0.8% del precio de la gasolina). El segundo objetivo del impuesto es recaudar fondos para que el gobierno ejecute y promueva acciones para mitigar el cambio climático. Sin embargo, existe el riesgo bien conocido de que el dinero recaudado se convierta sólo en una fuente más para financiar el gasto público sin que se use efectivamente para desarrollar medidas de mitigación”.<sup>242</sup>

Puede que las soluciones como instaurar un *carbon tax* sean propuestas muy convincentes para los gobiernos y las empresas, pues representa ingresos para el gobierno y para las empresas un permiso para continuar con sus sistemas de producción. Sin embargo, es momento de dejar de ver a la economía como el mecías y recordar que el planeta está en riesgo por causa de su esquema de desarrollo. Así que se debe tener cuidado con este tipo de medidas pues podría caerse en un grave error si la solución al cambio climático se centra meramente en propuestas financieras. En palabras de Edith Antal: “los gobiernos (en caso de tratarse de mercados regulados y el mercado mismo, cuando se trata de mercados voluntarios) reparten permisos para contaminar”.<sup>243</sup> Desafortunadamente, a pesar de la crisis ambiental, se sigue promoviendo la acumulación de capital a costa de la estabilidad y preservación del planeta.

Por eso es necesario que ‘los derechos de emisión’ cuenten con restricciones, es decir, que sean regulados pues el hecho de pagar un impuesto no debe ser visto como una medida de tolerancia para continuar contaminando la atmósfera. Más bien se debe procurar que también se promueva una transición en las empresas beneficiarias de dichos derechos.

---

<sup>241</sup> Para mayor información consúltese: Quadri de la Torre, Gabriel, *Calentamiento global...*, *op.cit.*, pp. 109-131.

<sup>242</sup> Balderas Torres, Arturo, Milenio, *op.cit.*

<sup>243</sup> Para mayor referencia información consúltese: Antal, Edith, *op.cit.*

Las propuestas de índole financiero son atractivas a los ojos de cualquiera sin embargo, deben ser integradas con otras de naturaleza científica, se debe procurar porque los recursos que se generen a través de éstas sean canalizados a la mitigación e inversión en energías renovables, al desarrollo de propuestas científicas y no al gasto público, pues de lo contrario serían un fracaso y su incompetencia sería rebasada por el cambio climático dentro de unos años.

## Consideraciones finales

*“Whatever befalls the earth, befalls the  
sons of the earth”.*

Chief Seattle

**E**l Homo Sapiens ha conquistado el mundo gracias a su manifiesto intelecto que se materializa en los perennes progresos tecnológicos, desarrollo económico y desarrollo industrial. La humanidad ha avanzado considerablemente en marcos jurídicos nacionales e internacionales en pro de los derechos humanos, de las mujeres, de los niños, de los migrantes, etc., y aunque falta mucho por hacer, varios de esos cambios son tangibles.

En materia de medio ambiente se han efectuado debates incontables que procuran encontrar solución a sus problemas inherentes. A pesar de los indiscutibles esfuerzos, la comunidad internacional no ha logrado establecer los parámetros que permiten visualizar una salida en el corto plazo.

No hay duda que, el cambio climático constituye un fenómeno que trastoca a toda la humanidad. Como señaló el Papa Francisco, ‘afecta nuestra casa común’. Así, queda claro que esta era tiene una fuerte connotación androcéntrica, incluso se vive en una época caracterizada por derechos humanos y ambientales yuxtapuestos. El desarrollo económico –que promete mejorar la calidad de vida de la población-, se ha efectuado en menoscabo de la naturaleza, se ha menospreciado la bondad de la tierra, con graves consecuencias para la humanidad. De ahí la importancia del estudio del tema ambiental.

El planeta Tierra, ‘nuestra casa común’, se puede estudiar a partir de conceptos básicos que ayudan a evaluar los alcances de su problemática. A partir de las diversas y disimiles interpretaciones de un cúmulo de autores, se logró obtener un concepto del medio ambiente que satisface los intereses de esta investigación. En ese sentido quedó claro que el medio ambiente es un conjunto de interacciones que se dan entre diversos factores como son los naturales, en combinación con aparatos sociales y artificiales.

Para comprender el calentamiento global fue necesario entender en primera instancia que el clima es un fenómeno derivado de un proceso natural del planeta, su principal característica es la variabilidad, factor que en conjunto con la intervención de varios agentes lo hacen más complejo aún. Pues basta con recordar que dicho fenómeno ha cambiado con el paso de los años y que además en los últimos cien años se enfrenta a un nuevo agente que lo ha modificado de manera casi irreversible: las actividades antropogénicas.

Del mismo modo, vale la pena señalar que, desde su origen hasta la actualidad el clima planetario y sus componentes ha cambiado constantemente por largos periodos de tiempo, el mejor ejemplo de ello son las eras geológicas. Estos cambios permitieron que la atmósfera estabilizara su clima mediante la concentración de determinados gases cuya función es mantener la temperatura planetaria estable, de tal suerte que sin el llamado efecto invernadero, no habría vida en la Tierra. Por tal motivo, su análisis resultó trascendental pues constituye como pieza clave para discernir los efectos del cambio climático, ya que sus componentes atrapan la radiación solar y a mayor concentración de gases, mayor será la temperatura, provocando por ende una fractura en esta armonía natural. Por esta razón se considera que el cambio climático es el problema más grave al que se enfrenta la humanidad. Motivo por el cual se dedicó un capítulo para abordar la gobernanza ambiental.

Para reforzar este apartado sobre el cambio climático se recurrió a evidencia científica que demuestra que el cambio climático es una realidad latente y tangible. Se expusieron algunas consecuencias que provoca la alteración de la temperatura, y que además de influir negativamente, generan grandes riesgos en casi todos los aspectos de la vida cotidiana. Un ejemplo son los fenómenos meteorológicos extremos, que crean óptimas condiciones para el desarrollo y proliferación de enfermedades, aumentan el nivel del mar, causan escasez en la disponibilidad de agua potable y tierras fértiles. Asimismo, el sistema de producción ha provocado carestía de algunos recursos naturales, deterioro ambiental y atmosférico. Por ende, las proyecciones futuras no resultan ser muy alentadoras, y queda claro que se requiere de un nuevo enfoque dentro del insostenible sistema capitalista actual, que

genere empleos y sea amigable con la naturaleza. De igual forma es necesario desarrollar un cambio colectivo de conciencia, pues el ser humano ya ha creado muchas comodidades y cambios en su estilo de vida, por tanto, es momento de retribuirle a la Madre Naturaleza.

Así mismo, se abordaron diferentes perspectivas del problema, pues cada nación y organización internacional lo percibe diferente y tiene diferentes prioridades a la hora de negociar, pero sobre todo de actuar, así pues, la complejidad de la realidad ambiental va más allá de comprender los procesos naturales, también es necesario acercarse a la realidad de los Estados.

El desarrollo del segundo capítulo se centró en primera instancia aclarar que la gobernanza es un proceso que busca generar metas colectivas entre diversos actores, motivo por el cual se convierte en un recurso fundamental para crear e implementar soluciones a las diversas cuestiones ambientales que surgen como consecuencia del cambio climático.

También, dentro de dicho apartado, fue necesario revisar los diversos foros internacionales, lo que ayudo a apreciar que, en efecto, el régimen ambiental es amplio y dinámico, pero los hechos y los escasos resultados hasta ahora, denotan un rotundo fracaso. Ya que, si bien se ha logrado reconocer la gravedad del problema, así como establecer instituciones como el IPCC, el PNUMA, entre otros. Resulta que después de poco más de medio siglo de reuniones, la única conclusión evidente es la apatía de los líderes políticos, pues a pesar de los tratados y protocolos en la materia, las evidencias científicas demuestran el cambio climático se ha exacerbado al paso de los años.

La principal razón de dicha crisis ambiental, se debe a que, desde el inicio de la revolución industrial, la fuente energética de las actividades económicas e industriales está basada en el uso del petróleo y sus derivados como energéticos, lo que ha aumentado inquietantemente las concentraciones de gases efecto invernadero, pero no sólo eso es lo que preocupa a los científicos y académicos, también alarma que las emisiones de dichos gases poseen un tiempo de vida dentro de la atmosfera, es decir, que algunos gases permanecen entre quince y ciento cincuenta años dentro de la misma, antes de ser absorbidos por los océanos y

procesos naturales. Esto implica que, aún si dentro de los próximos diez años se lograra bajar a cero las emisiones de gases efecto invernadero, la atmósfera continuaría con concentraciones de gases muy altas por varios años más.

De tal suerte que el desgaste ambiental que padece el planeta día con día debería de incentivar la voluntad política de los Estados. No obstante, parece que la evidencia científica es insuficiente para convencer a las 195 naciones que integran la CMNUCC, pues los compromisos asumidos hasta ahora son ambiguos con plazos de tiempo muy largos, por ende, el acuerdo surgido en el seno de la COP 21 evidencia que la dinámica no ha cambiado, pues el acuerdo sólo recoge lo que ya se ha planteado antes, se encuentra a la espera de financiamiento y promete ser vinculante sin sanciones establecidas aún.

Por lo tanto, los pocos resultados llevan a pensar que el principio de responsabilidades comunes pero diferenciadas obstaculiza el actuar internacional. Es cierto que no todos los países han contaminado de la misma forma, también es verdad que todas las naciones tienen derecho al desarrollo y progreso económico. Sin embargo, en cierta medida este derecho que reclaman, parece más una justificación para contaminar de la misma forma que lo hicieron los desarrollados, pues pretenden hacer crecer su industria con los mismos parámetros. Mientras tanto, el debate se alarga y el tiempo para revertir los daños se agota.

Ahora bien, el uso desmedido de la tecnología y el acelerado avance de la misma se han convertido en una paradoja para la humanidad, si bien es cierto que ha habido mejores comodidades y mayores beneficios gracias a ésta. Actualmente se ha convertido en un peligro para la sobrevivencia del hombre. El principal motivo es la imperiosa necesidad de sostener el irracional modelo de desarrollo industrial, principal culpable de la actual crisis ecológica.

Pero, para que el discurso de las convenciones internacionales cambie, y de su seno surja un verdadero acuerdo a favor del medio ambiente, los Estados tienen que comenzar a tomar medidas de adentro hacia afuera –sin esperar que los objetivos y mecanismos sean replanteados y aceptados por todas las naciones en los foros—. Por lo tanto, una de las propuestas de la presente investigación es que cada país fortalezca la gobernanza ambiental dentro de su territorio, así como,

convertirla una herramienta eficaz y equitativa que integre las demandas y propuestas de actores sociales y científicos pero que además priorice las necesidades de los sectores más vulnerables de la población mediante la construcción de políticas públicas, que sean enfocadas al cuidado y preservación de la naturaleza y que además garanticen una relación armónica entre el estilo de vida del hombre y la capacidad de resiliencia de los ecosistemas.

Así pues, actualmente, algunas comunidades de varios países se han manifestado para no permitir la extracción de petróleo, gas o carbón como contribución para evitar el desastre climático. Incluso fue presentado en la COP 21, la creación del Anexo 0. Se trata de un grupo que incluya a los pueblos y localidades que trabajan en conjunto para proteger el clima del planeta, que en su mayoría resultan ser las más afectadas, pues son comunidades de escasos recursos que en muchos casos resultan ser tratados como criminales por parte de las autoridades. Un ejemplo reciente de una comunidad que podría formar parte de dicho anexo, son los indígenas guaraníes, de Takovo Mora en Bolivia, quienes, en agosto de 2015, se opusieron a la exploración petrolera en su territorio, bloquearon el acceso a la vía Santa Cruz–Camirí. La respuesta gubernamental fue reprimirlos con violencia.<sup>244</sup>

Así que, ideas y propuestas sobran, ha llegado el momento de cambiar el concepto que se tiene de la naturaleza como un objeto de explotación inagotable que sirve al interés de la humanidad. Y que el poder Ejecutivo comience a defender y a respaldar a quienes abogan por el bienestar del planeta. Pues no hay que olvidar que es debido a los rapaces y carentes de límites comportamientos humanos que el planeta Tierra, ‘nuestra casa común’ está en grave riesgo. Sin embargo, para resolver las causas que originaron el problema ambiental y que continúan devastando al planeta se requiere reforzar la voluntad política.

Afortunadamente, la urgencia de dicho cambio ha llevado a algunos actores influyentes a alzar la voz, como Nicholas Stern, el Papa Francisco, y los integrantes

---

<sup>244</sup> Para mayor información consúltese: The Corner House, **Proposal for Paris COP21, December 2015 IT IS TIME TO CREATE THE GROUP “ANNEX ZERO”**, <http://www.thecornerhouse.org.uk/sites/thecornerhouse.org.uk/files/ANNEX%20ZERO.pdf>, (fecha de consulta: 22 de diciembre de 2015), y en Laruta, Carlos Hugo, **Takovo Mora o las urgencias del Gobierno**, Oxígeno, <http://oxigeno.bo/node/10882>, (fecha de consulta: 22 de diciembre de 2015).

del Club de Roma. Resulta esperanzador que el máximo jefe del Vaticano se sume a esta lucha, sobre todo porque en su discurso no titubea ni teme al señalar que el peligro que corre la humanidad es producto de “las nefastas consecuencias de un irresponsable desgobierno de la economía mundial, guiado sólo por la ambición de lucro y de poder, deben ser un llamado a una severa reflexión sobre el hombre”<sup>245</sup>.

Por ende, este llamado que hace el Papa, debería de ser una invitación para todos los habitantes del planeta a replantear el obsoleto sistema económico que concentra la riqueza en algunos y deja mucha pobreza, marginación y desastre ecológico. Por ende, para combatir estos males, se debe pensar en soluciones amigables con el medio ambiente, pues es en términos económicos es tiempo de proteger el capital natural, el mundo en el que habitarán futuras generaciones.

La tarea gubernamental es grande, pero concierne a todos los habitantes del mundo involucrarse. Afortunadamente, dentro de la población las cosas están cambiando a favor de la Tierra. Otra propuesta que se presenta dentro de esta investigación es: usar el desarrollo científico y tecnológico a favor de la Tierra para formular soluciones integrales. A pesar de que se necesita de recursos financieros para combatir el cambio climático, no debería ser obstáculo ni motivo de abandono. Afortunadamente, la comunidad científica ya ha mostrado su compromiso a través de la constante innovación. Motivo por el cual esta investigación respalda y propone el desarrollo científico como una forma de contener el cambio climático mientras los gobiernos y empresarios inicia la transición hacia una economía más amigable.

De los proyectos que se hicieron mención, el que cumple mayormente con una solución integral es la propuesta de Gunter Pauli, la economía azul, ya que conjuga economía responsable e innovación científica en la solución al cambio climático. Que además es toda una serie de ideas innovadoras con dos grandes beneficios: preservar el planeta mediante la utilización de los recursos disponibles y, generar empleos y riqueza. Así que respetar y preservar el entorno ambiental, no es un obstáculo para el sector empresarial, se trata de la oportunidad para cambiar

---

<sup>245</sup> Discurso del Papa Francisco durante la Cumbre de Naciones Unidas sobre el Desarrollo Sostenible, dictado el 25 de septiembre de 2015

sus esquemas contaminantes de producción y adaptarse a una era amigable con el planeta y con beneficios para toda la humanidad. Un claro ejemplo sobre la viabilidad de dicho modelo es la basura: resulta que sólo una pequeña parte de ésta se recicla, pero el resto como la basura orgánica se convierte en un desperdicio que va a parar a los rellenos sanitarios, sin embargo, si ésta se procesara de manera adecuada, se podría convertir en un beneficio. Uno de los usos que se les puede dar es convertirlos en materia prima para producir energía. Lo anterior es sólo un ejemplo de lo que se podría hacer con inversión e innovación, pero sobre todo con voluntad.

Por último, el caso particular de esta investigación, fue el análisis de la realidad mexicana. Para el desarrollo de dicho apartado, fue necesario revisar la situación ambiental del país, así como las tendencias climáticas, la información que nutrió ese apartado, demostró que el escenario ambiental de México es preocupante y poco alentador. En este apartado se revisó brevemente el marco normativo e institucional mexicano, el cual obedece a la dinámica mundial, pues a pesar de que este país no pertenece al Anexo I, la diplomacia mexicana siempre busca estar a la vanguardia ambiental mediante la participación en todo acuerdo, reunión, y negociación en torno al cambio climático. Un claro ejemplo son los compromisos voluntarios de reducción de emisiones, así como también la firma y ratificación de la CMNUCC. Tal situación, lo ha convertido en un actor de referencia para Latinoamérica y el mundo. Otro ejemplo de lo anterior es la LGCC y el INECC; esta ley se promulgó después de ser celebrada la COP16 en Quintana Roo, y el Instituto se desprende de la misma: Dentro de su seno se acoge todo un marco normativo, financiero, regulatorio, de planeación que busquen responder a la demanda internacional, así mismo a través del INECC se da seguimiento las variaciones climáticas, se fomenta la investigación de dicho fenómeno. De tal suerte que este éxito del gobierno mexicano se refleja más en el exterior, pues tales instrumentos políticos que le permitan cumplir con los compromisos adquiridos en el terreno internacional, pues en lo local los avances son poco perceptibles y muchas veces se enfrenta a diversos obstáculos, como el financiamiento.

Debido a que el financiamiento es la principal preocupación de los Estados, se decidió hacer una breve mención al Mercado de los Bonos de Carbono, ya que, como se pudo apreciar, se trata de una medida recaudatoria para las arcas gubernamentales, pues no incentiva el uso de energías alternas o de reducción de emisiones, sus alcances no generaran un impacto real de mitigación ni mucho menos desincentivará el uso de energías

fósiles, motivo por el cual se afirmó que se trata más bien de un permiso para contaminar que una solución que ayude a la nación mexicana a hacer frente al cambio climático.

Si bien dichas estrategias han sido motivo de orgullo y de reconocimiento internacional, la realidad interna demuestra que el discurso político es insuficiente e incapaz de alcanzar objetivos ambientales y sociales eficientes, pues el tiempo se agota, y las consecuencias del aumento de la temperatura atmósfera exacerba las desigualdades sociales, económicas y ambientales, de la población. Por lo tanto, la gobernanza mexicana aún es débil, requiere ser fortalecida y encaminada hacia la solución de los complicados problemas que genera el calentamiento global.

Otro aspecto que se buscó nutrir a lo largo de esta investigación es el enorme potencial científico que tiene México, el cual podría convertirse en un aliado estratégico en la implementación de soluciones innovadoras que permitan contribuyan al mejoramiento del medio ambiente.

La problemática del clima, deja ver que el reto es muy grande para todas las naciones y que tal vez la clave de la solución se encuentra en la voluntad política, y en un cambio de conciencia de la humanidad es momento de que el hombre comienza a replantear su relación con el planeta, a cambiar los hábitos de consumo lo más pronto posible, para poder afrontar la degradación ambiental y el aumento de la temperatura. Es necesario dejar de lado la continua institucionalización del problema, pues se corre el riesgo de convertirse en apatía. Es urgente que los cambios empiecen hoy de lo contrario en un futuro cercano los daños serán incalculables para la humanidad y peor aún, imposibles de remediar.

Así pues, los argumentos presentados en este apartado permiten demostrar que la hipótesis que rigió la presente investigación ha quedado comprobada.

**“Earth provides enough to satisfy every man's needs, but  
not every man's greed”.**

Mahatma Gandhi

## Bibliografía y hemerografía

- Antal, Edith y Lucatello, Simone (coords), Gobernanza de los recursos naturales y medioambiente en América del Norte, Instituto Mora, UNAM, Centro de Investigaciones sobre América del Norte, México, 2014, 263 pp.
- Antal, Edith, Cambio climático: desacuerdo entre Estados Unidos y Europa, CISAN, UNAM, Ed, Plaza y Valdéz, México, 2004, 243 pp.
- Barbé, Esther, Relaciones Internacionales, Editorial Tecnos, tercera edición, 2007, Barcelona, España, 413 pp.
- Barros, Vicente, El cambio climático global ¿Cuántas catástrofes antes de actuar?, Libros del Zorzal, 2ª ed., Buenos Aires, Argentina, 2005, 176 pp.
- Cárdenas, María José (compilador), México ante el cambio climático. Evidencias, impactos, vulnerabilidades y adaptación. Greenpeace México, 2010, 69 pp.
- Centro Mario Molina para Estudios Estratégicos sobre Energía y Medio Ambiente, Programa en Educación en Cambio Climático secundaria, México, 2014, 160 pp.
- Ciencia, Revista de la Academia Mexicana de Ciencias, Pérez de la Mora, Miguel, trimestral, México, D.F., octubre-diciembre 2012, volumen 6, número 4, 96 pp.
- Dougherty James E y Pfahzgraff. Teorías ambientales, Teorías en pugna en las Relaciones **Internacionales**", Grupo Editor Latinoamericano, Buenos Aires, 1993, 592 pp.
- F. Luhr, James (compilador), Tierra, Libros del Rincón, 2004, 520 pp.
- Lahera Parada, Eugenio, Introducción a las Políticas Públicas, Fondo de Cultura Económica, Santiago, Chile, 2004, 139 pp.
- López-Vallejo Olvera, Marcela, Mungaray Moctezuma, Ana Bárbara, et.al., Gobernanza global en un mundo interconectado, Universidad Autónoma del Estado de Baja California (UAEB), Asociación Mexicana de Estudios Internacionales, A.C. (AMEI), Universidad Popular Autónoma del Estado de Puebla, A.C. (UPAEP), México, 2013, 228 pp.
- Lucatello, Simone y Rodríguez Velázquez, Daniel (coords), Las dimensiones sociales del cambio climático: un panorama desde México. ¿cambio social o crisis ambiental?, México. Instituto Mora. Universidad Nacional Autónoma de México. 2011, 404 pp.

- Lucatello, Simone, La cooperación internacional para el medio ambiente: evolución, *actores, e impactos*, Instituto Mora, México, 2012, 73 pp.
- Martínez, Julia y Fernández, Adrián (coords.), Cambio Climático: una visión desde México, Instituto Nacional de Ecología. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT), México, 2004, 525 pp.
- Pauli, Gunter, La economía azul, Tusquets Editores México, 5ª ed., México D.F., 2013, 344 pp.
- Quadri de la Torre, Gabriel, Calentamiento global, bienes públicos y mercado de carbono, *Foreign Affairs* en español, 2007, pp. 109-131.
- Quadri de la Torre, Gabriel, Políticas Públicas. Sustentabilidad y medio ambiente, Miguel Ángel Porrúa, México, 2006, 418pp
- Quintana Solórzano, Fausto, ¿Cómo construir gobernanza ambiental eficaz, eficiente y equitativa?, Gaceta Políticas, Naturaleza Social, UNAM, Facultad de Ciencias Políticas y Sociales, Número 252, México, 2014, pp. 6-7.
- Rivera Ávila, Miguel Ángel, El cambio climático, Tercer Milenio, CNCA, México, 1999, 64 pp.
- Rodríguez Becerra, Manuel y Mance, Henry, Cambio climático: lo que está en juego, Foro Nacional Ambiental, Colombia, Bogotá, 2009, 73 pp.
- Rodríguez Velázquez, Daniel, Lucatello, Simone y Garza Slinas Mario (coordinadores), Políticas Públicas y desastres, Instituto Mora: Red Mexicana de Estudios Interdisciplinarios para la Prevención de Desastres, A.C., México D.F., 2008, 170 pp.
- Sámano Pineda, Carmen, Geografía, Editorial Santillana, México D.F., 2006, 287 pp.
- Schiavon Uriegas, Jorge Alberto, *et.al.*, Teorías de las relaciones internacionales en el siglo XXI: interpretaciones críticas desde México, Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, El Colegio de San Luis, Universidad Autónoma de Nuevo León, Universidad Popular Autónoma del Estado de Puebla, México, 2014, 564 pp.
- Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT), Cambio climático. Ciencia, evidencia y acciones, SEMARNAT, México, 2009, 80 pp.

Seddon Wallack, Jessica y Ramanathan, Veerabhadram, "**Los otros contaminantes que cambian el clima**", *Foreign Affairs* Latinoamérica, Volumen 9, Número 4, 2009, pp. 29-40.

SEMARNAT, INECC, México Quinta Comunicación Nacional ante la Convención Marco de las Naciones Unidas, México, 2012, 399 pp.

Vázquez Abeledo, Manuel, La historia del sol y el cambio climático, McGraw-Hill, España, 1998, 487 pp.

## Mesografía

Ambiente Ecológico <http://www.ambiente-ecologico.com/revist51/cclima51.htm>, (fecha de consulta: 10 de septiembre de 2015).

Antal, Edith, El futuro del régimen del cambio climático y el papel de América del Norte, una perspectiva histórica y analítica [http://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S1870-35502012000300001&script=sci\\_arttext](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S1870-35502012000300001&script=sci_arttext), (fecha de consulta: 7 de septiembre de 2015).

Anzaldo Gómez, Carlos, *et. al.* Migración interna, distribución territorial de la población y desarrollo sustentable, <http://www.portal.conapo.gob.mx/publicaciones/sdm/sdm2008/09.pdf>, (fecha de consulta: 25 de agosto de 2015).

Aragonés, Ana María, Cambio climático y migración, La Jornada, <http://www.jornada.unam.mx/2013/10/06/opinion/026a1eco>, (fecha de consulta: 1 de septiembre de 2015)

Arcos, Ander, Los 10 principales desafíos para la gobernanza mundial, United Explanations, <http://www.unitedexplanations.org/2015/07/15/10-desafios-gobernanza-mundial/#>, (fecha de consulta: 13 de octubre de 2015).

Aritegui noticias, ¿cómo lavar ropa sin detergente?, <http://aristeguinoticias.com/3108/kiosko/como-lavar-la-ropa-sin-agua/>, (fecha de consulta: 16 de septiembre de 2015).

Asociación Interamericana para la Defensa del Ambiente (AIDA), Derechos Humanos y ambiente, <http://www.aida-americas.org/es/derechos-humanos-y-ambiente>, (fecha de consulta: 27 de septiembre de 2015).

Balderas Torres, Arturo, el carbon tax y el mercado de carbono en México, Milenio, [http://www.milenio.com/firmas/arturo\\_balderas\\_torres/carbon-tax-mercado-carbono-Mexico\\_18\\_231756900.html](http://www.milenio.com/firmas/arturo_balderas_torres/carbon-tax-mercado-carbono-Mexico_18_231756900.html), (fecha de consulta: 16 de septiembre de 2015).

BBC, Cambio climático: Obama y su "ambicioso" plan contra las emisiones de CO2, [http://www.bbc.com/mundo/noticias/2015/08/150803\\_eeuu\\_obama\\_plan\\_emisiones\\_carbono\\_ep](http://www.bbc.com/mundo/noticias/2015/08/150803_eeuu_obama_plan_emisiones_carbono_ep), (fecha de consulta: 9 de octubre de 2015).

Biodiversidad Mexicana <http://www.biodiversidad.gob.mx/planeta/quees.html>, (fecha de consulta: 2 de abril de 2014).

Boo, Juan Vicente, **Los 20 puntos clave de "Laudato si", la encíclica ecológica** del Papa, ABC, <http://www.abc.es/sociedad/20150618/abci-puntos-clave-enciclica-201506181154.html>, (fecha de consulta: 20 de agosto de 2015).

Cambio climático y Turismo [http://www.sectur.gob.mx/es/sectur/Cambio\\_Climatico\\_y\\_Turismo](http://www.sectur.gob.mx/es/sectur/Cambio_Climatico_y_Turismo), (fecha de consulta: 22 de enero de 2013).

- Carmona Lara, María del Carmen, Análisis de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, <http://www.juridicas.unam.mx/publica/librev/rev/derhum/cont/13/pr/pr21.pdf>, (fecha de consulta: 9 de septiembre de 2015).
- Centro de noticias ONU, Cambio climático: PNUMA advierte sobre efectos de derretimiento del permafrost, <http://www.un.org/spanish/News/story.asp?newsID=25080#.VgHvmZc1yt8>, (fecha de consulta: 22 de septiembre de 2015).
- CEPAL Red sobre cambio climático, <http://www.cepal.org/ccas/>, (fecha de consulta :3 de septiembre de 2015).
- CEPAL, Cambio Climático, <http://www.cepal.org/es/temas/cambio-climatico>, (fecha de consulta: 3 de septiembre de 2015).
- CEPAL, La economía del cambio climático en México <http://www.cepal.org/dmaah/noticias/paginas/2/35382/Sintesis2009.pdf>, (fecha de consulta: 20 de mayo de 2014).
- CEPAL, Lahera P., Eugenio, Política y políticas públicas, [http://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/6085/S047600\\_es.pdf?sequence=1](http://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/6085/S047600_es.pdf?sequence=1), (fecha de consulta: 28 de agosto de 2015).
- Clarín, El cambio climático abre la segunda jornada de la cumbre del G7, [http://www.clarin.com/mundo/cambio-climatico-abre-segunda-jornada-cumbre-G7-Alemania\\_0\\_1372062951.html](http://www.clarin.com/mundo/cambio-climatico-abre-segunda-jornada-cumbre-G7-Alemania_0_1372062951.html), (fecha de consulta: 12 de octubre de 2015).
- Climate Change, <http://what-when-how.com/climate-change> (fecha de consulta: 21 de agosto de 2015).
- CNNEXPANSIÓN, La OPEP confía en que la demanda suba el precio del petróleo, <http://www.cnnexpansion.com/economia/2015/06/04/la-ojep-confia-en-que-la-demanda-suba-el-precio-del-petroleo>, 21 de septiembre de 2015.
- CNNMéxico, La COP19 acuerda un plan para 2015, pero no se salva de la crítica <http://mexico.cnn.com/planetacnn/2013/11/24/la-cop19-acuerda-un-plan-para-2015-pero-no-se-salva-de-la-critica>, (fecha de consulta: 20 de mayo de 2014).
- Componentes del Medio Ambiente <http://www.encolombia.com/medio-ambiente/temas-de-interes-medio-ambiente/componentes-del-medio-ambiente/> (fecha de consulta: 2 de abril de 2014).
- Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, <http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/hm/1.htm>, (fecha de consulta: 20 de agosto de 2014).
- Convención Marco de las Naciones Unidas sobre El Cambio Climático, <http://unfccc.int/resource/docs/convkp/convsp.pdf>, (fecha de consulta: 5 de enero de 2013).

Convenio sobre la Diversidad Biológica, en <https://www.cbd.int/>, (fecha de consulta: 2 de septiembre de 2015).

Criado, Miguel Ángel, **El acuerdo de China y EEUU contra el cambio climático es “necesario pero insuficiente”**, El País, [http://elpais.com/elpais/2014/11/12/ciencia/1415809849\\_052747.html](http://elpais.com/elpais/2014/11/12/ciencia/1415809849_052747.html), (fecha de consulta: 22 de septiembre de 2015).

Cumbres Internacionales Sobre el Cambio Climático, [http://www.miliarium.com/Monografias/Kioto/Cumbres\\_Mundiales.htm#Haya](http://www.miliarium.com/Monografias/Kioto/Cumbres_Mundiales.htm#Haya), (fecha de consulta: 13 de mayo de 2013).

De Vengoechea, Alejandra, Las cumbres de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático, Fundación Friedrich Ebert, <http://library.fes.de/pdf-files/bueros/la-energiayclima/09155.pdf>, (fecha de consulta: 9 de octubre de 2013).

Departamento de Asuntos Económicos y Sociales de las Naciones Unidas, <http://www.un.org/esa/desa/climatechange/>, (fecha de consulta: 3 de septiembre de 2015).

Diario Información, <http://www.diarioinformacion.com/ciencia/2258/cronologia-esfuerzo-internacional-controlar-cambio-climatico/703066.html>, (fecha de consulta: 12 de noviembre de 2012).

Diario Oficial de la Federación, [http://www.dof.gob.mx/nota\\_detalle\\_popup.php?codigo=5301093](http://www.dof.gob.mx/nota_detalle_popup.php?codigo=5301093), (fecha de consulta: 9 de septiembre de 2015).

Ecologistas en acción, Qué es el Cambio Climático, <http://www.ecologistasenaccion.org/article4202.html> (fecha de consulta: 21 de agosto de 2015).

Efectos del cambio climático sobre la migración internacional [http://www.segob.gob.mx/work/models/SEGOB/CEM/PDF/investigacion/Produccion/Efectos\\_cambio\\_climatico\\_sobre\\_migracion\\_internacional\\_Juan\\_Carlos\\_Calleros\\_Alarcon.pdf](http://www.segob.gob.mx/work/models/SEGOB/CEM/PDF/investigacion/Produccion/Efectos_cambio_climatico_sobre_migracion_internacional_Juan_Carlos_Calleros_Alarcon.pdf), (fecha de consulta: 20 de marzo de 2013).

El Colegio de México, Diccionario del Español de México (DEM), <http://dem.colmex.mx/> (fecha de consulta: 21 de agosto de 2015).

El Economista, 2015 puede ser el año más caluroso del que se tenga registro, <http://eleconomista.com.mx/infografias/altas-temperaturas/2015/11/25/2015-puede-ser-anomas-caluroso-que-se-tenga-registro>, (fecha de consulta: 26 de noviembre de 2015).

El economista, Cambio climático, terrorismo y Rusia, temas del G-7, <http://eleconomista.com.mx/internacional/2015/06/08/cambio-climatico-terrorismo-rusia-temas-g-7>, (fecha de consulta: 9 de octubre de 2015).

El Economista, Diputados aprueban Ley de Transición Energética, <http://eleconomista.com.mx/industrias/2015/12/09/diputados-aprueban-ley-transicion-energetica>, (fecha de consulta: 10 de enero de 2015).

El país, La cumbre de Bonn apremia a ratificar el Protocolo de Kioto, [http://elpais.com/diario/1999/11/05/sociedad/941756407\\_850215.html](http://elpais.com/diario/1999/11/05/sociedad/941756407_850215.html), (fecha de consulta: 13 de mayo de 2013).

El sistema climático de la Tierra <http://www.cambioclimatico.andi.org.br/content/sistema-climatico-de-la-tierra>, (fecha de consulta: 2 de abril de 2014).

El sistema climático <http://www.filo.uba.ar/contenidos/carreras/geografia/catedras/cambioclimatico/sitio/unidad1.pdf>, (fecha de consulta: 30 de marzo de 2014).

El telegrafo, **“La economía no está diseñada para reconocer al ambiente”**, <http://181.198.10.250/sociedad/item/la-economia-no-esta-disenada-para-reconocer-al-ambiente.html>, (fecha de consulta: 21 de septiembre de 2015).

El Universal, Cambio climático generaría temperaturas mortales a finales del siglo, <http://www.eluniversal.com.mx/articulo/ciencia-y-salud/ciencia/2015/10/27/cambio-climatico-generaria-temperaturas-mortales-finales>, (fecha de consulta: 28 de octubre de 2015).

El Universal, el futuro del Club de Roma, <http://www.eluniversalmas.com.mx/editoriales/2014/11/7/3121.php> (fecha de consulta: 10 de agosto de 2015).

Estrada Ochoa, Adriana, Naturaleza, cultura e identidad. Reflexiones desde la tradición oral maya contemporánea. Estudios de cultura maya, [http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0185-25742009000200007&lng=es&tlng=es](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0185-25742009000200007&lng=es&tlng=es), (fecha de consulta: 24 de septiembre de 2015).

Estrategia Internacional de Reducción de Desastres, <http://www.unisdr.org/we/advocate/climate-change>, (fecha de consulta: 3 de septiembre de 2015).

Excelsior, Hay 1,229 millones de católicos en el mundo, <http://www.excelsior.com.mx/global/2014/05/29/962045>, (fecha de consulta: 1 de septiembre de 2015).

FAO <http://www.fao.org/about/es/>, (fecha de consulta: 3 de septiembre de 2015).

FAO, Legislación ambiental, <http://www.fao.org/wairdocs/lead/x6372s/x6372s09.htm>, (fecha de consulta: 9 de septiembre de 2015).

FMI, <https://www.imf.org/external/np/exr/facts/spa/enviros.htm>, (fecha de consulta: 3 de septiembre de 2015).

Fondo Mundial para la Naturaleza, <http://wwf.panda.org/es/acerca/historia/>, (fecha de consulta: 10 de septiembre de 2015).

Geisswiler, Laura, Et si chacun de nous produisait sa propre énergie?, Le Monde, [http://www.lemonde.fr/cop21/visuel/2015/12/13/et-si-chacun-de-nous-produisait-sa-propre-energie\\_4830752\\_4527432.html](http://www.lemonde.fr/cop21/visuel/2015/12/13/et-si-chacun-de-nous-produisait-sa-propre-energie_4830752_4527432.html), (fecha de consulta: 20 de diciembre de 2015).

Glosario de términos del IPCC, <https://www.ipcc.ch/pdf/glossary/tar-ipcc-terms-sp.pdf>, (fecha de consulta: 6 de enero de 2013).

Godínez, Rodolfo, Cambio Climático y Derechos Humanos, <http://biblio.juridicas.unam.mx/libros/6/2759/5.pdf> (fecha de consulta: 23 de agosto de 2015).

González Tachiquín, Marcelo, El estudio de las políticas públicas: un acercamiento a la disciplina, <http://www.juridicas.unam.mx/publica/librev/rev/qdiuris/cont/2/cnt/cnt6.pdf>, (fecha de consulta: 28 de agosto de 2015).

Greenfacts <http://about.greenfacts.org/index.htm> (fecha de consulta: 9 de septiembre de 2015).

Greenpeace <http://www.greenpeace.org> (fecha de consulta: 9 de septiembre de 2015).

Historia del Club de Roma <http://www.clubofrome.org/?p=4781>, (fecha de consulta: 8 de mayo de 2013).

<http://cambioclimatico.inecc.gob.mx/ccygob/ccygob.html>, (fecha de consulta: 9 de septiembre de 2015).

<http://centromariomolina.org/cambio-climatico/temas/educacion-en-cambio-climatico/>, (fecha de consulta: 31 de agosto de 2015).

CEMDA, **REDD+ bajo el marco de la ONU... ¡La historia interminable!**, <http://www.cemda.org.mx/redd-bajo-el-marco-de-la-onu-la-historia-interminable/>, (fecha de consulta: 7 de septiembre de 2015).

<http://www.energia.gob.mx/webSener/portal/Default.aspx?id=2943> (fecha de consulta: 1 de septiembre de 2015).

<http://www.semarnat.gob.mx/temas/cicc> (fecha de consulta: 1 de septiembre de 2015).

<http://www.wri.org/about-wri/topics> (fecha de consulta: 1 de septiembre de 2015).

[http://www2.inecc.gob.mx/descargas/cclimatico/seg\\_sem\\_inv\\_cc\\_g31jm.pdf](http://www2.inecc.gob.mx/descargas/cclimatico/seg_sem_inv_cc_g31jm.pdf) (fecha de consulta: 1 de septiembre de 2015).

INECC, El cambio climático y la salud humana <http://www2.inecc.gob.mx/publicaciones/gacetitas/367/cambiosalud.html>, (fecha de consulta: 30 de enero de 2013).

INECC, Glosario de términos en cambio climático, <http://cambioclimatico.inecc.gob.mx/glosario.html> (fecha de consulta: 21 de agosto de 2015).

INECC, <http://www.inecc.gob.mx/acerca/somos-inecc>, (fecha de consulta: 7 de septiembre de 2015).

- INECC, Ley General de Cambio Climático, [http://www.inecc.gob.mx/descargas/2012\\_Igccc.pdf](http://www.inecc.gob.mx/descargas/2012_Igccc.pdf), (fecha de consulta: 12 de septiembre de 2015).
- INECC, México ante el cambio climático, <http://www2.inecc.gob.mx/publicaciones/gacetas/154/cclimatico.html>, (fecha de consulta: 1 de septiembre de 2015).
- INECC, Informe Stern <http://www.adaptacion.inecc.gob.mx/biblioteca-digital/item/informe-stern>, (fecha de consulta: 18 de agosto de 2015).
- Ingeniería Civil y Medio Ambiente [http://www.miliarium.com/Monografias/Kioto/Cumbres\\_Mundiales.htm#Haya](http://www.miliarium.com/Monografias/Kioto/Cumbres_Mundiales.htm#Haya), (fecha de consulta: 13 de mayo de 2013).
- Instituto Nacional Electoral, Arellano Gault, David y Felipe Blanco, Políticas Publicas y Democracia, [http://www.ine.mx/docs/IFE-v2/DECEYEC/EducacionCivica/CuadernosDivulgacion/CuadernosDivulgacion-pdfs/CUAD\\_30\\_definitivo.pdf](http://www.ine.mx/docs/IFE-v2/DECEYEC/EducacionCivica/CuadernosDivulgacion/CuadernosDivulgacion-pdfs/CUAD_30_definitivo.pdf), (fecha de consulta: 24 de agosto de 2015).
- Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC) en <http://www.ipcc.ch/>, (fecha de consulta: 1 de septiembre de 2015).
- IPCC, El cambio climático proyectado y sus impactos, [http://www.ipcc.ch/publications\\_and\\_data/ar4/syr/es/spms3.html](http://www.ipcc.ch/publications_and_data/ar4/syr/es/spms3.html), (fecha de consulta: 22 de septiembre de 2015).
- IPCC, El cambio climático y el agua, en <https://www.ipcc.ch/pdf/technical-papers/ccw/climate-change-water-sp.pdf>, (fecha de consulta: 1 de septiembre de 2015).
- IPCC, Informe del Grupo de Trabajo I, Proyecciones de Futuros Cambios Climáticos, [https://www.ipcc.ch/publications\\_and\\_data/ar4/wg1/es/spmsspm-6.html](https://www.ipcc.ch/publications_and_data/ar4/wg1/es/spmsspm-6.html), (fecha de consulta: 11 de octubre de 2015).
- Ize Lema, Irina, El cambio climático y la salud humana, INECC, <http://www2.inecc.gob.mx/publicaciones/gacetas/367/cambiossalud.html>, (fecha de consulta: 20 de mayo de 2014).
- Junta de Andalucía, Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio [http://www.juntadeandalucia.es/medioambiente/site/ima/menuitem.5893969315ab596f7bbe6c6f5510e1ca/?vgnnextoid=98f3216f893a0210VgnVCM1000001325e50aRCRD&vgnnextchannel=75c1a8359451b210VgnVCM1000001325e50aRCRD&lr=lang\\_es](http://www.juntadeandalucia.es/medioambiente/site/ima/menuitem.5893969315ab596f7bbe6c6f5510e1ca/?vgnnextoid=98f3216f893a0210VgnVCM1000001325e50aRCRD&vgnnextchannel=75c1a8359451b210VgnVCM1000001325e50aRCRD&lr=lang_es), (fecha de consulta: 12 de mayo de 2014).
- La ciencia del cambio climático, <http://www.inecc.gob.mx/cpcc-ciencia/628-cpcc-ipcc3>, (fecha de consulta: 6 de septiembre de 2015).

- La Jornada, México, de los más expuestos a fenómenos climáticos, <http://www.jornada.unam.mx/2006/10/30/index.php?section=sociedad&article=054n1soc>, (fecha de consulta: el 1 de septiembre de 2015).
- Landa, Rosalva, *et.al.*, Agua y clima: elementos para la adaptación al cambio climático climático, SEMARNAT, [http://www.atmosfera.unam.mx/editorial/libros/agua\\_y\\_clima/agua\\_y\\_clima.pdf](http://www.atmosfera.unam.mx/editorial/libros/agua_y_clima/agua_y_clima.pdf), (fecha de consulta: 22 de agosto de 2015).
- Laruta, Carlos Hugo, Takovo Mora o las urgencias del Gobierno, Oxígeno, <http://oxigeno.bo/node/10882>, (fecha de consulta: 22 de diciembre de 2015).
- Laudato si, <https://www.aciprensa.com/Docum/LaudatoSi.pdf>, (fecha de consulta: 20 de agosto de 2015).
- Lee, MJ, El cambio climático, un tema en las elecciones de EU que incluirá al Papa, CNN México, <http://mexico.cnn.com/mundo/2015/06/15/el-cambio-climatico-un-tema-en-las-elecciones-de-eu-que-incluire-al-papa>, (fecha de consulta: 12 de octubre de 2015).
- LENNTECH, Glosario sobre el Cambio Climático, <http://www.lenntech.es/efecto-invernadero/glosario-cambio-climatico.htm> (fecha de consulta: 21 de agosto de 2015).
- Ley General de Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en [http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/148\\_090115.pdf](http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/148_090115.pdf), (fecha de consulta: 3 de septiembre de 2015).
- LIMA COP 20, <http://www.cop20.pe/resultados-de-la-cop20/3-iniciativas-desarrolladas-en-la-cop20/>, (fecha de consulta: 7 de septiembre de 2015).
- Lima COP20, <http://www.cop20.pe/acerca-de-la-cop-20/>, (fecha de consulta: 7 de septiembre de 2015).
- López, José Antonio, COP21: 4 años y un borrador con grandes pendientes, Milenio, [http://www.milenio.com/cultura/COP21-anos-borrador-grandes-pendientes\\_0\\_641335870.html](http://www.milenio.com/cultura/COP21-anos-borrador-grandes-pendientes_0_641335870.html), (fecha de consulta: 6 de diciembre de 2015).
- Manual de Políticas Ambientales Municipales Exitosas, Fundación Friedrich Naumann para la Libertad, <http://www.la.fnst.org/index.php/medio-ambiente/item/299-manual-de-pol%C3%ADticas-ambientales>, (fecha de consulta: 20 de octubre de 2015).
- Mashable, The 12 days that will decide Earth's future: A guide to COP21, <http://mashable.com/2015/11/25/paris-climate-conferencop21/>, (fecha de consulta: 28 de noviembre de 2015).
- Mejía, Irma, **'Güero Bombas'. Transforma basura en combustible**, El Universal, <http://www.eluniversal.com.mx/articulo/estados/2015/09/18/guero-bombas-transforma-basura-en-combustible>, (fecha de consulta: 16 de septiembre de 2015).

Mercados de carbono: qué tipos existen y cómo funcionan <http://www.fao.org/docrep/012/i1632s/i1632s02.pdf>, (fecha de consulta: 1 de septiembre de 2015).

México ante el cambio climático, INE <http://www2.inecc.gob.mx/publicaciones/gacetas/154/cclimatico.html>, (fecha de consulta: 1 de septiembre de 2015).

Montalvo, Tania L., Migrantes ambientales: huir de los daños del cambio climático, CNN MÉXICO, <http://mexico.cnn.com/planetacnn/2010/11/26/migrantes-ambientales-huir-de-los-danos-del-cambio-climatico>, (fecha de consulta: 30 de enero de 2013).

multilateral/agenda\_internacional/agenda\_y\_temas\_internacionales/cambio\_climatico/cop18/ccds\_cop18.pdf, (fecha de consulta: 16 de mayo de 2013).

Naciones Unidas y el Cambio Climático, <http://www.contraelcambioclimatico.com/es/compromiso-iberdrola/naciones-unidas-y-el-cambio-climatico/>, (fecha de consulta: 9 de octubre de 2013).

Naciones Unidas, Cambio Climático. Compendio Informativo, [http://unfccc.int/resource/iuokit/infokit\\_es.pdf](http://unfccc.int/resource/iuokit/infokit_es.pdf), (fecha de consulta: 27 de septiembre de 2015).

Notimex, Mexicano crea dispositivo para disminuir contaminación, en La Jornada, <http://www.jornada.unam.mx/ultimas/2015/10/07/mexicano-crea-dispositivo-para-disminuir-contaminacion-7313.html>, (fecha de consulta: 7 de octubre de 2015).

OACI <http://www.icao.int/environmental-protection/Pages/default.aspx>, (fecha de consulta: 3 de septiembre de 2015).

Observatorio de la Sostenibilidad en Aviación, En detalle... Negociaciones Post-Kioto, <http://www.obsa.org/PaginasOBSA/Navegacion/EnDetalle-Post-Kioto-Conferencia-Poznan.aspx>, (fecha de consulta: 7 de septiembre de 2015).

Oficina Catalana del Cambio Climático, Primera conferencia sobre el clima, [http://canviclimatic.gencat.cat/es/politiques/acords\\_internacionals/primera\\_conferencia\\_mundial\\_sobre\\_el\\_clima\\_1979/](http://canviclimatic.gencat.cat/es/politiques/acords_internacionals/primera_conferencia_mundial_sobre_el_clima_1979/), (fecha de consulta: 9 de octubre de 2013).

Oficina del Alto Comisionado para los Derechos Humanos, <http://www.ohchr.org/EN/Issues/HRAndClimateChange/Pages/HRClimateChangeIndex.aspx>, (fecha de consulta: 2 de septiembre de 2015).

OIM <http://sdt.unwto.org/en/content/climate-change-tourism>, (fecha de consulta: 3 de septiembre de 2015).

ONU, Medio Ambiente, <http://www.un.org/es/globalissues/environment/>, (fecha de consulta: 13 de marzo de 2014).

- ONUUDI <https://www.unido.org/es/que-hacemos/medio-ambiente-y-energia/energia-y-cambio-climatico.html>, (fecha de consulta: 3 de septiembre de 2015).
- Organización de las Naciones Unidas, Temas Mundiales, Gobernanza <http://www.un.org/es/globalissues/governance/> (fecha de consulta: 24 de agosto de 2015).
- Pérez Anna, Los 6 conceptos que debes saber para entender el futuro acuerdo de cambio climático, United Explanations, <http://www.unitedexplanations.org/2015/09/08/los-6-conceptos-que-debes-saber-para-entender-el-futuro-acuerdo-de-cambio-climatico/>, (fecha de consulta: 30 de septiembre de 2015).
- Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018, <http://pnd.gob.mx/wp-content/uploads/2013/05/PND.pdf>, (fecha de consulta: 22 de agosto de 2015).
- Planelles, Manuel, Los países en desarrollo piden ayuda económica contra el cambio climático, El País, [http://internacional.elpais.com/internacional/2015/06/06/actualidad/1433609526\\_779491.htm](http://internacional.elpais.com/internacional/2015/06/06/actualidad/1433609526_779491.htm), (fecha de consulta: 13 de octubre de 2015).
- Plataforma Mexicana de Carbono, <http://www.mexico2.com.mx/pages/about-us/>, (fecha de consulta: 16 de septiembre de 2015).
- PNUMA, Gobernanza Ambiental [http://www.unep.org/pdf/Environmental\\_Governance\\_sp.pdf](http://www.unep.org/pdf/Environmental_Governance_sp.pdf), (fecha de consulta: 3 de septiembre de 2015).
- Posición Jurídica de México sobre cambio climático, <http://cambioclimatico.inecc.gob.mx/ccygob/mconacional.html>, (fecha de consulta: 3 de septiembre de 2015).
- Price, Matthew, Cómo Noruega convierte basura en combustible ecológico, BBC Mundo, [http://www.bbc.com/mundo/noticias/2013/09/130923\\_ciencia\\_noruega\\_basura\\_energia\\_ng](http://www.bbc.com/mundo/noticias/2013/09/130923_ciencia_noruega_basura_energia_ng), (fecha de consulta: 10 de noviembre de 2015).
- Programa de Investigación en Cambio Climático, UNAM, <http://www.pincc.unam.mx/pincc.html>, (fecha de consulta: 10 de septiembre de 2015)
- Quadri de la Torre, Gabriel, Cambio climático y China, va en serio, El Economista, <http://eleconomista.com.mx/columnas/columna-especial-empresas/2015/07/02/cambio-climatico-china-va-serio>, (fecha de consulta: 21 de septiembre de 2015).
- Ramos, Alejandro, El informador y el cambio climático, <http://www2.inecc.gob.mx/publicaciones/libros/437/ramos.html>, (fecha de consulta: 6 de septiembre de 2015).
- Reuters, Ubican bacteria que detendría el calentamiento global, en La Jornada, <http://www.jornada.unam.mx/2014/04/29/ciencias/a02n2cie>, (fecha de consulta: 15 de septiembre de 2015).

- Revista Digital Universitaria en [http://www.revista.unam.mx/vol.8/num10/art78/oct\\_art78.pdf](http://www.revista.unam.mx/vol.8/num10/art78/oct_art78.pdf) (fecha de consulta: 31 de agosto de 2015).
- Reyes Daniela, El reto de transformar la basura en energía, El Tiempo, <http://www.eltiempo.com/estilo-de-vida/ciencia/el-reto-de-transformar-la-basura-en-energia/16247998>, (fecha de consulta: 10 de noviembre de 2015).
- Román, José Antonio, *Documenta estudio daños a indígenas por parques eólicos en el istmo de Tehuantepec*, La Jornada, <http://www.jornada.unam.mx/2015/04/25/politica/014n1pol>, (fecha de consulta: 2 de septiembre de 2015).
- RT, Una bacteria podría frenar el proceso del calentamiento global, <https://actualidad.rt.com/ciencias/view/126636-bacterias-frenar-calentamiento-global>, (fecha de consulta: 15 de septiembre de 2015).
- Sánchez, V., Guiza, B., Glosario de Términos sobre Medio Ambiente, Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO) <http://unesdoc.unesco.org/images/0008/000855/085533sb.pdf>, (fecha de consulta: 27 de enero de 2013).
- Secretaria de Relaciones Exteriores, [http://participacionsocial.sre.gob.mx/docs/incidencia\\_social\\_ambito\\_regional\\_](http://participacionsocial.sre.gob.mx/docs/incidencia_social_ambito_regional_) (fecha de consulta: 16 de mayo de 2013)
- SEMARNAT, <http://www.semarnat.gob.mx/conocenos/antecedentes>, (fecha de consulta: 9 de septiembre de 2015).
- SNV, SERNA, Mecanismo de Desarrollo Limpio. Conceptos básicos, [http://www.snvworld.org/files/publications/estudio\\_mdj-web.pdf](http://www.snvworld.org/files/publications/estudio_mdj-web.pdf), (fecha de consulta: 15 de septiembre de 2015).
- The Climate Action Network (CAN) <http://www.climateactionnetwork.org/about/about-can>, (fecha de consulta: 9 de septiembre de 2015).
- The Corner House, Proposal for Paris COP21, December 2015 IT IS TIME TO CREATE THE **GROUP “ANNEX ZERO”**, <http://www.thecornerhouse.org.uk/sites/thecornerhouse.org.uk/files/ANNEX%20ZERO.pdf>, (fecha de consulta: 22 de diciembre de 2015).
- UN Climate Change NEWSROOM, <http://newsroom.unfccc.int/es/bienvenida/el-papa-francisco-presenta-su-enciclica-sobre-clima-y-medio-ambiente/>, (fecha de consulta: 5 de septiembre de 2015).
- UNESCO, Aumento y variabilidad del nivel del mar, <http://unesdoc.unesco.org/images/0018/001893/189369s.pdf>, (fecha de consulta: 3 de marzo de 2014).
- Unión de Científicos Comprometidos con la Sociedad, Cambio Climático, [http://www.uccs.mx/cambio\\_climatico/](http://www.uccs.mx/cambio_climatico/), (fecha de consulta: 15 de enero de 2013).

United Nations, Framework Convention on Climate Change, A Brief Overview of Decisions <http://unfccc.int/documentation/decisions/items/2964.php>, (fecha de consulta: 13 de mayo de 2013).

United Nations, Framework Convention on Climate Change, Los mecanismos de Kioto, [http://unfccc.int/portal\\_espanol/informacion\\_basica/protocolo\\_de\\_kyoto/organizacion/mecanismos/items/6219.php](http://unfccc.int/portal_espanol/informacion_basica/protocolo_de_kyoto/organizacion/mecanismos/items/6219.php), (fecha de consulta: 15 de septiembre de 2015).

Universidad de Barcelona, Revista de Geografía, <http://www.raco.cat/index.php/RevistaGeografia/issue/view/3886/showToc>, (fecha de consulta: 7 de septiembre de 2015).