



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE CIENCIAS POLÍTICAS Y SOCIALES

**ADAPTACIÓN: ESTRATEGIA PARA EL DESARROLLO ANTE EL CAMBIO
CLIMÁTICO.
EL CASO DE MÉXICO**

TESINA

**QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE
LICENCIADO EN SOCIOLOGÍA**

PRESENTA

MARIANO GUEVARA MORENO CASASOLA

DIRECTOR: DR. RAFAEL LOYOLA DÍAZ



MÉXICO, D.F. CIUDAD UNIVERSITARIA, OCTUBRE 2015



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.

INDICE 2

SIGLAS 4

INTRODUCCIÓN 6

Delimitación y planteamiento del problema 6

Justificación 7

Objetivos 7

Metodología 8

Estructura de la tesina 8

CAP I CAMBIO CLIMÁTICO 11

1.1 ¿Qué es el cambio climático? 12

1.2 Primeros estudios sobre los cambios atmosféricos y sus consecuencias 13

1.3 Evidencias del Cambio Climático 16

1.4 Posibles causas del Cambio Climático 22

1.5 Movimientos sociales que cambiaron la concepción del medio ambiente 33

CAP II ADAPTACIÓN 38

2.1 Peso de la Adaptación frente al cambio climático 39

2.2 Consecuencias 43

2.3 Adaptación al Cambio Climático 51

CAP III Agenda Internacional de Adaptación 67

3.1 Antecedentes de la agenda internacional de adaptación 68

3.2 Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente y Desarrollo o Cumbre de la Tierra 70

3.3 Principales Conferencias de las Partes (COP) de la CMNUCC 74

CAP IV ACCIONES DE MÉXICO ENTRE 2000-2012. 85

4.1 Instrumentos para el Cambio Climático de la Administración Pública Federal 85

4.2 Ley General de Cambio Climático 103

4.3 Otros instrumentos 104

CONCLUSIONES 110

BIBLIOGRAFÍA 116

SIGLAS

ANP	Áreas Naturales Protegidas
CDB	Convenio sobre la Diversidad Biológica
CICC	Comisión Intersecretarial de Cambio Climático
CMNUCC	Convenio Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático
COP	Conference of the Parties/ COP Conferencia de las Partes
CNULD	Convención de las Naciones Unidas para la Lucha contra la Desertificación
MEA	Evaluación de los Ecosistemas del Milenio
ENACC	Estrategia Nacional de Cambio Climático
ENB	Estrategia Nacional de Biodiversidad
ENBM	Estrategia Nacional sobre la Biodiversidad de México
FPMA	Fondo para los Países Menos Adelantados
GEI	Gases de Efecto Invernadero
GT-Adapt	Grupo de Trabajo de Políticas de Adaptación de la CICC
INECC	Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático
IPCC	Intergovernmental Panel on Climate Change
MDL	Mecanismo de Desarrollo Limpio
ODM	Objetivos de Desarrollo del Milenio
PECC	Programa Especial de Cambio Climático
PMA	Países Menos Adelantados
SAGARPA	Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación
SCCF	Fondo Especial de Cambio Climático

SEMARNAT	Secretaria de Medio Ambiente y Recursos Naturales
UNDP	United Nations Development Programme / PNUD Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo
UNEP	United Nations Environment Programme/ PNUMA Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente
WMO	Organización Meteorológica Mundial

INTRODUCCIÓN

1.- Delimitación y planteamiento del problema:

Durante las últimas décadas han aumentado los fenómenos meteorológicos extremos en muchas regiones del planeta. Estos fenómenos como sequías, lluvias, inundaciones y demás han ocasionado pérdidas materiales y humanas. Para estudiar estos escenarios se han creado numerosos organismos tanto a nivel internacional como nacional, los cuales han llegado al consenso de que el clima está cambiando y se debe en su mayor parte a la actividad humana, dando a este fenómeno el nombre de Cambio Climático. Esto quiere decir que las actividades humanas han desestabilizado el sistema climático de la Tierra provocando estos fenómenos meteorológicos. (IPCC, 2014)

La respuesta de los gobiernos y organizaciones que se preocupan del problema lo han atacado desde dos perspectivas. La primera por medio de la reducción de los efectos de la actividad antropogénica a lo cual se le llama mitigación. Por el otro lado se busca reducir el daño que estos fenómenos están produciendo sobre la sociedad y los ecosistemas por medio de la adaptación.

Las medidas de adaptación permiten a la sociedad tomar en cuenta cuáles son los riesgos a los que se enfrenta y buscar una solución para que estos no tengan efectos negativos e incluso obtener algún beneficio de estos escenarios. Pero el escenario actual en que se encuentra la sociedad es muy complicado ya que presenta altos niveles de desigualdad en todos los ámbitos. Ésta desigualdad lleva a pobreza, hambruna, vulnerabilidad ante enfermedades, marginación de grandes sectores y grupos de la población, haciendo de estos los más vulnerables ante los fenómenos meteorológicos extremos. (IPCC, 2014)

En esta tesina abordaré el concepto de adaptación al cambio climático en el marco de las negociaciones internacionales y bajo esta óptica analizaré las políticas propuestas por México durante la Administración Pública Federal 2006-2012, ya que es en ésta cuando el concepto de adaptación toma fuerza y cuando se configura un marco normativo e institucional para enfrentar el dilema del cambio climático.

2.- Justificación:

Es de vital importancia que las ciencias sociales, incluyendo de manera particular a la sociología, aborden este tema para tener una mayor entendimiento de los efectos que el cambio climático tiene en la sociedad, así como evaluar las necesidades ante los nuevos escenarios para llegar a soluciones y programas que modifiquen la relación de pueblos, regiones y países con el medio medioambiente y los ecosistemas, con la finalidad de proporcionar conocimientos que aporten al futuro de la humanidad y el de las próximas generaciones. Se requiere de un mayor impulso a las investigaciones interdisciplinarias ya que el aumento de la problemática actual demanda un análisis desde distintas disciplinas pero con una visión conjunta para llegar a la búsqueda de soluciones fincadas en el saber y que sean pertinentes. Sobre todo, en el caso del cambio climático y la adaptación se requieren aportaciones de disciplinas como la biología, ecología, ciencias de la atmósfera, ciencia política, economía, sociología y muchas más. Si no abordamos este tipo de fenómenos con una perspectiva interdisciplinaria y holística los diagnósticos y propuestas de solución serán fragmentarios al no reconocer la complejidad de la problemática.

3.- Objetivos:

- a. Entender en qué consiste el cambio climático y la importancia de llevar a cabo medidas de adaptación ante los sus efectos negativos sobre la naturaleza, los ecosistemas y la sociedad.
- b. Entender la relación que existe entre cambio climático y sociedad en ambos sentidos; por un lado, la influencia de la actividad humana en el desarrollo del fenómeno del cambio climático y, por el otro, sus efectos sobre la sociedad.
- c. Analizar el fenómeno en el marco de los convenios internacionales sobre adaptación al cambio climático, desde sus antecedentes hasta los Acuerdos de Cancún de la COP 16.

- d. Revisar la construcción y el sentido del marco institucional elaborado por el gobierno mexicano para atender los acuerdos internacionales en materia de adaptación al cambio climático.

4.- Metodología:

La investigación será documental, para lo cual se han tomado como fuentes de información los documentos emanados de las Conferencia de las Partes (COP), entre los que se encuentran los Acuerdos de Cancún, los emitidos por organismos internacionales como el Banco Mundial – como el titulado *The Cost to Developing Countries on Adapting to Climate Change: New methods and estimates* y *Economics to Adaptation to Climate Change* - o el PNUD – como el titulado *Adaptación al Cambio Climático: El nuevo desafío para el desarrollo en el mundo en desarrollo* y *Marco de Políticas de Adaptación para el Cambio Climático: Guía para el desarrollo de Estrategias, Políticas y Medidas de Adaptación* -; también se consultaron los planes propuestos por la Administración Pública Federal 2006-2012 como la Estrategia Nacional de Cambio Climático (ENACC) del 2007 o el Programa Especial de Cambio Climático (PECC) del 2009-2012, la Ley General de Cambio Climático (LGCC), y los elaborados por la Comisión Intersecretarial de Cambio Climático y la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales; de manera parecida, también se consultaron fuente bibliográficas y de revistas especializadas.

5.-Estructura de la tesina:

El primer capítulo se llama “¿Qué es el cambio climático?” en el cual se exponen las primeras investigaciones sobre la composición de la atmósfera y sobre lo que es el cambio climático. En el segundo apartado se exponen las evidencias sobre el cambio climático, punto en el que destaca el incremento del CO₂ y de otros gases señalados como factores con repercusiones en la atmósfera, particularmente para el fenómeno del incremento de temperaturas. En el tercer apartado se resumen las posibles causas del cambio climático en dos aspectos: los generadores directos del cambio y los indirectos. Finalmente, el último apartado se dedica a la

concepción social de medio ambiente y como ésta cambió en los años sesentas y setentas del siglo pasado en la dirección de visualizar al medio ambiente, no ya como una mina con recursos ilimitados sino como el sustento de nuestras sociedades, de ahí la importancia de mantenerlo en buen estado.

En el segundo capítulo se introduce el tema de la adaptación al cambio climático. El capítulo anterior dibuja el escenario del cambio climático pero es en este capítulo donde se exponen algunas de las consecuencias que ya experimenta la sociedad; en el segundo apartado se hace un recuento de los efectos que ha tenido el cambio climático en el planeta en aspectos como los siguientes: recursos hídricos, nivel del mar, eventos meteorológicos, alimentos, enfermedades, biodiversidad y vulnerabilidad. Al final se sintetizan las Metas del Milenio para dar una idea general del estado de desarrollo en que se encuentra el mundo.

En el tercer capítulo se expone el desarrollo de los conceptos de medio ambiente y el de adaptación al cambio climático. Se inicia con la Conferencia de Estocolmo y se retoman los pasos principales como son el Reporte Brundtland, la creación de la UNEP, IPCC, Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente y Desarrollo y los Acuerdos de Río: Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC), el Convenio sobre la Diversidad Biológica (CDB) y la Convención de las Naciones Unidas para la Lucha contra la Desertificación (CNUCLD) . El propósito es disponer de un marco de cómo se iniciaron las negociaciones internacionales sobre el cambio climático. En el segundo apartado se abordan las principales Conferencias de las Partes que llevaron al desarrollo de los Acuerdos de Cancún, en los cuales se plasma de la manera más completa la importancia de la adaptación al cambio climático y sobre la necesidad de que se impulsen a nivel mundial.

Finalmente, en el capítulo IV sobre México se analizan las acciones llevadas a cabo para la implementación de la adaptación en nuestro país. Se abordan los principales puntos de la Estrategia Nacional de Biodiversidad (ENB), de la Estrategia Nacional de Cambio Climático (ENACC) del 2007, el Programa

Especial de Cambio Climático (PECC) de 2009-2012, la Ley General de Cambio Climático (LGCC) y el Marco de Políticas de Adaptación de Mediano Plazo. Se concluye con la Metodología para la Adaptación.

CAPÍTULO I

CAMBIO CLIMÁTICO

En este capítulo interesa explicar en qué consiste el cambio climático y el proceso mediante el cual se genera el fenómeno. Se expone cuales son los cambios que se están provocando en la atmósfera y cómo estos producen un cambio a escala global; para ello retomaremos las primeras investigaciones y se hará referencia a los científicos que estudiaron la composición química de la atmósfera, investigación que sirvió de base para visualizar el fenómeno. Con este preámbulo analizaremos la manera como, con los resultados de tales investigaciones, se hicieron llegar las primeras advertencias a los gobiernos de Estados Unidos e Inglaterra sobre el fenómeno que estaba ocurriendo y sus posibles consecuencias. En suma, interesa explicar en qué consiste el fenómeno, como se observó y las primeras llamadas de atención sobre lo que estaba ocurriendo en el planeta.

A continuación se abordan las evidencias del cambio en la composición de la atmósfera por el incremento de gases de efecto invernadero producto de la actividad humana. Esto mediante la revisión de datos y evidencias más representativos del desarrollo de las concentraciones atmosféricas de gases de efecto invernadero con base en los principales organismos o instituciones que abordan éste fenómeno.

También se exponen el tipo de actividades llevada a cabo por la sociedad que están desbalanceando la atmósfera y, por lo tanto, incidiendo sobre el clima global como son el cambio de uso de suelo, deforestación, desertificación, urbanización, incremento demográfico, la economía, el sistema sociopolítico y la tecnología. Dicho de otra manera, interesa poner el acento en las actividades o cambios que producen un efecto en la composición atmosférica.

Finalmente, se analiza sintéticamente la relación de la sociedad con el medio ambiente. Esto es el papel que le da la sociedad a los servicios ambientales y el uso que da la sociedad a los recursos naturales; y cómo esta relación puede cambiar dependiendo de los procesos históricos y de percepción de la sociedad.

1.1 ¿QUÉ ES EL CAMBIO CLIMÁTICO?

Durante las últimas décadas se ha hablado mucho sobre el cambio global, la destrucción de los ecosistemas, la extinción de especies, contaminación, gases de efecto invernadero, desarrollo sustentable, etc. Los gobiernos de los diversos países cada vez más desarrollan programas según una agenda climática, los medios de comunicación dan noticias sobre reuniones internacionales acerca del cambio climático y la importancia de contrarrestar sus efectos. Se han establecido ONG's que demandan un cambio hacia nuevas formas de producción y de respeto hacia el medio ambiente, y en la mayor parte de los países se han creado partidos políticos ecologistas o verdes.

Todos estos hechos sociales nos muestran un creciente interés en lo que llaman el cambio climático. Se habla de lo perjudiciales que son las acciones de la sociedades para el medio ambiente, en cómo la forma de vida que llevamos y los modos de producción junto con los desechos que estos originan acaban con los recursos naturales y degradan los sistemas ecológicos.

Esto ha llevado a una discusión sobre la relación que existe, si es que existe, entre las acciones del hombre y los cambios en las temperaturas. En la actualidad es difícil negar que el sistema climático del planeta presenta grandes anomalías en las últimas décadas, pero lo que está en discusión es si el cambio es antropocéntrico o es un proceso natural, ya sea de la misma tierra o por la influencia del Sol. En el Quinto Informe del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC por sus siglas en inglés)¹ se presenta evidencia de este cambio, el incremento total del promedio de la temperatura entre los periodos 1850-1900 y el de 2003-2012 es de 0.78°C basándose en la más grande base de datos. (IPCC- Working Group I Contribution, 2013: 3)

¹ "...se creó en 1988 con la finalidad de proporcionar evaluaciones integrales del estado de los conocimientos científicos, técnicos y socioeconómicos sobre el cambio climático, sus causas, posibles repercusiones y estrategias de respuesta." (http://www.ipcc.ch/home_languages_main_spanish.shtml)

1.2 Primeros estudios sobre los cambios atmosféricos y sus consecuencias

La Tierra recibe su calor del Sol, los rayos cruzan el espacio y entran en la atmósfera de la Tierra. Al chocar con la atmósfera muchos de los rayos emitidos por el Sol son reflejados al espacio, pero algunos logran entrar, trayendo consigo calor. Al chocar con la Tierra los rayos son reflejados de vuelta al espacio, en forma de ondas térmicas conocidas como radiación de onda larga (radiación infrarroja). Pero no toda la radiación infrarroja logra traspasar la atmósfera y es atrapada por la atmósfera, provocando el incremento de la temperatura.

La atmósfera está compuesta de 78.1% de hidrógeno, 20.9% de oxígeno y el restante 1% de otros gases, entre los que se encuentran los llamados gases de efecto invernadero (GEI). Son estos gases los que retienen los rayos solares reflejados por la Tierra, almacenando calor en la atmósfera, fenómeno al que se denomina efecto invernadero. El efecto invernadero es un proceso natural necesario para que exista la vida en nuestro planeta, ya que si no fuera por estos gases que atrapan los rayos reflejados por la Tierra, la atmósfera no podría almacenar calor y la temperatura global sería muy baja para los seres vivos. Si no fuera por este fenómeno que se produce de manera natural en la atmósfera, la Tierra sería 30 grados centígrados más fría, lo cual no permitiría la proliferación de seres vivos. Por lo tanto, el efecto invernadero es un proceso normal y necesario para la vida ya que regula la cantidad de calor que almacena la atmósfera y facilita la proliferación de la vida en el planeta. El problema es que el equilibrio de los gases de efecto invernadero cambie y que la capacidad de absorción del calor sea mayor, con lo cual la temperatura del planeta aumente a niveles que desequilibren el sistema climático, trayendo consecuencias tanto para la flora y fauna del planeta como para la sociedad.

Según el Convenio Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC)² los gases de efecto invernadero son "...aquellos

² Durante la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo en Rio de Janeiro en 1992, también conocida como Cumbre de la Tierra de Rio, se firmo la CMNUCC que junto con dos tratados más conforman las Convenciones de Rio. La CMNUCC tiene como objetivo "impedir la interferencia – peligrosa – del ser humano en el sistema climático."

componentes gaseosos de la atmósfera, tanto naturales como antropógenos (de origen humano), que absorben y remiten radiación infrarroja.” (UN, 1992a: art 1º). Los principales gases de efecto invernadero que mantienen la temperatura terrestre de forma natural son: vapor de agua (H₂O), Dióxido de Carbono (CO₂), Metano (CH₄), Óxido Nitroso (N₂O) y Hexafluoruro de Azufre (SF₆).(http://www.un.org/es/climatechange/reduction_emissions.shtml)

Las primeras investigaciones sobre los efectos hacia la atmósfera y clima de las emisiones de gases de efecto invernadero³ (gases que retienen el calor en la atmósfera) se llevaron a cabo por los científicos Fourier, Tyndall y Arrhenius. En 1820 Fourier descubrió que los rayos del Sol que penetran en la atmósfera no son absorbidos por esta, sino que el calor que permanece en la atmósfera proviene del reflejo de estos rayos provenientes del Sol reflejados por la superficie de la Tierra. La atmósfera retiene el calor de los rayos infrarrojos que son los rayos rebotados por la superficie terrestre provenientes del Sol. Tyndall, treinta años después, descubrió que el dióxido de carbono junto con el vapor de agua son los causantes de que la atmósfera retenga calor. Finalmente, Arrhenius fue el que demostró que al duplicar la cantidad de dióxido de carbono en la atmósfera, ésta aumenta su capacidad de retención del calor y, por lo tanto, impacta en aumento de la temperatura.

Los científicos mencionados no desarrollaron ningún experimento que se enfocara en el cambio de la concentración de gases de efecto invernadero en la atmósfera. Fue el científico Charles David Keeling, en la década de los 50's del siglo pasado, quien hizo mediciones del aumento de GEI en la atmósfera, mediciones que llegaron, en 1965, a través del Environmental Pollution Board of the President's Science Advisory Committee en Washington, al presidente estadounidense Lyndon B. Johnson con la advertencia de que las actividades humanas podían cambiar el balance de calor de la atmósfera y, por lo mismo,

(http://unfccc.int/portal_espanol/informacion_basica/la_convencion/objetivos/items/6199.php) Esto mediante la limitación de gases de efecto invernadero

³ “Aquellos componentes gaseosos de la atmósfera, tanto naturales como antropógenos, que absorben y emiten radiación infrarroja.” (Adaptación al cambio climático en México: visión elementos y criterios para la toma de decisiones. Pp. 161) Por lo tanto son aquellos gases que retienen el calor en la atmósfera.

provocar cambios en el clima. Aunque el presidente aceptó las conclusiones del estudio no hubo una respuesta por parte del gobierno. Esto se debe a que en esos momentos Estados Unidos tenía otras prioridades, como fueron la Guerra de Vietnam, la Guerra Fría y el movimiento por los derechos civiles. Además, los niveles de dióxido de carbono en esas fechas eran de 320 ppm, tan solo 40 ppm más que antes de la Revolución Industrial a finales de 1700. Otro factor que hay que tomar en cuenta de la época es que en algunos círculos científicos se creía que la Tierra estaba entrando en otra era de hielo, lo cual contrarrestaría los efectos de las altas concentraciones de CO₂. Estos factores junto con la falta de información sobre el efecto de las actividades humanas en la atmósfera, y la información con que hoy contamos sobre los procesos climáticos, hicieron que el problema del desbalance atmosférico no se tomara como una prioridad. (Dyer, 2011: 138-139)

En el libro *El Cambio Climático: causas, efectos y soluciones* de Julia Carabias, Mario Molina y José Sarukhán, se expone que dos de las causas por las que no se prestó la suficiente atención por parte de los círculos científicos al calentamiento global fueron: primero, la complejidad de los factores que intervienen en el clima, la dificultad de procesar las observaciones y la poca precisión de los resultados que arrojaban; segundo, la concepción social del gran tamaño de la Tierra y la supuesta inagotabilidad de sus recursos, lo cual se vio reflejado en la falta de atención del crecimiento exponencial de la población y del aumento del consumo per capital. Al respecto los autores concluyen: “Cualquier nueva idea sobre el impacto negativo que el desarrollo económico y tecnológico de la humanidad tenía sobre el ambiente se veía contrarrestada por la convicción de que los avances tecnológicos del futuro resolverían, de una forma u otra, todos los problemas” (Carabias et al., 2010: 21).

No fue sino hasta la década de los 70 con la carrera espacial, el desarrollo de satélites y de computadoras capaces de procesar gran cantidad de datos que se pudo empezar a entender el tema. Un ejemplo de esto es la primera foto que se tomó desde el espacio, con la cual se pudo apreciar la totalidad de la Tierra y que tiene límites. Conforme los satélites mandaron información sobre la tierra y del

funcionamiento del clima, se comenzó a tener un mejor entendimiento sobre los sistemas terrestres y la modificación que sufren por las acciones del hombre.

A principios de los años 70 del siglo pasado, Sir Crispin Mickey, diplomático británico, tomó un año sabático para estudiar la naciente ciencia del cambio climático y escribió un libro sobre las consecuencias, tanto ambientales como políticas del calentamiento global. Para la década de los años 80's la evidencia sobre el calentamiento global se había acumulado y Sir Crispin Tickell logró influenciar a la entonces Primera Ministra Margaret Thatcher sobre la importancia de tomar acciones para prevenir el calentamiento global. Tanto así que Thatcher incorporó en la agenda del G7 de 1984 el problema del cambio climático. Cuatro años después, en Estados Unidos, el científico James Hansen habló frente al Congreso y logró influenciar igualmente en las políticas de su país. (Dyer, 2011: 139-140)

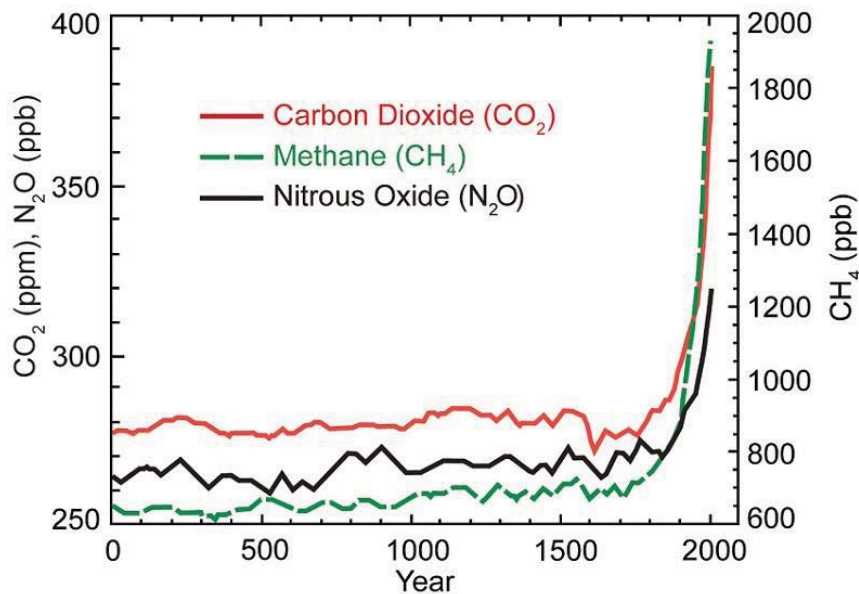
1.3 Evidencias del Cambio Climático

Persiste el debate sobre la existencia del cambio climático, ya sea por su misma existencia, por las causas que lo producen o por las implicaciones que tiene para la vida en el planeta. La gran mayoría de científicos aceptan la existencia del cambio y concuerdan en que este es producto de la actividad humana. “El 97% de los científicos están de acuerdo en que las causas del cambio climático son de origen antropogénico.” (Skeptical Science)⁴ Pero la ciencia no puede llegar a una seguridad del 100%, de ahí que se establezca como altamente probable y con evidencia suficiente para validar esa posibilidad. A continuación se exponen algunas de las evidencias de este cambio.

Según el Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático (INECC) el aumento de las gases de efecto invernadero se ha desarrollado de la siguiente manera: “En los últimos trescientos años la cantidad de dióxido de carbono

⁴ Ésta página tiene como objetivo mostrar los argumentos sobre calentamiento global por medio de investigaciones científicas con revisión de pares (www.skepticalscience.com)

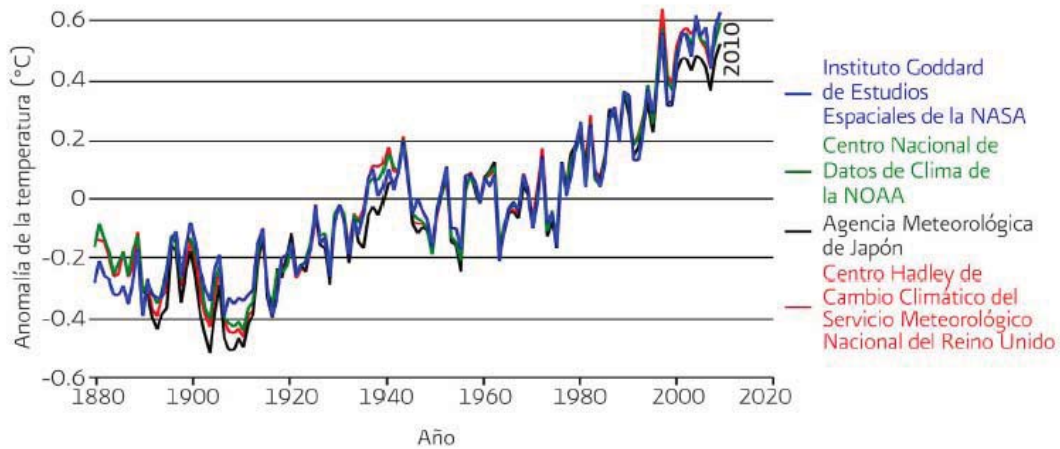
aumentó de 280 a 368 miligramos por metro cúbico (mg/m³ o partes por millón); la de metano, de 0.7 a 1.75 mg/m³; y la de óxido nitroso, de 0.27 a 0.316 mg/m³. Esto significa que, en volumen, ahora el dióxido de carbono es el 0.046% de la atmósfera en lugar del 0.035%; el metano ahora es el 0.00037% en lugar del 0.00015%, y el óxido nitroso es el 0.00000187% en vez del 0.0000016%.” (INECC. Todos estos son gases de efecto invernadero, los cuales, como ya se explicó, ayudan a que la atmósfera retenga las ondas infrarrojas rebotadas por la superficie terrestre, aumentando la capacidad de retención de calor en la atmósfera. Cuando los niveles eran de 280 miligramos por metro cúbico hace trescientos años, esto es hacia 1700, la sociedad comenzó a entrar en la Revolución Industrial con un incremento en la quema de combustibles fósiles y mayores emisiones de GEI. Por lo tanto, desde el inicio de la industrialización del planeta los niveles de dióxido de carbono aumentaron poco más de 80 miligramos por metro cúbico.



Fuente: EPA⁵

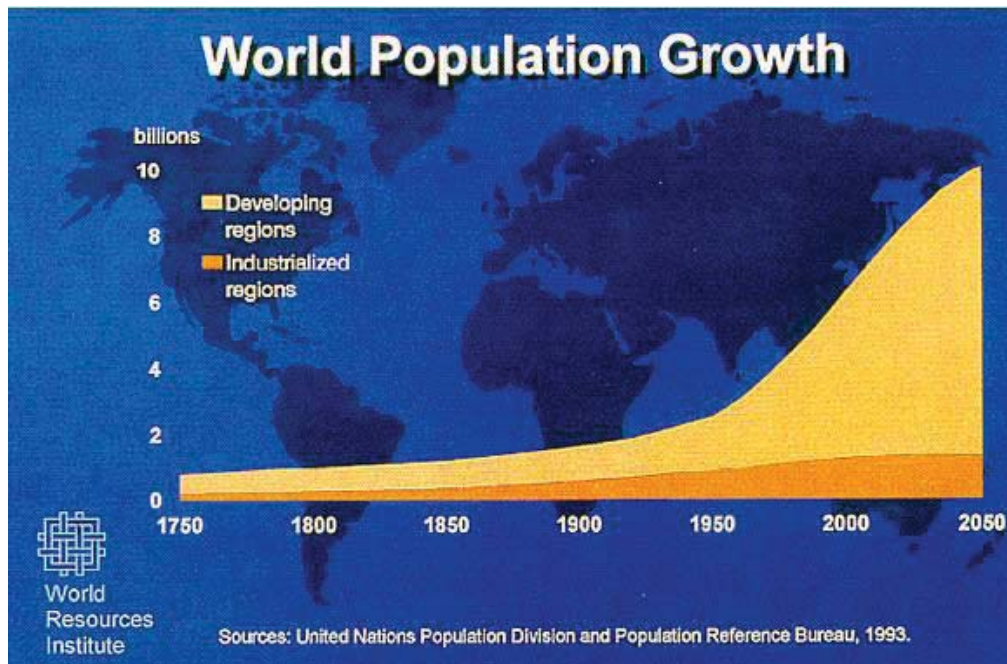
⁵ <http://www.epa.gov/climatechange/science/causes.html>

FIGURA I.12. TEMPERATURA MEDIA SUPERFICIAL TERRESTRE, 1880-2010



Fuentes:
 NASA Earth Observatory/Robert Simmon (2011) con datos de:
 NASA Goddard Institute for Space Studies, NOAA National Climatic Data Center, Met Office Hadley Centre/Climatic Research Unit y Japanese Meteorological Agency. Disponible en: <http://www.nasa.gov/topics/earth/features/2010-climate-records.html>

(SEMARNAT, 2012b: 13)

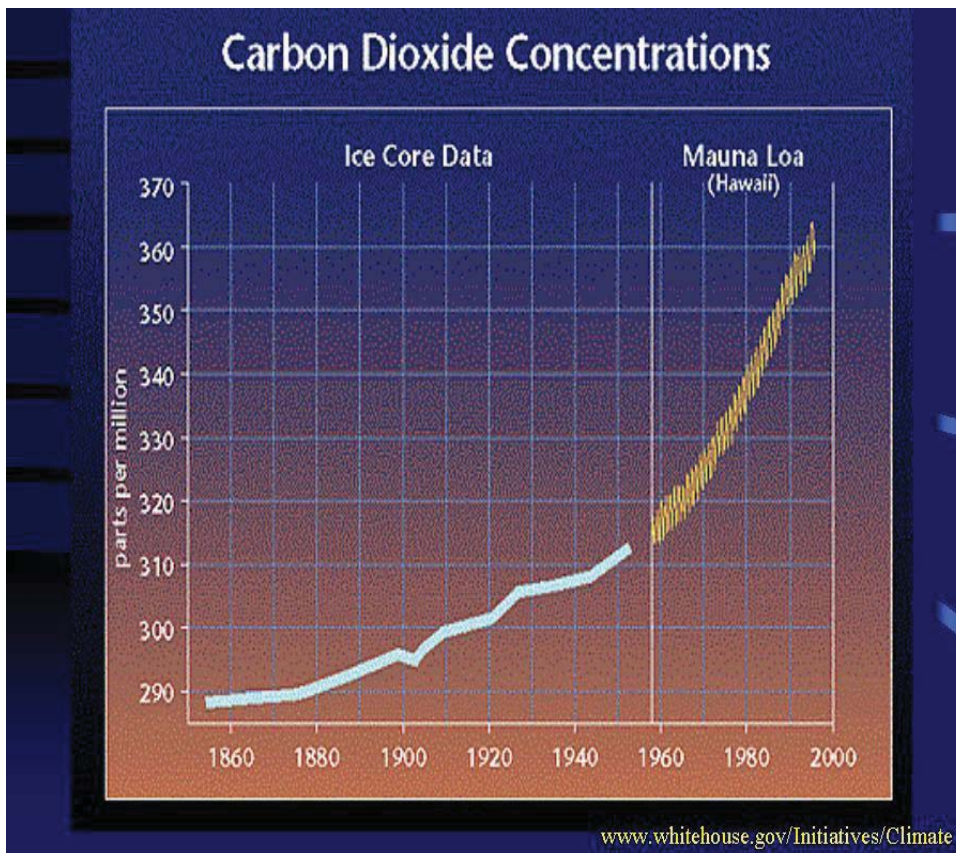


Fuente: Geography GCSE⁶

⁶ <http://croesy-gcse-geography.doomby.com/pages/question-4-population.html>

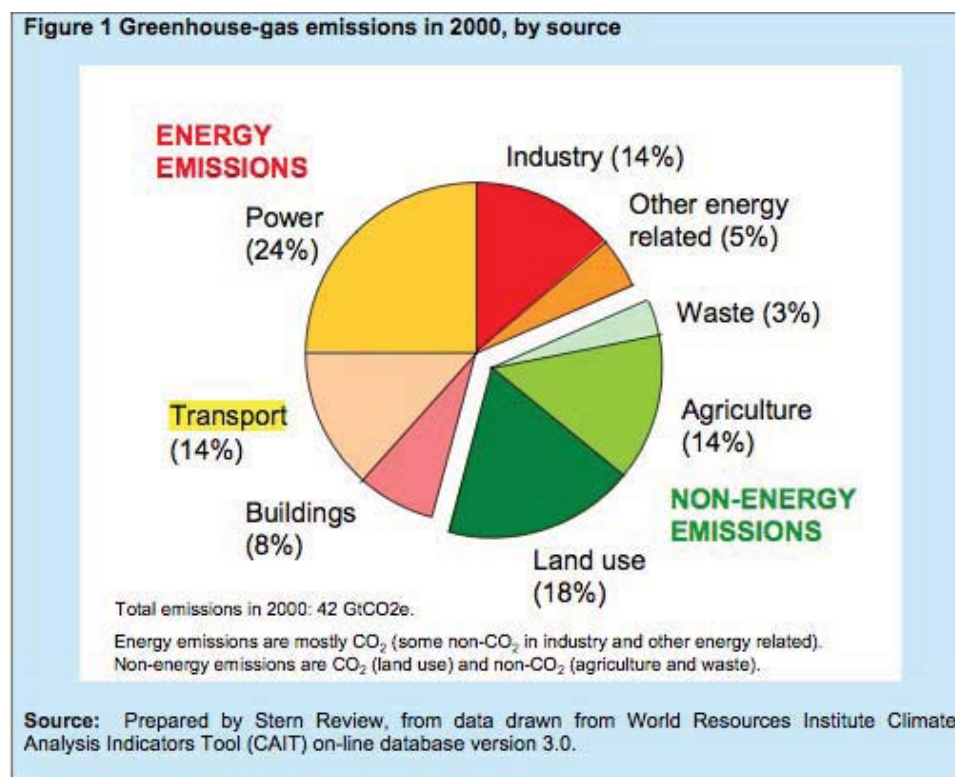
Un descubrimiento que ilustra el aumento de CO₂ a niveles que no habían existido con anterioridad son las muestras del lago Vostok (Petit et al, 1999) en la Antártida. Estas muestras son cilindros de 3,623 metros de largo de agua congelada que nos muestran las condiciones atmosféricas que existieron hace miles de años. El agua absorbe los compuestos que se encuentran en la atmósfera y, cuando se congela, se convierte en una especie de registro de la composición atmosférica del momento de su congelación. Así, estas muestras contienen la composición de los elementos atmosféricos desde hace miles de años. De estas muestras se extrajeron los siguientes datos representados en la gráfica.

Si tomamos la curva del CO₂ de las muestras de Vostok, y le añadimos un recuadro con las observaciones del Observatorio de Mauna Loa del incremento actual de este gas en la atmósfera, veremos como la actividad humana ha tenido una gran influencia en la concentración de CO₂.



Según el Informe Stern⁷ la actividad humana está cambiando la composición como las características de la atmósfera. Desde la era pre-industrial, alrededor del 1750, hasta nuestros tiempos la concentración de gases de efecto invernadero ha aumentado de 280 partes por millón (ppm) a 380 ppm (Stern, 2007: 3). Esto se debe principalmente a la quema de combustibles fósiles, deforestación y cambios en el uso del suelo.

La alta concentración de GEI en la atmósfera es debido a las acciones antropogénicas, sobre todo en el aumento de los niveles de Dióxido de Carbono. Esta alta concentración proviene del uso industrial, transporte, actividades domésticas y del uso de combustibles proveniente de fuentes fósiles como petróleo, gas natural, carbón y leña, así como de la deforestación y quema de biomasa de origen vegetal.



(Stern, 2007: IV)

⁷ Es un informe pedido por el gobierno Británico al economista Sir Nicholas Stern y publicado en el 2006; fue la primera vez que se pidió un informe sobre cambio climático a un economista.

Aunque es normal que en la atmósfera exista un porcentaje de CO₂, las acciones del hombre han roto el equilibrio que existía, por un lado produciendo mucho más dióxido de carbono y, por el otro, acabando con los recursos forestales, que son el medio natural por el cual el CO₂ es absorbido. Esto quiere decir que debido a la acción humana se ha sobrecargado el ciclo del carbono, haciendo que este permanezca en la atmósfera aumentando el nivel de temperatura. De esta forma el efecto invernadero se ha convertido en una gran preocupación como causa del cambio climático para todo los gobiernos.

En la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático se entiende por cambio climático el “cambio de clima atribuido directa o indirectamente a la actividad humana que altera la composición de la atmósfera mundial y que se suma a la variabilidad natural del clima observada durante períodos de tiempo comparables” (UN, 1992, Artículo I). El IPCC lo define como “Variación del estado del *clima* identificable (por ejemplo, mediante pruebas estadísticas) en las variaciones del valor medio y/o en la variabilidad de sus propiedades, que persiste durante largos períodos de tiempo, generalmente decenios o períodos más largos. El cambio climático puede deberse a procesos internos naturales o a *forzamientos externos* tales como modulaciones de los *ciclos solares*, erupciones volcánicas o cambios *antropógenos* persistentes de la composición de la *atmósfera* o del *uso del suelo*.” (IPCC, 2013: 188). Finalmente Julia Carabias, Mario Molina y José Sarukhán en el libro “*El cambio climático: causas, efectos y soluciones*” lo definen como “Importante variación en el estado medio del clima o en sus variabilidad, que persiste durante un periodo prolongado (decenios o más). El cambio climático se puede deber a procesos naturales o bien a cambios en la composición química de la atmósfera o en el uso de las tierras causados por la actividad humana.” (Carabias, 2010: 86)

Las principales evidencias del cambio climático provienen de los estudios que se han hecho de la atmósfera, pero también se ha obtenido de otras fuentes como en investigaciones sobre el nivel del mar, las capas de hielo en las zonas árticas, la intensidad y frecuencia de los fenómenos meteorológicos y cambios en algunos ecosistemas. Pero como ya se dijo, la evidencia más fuerte proviene de

registros de temperaturas que se tienen por más de un siglo, análisis de capas de hielo profundas y de fósiles de troncos de árboles. Como apunta el informe del IPCC:

“La cantidad de dióxido de carbono, metano y óxido nitroso en la atmosfera de la actualidad ha superado la que existió durante los últimos 800,000 años, desde la era preindustrial las concentraciones de dióxido de carbono han aumentado en un 40%.”(IPCC- Working Group I Contribution, 2013: 7)

Otras evidencias del cambio climático son los acontecimientos atmosféricos extremos, como las lluvias y tormentas extremas, así como las sequias prolongadas. Estos fenómenos son considerados ahora como efectos del cambio climático. Según el Quinto Informe del IPCC la tasa de disminución del hielo Ártico de 1979 a 2012 fue de 3.5 a 4.1% cada década. El aumento del nivel y temperatura del mar es otra de las evidencias. Entre 1901 y 2010 la tasa de aumento del nivel del mar fue de 1.7 mm por año, entre 1971 a 2010 fue de 2 mm por año, y entre 1993 y 2010 fue de 3.2 mm por año (IPCC- Working Group I Contribution, 2013). La temperatura global de la capa superior (75m) del mar ha aumentado en 0.11°C entre 1971 y 2010 (IPCC- Working Group I Contribution, 2013)

La concentración de los demás gases de efecto invernadero muestran un desarrollo muy similar al del CO₂. La concentración de GEI en la atmósfera ya está provocando cambios en las temperaturas del planeta.

1.4 Posibles causas del cambio climático

Hay quienes se empeñan en decir que el ser humano no puede afectar el clima de la Tierra ya que es de un tamaño tal y los seres humanos representamos un volumen tan pequeño en comparación con esta, que es imposible que nuestras acciones tengan consecuencias planetarias. Incluso hay quienes atribuyen los cambios en las temperaturas a la influencia del Sol. Esta sección se dedicará a cómo las actividades del hombre sí tienen consecuencias a nivel global, afectando al planeta, por los recursos que se le extraen y por los residuos o contaminación

que se devuelven a los ecosistemas. Estos dos factores son los responsables de un deterioro ambiental que pierde cada vez más su capacidad de regenerarse y de absorber los desechos de la sociedad.

La Evaluación de los Ecosistemas del Milenio⁸ (EM) es un compendio de la información científica acerca de los cambios en los ecosistemas y las repercusiones que estos tienen sobre la vida humana. En el capítulo “Los generadores de cambio en la condición de los ecosistemas y sus servicios” se dice que los generadores de cambio son directos e indirectos. Los generadores de cambio son los factores naturales o por causa humana que directa o indirectamente producen un cambio en un ecosistema. Los generadores directos son aquellos que afectan de manera inmediata los procesos ecosistémicos y los indirectos son aquellos que afectan de manera más difusa a uno o más generadores directos.

Generadores de cambio Directos

Generadores de cambio climáticos:

Los cambios climáticos y la elevada concentración de CO₂ afectarán a poblaciones, individuos, especies y composición y funcionamiento de los ecosistemas de manera directa. De manera directa por el aumento de temperatura, cambios en los patrones de lluvia y en los eventos extremos; los sistemas acuáticos serán afectados por el cambio de temperatura y la elevación del nivel del mar. Indirectamente serán afectados por los incendios y tormentas. El hombre y sus acciones han tenido gran importancia en el impacto por medio del cambio de uso de suelo, fragmentación y pérdida de hábitats e introducción de especies invasivas.

⁸“La Evaluación de los Ecosistemas del Milenio (EM) fue convocada por el Secretario General de las Naciones Unidas, Kofi Annan, en el año 2000. Iniciada en 2001, la EM tuvo como objetivo evaluar las consecuencias de los cambios en los ecosistemas para el bienestar humano y las bases científicas para las acciones necesarias para mejorar la conservación y el uso sostenible de los mismos, así como su contribución al bienestar humano.” (<http://www.maweb.org/es/About.aspx>)

Los ecosistemas y las especies resienten el aumento de las temperaturas máximas, aumento de los días cálidos y olas de calor, lo cual incrementa el estrés de las especies y ecosistemas, reduciendo su productividad. El aumento de las temperaturas mínimas, las heladas y frentes fríos cambiarán la distribución de enfermedades vectoriales y en algunos casos aumentará su productividad. El aumento en precipitaciones intensas provocará la erosión del suelo, mientras que el aumento de calor en las latitudes medias provocará sequías, incendios y el incremento de enfermedades. (MEA, 2005: 202)

Generador de cambio por cambio de uso de suelo:

Para la Evaluación de los Ecosistemas del Milenio la deforestación no se puede explicar sólo por el aumento poblacional o la pobreza, se debe prestar atención a las oportunidades económicas mediadas por instituciones, de esta manera tenemos que los mercados locales y regionales crean las oportunidades o barreras para la conversión de tierras y las fuerzas globales amplifican o atenúan los factores locales para el cambio de uso del suelo.

Deforestación: Según la Evaluación de los Ecosistemas del Milenio durante la era industrial se ha deforestado un 40% de recursos forestales, desapareciendo así los bosques de 25 países y otros 29 han perdido el 90%. Esta tendencia continua en los trópicos donde se pierden 10 millones de hectáreas por año. Mientras que en los países de Europa y en Estados Unidos se están recuperando los bosques. Según la FAO, del 1990 al 2000 se perdieron el 9.4% del área forestal. Las causas principales de la deforestación en los trópicos húmedos (América Latina, Sureste Asiático, y África Central) son la combinación de extracción comercial de madera, cultivo permanente, incremento de la ganadería y el crecimiento de la infraestructura de las redes de transporte.

Desertificación: la desertificación es la degradación de la tierra en zonas áridas, semiáridas y áridas subhúmedas. En el estudio Global Assessment of Soil Degradation, 20% de las zonas áridas están degradadas, el 87% es por la erosión provocada por el agua y el viento. Mientras que el estudio llevado a cabo por la

Evaluación de los Ecosistemas del Milenio establece que el 62% de las zonas áridas se encuentran degradadas.

Urbanización: se calcula que aproximadamente el 2% (MEA, 2005: 213) de la superficie de tierra del planeta está cubierto por construcciones altas, teniendo grandes efectos sobre los ecosistemas. El primer proceso que afecta a los ecosistemas es la urbanización, esto es el incremento de personas que se van a vivir a una ciudad; el segundo es el crecimiento urbano, lo cual significa el incremento de construcción en las ciudades; y el tercero la extensión de las funciones urbanas a sus zonas de influencia. Al crecer las ciudades tienen que ocupar terrenos que antes no estaban construidos, este crecimiento afecta al paisaje al fragmentarlo, aumenta el tráfico y el uso de energía, y la impermeabilización del suelo, por medio del asfalto, puede alterar la recuperación de los mantos freáticos.

Generadores Indirectos

Generador de cambio demográfico:

El primer generador de cambio indirecto y uno de los de mayor importancia es la población. La población es de vital importancia, ya que es la que consume los servicios ecosistémicos y emite contaminación al medio ambiente. Por ello, el volumen de la población tiene grandes efectos sobre el medio ambiente, aunque no hay que olvidar que hay factores como los patrones de consumo o la distribución que tienen incidencia sobre el manejo del medio ambiente.

El crecimiento de la población es exponencial, así en el último cuarto del siglo pasado la población creció en 2,000 millones, con lo cual alcanzó los 6,000 millones en el año 2000. La evaluación (MEA) expone que la mayor tasa de crecimiento se alcanzó a finales de los 60's, con 2.1 % y de ahí cayó a 1.35 %. El crecimiento absoluto tuvo su pico a finales de los 80's con 87 millones por año para caer en 2003 a 73 millones. Como se puede observar, el crecimiento poblacional global está decreciendo, y aunque podemos esperar que las cifras se estabilicen eso no quiere decir que no se vaya a incrementar. Se espera que en

las próximas décadas la población crezca todavía en 2,000 millones. Los mayores crecimientos se esperan en África Sub-Sahariana, Medio Oriente y el Sur de Asia. La expectativa de vida varía dependiendo del país, pero en los países desarrollados es de 75 años en promedio, mientras que en los en vías de desarrollo es de 63 años. (MEA, 2005)

La desaceleración de la tasa de crecimiento se explica por medio de la transición demográfica. Esta transición consiste en que se pasa de una alta fertilidad, por arriba del nivel de remplazo, a un poco por arriba de dos niños por mujer, hasta que se estabiliza el crecimiento poblacional. La transición demográfica es una generalización de las tendencias observadas de lo que son hoy los países más desarrollados. Este proceso consiste en pasar de una sociedad con un pequeño y lento crecimiento poblacional con una gran mortalidad y fertilidad, a una sociedad con un grande y lento crecimiento poblacional con poca mortalidad y fertilidad. Así, por un tiempo durante la transición la población crece mucho ya que la tasa de crecimiento supera la tasa de mortalidad. Según la Evaluación de los Ecosistemas del Milenio esta transición ya está avanzada en los países en vías de desarrollo, excepto en África Sub-Sahariana aunque la tasa de natalidad ya está en decrecimiento.

La explicación acerca del decrecimiento en la fertilidad se originó en los 60's, y estipula que en las sociedades con cierto desarrollo económico las preferencias de los padres cambian. Este cambio es desde economías no desarrolladas, donde los beneficios de tener más niños son en trabajo doméstico, ingresos extras y seguridad en avanzada edad, a economías desarrolladas donde los padres prefieren tener pocos hijos para darles una atención de mayor calidad, con mayor inversión en educación y salud; además, el incremento de las mujeres en la vida productiva hace que los costes de tener hijos sean mayores, ya que al tener hijos deben de salir de sus actividades productivas por un tiempo.

El otro factor de la transición demográfica es la reducción en la mortalidad. Esta se logra a través del descenso de la incidencia de enfermedades infecciosas, mediante mejoras en la salud pública y mejor higiene con una mejor nutrición

gracias a mayor ingreso. Aunque la expectativa de vida en algunos países es de 75 años, no se cree que esta vaya a aumentar en el futuro, ya que se piensa que es la edad límite de la vida humana y que para lograr un aumento tendría que haber un gran cambio en la medicina. (MEA, 2005)

Hay que destacar que este proceso de transición demográfica no se vivió de la misma manera en todos los países y no es una explicación exhaustiva del fenómeno, pero sí es una generalización muy útil. También es importante destacar que esta teoría no quiere decir que la población se mantendrá estable en el nivel de remplazo por siempre.

Según Giorgio Nebbia, el modelo Forrester-Meadows del libro *Los Límites del Crecimiento*, los autores exponen lo que podría pasar si se diera un crecimiento demográfico. La cadena es la siguiente: “si aumenta la población, aumenta la demanda de alimentos y bienes materiales, de mercancías; si aumenta la demanda de alimentos, debe aumentar la producción agrícola; si aumenta la producción agrícola, debe aumentar el uso de abonos y pesticidas, como aumentan el empobrecimiento y la erosión de los suelos cultivables; si aumenta el empobrecimiento de los suelos, disminuye la producción agrícola y por lo tanto la disponibilidad de alimentos; si disminuye la producción de alimentos, aumenta el número de personas mal nutridas o famélicas; si aumenta la demanda de bienes materiales, de energía y de mercancías, aumenta la producción industrial y la extracción de minerales, de agua y de combustibles de reservas naturales; si aumenta el empobrecimiento de las reservas naturales económicas, aumentan las guerras y los conflictos por la conquista de los recursos escasos; si aumenta la producción industrial, aumenta la sociedad y la contaminación del medio ambiente; si aumenta la contaminación del medio ambiente, disminuye la salud humana” (Sartori y Mazzoleni, 2007: 182)

Las proyecciones de la ONU dicen que para el 2050 la población mundial estará alrededor de los 11,000 millones de personas, este crecimiento se deberá a los países en vías de desarrollo, por lo tanto los más pobres. Este fenómeno es el que Giovanni Sartori y Gianni Mazzoleni ven como el mayor perjuicio que sufrirá el

medio ambiente en el futuro. “El diagnóstico es irrefutable: la Tierra está demasiado explotada, demasiado consumida... de donde debería deducirse que la principal culpa es del elevado número de consumidores.” (Sartori y Mazzoleni, 2007: 55). El aumento a los 11,000 millones, de esas nuevas bocas que alimentar y de sus necesidades materiales pueden llevar a que el medio ambiente global explote. Claro que no hay que quitar el ojo de los países más desarrollados que tienen un consumo exagerado, pero la llegada de estos miles de millones de personas harán que el sistema se sobrecargue. Usando los datos de World Wild Foundation (WWF) que prevé que en 2050 seremos 9,000 millones, nos dice: “en ese momento los macro consumidores –derrochones- serán entonces solo 1,000 millones, mientras que los micro consumidores (que consumen menos, pero consumen) habrán llegado a ser 8,000 millones. En ese momento, el colapso ambiental no será ya culpa de los occidentales sino de la fecundidad.” (Sartori y Mazzoleni, 2007: 56)

Se ha hablado mucho de que el problema del agua en la actualidad es un problema de distribución, que en realidad hay suficiente para todos. Pero la realidad es que el agua no está alcanzando para todos, agotamos ríos para suministrar a las grandes ciudades y no se están logrando reabastecer, hemos llegado al punto de que nuestra extracción de agua es del subsuelo e incluso este suministro se está acabando. “la crisis de los ríos ha contribuido, en 1999, a elevar a 25 millones el número de los refugiados ambientales, cifra que por primera vez ha superado a la de los refugiados bélicos y que en 2025 podría cuadruplicarse. (Sartori y Mazzoleni, 2007: 162). En la Evaluación de los Ecosistemas del Milenio según N. Myers en *Environmental Refugees: A Growing Phenomenon of the 21st century*, estima que la cifra de refugiados ambientales podría llegar a 200 millones para el 2025. El problema de la accesibilidad del agua lo podemos encontrar incluso en la Ciudad de México, “En la Ciudad de México, una de las megalópolis del mundo, el agua se extrae de las fuentes subterráneas a un ritmo que supera el 40 por ciento de la capacidad de regeneración, por lo cual la capa freática ha descendido provocando el hundimiento de calles y edificios.” (Sartori y Mazzoleni, 2007: 165)

En el Foro Mundial del Agua en la Haya se pronosticó que si seguimos como hasta ahora, en el 2025 nos faltará el 57 % del agua necesaria para regar nuestros campos de cultivo. La crisis del agua aumentará la desigualdad del planeta, ya que en los países del Norte sufrirán tan solo reducciones, mientras que en los del Sur habrá escasez. Los expertos, nos dice Mazzoleni, mantienen que el límite por persona para evitar la crisis hídrica es de 2,000 metros cúbicos, en la actualidad vemos que Oriente Próximo está por debajo de los 1,000, Israel alrededor de 400, Jordania 300, mientras que Suecia está alrededor de 20,000 e Islandia 29,000. La crisis puede llegar a hacer realidad la predicción de uno de los representantes del Banco Mundial: “Las guerras del próximo siglo tendrán como baza el agua”.

Generador de cambio económico:

La actividad económica es la forma en que las sociedades buscan mejorar su bienestar de vida, por medio de la tecnología se combinan los insumos físicos, muchos de los cuales provienen de los ecosistemas, con trabajo humano para producir bienes y servicios. Según la Evaluación de los Ecosistemas del Milenio esta actividad utiliza capital natural (recursos naturales), capital humano (hombres y sus capacidades), capital de manufactura (acumulación de recursos construidos) y capital social (instituciones, tanto formales como informales). Por lo tanto, el proceso de producción utiliza recursos naturales y por medio de la tecnología y el trabajo produce bienes y servicios dentro de los lineamientos de las instituciones dadas. Hay países donde su principal producción puede ser alimentos, en otros son productos industriales y finalmente están los que proporcionan servicios. La renta de un país y, por lo tanto, su PIB per cápita dependen del tipo de bienes y servicios que ofrezca. Por lo general la mayor renta proviene de los servicios, después de los productos industriales y al final de los agrícolas o de materias primas. Dependiendo de la renta de una población serán los bienes y servicios que consuma.

Cuando una población tiene una renta baja, casi toda si no es que toda, es usada para comprar los bienes básicos para la vida. Al crecer la renta de esta

población la naturaleza y nivel de consumo cambia, al tener cubiertas las necesidades básicas, el consumo se dirige a productos que mejoren la calidad de vida. Este cambio en el consumo produce lo que por lo general se le conoce como cambio estructural, el cual está conformado por dos leyes económicas: la ley de Engel y la ley de Bennett. La ley de Engel dice “con el crecimiento económico, la proporción de renta gastada en comida decae” (MEA, 2005: 183). Esto quiere decir que ya que las necesidades alimenticias están cubiertas, la demanda de estos bienes deja de crecer. Ya que no podemos alimentarnos infinitamente, al cubrir esta necesidad básica comenzamos a buscar otro tipo de bienes, los cuales son para mejorar nuestro nivel de vida. La ley de Bennett dice “al aumentar el ingreso, la fuente de calorías cambia” (MEA, 2005: 183). Estudios comparativos han mostrado empíricamente que hay una relación inversa entre el porcentaje de calorías obtenidas de cereales y el ingreso. Esto se debe a que al aumentar el ingreso las poblaciones buscan satisfacer sus necesidades alimentarias con una dieta más variada que incluya carne, pescado, frutas y vegetales. Y al aumentar el ingreso la gente tiene la capacidad adquisitiva para hacerlo. Hay que tener cuidado con estas leyes, ya que este cambio estructural no quiere decir que la demanda de productos agrícolas baje, por ejemplo los cereales que antes consumía la gente son dados al ganado para producir la carne que demanda la población. Por lo tanto, no baja la producción agrícola sino que pierde importancia en la proporción con los sectores industriales y de servicios que crecen en una mayor proporción.

Otro aspecto importante del impacto del crecimiento económico sobre el medio ambiente es la construcción de infraestructura. Según Geist y Lambin en Evaluación de los Ecosistemas del Milenio, en una revisión de 152 estudios de deforestación tropical, 72 pusieron a la construcción de infraestructura como un generador de cambio importante.

Existe un debate acerca de los impactos de una sociedad desarrollada en el medio ambiente. Por un lado se dice que estas sociedades crean una creciente demanda de recursos naturales y energía, produciendo una mayor cantidad de desperdicios y contaminación; por el otro se discute que una sociedad

desarrollada es más consciente del medio ambiente, por lo que crea leyes y normas que lo protegen, por lo que el crecimiento económico desarrollaría una conciencia del medio ambiente. Esta última aseveración debe de ser tomada en cuenta con reservas. Es muy difícil que una sociedad desarrollada por más preocupada que esté por el medio ambiente logre tener influencia en las leyes y normas de países en vías de desarrollo, y es de estos países de donde provienen la mayor parte de los recursos naturales que se utilizan en los países desarrollados.

Un dato importante es la huella ecológica, esta nos muestra la cantidad de hectáreas que una sociedad necesita para que su consumo y desechos puedan ser mantenidos por el medio ambiente. Según el reporte de 2008 de Global Footprint Network la biocapacidad de la tierra por persona es de 2.1 hectáreas. Al ver la huella ecológica de países desarrollados como Canadá, Noruega, Estados Unidos y Australia su uso del suelo per cápita es arriba de 7 hectáreas por persona. Por lo tanto no podemos decir que por ser una sociedad desarrollada los impactos sobre el medio ambiente se minimicen.

Generadores de cambio sociopolítico:

Por lo general las consecuencias de los factores sociopolíticos en el medio ambiente son asumidas como veraces, pero hay muy pocos estudios sólidos que demuestren esta relación. La Evaluación de los Ecosistemas del Milenio distingue cuatro categorías en los generadores de cambio sociopolítico: la participación pública en la toma de decisiones, las voces de los participantes en la toma de decisiones, las resoluciones de disputas y el papel del Estado con relación al sector privado.

La categoría de participación pública en la toma de decisiones es en la que más estudios se han realizado. Estos estudios han comprobado que la participación local y regional lleva a un mejor manejo de los recursos, contradiciendo la conclusión final de Hardin *La Tragedia de los Comunes*. Cinco características facilitan un manejo sustentable de los recursos: a) monitoreo, con accesibilidad a la información a un bajo costo, del uso de los recursos; b) cambio

en los recursos, relación de recursos y población, tecnología, economía, y condiciones sociales moderadas; c) comunidades con una comunicación intensa cara a cara y una densa red social que permita la confianza, y mantenga bajos los costos de monitoreo; d) el exterior puede ser fácilmente excluido del uso de recursos; y, e) los usuarios promueven el monitoreo y las normas. (MEA, 2005: 191)

Las voces de los participantes en la toma de decisiones han cambiado, la democratización ha llevado al surgimiento de nuevas voces, como son las mujeres, las comunidades pobres, las ONG y la sociedad civil. Este proceso también ha provocado que la toma de decisiones se descentralice, dando más poder a los gobiernos locales y a su población.

La resolución de disputas es un tema en el que se está llevando a cabo mucha investigación, ya que muchas veces acaban en conflictos armados y no se tiene un claro entendimiento de las repercusiones que tienen estos sobre los recursos y el medio ambiente.

La privatización ha provocado que la balanza de proveedores de servicios entre el sector privado y el Estado cambie. Muchos de los servicios que eran provistos por el Estado han pasado a manos privadas, y este movimiento es probable que continúe. Un aspecto importante en este escenario es el surgimiento de ONG's y su participación con la sociedad, el sector privado y el gobierno.

Generadores de cambio tecnológicos:

Muchos ven la tecnología es el as bajo la manga con el que cuenta la humanidad. Por lo tanto la solución al problema ambiental se encuentra en una mayor inversión en investigación para producir mejores tecnologías que permitan afrontar desafíos como los del cambio climático. La tecnología ha logrado cambiar al mundo y la forma en que la humanidad se relaciona con el medio ambiente, ha logrado que aumente la productividad agrícola, energética, etc. Pero algo que no debemos de olvidar es que la aplicación de esa tecnología es una de las causas del deterioro que hay en el planeta, al menos de manera indirecta. Esto no quiere decir que la tecnología sea mala, pero sí que su uso tiene consecuencias y estas

últimas no son del todo predecibles. Jugar a una carta el futuro no es la solución, la implementación tecnológica debe ir acompañada de políticas públicas que permitan lograr el equilibrio entre crecimiento económico y poblacional con respecto al medio ambiente, logrando justicia social y acceso universal a servicios básicos.

Según un estudio de Solow de 1957 en Evaluación de los Ecosistemas del Milenio, las mejoras tecnológicas son las responsables del 87 % del crecimiento per cápita. Esto se alcanza por la mejora del rendimiento extraído en los procesos industriales. Un ejemplo claro de esto son los grandes avances en la agricultura.

En el siglo XIX por medio de la hibridación se logró, sobre todo en Estados Unidos y Europa, combinar los genes de plantas para lograr cultivos más resistentes. Con esto se logró aumentar la productividad de maíz en Estados Unidos de 1.53 toneladas por hectárea en 1860 a 7.31 toneladas por hectárea en 1989. Otro avance fueron los fertilizantes y pesticidas, los cuales ayudaron a incrementar la producción y evitaron que las plagas disminuyeran la producción, sobre todo en los países en vías de desarrollo. La última fase de desarrollo es por medio de la manipulación genética, evitando que las cosechas sean atacadas por plagas y reduciendo los costos de los pesticidas. Como consecuencia, la mayor producción agrícola en los últimos 40 años se debe más a una mayor producción por hectárea que a nuevos campos de labranza.

1.5 Movimientos sociales que cambiaron la concepción social del medio ambiente

La Revolución industrial fue el avance técnico que permitió a la sociedad construir un nuevo modelo de sociedad. Por medio de la transformación de las materias primas, en un proceso industrial, la sociedad tuvo acceso a productos que nunca antes había disfrutado, tanto por su singularidad como por su cantidad. Muchos de los bienes que disfrutaba tan solo el sector con mejor posición económica con el tiempo fueron universalizados, si no a todos al menos a un sector mayoritario de la sociedad. Esto trajo consigo una vida en la que la producción de bienes no sólo

beneficiaba a una pequeña parte de la gente, sino que eran aprovechados por un mayor número de personas, aumentando así la productividad. Con este incremento de bienes vino una mayor concentración en las ciudades y también un crecimiento de la población. Se debe notar que este proceso ha durado mucho tiempo y no se dio de igual manera en todos los países. En algunos el proceso ha sido más lento o con consecuencias diferentes.

La Revolución Industrial, al requerir una gran cantidad de materias primas para el proceso de producción, transformó la relación de la sociedad con la naturaleza en una relación utilitaria. “La revolución industrial [...] al darle al hombre una inmensa capacidad para impactar a su medio y, además, hizo más abierta la relación utilitaria con la naturaleza: la redujo a recursos naturales, a materias primas. El sometimiento de la naturaleza y su puesta al servicio de los fines humanos se convirtió, en la época moderna, en símbolo de progreso.” (Lezama, 2010: 25)

Según Lezama, alrededor de los años 50’s del siglo pasado se generó lo que se llama la Segunda Revolución Tecnológica. Esta se caracterizó por una intensificación cuantitativa y cualitativa del proceso industrializador. La nueva revolución llegó a todos los países del mundo, tanto en los desarrollados como en los no desarrollados por medio de avances en la ciencia y en la tecnología y provocó una mayor capacidad del hombre para afectar la naturaleza. Ejemplos de estos avances son: la industria nuclear, la genética, la industria química y la biotecnología.

Pero todos estos avances causaron una mayor presión sobre la naturaleza, al incrementar la contaminación, reducir la biodiversidad y agotar los recursos naturales. A un mayor plazo de tiempo los problemas se hicieron de escala planetaria, como es la reducción de la capa de ozono. Hay que notar que este cambio en los efectos sobre el planeta no significa que la sociedad automáticamente los vea como un problema a solucionar. José Luis Lezama en el capítulo Sociedad, medio ambiente y política ambiental, 1970-2000 del libro “Los grandes problemas de México”, tomo IV, nos dice que para que se forme una

conciencia sobre el daño a la naturaleza en tanto daño ambiental, en el proceso debe ir acompañado de transformaciones valorativas y éstas deben dar lugar a cambios en la percepción social.

Para Lezama uno de los grandes momentos en el cambio de percepción de la sociedad actual se dio en los años sesenta. Los movimientos sociales de esa década comienzan a cuestionar los valores promovidos por los vencedores de la Segunda Guerra Mundial, movimientos contraculturales como el feminismo, los movimientos urbanos, el movimiento del 68, la oposición a la Guerra de Vietnam y el estado de ansiedad que provocó la Guerra Fría y su posible consecuencia de emergencia nuclear. Estos movimientos contraculturales hacen una crítica a la forma en que la sociedad moderna vive en la abundancia y consumismo, como la vida material es la regla con que se mide el éxito, la necesidad de la sociedad de consumir en mayor cantidad, de la ceguera ante los cambios que esta manera de vivir y consumir producían en el mundo. “El movimiento ambiental, que emerge en los años sesenta, surge como reacción a los excesos de la sociedad moderna sobre su base de sustento material, la naturaleza, y se propone, como proyecto teórico, cuestionar sus logros y, como objetivo moral, reprobamos sus abusos. Surge, pues, como desilusión, como desencanto ante el progreso tecnológico y como resistencia ante la modernización.” (Lezama, 2010: 27)

En esa década se escribieron libros como: *Silent Spring* de Rachel Carson, *Our Synthetic Environment* de Murray Bookchin y *The Limits to Growth* de Donella H. Meadows. Estas obras abrieron las puertas a una nueva concepción de la naturaleza, dejando de ver a esta como algo que hay que preservar por mantener el paisaje y una cuestión estética, por una visión de la importancia que juega la naturaleza en la supervivencia del hombre. Este nuevo ambientalismo veía en los procesos industriales modernos la amenaza que puede destruir a la naturaleza y a la vida misma. “Rachel Carson concibió el mundo natural de manera ecosistémica e interdependiente y no vio al hombre como entidad separada, exclusiva y privilegiada entre los seres de la creación, sino como parte indisoluble del mundo natural.” (Lezama, 2010: 28)

En el Libro *The Limits to Growth* se hace hincapié en que el centro de la crisis ambiental se debe al crecimiento exponencial, el cual conducirá a escasez de alimentos, inanición y agotamiento de los recursos para el final del siglo XX. “Es por lo tanto el daño ambiental provocado a escala planetaria por el proceso moderno de industrialización, junto con el surgimiento de una nueva sensibilidad cultural y normativa, así como la emergencia de nuevos valores, lo que generó el nacimiento de una conciencia inédita sobre la problemática ambiental, sobre sus gravedad y sobre su dimensión global.” (Lezama, 2010: 29)

De esta forma podemos ver que la sociedad cambia su concepción sobre el medio ambiente, de verla como un pozo del que se pueden extraer recursos sin parar a ver a la sociedad y al medio ambiente como una relación en la que la primera no puede subsistir sin la segunda. Esta sensibilización de la sociedad y el medio en el que se desarrolla es un gran impulso para construir un desarrollo más equilibrado y positivo, y sirve como presión para llevar a los gobiernos de los países a firmar y llevar a cabo las metas ambientales de los tratados internacionales..

En suma:

- Las investigaciones han demostrado que el aumento de los gases de efecto invernadero aumentan la capacidad de la atmósfera para retener calor; desde la Revolución Industrial la concentración de estos gases ha ido en constante aumento.
- Se ha llegado al consenso sobre la preponderancia de las actividades humanas en los cambio en la composición de la atmósfera debido a las actividades como son el cambio de uso de suelo, la urbanización, la desertificación, la deforestación, la demografía, la economía, el sistema sociopolítico y la tecnología. Dicho de otra manera las actividades humanas han emitido una gran cantidad de gases de efecto invernadero a la atmósfera, cambiando la composición de esta y afectando al sistema climático mundial. por lo mismo, se puede afirmar que el fenómeno del

Cambio Climático es un asunto de civilización, de modelo de organización social.

- La forma en que la sociedad percibe al medio ambiente ha jugado un papel fundamental, ya que ha sido vista como un fuente inagotable de recursos para cubrir nuestras necesidades. Empero, en las últimas décadas la relación de explotación sobre los recursos naturales a comenzado a ser cuestionada y contrastada por una visión sustentable de desarrollo.

CAPÍTULO II

ADAPTACIÓN

Como se vio en el capítulo anterior, las actividades del hombre están afectando la composición de la atmósfera y, por lo tanto, el sistema climático mundial. En este capítulo se exponen las consecuencias del cambio climático en ámbitos como los siguientes: nivel del mar, eventos hidrometeorológicos extremos, recursos hídricos, alimentos, enfermedades, biodiversidad y servicios ambientales, y vulnerabilidad social.

También se introduce el concepto de adaptación, el cual es la parte central de esta tesina. Con la exposición de las consecuencias del cambio climático se muestra la importancia de adaptarse a un mundo en el cual las probabilidades de eventos hidrometeorológicos extremos va en aumento, en el que el aumento del nivel del mar amenaza ciudades y extensos territorios con sumergirlos, en el que los recursos hídricos son cada vez más escasos, en el que la biodiversidad y los servicios ambientales están amenazados, en el que las enfermedades se distribuyen de otra manera y, por lo tanto, estos cambios aumentan la vulnerabilidad social. Es por esto que es importante entender las medidas de adaptación para poder sobrellevar los efectos negativos del cambio climático y poder obtener beneficios de los nuevos escenarios. En primer lugar se expone una tabla en la que se definen los conceptos fundamentales sobre la adaptación al cambio climático, después se ahonda en que consiste este proceso, formas de implementarlo y actores. Para esta conceptualización me baso en documentos emanados de organismos internacionales como la Organización de las Naciones Unidas (ONU), el Panel Intergubernamental de Cambio Climático (IPCC por sus siglas en inglés), el Informe Stern, el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD) y el Banco Mundial (BM); así como de instituciones nacionales como la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT), y el Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático (INECC).

2.1 Peso de la Adaptación frente al cambio climático

Como ya se vio en la introducción y en el capítulo I, las actividades humanas han tenido un efecto en la atmósfera cambiando el equilibrio que existía, y por lo tanto en el clima. Afectar el clima no quiere decir simplemente que tenemos que cambiar nuestro guardarropa, el clima es un factor indispensable en los sistemas naturales dentro de los cuales se encuentran los recursos naturales que la sociedad requiere para su funcionamiento, ya sea por la explotación de los bosques, selvas y demás ecosistemas hasta para la producción agrícola. Los efectos del clima también nos afectan de otras maneras como puede ser por los desastres naturales que cobran tanto víctimas humanas como daños a la infraestructura necesaria para el desarrollo de un país.

Podemos ver a la sociedad y al mundo natural como un sistema complejo, se establecen vínculos entre sus diversos elementos y, como en todo sistema, al cambiar un elemento o modificarlo los vínculos con los demás tendrán que adaptarse a la nueva estructura. Un ejemplo hipotético puede ser al cambio en el régimen de lluvias en el altiplano de México, el cual puede llevar a una desertificación de la tierra, erosión, pérdida de fertilidad y otros procesos, como puede ser la imposibilidad de cultivos del modo tradicional como el maíz. En un caso así hay que buscar practicas adaptativas que solucionen el problema, entre estas podemos pensar en el cambio de cultivo a otros productos o buscar un maíz resistente a las sequias sin llegar a los genéticamente modificados; por el otro lado, podemos desarrollar un sistema de irrigación que permita el abastecimiento de agua en épocas secas.

En el documento “Adaptación al Cambio Climático: el nuevo desafío para el desarrollo en el mundo en desarrollo” del PNUD se presenta una introducción de la adaptación y su importancia para el desarrollo. Para los países en desarrollo es de vital importancia tomar medidas de adaptación ante el cambio climático ya que es en estos países en donde se sentirá con mayor fuerza los efectos negativos de este fenómeno. Los países en vías de desarrollo son los más expuestos al cambio climático porque son los que cuentan con menor cantidad de infraestructura

necesaria para hacer frente a eventos extremos, la mayor desigualdad social pone a grandes sectores de la sociedad en posiciones de vulnerabilidad ante los cambios y restringe su capacidad de respuesta.

El IPCC define la adaptación como “...los ajustes en sistemas humanos o naturales como respuesta a estímulos climáticos proyectados o reales, o sus efectos, que pueden moderar el daño o aprovechar sus aspectos beneficiosos” (IPCC)⁹. Por lo tanto, el clima al modificar el medio ambiente provocará repercusiones en la sociedad y ésta tendrá que ajustar sus sistemas económico, político, su infraestructura, las leyes, los medios de vida, la política e instituciones para poder acomodarse a las condiciones cambiantes. Esto hace que la adaptación sea un proceso sostenible y permanente de estructuras en respuesta al entorno cambiante.

A continuación y para facilitar la lectura de este capítulo se expone una tabla con los principales términos usados en la adaptación al cambio climático con sus definiciones.

Conceptos sobre Adaptación	Definición
Adaptación	“Medidas y ajustes en sistemas humanos o naturales, como respuesta a estímulos climáticos, proyectados o reales, o sus efectos, que pueden moderar el daño, o aprovechar sus aspectos beneficiosos.” (SEMARNAT, 2012a: 160)
Amenaza	“Llamado también peligro, se refiere a la potencial ocurrencia de un suceso de origen natural o generado por el hombre, que puede manifestarse en un lugar específico con una intensidad y dirección determinada.” (SEMARNAT, 2012a: 160)
Capacidad de Adaptación	“Es la propiedad de un sistema de ajustar sus

⁹ <http://www.ipcc.ch/pdf/glossary/tar-ipcc-terms-sp.pdf>

	<p>características o su comportamiento, para poder expandir su rango de tolerancia, bajo condiciones existentes de variabilidad climática o bajo condiciones climáticas futuras. Es la habilidad de diseñar e implementar estrategias eficaces de adaptación, o de reaccionar a amenazas y presiones actuales, de manera tal de reducir la probabilidad de ocurrencia y/ o la magnitud de los impactos nocivos como consecuencia de las amenazas relacionadas con el clima.”</p> <p>(SEMARNAT, 2012a: 160)</p>
Clima	<p>“Se suele definir en sentido restringido como el estado promedio del tiempo y, más rigurosamente, como una descripción estadística del tiempo atmosférico en términos de los valores medios y de la variabilidad de las magnitudes correspondientes durante períodos que pueden abarcar desde meses hasta millares o millones de años.” (SEMARNAT, 2012a: 160)</p>
Exposición	<p>“Es la naturaleza y el grado al cual está expuesto un sistema a variaciones climáticas considerables.”</p> <p>(SEMARNAT, 2012a: 160)</p>
Fomento de Capacidad	<p>“Proceso de desarrollo de técnicas y capacidades institucionales, para que puedan participar en todos los aspectos de la adaptación, mitigación e investigación sobre el cambio climático.”</p> <p>(SEMARNAT, 2012a: 160)</p>
Incertidumbre	<p>“Expresión del grado de desconocimiento de determinado valor (por ejemplo, el estado futuro del sistema climático). Puede deberse a una falta de</p>

	información o a un desacuerdo con respecto a lo que es conocido o incluso cognoscible. Puede reflejar diversos tipos de situaciones, desde la existencia de errores cuantificables en los datos hasta una definición ambigua de un concepto o término, o una proyección incierta de la conducta humana.” (SEMARNAT, 2012a: 161)
Medio ambiente	“Es el conjunto de factores físico-naturales, sociales, culturales, económicos y estéticos que interactúan entre sí, con el individuo y con la sociedad en que vive, determinando su forma, carácter, relación y supervivencia.” (INECC) ¹⁰
Resiliencia	“La habilidad de un sistema social o ecológico para absorber disturbios manteniendo al mismo tiempo la misma estructura básica y funcionamiento, la capacidad de auto organización, y la capacidad de adaptarse a estrés y cambio.”(IPCC, 2007b: 880) (traducción del autor) ¹¹
Riesgo	“Probabilidad de que se produzca un daño en las personas, en uno o varios ecosistemas, originado por un fenómeno natural o antropógeno.” (SEMARNAT, 2012a: 162)
Vulnerabilidad	“Nivel a que un sistema es susceptible, o no es capaz de soportar los efectos adversos del Cambio Climático, incluida la variabilidad climática y los fenómenos extremos. La vulnerabilidad está en

¹⁰ <http://www.inecc.gob.mx/calair-info-basica/540-calair-glosario#m>

¹¹ “The ability of a social or a ecological system to absorb disturbances while retaining the same basic structure and ways of functioning, the capacity for self-organisation, and the capacity to adapt to stress and change.” (IPCC, 2007b: 880)

	<p>función del carácter, magnitud y velocidad de la variación climática a la que se encuentra expuesto un sistema, su sensibilidad, y su capacidad de adaptación.” (SEMARNAT, 2012a: 162)</p>
--	---

2.2 Consecuencias

Muchos de los efectos del cambio climático ya están presentes hoy en día, pero esto no quiere decir que ya hemos visto todo. Uno de los grandes problemas es predecir lo que va a ocurrir en las siguientes décadas, si bien a nivel global se cuenta con una mayor certeza sobre la evolución del clima y sus efectos, a nivel regional no es el caso. Existen grandes discrepancias sobre los cambios que veremos en regiones específicas del planeta, incluido México. A continuación se abordarán algunas de las consecuencias que ya vivimos y algunas de las que se pueden esperar.

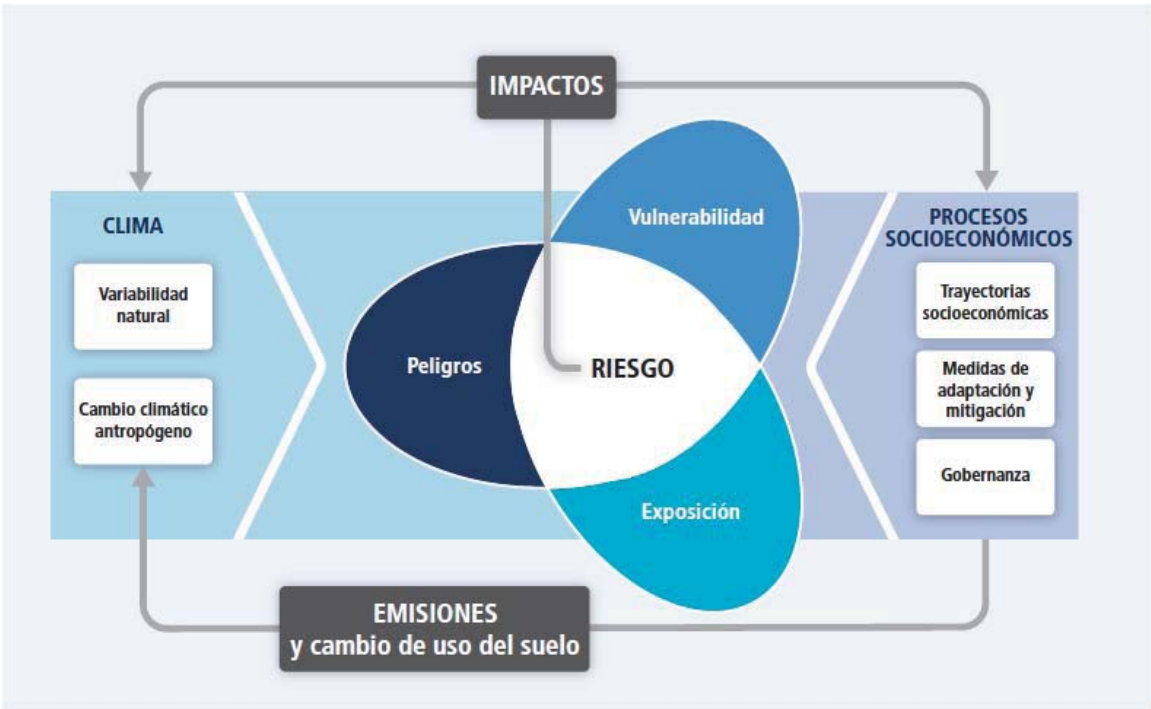


Figura RRP.1 | Ilustración de los conceptos básicos de la contribución del Grupo de trabajo II al Quinto Informe de Evaluación. El riesgo de los impactos conexos al clima se deriva de la interacción de los peligros conexos al clima (incluidos episodios y tendencias peligrosos) con la vulnerabilidad y la exposición de los sistemas humanos y naturales. Los cambios en el sistema climático (izquierda) y los procesos socioeconómicos, incluidas la adaptación y mitigación (derecha), son impulsores de peligros, exposición y vulnerabilidad. [19.2, figura 19-1]

(IPCC- Grupo de Trabajo II, 2014: 3)

Nivel del mar

Según el documento titulado “Adaptación al Cambio Climático en México” redactado por la SEMARNAT y el INECC, muchas de las costas de nuestro país sufrirán modificación causadas por el aumento del nivel del mar. Estas dos instituciones predicen el aumento de 1 metro del nivel del mar a mediano y largo plazo, lo cual repercutirá en la pérdida de territorio nacional del 1%. Las repercusiones sobre los estados se muestran en la tabla siguiente:

Superficie estatal afectada considerando un aumento de 1m en el nivel medio del mar

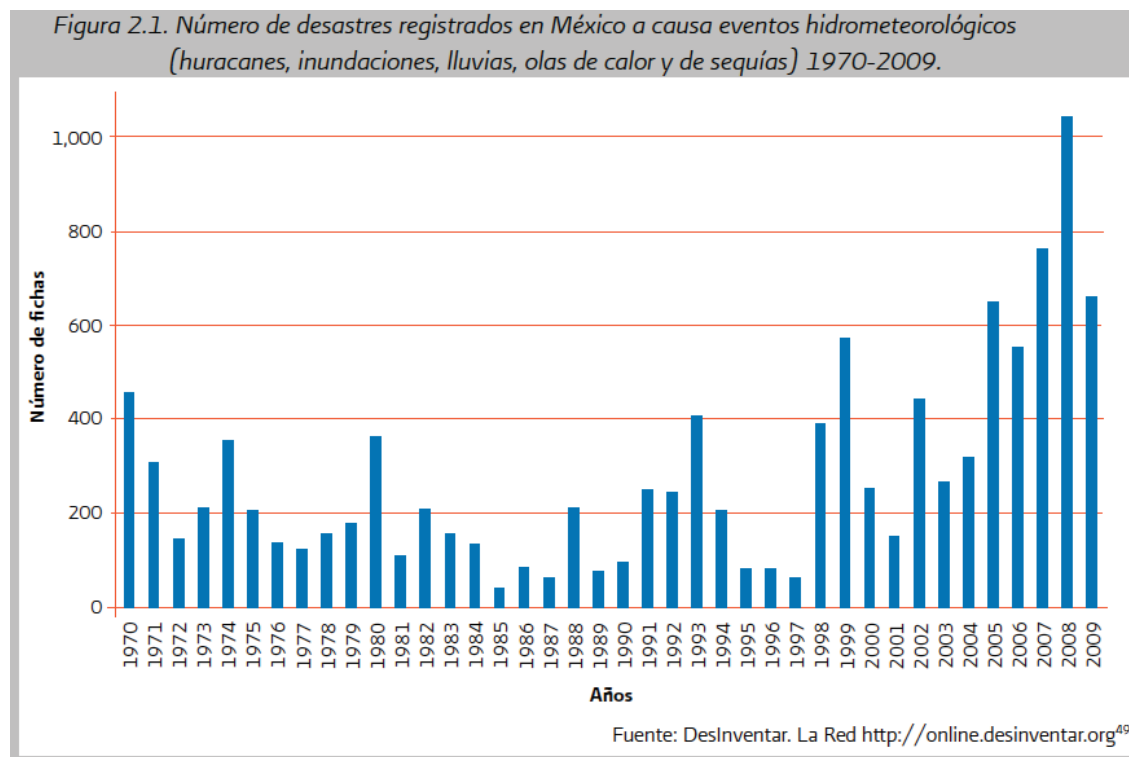
Estado	Superficie afectada por un posible aumento de 1 m en el nivel del mar	
	Km ²	%
Campeche	4,321	7.46
Quintana Roo	4,011	9.47
Sinaloa	3,775	6.58
Veracruz	3,591	5.00
Tabasco	2,024	8.18
Yucatán	1,862	4.70
Tamaulipas	1,604	2.00
Nayarit	890	3.20

(SEMARNAT, 2012a: 50)

Eventos hidrometeorológicos extremos

Según la tabla siguiente se ha observado un incremento en los eventos hidrometeorológicos extremos debido a la ocurrencia de estos mismos y a que los asentamientos humanos se han establecido en zonas de riesgo como pueden ser planicies inundables o sitios proclives a deslizamientos. Esto ha llevado, de acuerdo al documento “Adaptación al Cambio Climático en México”, a que los

costos promedio anuales de la última década sean de 21,368 millones de pesos. Por el contrario las pérdidas humanas han disminuido gracias a los sistemas de alerta temprana por medio de los cuales es posible desalojar a la población vulnerable, pero no así proteger la infraestructura.



(SEMARNAT, 2012a: 38)

Impacto de huracanes, mediante un estudio realizado de 1970 a 2009 se constató que ha habido un incremento de huracanes en el Golfo de México y el Mar Caribe, sobre todo en huracanes de nivel 3, 4, y 5. Esto puede deberse al aumento de temperatura del Océano Atlántico, aunque la correlación no se puede establecer con mucha seguridad con el Cambio Climático. Mientras en el Océano Pacífico se ha observado que mientras la incidencia de huracanes ha disminuido la de tormentas tropicales ha aumentado.

Finalmente en “Adaptación al Cambio Climático en México” se menciona que la vinculación entre sector privado y público no se ha desarrollado a pesar de la gran importancia que tiene en medidas de adaptación y manejo de riesgos.

Recursos hídricos

De acuerdo con el documento elaborado por Blanca Jiménez Cisneros “Cambio climático y recursos hídricos: desarrollo de una política nacional de investigación y desarrollo tecnológico”¹², se han observado los efectos del cambio climático en la disminución de los glaciares de los volcanes Iztlacíhuatl, Popocatepetl y Citlaltépetl, y se espera que desaparezcan por completo en los próximos 30 años.

La precipitación media anual se ha reducido en un 0.4 % promedio anual de 1960 a 2007, durante las décadas de los cincuentas y sesentas el promedio anual de precipitación fue de más de 1,000 mm por año, mientras que en la década de los noventas se redujo a 872 mm promedio al año, llegando a los 800 mm en la última década.

Según el documento “Adaptación al cambio climático en México: visión, elementos y criterios para la toma de decisiones” del INECC, el 66 % de las cuencas del país presenta un grado de deterioro alto a extremos, debido a cambios del uso del suelo, fragmentación de ríos y zonas riparias, degradación del suelo y la contaminación difusa potencial.

Alimentos

En el documento “Adaptación al cambio climático en México” del INECC dice que más de la mitad de la producción agrícola y ganadera proviene de los estados del norte y el Bajío, y durante la última década se han agravado las sequías de estas regiones, llevando a la pérdida de terrenos cultivados y la muerte de miles de cabezas de ganado. La poca infraestructura hídrica y el mal manejo de las aguas subterráneas hacen que la región sea altamente vulnerable a las sequías.

Enfermedades

Paul R. Epstein en el capítulo Salud y Cambio Climático del documento “Cambio Climático y Desarrollo” editado por Luis Gómez-Echeverri¹³ explica que el clima

¹² Jiménez, B. (2009) *Cambio Climático y Recursos Hídricos: desarrollo de una política nacional de investigación y desarrollo tecnológico*, Instituto de Ingeniería de la UNAM.

¹³ Gómez, L. (Editor). (2000) *Cambio Climático y Desarrollo*, PNUD y Yale School of Forestry & Environmental Studies. Costa Rica.

tiene una gran importancia para la distribución de enfermedades. Nos dice que el cambio climático al afectar la distribución de plantas y afectar temperaturas permite la expansión de enfermedades vectoriales, pero también los eventos extremos recrean condiciones en las cuales surgen focos infecciosos. Estos focos se deben a que durante los eventos extremos las lluvias permiten la reproducción de insectos trasmisores, sacan a los roedores de sus madrigueras y contaminan los depósitos de agua potable.

En el documento “Adaptación al Cambio Climático en México” expone que México se encuentra en un periodo de transición tanto demográfica como epidemiológica, lo cual permite la coexistencia de enfermedades tanto transmisibles como no transmisibles o crónicas. Existen estudios que muestran una relación positiva entre el aumento de la temperatura y la precipitación con la presencia de enfermedades respiratorias, diarreas agudas y dengue. Se estima que para el 2030, gracias a los cambios de temperatura y de precipitación, la incidencia de estas enfermedades aumentará en un 5 %, lo cual llevará a un gasto adicional de 45 mil millones de pesos.

Biodiversidad y servicios ambientales

En el documento Evaluación de los Ecosistemas del Milenio se clasifican los servicios ambientales¹⁴ en: regulación (agua, clima, carbono), provisión (energía, alimentos, agua, biomasa), soporte (reciclaje de nutrientes, formación de suelo), y culturales (recreación, ecoturismo y sitios espirituales). Las acciones humanas como el cambio de uso de suelo y la explotación de los recursos naturales modifican la distribución y cobertura vegetal, lo cual afecta el clima. Algunos de los estudios, según “Adaptación del cambio climático en México”, predicen la pérdida del 35% de las selvas y el 18 % de los bosque para mediados de éste siglo.

Vulnerabilidad Social

¹⁴ “Los servicios ambientales influyen directamente en el mantenimiento de la vida, generando beneficios y bienestar para las personas y las comunidades. De acuerdo a Conafor, los Servicios Ambientales del Bosque (SAB) son los beneficios que la gente recibe de los diferentes ecosistemas forestales, ya sea de manera natural o por medio de su manejo sustentable, ya sea a nivel local, regional o global.” (SEMARNAT, 2012a: 162)

“Adaptación del cambio climático en México” identifica los factores que contribuyen a aumentar la vulnerabilidad social: falta de acceso a recursos (eje. Información, conocimientos o tecnología), acceso limitado al poder político y a la representación, capital social limitado (redes o conexiones sociales), nivel de acceso a vivienda y su calidad, limitaciones físicas y el nivel de acceso a infraestructura y su calidad.

Se estima que el 68 % de las víctimas de los desastres naturales son los sectores de la población en pobreza, esto se debe a la pobre calidad de la vivienda y el menor acceso a servicios de emergencias e infraestructura.

Como podemos ver, los fenómenos que conlleva el cambio climático van a afectar directamente el modo de vida de nuestras sociedades. Por un lado los recursos naturales están siendo sobre explotados y, por el otro, el sistema climático va a cambiar trayendo consigo riesgos para la población y la infraestructura. Bajo estas amenazas la adaptación toma un papel muy relevante para que las sociedades puedan hacer frente al cambio climático.

Éste escenario al que nos enfrentamos con el cambio climático se encuentra enmarcado por el gran uso de recursos que se convierten en un elevado consumo, un consumo muy desigual entre los países y dentro de estos, haciendo que la desigualdad empuje a grandes sectores de la población a la pobreza y reduciendo sus oportunidades de desarrollarse, mientras crece la población mundial, sobre todo en los países en desarrollo.

Un medidor del nivel de desarrollo en el que se encuentra el mundo son los Objetivos del Milenio¹⁵ los cuales buscan reducir para el 2015 los grandes males mundiales como, el hambre, la pobreza, la desigualdad de género, la mortalidad infantil, mejorar la educación, entre otros. En el documento “Objetivos de

¹⁵ “Los ocho Objetivos de Desarrollo del Milenio, que abarcan desde la reducción a la mitad de la extrema pobreza, hasta la detención de la propagación del VIH/SIDA y la consecución de la enseñanza primaria universal para el 2015, constituyen un plan convenido por todas las naciones del mundo y todas las instituciones de desarrollo más importantes a nivel mundial. Los objetivos han reavivado esfuerzos sin precedentes para ayudar a los más pobres del mundo.” (<http://www.un.org/es/millenniumgoals/bkgd.shtml>)

Desarrollo del Milenio informe de 2013” de las Naciones Unidas se muestran los adelantos en los objetivos. De manera general se están alcanzando estos objetivos y existen grandes avances, pero aún queda camino. A continuación algunas cifras de la situación actual del mundo según este informe.

Objetivos del Milenio	Cumplimiento de metas
Erradicar la Pobreza extrema y hambre	<p>“Hay 1,200 millones de personas que viven en la pobreza extrema”(UN, 2013: 6)</p> <p>“A nivel mundial, casi uno de cada seis niños menores de 5 años tiene deficiencia de peso, y uno de cada cuatro tiene retraso del crecimiento.” (UN, 2013: 6)</p>
Lograr la enseñanza primaria universal	<p>“A nivel mundial, 123 millones de jóvenes (entre los 15 y los 24 años) no cuentan con la capacidad básica de leer y escribir; el 61% de ellos son mujeres.” (UN, 2013: 14)</p>
Promover la igualdad de género y el empoderamiento de la mujer	<p>“Al 31 de enero de 2013, la proporción media de mujeres parlamentarias del mundo apenas superaba el 20%.” (UN, 2013: 18)</p>
Reducir la mortalidad de los niños menores de 5 años	<p>“6,9 millones de niños menores de 5 años murieron en 2011, en la mayor parte de los casos de enfermedades prevenibles.” (UN, 2013: 24)</p>

Mejorar la salud materna	“Solo la mitad de las embarazadas de las regiones en desarrollo recibe los cuidados prenatales recomendados, que comprenden un mínimo de cuatro consultas médicas antes del parto.” (UN, 2013: 28)
Combatir el VIH/SIDA, el paludismo y otras enfermedades	<p>“A pesar de ese progreso y de un panorama positivo no se cumplió con el Objetivo de Desarrollo del Milenio de lograr en 2010 un acceso universal al tratamiento antirretroviral: a finales de 2011, solo el 55% de los 14,4 millones de personas de países en desarrollo recibió el tratamiento que necesitaban.” (UN, 2013: 37)</p> <p>“A nivel mundial, la tasa de mortalidad por paludismo disminuyó entre 2000 y 2010 en más de un 25%.” (UN, 2013: 38)</p>
Garantizar la sostenibilidad del medio ambiente	“Los datos recogidos durante dos décadas muestran que el crecimiento de las emisiones mundiales se ha acelerado, aumentando un 10% entre 1990 y 2000 y un 33% entre 2000 y 2010.” (UN, 2013: 43)
Fomentar una alianza mundial para el desarrollo	“En 2012, la asistencia oficial para el desarrollo (AOD) neta proveniente de los países desarrollados fue de 125.600 millones de dólares, lo cual representa el 0,29% del ingreso nacional bruto combinado de todos los donantes.” (UN, 2013: 52)

(UN, 2013)

Por un lado tenemos la desigualdad socio-económica, que conlleva a la marginación y falta de oportunidades de seguridad, salud, educación, etc. de sectores de la sociedad, generando de esta manera vulnerabilidades que no son producto del cambio climático. Las personas que se encuentran en una situación de múltiples desigualdades se hallan en una posición más vulnerable que el resto. La vulnerabilidad climática de estos grupos es mayor ya que no solo está dada por los factores climáticos sino que también se sumaran factores no climáticos. (The World Bank, 2010a: 54)

2.3 Adaptación al cambio climático

Vulnerabilidad

Es importante que las medidas de adaptación no estén concentradas únicamente en combatir el cambio climático. Se debe buscar que reduzcan los generadores de vulnerabilidad como son la falta de infraestructura, pobre gobernanza y una mejor administración de los recursos naturales. (The World Bank, 2010a)

En el marco de adaptación del PNUD se destaca la división entre las vulnerabilidades presentes y futuras. Esto permite analizar las vulnerabilidades futuras desde las presentes, viendo que zonas son las más vulnerables, a que fenómenos son vulnerables y los resultados de las medidas de adaptación presentes contra la variabilidad climática nos dan un panorama muy completo sobre lo que podemos esperar.

Así el PNUD define la vulnerabilidad al clima y al cambio climático como "... una función de los impactos [esperados] menos la adaptación." (UNDP, 2001: 18) esto es: $V=I-A$

Los impactos son la función del sistema climático y la exposición de los sistemas socio-económicos y de los sistemas medio ambientales al sistema climático. Por lo tanto, el cambio en la frecuencia de los eventos climáticos como una mayor exposición a estos resulta en un mayor impacto.

La exposición al clima es el resultado de un proceso histórico que incluye:

- 1.- Crecimiento de asentamientos en planicies inundables o en terrenos inestables como laderas.
- 2.- Expansión de la agricultura hacia tierras en donde el régimen climático es incierto
- 3.- Uso y ocupación de tierras bajas en la zona costera
- 4.- Traslado de terrenos para la agricultura de tierras altas con menor densidad de mosquitos a tierras bajas con una mayor densidad de mosquitos

(UNDP, 2001: 18)

Adaptación

En el documento “*Cambio Climático y Desarrollo*” editado por Luis Gómez-Echeverri se exponen las causas de que los mayores efectos del cambio en las temperaturas afecte en mayor proporción a los países en desarrollo; de esta manera escribe: “la falta relativa de recursos financieros; menor acceso a las tecnologías; menor investigación científica y capacidad de desarrollo; menor organización de instituciones sociales y gubernamentales efectivas; y menor desarrollo de recursos humanos capacitados. Además, no solo la cantidad real de bienestar nacional es un factor, sino también es importante su distribución. Los países en los que la mayor proporción de su población se encuentra en la pobreza tienen menos capacidad de adaptación” (Gómez, 2000: 170). Según el Informe Stern la capacidad adaptativa está fuertemente relacionada con la renta y las capacidades, los sectores marginados de la sociedad son los que van a sufrir de manera más cruda los efectos del cambio climático. Esto lo corrobora el IPCC: “Las personas que son socialmente, económicamente, culturalmente, políticamente, institucionalmente o marginadas de alguna otra forma son especialmente vulnerables al cambio climático y a algunas respuestas de adaptación y mitigación.” (IPCC- Grupo de Trabajo II, 2014: 6)

De acuerdo al Informe Stern la adaptación es la única forma de hacerle frente a los impactos del cambio climático. La mitigación y la adaptación son las bases de la estrategia contra los efectos negativos, mientras más se demore la mitigación¹⁶ mayor será el gasto en adaptación y menores las medidas que se puedan aplicar. Pero las dos grandes diferencias que identifica entre estas dos líneas de acción es que la adaptación producirá beneficios para aquellos que implementen las medidas, ya que estas están destinadas a un sector o región, no como la mitigación que beneficia de una manera global independientemente de quien las aplique; además, los beneficios se verán dentro del futuro cercano ya que están destinadas a disminuir los efectos negativos que se presentan, mientras que la mitigación dará resultados que verán hasta el mediano plazo.

El Banco Mundial ha realizado varios estudios sobre la importancia de la adaptación tanto en su dimensión económica como social, de esta manera puntualiza: “Invertir en capital humano, desarrollar instituciones competentes y flexibles, concentrarse en resiliencia climática y capacidad de adaptación, y abordar las causas centrales de la pobreza. La eliminación de la pobreza es central tanto para el desarrollo como para la adaptación, ya que la pobreza exagera la vulnerabilidad a la variabilidad climática como al cambio climático.” (The World Bank, 2010b: 91)

El PNUD desarrolló un marco para la aplicación de medidas de adaptación “Marco de Políticas de Adaptación para el Cambio Climático: Guía para el Desarrollo de Estrategias, Políticas y Medidas de Adaptación”, en el cual dice que los países en desarrollo son los más sensibles a los efectos negativos del cambio climático, esto es porque carecen de los recursos necesarios para la adaptación y dependen de los sectores más estrechamente vinculados con el clima, como es la agricultura, la pesca y los bosques. También postula que pronto los costos de la adaptación superarán los costos de lograr el desarrollo. Lo que es nuevo o lo que se debe incorporar a las políticas es el riesgo futuro que presenta el cambio climático.

¹⁶ “Aplicación de políticas y acciones destinadas a reducir las emisiones de las fuentes, o mejorar los sumideros de gases y compuestos de efecto invernadero” (SEMARNAT, 2012a: 161)

En el Informe Stern se dan, como en muchos otros documentos, argumentos acerca de la importancia de buenas prácticas de desarrollo por parte de los gobiernos como la mejor medida para fortalecer la resiliencia y capacidades adaptativas de la sociedad y los individuos. Ya que mediante una sociedad fuerte, las acciones autónomas de adaptación se llevarán a cabo con mayor eficiencia y prontitud. Es por eso que las medidas que proponen tienen tanto que ver con la solución de problemas sociales como: mejorar el ingreso y la seguridad alimentaria acabando así con la hambruna, fortalecimiento de los sistemas de educación y salud y acabar con enfermedades como son la malaria y el cólera, mejorar la planeación urbana tanto en infraestructura como en servicios públicos, y una mayor igualdad de género.

Las medidas de adaptación, dice el Informe Stern, deben de estar contempladas dentro de los planes de desarrollo de los países a mediano y largo plazo, ya que la adaptación es un proceso y se debe de buscar la continuidad de las medidas entre sectores y regiones del país. Por lo tanto, dentro del presupuesto nacional debe de haber una cartera para la adaptación. Por lo general la adaptación se deja en manos de la secretaría de medio ambiente de los países, el Informe Stern propone la creación de una secretaría o ministerio fuerte con injerencia en finanzas, planeación y relaciones económicas entre otras.

Para que la adaptación sea costo eficiente debe de integrarse a los planes de desarrollo, para lo cual se proponen las siguientes medidas:

- Definir los límites del sistema e identificar los puntos de ingreso; esto significa ser específicos acerca de la escala y el tipo de intervención. Asimismo, el punto de entrada para la adaptación debe identificar una metodología “de arriba hacia abajo” que incluya los cambios en las políticas y los procedimientos en los niveles estratégicos, de programación y operativo. Para el caso, de las acciones basadas en la comunidad, los puntos de ingreso pueden estar en el nivel de los hogares;
- Describir el contexto socioeconómico e identificar las oportunidades;
- Analizar las barreras socioeconómicas (como la legislación en el nivel

nacional o las instituciones sociales en el nivel local);

- Identificar los socios y agentes de cambio.

(Adaptación al Cambio Climático: el nuevo desafío para el desarrollo en el mundo en desarrollo)

Las medidas de corto plazo, dice el Banco Mundial, deben ser complementadas con medidas de largo plazo, por ejemplo educación, capacitación laboral, y reubicación de población para alejarlos de zonas en las cuales el cambio climático erosionará sus recursos. La adaptación no debe buscar evitar los efectos del cambio climático, sino que debe buscar formas de canalizar los efectos en beneficio de la sociedad o al menos minimizarlos evitando que las cargas más pesadas recaigan sobre los sectores marginados de la sociedad. Se debe de buscar un balance entre adaptación fuerte (capital-intensivo) y adaptación suave (instituciones y políticas).

Las opciones de adaptación tienen que pasar por un proceso de priorización según el Marco de Políticas de Adaptación, los criterios para este proceso son los siguientes: Análisis de costo beneficio, Análisis de costo eficacia, Análisis de criterios múltiples, y Dictamen de expertos.

El gran problema de aplicar políticas públicas con respecto al cambio climático es la incertidumbre acerca del clima futuro y las proyecciones de desarrollo económico y social a largo plazo.

Según los documentos del Banco Mundial los países deben postergar lo más posible las decisiones sobre adaptación y concentrarse en acciones de bajo arrepentimiento (low-regret actions) mientras no se tenga una mayor certidumbre en cuanto a los escenarios climáticos y sociales. Acciones de bajo arrepentimiento son aquellas medidas que funcionan bajo cualquier escenario climático. “Son típicamente políticas o inversiones que pueden ser identificadas como prioritarias para el desarrollo incluso sin cambio climático.” (The World Bank, 2010b: 92)

En el documento Economics of Adaptation to Climate Change Synthesis Report, Social Synthesis Report, del Banco Mundial se destaca la importancia de

diversificar los medios de vida de las comunidades y sociedades, ya que los escenarios futuros pueden producir cambios muy profundos dentro de las formas de subsistir; en la sociedad es necesario que las estructuras sociales, económicas y gubernamentales estén preparadas para estos cambios. (The World Bank, 2010a: 54)

La sociedad civil, individuos y firmas son actores de gran importancia para el proceso de adaptación, ya que son ellos los que mejor conocen sus situaciones específicas y necesidades además de ser los más interesados en aprovechar las oportunidades. Pero en el caso de los países en desarrollo, según el informe Stern, las desigualdades sociales y la pobreza son factores que impiden el desarrollo de capacidades de adaptación, ya que tienen poca resiliencia¹⁷ y una alta vulnerabilidad, al no resolver la marginación de estos sectores de la sociedad, los problemas acarreados por el cambio climático se irán acumulando. Así los gobiernos de los países en desarrollo deberían practicar buenas políticas de desarrollo y trabajar para que exista la información apropiada y que los mercados den las señales necesarias para que las acciones autónomas de adaptación puedan ser efectivas.

La prioridad a corto plazo es prepararse contra los eventos climáticos que ya están ocurriendo. “El cambio climático siempre se va a esconder debajo de la variabilidad climática. Los sistemas que pueden hacer frente eficientemente a riesgos climáticos existentes van a ser más exitosos en adaptarse al cambio climático futuro que los que no pueden.” (The World Bank, 2010b: 93)

En libro “Cambio climático: una reflexión desde México” existen dos formas de implementar estrategias de adaptación, por una parte nos podemos basar en las predicciones de los efectos que conlleva el cambio climático sobre los sistemas naturales o socio-económicos. Esto se logra por medio de modelos climáticos predictivos que tengan la capacidad de analizar consecuencias regionales. Por la otra podemos implementar mecanismos como el ordenamiento territorial, la gestión racional de los recursos hídricos, la prevención de desastres y la atención

¹⁷ “Capacidad de los sistemas naturales o sociales para persistir ante los efectos derivados del cambio climático” (SEMARNAT, 2012a: 162)

de emergencias, la conservación de ecosistemas y su biodiversidad, entre otros, los cuales reducen la vulnerabilidad y son prácticas necesarias aun sin considerar el cambio climático. Es importante subrayar que estos dos enfoques son complementarios.

En “Cambio Climático y Desarrollo” se distinguen tres niveles de acciones para implementar las medidas de adaptación: 1) adaptaciones tácticas o de nivel I, son aquellas que se llevan a cabo por un individuo, comunidades pequeñas o el sector privado. Estas no cuentan con la ayuda de políticas gubernamentales aunque estas tienen una gran capacidad de afectar los resultados. 2) el nivel estratégico es aquel donde el gobierno crea políticas sectoriales que pueden estar englobadas dentro de una estrategia de adaptación global; y, 3) nivel metabólico, las respuestas son a nivel de sociedad, incluyendo los niveles I y II ya sea local o global. Dentro de este último nivel se pueden realizar prácticas como son: cambios en los estilos de vida, los valores y la tecnología, mediante medidas como la simplicidad voluntaria, el comportamiento amistoso con el medio ambiente, la reducción de las huellas ecológicas individuales, tecnologías amigables con el medio ambiente y la desmaterialización de la economía. Mientras el Informe Stern sólo reconoce las acciones autónomas de adaptación, esto es las llevadas a cabo por los individuos o el sector privado, las acciones políticas adaptativas se llevan a cabo mediante la deliberación de políticas.

Dentro del Informe Stern se visualizan dos niveles de operación para la adaptación: construcción de capacidad adaptativa, que es la creación de información y condiciones para la adaptación; esto es reconocer los impactos del cambio climático como las opciones de adaptación y el almacenamiento de recursos necesarios para la implementación de la adaptación. El segundo nivel son las acciones de adaptación en concreto para reducir la vulnerabilidad y beneficiarse de las oportunidades.

El Informe Stern lista tres razones por las que los mercados pueden no llevar a una adaptación eficiente: incertidumbre e información imperfecta, falta o desarreglo de los mercados, y barreras financieras. Admite que políticas

gubernamentales pueden resolver estos problemas, pero la estructura gubernamental también se enfrenta a información imperfecta y a sus propios problemas organizacionales.

Incertidumbre e información imperfecta, El cambio climático traerá consigo cambios en las temperaturas, en los patrones de lluvia, en el aumento del nivel del mar y en la ocurrencia de eventos extremos, por lo que es importante poder predecir los cambios que se van a producir a nivel regional. Pero los modelos todavía no logran predecir los efectos del cambio climático a nivel regional, cuando se desarrolle un mejor conocimiento del futuro que nos espera los mercados podrán cumplir con el rol de facilitadores de información para los individuos. (Stern, 2007: 411)

Falta o desarreglo de los mercados, las acciones autónomas de adaptación se darán cuando haya beneficios a mediano plazo con poca incertidumbre acerca de los efectos del cambio climático, otro factor de importancia es que los beneficios recaigan sobre los actores que hacen la inversión; ya que es poco probable que el sector privado realice gastos que puedan beneficiar a terceros. (Stern, 2007: 412)

Barreras financieras, Las barreras financieras serán para los países menos desarrollados, ya que se presenta un alto costo para implementar las medidas adaptativas necesarias. Lo mismo se puede decir dentro de los propios países, ya que hay sectores muy marginados, estos serán los que tengan una mayor dificultad para llevar a cabo la adaptación al cambio climático. (Stern, 2007: 412)

El documento subraya que siempre existirán limitaciones para la adaptación ya sean por incertidumbre, la cual no se puede eliminar, y por limitaciones técnicas. Los ecosistemas tienen claros límites hasta los que se pueden adaptar y las sociedades también enfrentan límites técnicos a la hora de adaptarse a cambios de gran escala debido al cambio climático.

El Marco para la Adaptación del PNUD se basa en cuatro principios: 1) La adaptación a la variabilidad climática y a los eventos extremos a corto plazo

constituye la base para reducir la vulnerabilidad al cambio climático a largo plazo. 2) Las políticas y medidas de adaptación se diseñan y evalúan mejor en el contexto del desarrollo. 3) La adaptación ocurre en diferentes niveles en la sociedad, incluyendo el nivel local. El MPA combina la formulación de políticas nacionales con un enfoque de riesgo de abajo hacia arriba. 4) Tanto la estrategia como el proceso de puesta en práctica de la adaptación son importantes.

En un paréntesis estos tres pilares se pueden traducir, en la adaptación, como las tres reglas de oro del PNUD del documento “An Adaptation Policy Framework: Capacity Building for Stage II Adaptation” del 2001, las cuales son:

1.- La adaptación debe ser económicamente eficiente.

Es importante que las medidas de adaptación que se apliquen den como resultado aparte de una mayor resiliencia contra el clima, que regresen ventajas sociales o económicas. Por eso una buena forma de evaluar los proyectos de adaptación es por medio de un análisis de costo-beneficio. Por lo general aquellos proyectos que presenten un mayor beneficio social o económico serán prioritarios para su aplicación. Un problema que puede surgir con el análisis costo-beneficio es que para poder hacer el cálculo es necesario transformar los datos cualitativos en cuantitativos o sea monetarios, lo cual puede producir una distorsión en los resultados.

2.- La adaptación debe de ayudar a avanzar hacia las metas sociales

Es necesario que los procesos de adaptación respeten y promuevan un beneficio social, esto es no dejar a grupos marginados relegados ni aumentar la desigualdad social. Ya que producir desigualdad o pobreza llevará a que exista una mayor vulnerabilidad en sectores de la población.

3.- La adaptación debe ser sustentable ambientalmente

Por medio del impacto medio ambiental se pueden evaluar las medidas de adaptación para que estas no afecten en el largo plazo al medio ambiente.

Papel del gobierno

Según el Informe Stern los gobiernos puedan llevar a cabo 3 medidas para facilitar la transición hacia la adaptación al cambio climático y superar las barreras financieras: proveer información de alta calidad, uso del suelo efectivo y con altos estándares, y asegurar que la planeación y la inversión pública tomen en cuenta el cambio climático.

Los gobiernos también pueden fortalecer la adaptación mediante medidas como las siguientes: asegurando información de alta calidad sobre los impactos del cambio climático y llevando a cabo evaluaciones de vulnerabilidad, incrementado la resiliencia de los medios de vida y la infraestructura de la sociedad, mejorando la gobernabilidad, empoderando a las comunidades, incorporando los impactos del cambio climático a los planes nacionales, sub-nacionales, sectoriales y proyecciones macroeconómicas, o creando un ministerio con amplio mandato comprometido con el proceso de adaptación en todos los sectores.

Como se puede leer, el Informe Stern pone énfasis en lo que la sociedad y el sector privado pueden hacer para aplicar medidas de adaptación y el gobierno, aunque como un actor participativo, tendría la función de facilitar las acciones autónomas de adaptación. Para esto propone mejorar los micro-créditos, facilitar el acceso a seguros, facilitar crédito y ahorro y proveer flujos de capital para la prevención y recuperación de desastres naturales. Un fuerte mercado de aseguradoras reparte los daños entre los distintos sectores de la sociedad, ya sean por el cambio climático u otras causas. Sin embargo nos dice que es poco probable que surjan mercados sanos de aseguradoras en países en desarrollo, ya que hay una falta de desarrollo sano de los mercados financieros, los bajos niveles de ingreso que limitan contratar un seguro, y la falta de información confiable. La diferencia se puede ver en el porcentaje de asegurados contra desastres naturales, mientras que en los países desarrollados un tercio está cubierto por aseguradoras, en los países en desarrollo ese porcentaje es solamente del 3%. (Stern, 2007: 435)

Otras de las acciones que el gobierno debe realizar según éste Informe para retirar las barreras hacia la adaptación son: apoyar la transferencia de tecnología y el flujo de conocimiento; aumentar el capital humano, sobre todo en salud y educación ya que abre un canal de comunicación con la sociedad; instalar sistemas de alarma, implantar regulaciones en el sector de construcción, uso del suelo y en el manejo de ríos para reforzar las infraestructuras con el objeto de que duren más y tengan mayor resiliencia al clima; mejorar el capital social mediante redes en la sociedad, instituciones y acuerdos gubernamentales para ayudar a los sectores marginados en casos de desastres naturales; y mediante el capital natural y los beneficios que aportan a la sociedad.

Ante la falta de información en los países en desarrollo, el Informe Stern transfiere la responsabilidad al gobierno de proveer de buena información a la sociedad para que sea capaz de llevar a cabo acciones autónomas de adaptación. Para que el gobierno logre transmitir la información debe: disminuir la tasa de analfabetismo, ampliar el acceso a los medios electrónicos de comunicación, y mejorar la infraestructura de comunicación con zonas marginadas.

En el documento *Adaptación al Cambio Climático: el nuevo desafío para el desarrollo en el mundo en desarrollo*, el gobierno debe de crear un marco de políticas, incentivos y disposiciones para lograr que el sector privado invierta en medidas de adaptación. La combinación de mercados y políticas públicas pueden lograr un sistema en el que se distribuyan los riesgos mediante esquemas innovadores de seguros y gestión mejorada de los recursos naturales, la creación de mercados ambientales e infraestructura para pruebas climáticas y sociedades público-privadas.

Relación empírica entre pobreza y vulnerabilidad ante el clima

A continuación se realiza un ejercicio en el que se puede ver la relación entre pobreza y vulnerabilidad ante el cambio climático. Para esto se contrastan municipios y estados con diferentes grados de marginalidad, unos altos y otros bajos, y se comparan los afectados por los eventos climáticos obtenidos de DESINVENTAR, que es “un sistema de adquisición, consulta y despliegue de

información sobre desastres de pequeños, medianos y grandes impactos, con base en datos preexistentes, fuentes hemerográficas y reportes de instituciones en nueve países de América Latina.” (DESINVENTAR)

La marginalidad es “un fenómeno multidimensional y estructural originado, en última instancia, por el modelo de producción económica expresado en la desigual distribución del progreso, en la estructura productiva, y en la exclusión de diversos grupos sociales, tanto del proceso como de los beneficios del desarrollo.” (CONAPO, 2013: 11). Los sectores marginados son aquellos que no tiene acceso a servicios fundamentales, así como a bienes y a la carencia de oportunidades sociales necesarios para el bienestar. Entre los factores que determinan la marginación están el ingreso, servicios, educación y tamaño de la localidad en la que se vive, para la conformación de este índice; lo cual determina la vulnerabilidad social y también la climática. Es importante resaltar que la marginación es un producto del modelo productivo el cual diferencia las oportunidades que se le brindan a los individuos.

Mediante el índice de marginación y el porcentaje de personas afectas por eventos climáticos podemos ver cual es la relación entre la pobreza y la vulnerabilidad a los fenómenos climáticos y por lo tanto al aumento de estos debido al cambio climático. El índice de marginación es “un parámetro estadístico, que coadyuva a la identificación de sectores del país que carecen de oportunidades para su desarrollo y de la capacidad para encontrarlas o generarlas.” (CONAPO, 2013: 11) Así se comparan municipios y estados que cuentan con distintos índices absolutos de marginación pero que se encuentran en situación similares con respecto al clima. A continuación se muestran los datos en las tablas:

Tabla 1: Población afectada por Inundaciones, Lluvias y Huracanes				
Municipio	Población total	Población afectada	Porcentaje de población afectada	Índice absoluto de marginación
Poza Rica	193,311	28,800	13.34	11.0069
Tecolutla	25,126	20,800	82.78	37.8534
Veracruz	552,156	55,800	10.10	10.2741

Tabla 2: Población afectada por Inundaciones, Lluvias y Huracanes				
Estado	Población total	Población afectada	Porcentaje de población afectada	Índice absoluto de marginación
Tamaulipas	3,268,554	987,533	30.21	12.35
Veracruz	7,643,194	5,891,520	77.08	23.84

Para estos dos ejemplos se utilizaron los fenómenos de Inundaciones, lluvias y huracanes, ya que tanto los municipios, Poza Rica, Tecolutla y Veracruz; y los estados de Tamaulipas y Veracruz se encuentran en la costa del Golfo de México y se enfrentan a escenarios climáticos muy similares; pero tienen diferencias sustantivas en el índice absoluto de marginación.

Tabla 3: Población afectada por Onda de calor y Sequía				
Estado	Población total	Población afectada	Porcentaje de población afectada	Índice absoluto de marginación

Aguascalientes	1,184,996	54,120	4.56	12.40
Zacatecas	1,490,668	993,848	66.67	19.60

Tabla 4: Población afectada por Onda de calor y Sequía				
Estado	Población total	Población afectada	Porcentaje de población afectada	Índice absoluto de marginación
Baja California	3,155,070	6,150	0.19	9.47
Baja California Sur	637,026	2,447	0.38	11.65

En estos dos ejemplos uso los afectados por las ondas de calor y sequías, en el primer caso son dos estados que se encuentran en el interior del país, mientras que en el segundo son estados rodeados de costa pero en zonas áridas o semiáridas.

Podemos ver que existe el vínculo entre el índice de marginación y la vulnerabilidad a los fenómenos climáticos, aunque no podemos decir que es la única variable, ya que existen las anomalías provocadas por otros muchos factores. Pero sí podemos decir que la marginación o pobreza es una de las variables de mayor peso en la determinación del nivel de vulnerabilidad climática que presenta la población.

Las variables que determinan el índice absoluto de marginación son de vital importancia para la resiliencia ante el cambio climático. La educación permite movilidad social, un mejor trabajo, capacidades de innovación y mayor productividad; las cuales son importantes para poder diversificar la producción y por lo tanto el ingreso. Incluso la oportunidad de trasladarse a otra zona en la cual tengan una menor incidencia de fenómenos climáticos extremos. (COANPO, 2013)

La vivienda tiene grandes repercusiones sobre la vida de las personas, el que cuente con agua, drenaje o piso de tierra afecta directamente la salud de los habitantes. La falta de energía eléctrica restringe el uso de bienes como refrigerador, el acceso a medios de comunicación e información y lleva al uso de otras fuentes de energía que dañan tanto la salud de las personas como al medio ambiente. Finalmente el hacinamiento no permite que las personas tengan un espacio de estudio y de esparcimiento. (COANPO, 2013)

La distribución de la población es importante ya que las comunidades que cuentan con menos de cinco mil habitantes no tienen acceso a servicios de drenaje, agua, servicios sanitarios, electricidad y sistemas de educación. (COANPO, 2013)

Y finalmente el ingreso restringido no permite que la gente tenga acceso a bienes y servicios, empobreciendo su nivel de vida y disminuyendo sus oportunidades. (COANPO, 2013)

En suma:

- Las dos medidas para enfrentar el cambio climático son la mitigación y la adaptación. La mitigación, por una parte, sirve para controlar las emisiones de gases de efecto invernadero evitando una mayor perturbación de la composición de la atmósfera y el agravamiento del cambio climático; por la otra, se encarga de enfrentarse los cambios que ya se están produciendo y a los que vendrán dependiendo de la cantidad de gases de efecto invernadero que se emitan a la atmósfera.
- Para que las medidas de adaptación sean exitosas se requiere de un trabajo conjunto entre gobierno, sociedad civil y sector privado. Esta participación debe realizarse desde la evaluación de las vulnerabilidades y la planeación de las medidas hasta las políticas que se requieran y el monitoreo de los resultados.

- La mejor forma de enfrentar los afectos adversos del cambio climático es con políticas que propicien el desarrollo de la sociedad a través de mejor infraestructura, educación, salud, alimentación, justicia social y acceso a servicios. Esto se debe a que el cambio climático se esconde dentro de la variación climática, y aquellas sociedades que están mejor preparadas – que cuentan con capacidades, infraestructura y planeación - para resistir los eventos hidrometeorológicos del presente son las más capacitadas para enfrentar las perturbaciones climáticas que tienden a agravarse.
- La adaptación debe ser visto como un proceso, ya que con el paso del tiempo se producen más cambios en el clima pero también en la sociedad, por lo que las medidas y políticas de adaptación deben ser capaces de enfrentar los nuevos escenarios.

CAPÍTULO III

AGENDA INTERNACIONAL DE ADAPTACIÓN

En este capítulo se expone el camino para llegar a los Acuerdos de Cancún, que es el marco de adaptación al cambio climático de la CMNUCC. Desde la Conferencia de Estocolmo en 1972, con la creación del UNEP, el IPCC y el Reporte Brudtlandt, esta etapa refleja el comienzo de un cambio de percepción acerca del medio ambiente, un cuestionamiento sobre la relación que tiene la sociedad con este y la búsqueda de nuevas opciones como son la sustentabilidad. Es el primer impulso que formará una crítica al sistema hegemónico y la preponderancia de sus ideas.

Este proceso continua con la Cumbre de la Tierra con los tres acuerdos establecidos: MCNUCC, el CDB y CNUCLD. Estos acuerdos son los pasos para la creación de instituciones internacionales y marcos institucionales en los cuales se buscará llegar a consensos en cuanto a las problemáticas del medio ambiente. Mediante estos canales se expresan las preocupaciones sobre el deterioro que el camino actual puede ocasionar sobre el medio ambiente y los servicios ambientales de los cuales somos dependientes.

Finaliza retomando las Conferencias de las Partes del CMNUCC más importantes que llevaron a los Acuerdos de Cancún. Mediante estas conferencias los países que son parte del CMNUCC buscan llegar a acuerdos sobre las medidas necesarias para contener el cambio climático, pero en el proceso se disputan intereses, responsabilidades y culpas entre los integrantes; haciendo de estas negociaciones una parte vital para el entendimiento de la situación actual en la lucha contra el cambio climático.

Es importante exponer estas conferencias internacionales ya que gracias a ellas y a los acuerdos a los que se llegan los países participantes retoman en sus agendas nacionales los problemas expuestos en estas cumbres. Si no fuera por este tipo de compromisos internacionales las naciones en particular no sentirían presión por atender de manera interna como internacional la problemática ambiental de nuestros días.

3.1 Antecedentes de la agenda internacional en adaptación

Durante las últimas décadas la preocupación por los efectos de la actividad humana sobre el medio ambiente ha ido en crecimiento. Los cambios en los recursos naturales, y en el clima han provocado un interés por saber hasta dónde la actividad humana es la causa. Los primeros pasos hacia una acción global contra el calentamiento global se dieron muy rápido. Con este motivo se llevó a cabo The United Nations Conference on the Human Environment, en 1972, también conocida como la Conferencia de Estocolmo.

La Conferencia de Estocolmo se realizó bajo la iniciativa de Suecia y contó con la asistencia de 113 países, fue el primer intento internacional de analizar el problema del calentamiento global y sustentabilidad. Junto con esta conferencia se llevó a cabo un análisis por científicos, de las pruebas acerca del papel de la actividad humana sobre el medio ambiente. Gracias a la Conferencia de Estocolmo se puso énfasis en la necesidad de poner atención a los problemas ambientales ocasionados por la sociedad y se creó una nueva vía para la implementación de políticas, sobre todo en Europa, para reducir el calentamiento global y buscar una solución que involucre a todos los gobiernos.

En 1972 se creó el Programa de Medioambiental de las Naciones Unidas (UNEP por sus siglas en ingles) y es el encargado dentro de las Naciones Unidas de promover la agenda ambiental por medio del fortalecimiento de la gestión ambiental y la creación de instrumentos nacionales e internacionales. La Organización Meteorológica Mundial (WMO, siglas en inglés) se fundó en 1951 y es la encargada de monitorear el estado y comportamiento de la atmosfera, su interacción con los océanos, el clima y la distribución de los recursos hídricos. Por medio de estas dos organizaciones se creó el Panel Intergubernamental de Cambio Climático (IPCC, siglas en ingles) en 1988. Su función consiste en utilizar el conocimiento que se tiene del cambio climático y su desarrollo, y establecer las posibles consecuencias ambientales y socioeconómicas.

En 1983 la ONU pidió, por medio de World Commission on Environment and Development dirigida por la Primera Ministra Noruega Gro Harlem Brudtlandt,

un reporte sobre el deterioro del ambiente humano y los recursos naturales y su repercusión en el desarrollo económico y social. Cuatro años después produjo el reporte "Our Common Future" o Reporte Brundtlandt.

El Reporte Brundtlandt hace una evaluación del medio ambiente y enfatiza la importancia del multilateralismo e interdependencia en la búsqueda de un desarrollo sustentable por parte de las naciones. Con la gran aceptación del Reporte se logró poner el problema ambiental en la agenda política de las naciones, juntando los conceptos de medio ambiente y desarrollo. El reporte pone acento en el vínculo que existe entre medio ambiente y desarrollo. El medio ambiente es donde nos movemos, y el desarrollo es cómo manipulamos ese medio ambiente para cubrir nuestras necesidades. Por lo tanto son dos conceptos que no pueden ser tomados en cuenta por si solos.

Otro aspecto de vital importancia es que dio a conocer la definición más aceptada de desarrollo sustentable hasta la fecha: "desarrollo que cubre las necesidades del presente sin comprometer la capacidad de futuras generaciones para cubrir sus propias necesidades." En "Our Common Future" se establecen tres pilares para el desarrollo sustentable: crecimiento económico, protección al ambiente e igualdad social. A pesar de que muchos países han aceptado la importancia de estos tres pilares, en la práctica ha sido muy difícil quitar de la prioridad número uno al crecimiento económico. Por lo tanto, los países en busca de un crecimiento económico, no sólo los en vías de desarrollo sino también los ya desarrollados, extraen de manera excesiva recursos naturales con lo cual degradan el medio ambiente. Esta es una situación a la cual no se le han encontrado soluciones, ya que está proyectado que en el futuro la demanda de estos recursos se incremente.

El Reporte Brundtlandt no busca acabar con el sistema actual, sino reordenarlo para encontrar una mayor eficiencia en el uso de los recursos naturales. Por medio de la tecnología y la ciencia encontrar formas más eficientes de producción que no agoten los recursos al punto de poner demasiado estrés sobre los sistemas ecológicos hasta hacerlo insostenible, que los residuos de la

producción no sean agentes que destruyan los sistemas ecológicos y con ello la destrucción de los recursos que son necesarios para la vida humana. Éste reordenamiento es en sí la forma en que el Reporte propone la continuidad de la civilización y evitar que en el futuro las generaciones vean agotados los recursos necesarios para poder cubrir sus necesidades.

Finalmente, al subrayar la escala planetaria del problema y sentar las bases de lo que es el desarrollo sustentable, pone las condiciones para que los distintos países independientemente de su desarrollo económico, o región, puedan sentarse en una misma mesa a analizar las formas en que se puede solucionar el antagonismo que ha existido hasta ahora entre crecimiento económico y medio ambiente, cuando en realidad no puede haber desarrollo económico sin los recursos que provee el medio ambiente.

OXFAM produjo un reporte sobre desigualdad en el mundo llamado “Working for the Few” en 2014, en el cual nos muestra el avance de la desigualdad. “Casi la mitad de la riqueza mundial es propiedad de sólo el 1% de la población.” (Traducción del autor)¹⁸ (OXFAM, 2014: 2) “La mitad inferior de la población mundial posee la misma riqueza que las 85 personas más ricas del mundo” (Traducción del autor)¹⁹ (OXFAM, 2014: 2)

3.2 Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente y Desarrollo o Cumbre de la Tierra

Otro de los grandes aportes del Reporte Brundtlandt fue que creó una expectativa muy grande acerca del problema ambiental, y esto sentó las bases para la realización de la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente y Desarrollo, conocida comúnmente como Cumbre de la Tierra, en Rio de Janeiro en 1992. En esta conferencia se estableció la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático (CMNUCC), el Convenio sobre Diversidad

¹⁸ En el original en inglés: “Almost half of the world’s wealth is now owned by just one percent of the population.” (OXFAM, 2014: 2)

¹⁹ En el original en inglés: “The bottom half of the world’s population owns the same as the richest 85 people in the world.” (OXFAM, 2014: 2)

Biológica (CDB) y la Convención de Lucha contra la Desertificación (CNULD). En el cuadro siguientes se resumen los principales objetivos en cada uno de tales acuerdos.

Acuerdos de Rio	Objetivo
Convenio sobre la Diversidad Biológica (CDB)	"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." (Naciones Unidas)
Convención de las Naciones Unidas para la Lucha contra la Desertificación (CNULD)	Formar una sociedad global para revertir y prevenir la desertificación/degradación del suelo y para mitigar los efectos de las sequías en áreas afectadas en orden para apoyar la reducción de la pobreza y la sustentabilidad ambiental. ²⁰ (Traducción del autor) (United Nations Convention to Combat Desertification)
Convención Marco de las Naciones Unidas para el Cambio Climático (CMNUCC)	Estabilizar las emisiones de gases de efecto invernadero «a un nivel que impida interferencias antropógenas peligrosas en el sistema climático». Se declara asimismo que «ese nivel debería lograrse en un plazo suficiente para permitir que los ecosistemas

²⁰ "to forge a global partnership to reverse and prevent desertification/land degradation and to mitigate the effects of drought in affected areas in order to support poverty reduction and environmental sustainability".

	se adapten naturalmente al cambio climático, asegurar que la producción de alimentos no se vea amenazada y permitir que el desarrollo económico prosiga de manera sostenible». (United Nations Framework Convention on Climate Change)
--	--

Algunos de los problemas que se analizaron en la Cumbre de Rio fueron la escasez de agua, la disminución de emisiones causada por el transporte, la producción de energía y los residuos tóxicos de la producción industrial. El resultado de esta conferencia fue la Declaración de Rio sobre Medio Ambiente y Desarrollo, también conocida como Declaración de Rio. En ella se establecen 27 principios para guiar el desarrollo sustentable, entre ellos se encuentra: soberanía nacional, derecho al desarrollo, desarrollo protegiendo el medio ambiente, reducción de la pobreza, modos de producción limpios, participación ciudadana, cooperación en la protección ambiental, internalización de los costos ambientales y también toma en cuenta a grupos indígenas, mujeres y grupos vulnerables ante la problemática ambiental.

En la Conferencia de las Naciones Unidas sobre Medio Ambiente y Desarrollo se hizo el inventario de los gases de efecto invernadero para controlar su emisión. Se separaron a los países en: países industrializados y economías en transición, países desarrollados que pagan el costo de países en vías de desarrollo y países en vías de desarrollo. La meta que se estableció consistió en controlar las emisiones de gases de efecto invernadero, sobre todo de los países desarrollados y mantenerlos al nivel de 1990 para el 2000.

También se llegó al acuerdo de responsabilidades comunes pero diferenciadas, lo cual quiere decir que aunque el daño al medio ambiente es un efecto de la actividad de todos los países, no todos comparten la misma responsabilidad ya que son los países desarrollados los que más han contribuido a este escenario. Este tratado no es vinculante.

Durante Rio 92 también se firmó el Convenio sobre la Diversidad Biológica (CDB) el cual busca la conservación y uso sustentable de la diversidad biológica. Las metas de la Convención son tres: conservación de la biodiversidad, uso sustentable de esta y repartición justa y equitativa de los beneficios de los recursos genéticos. Así se reconoce la importancia de la diversidad en el desarrollo de los países y la importancia de compartir los beneficios que se produzcan. Aunque siempre manejando estos recursos de manera sostenible en beneficio de la humanidad, mientras que los acuerdos anteriores eran de carácter conservacionista. También toma en cuenta los próximos beneficios en el campo de la biotecnología en el Protocolo de Cartagena en Bioseguridad (Cartagena Protocol on Biosafety).

Con la publicación del Reporte Brundtlandt, hasta la realización de la Cumbre de Rio y todos los acuerdos en los que derivó se creó un ambiente de expectación en cuanto a los problemas ambientales y las soluciones que se debían llevar a cabo. El momento político que surgió logró reunir por primera vez a la mayoría de los jefes de estado de las naciones, y la sociedad estuvo interesada en los resultados de los convenios. Pero pasado este primer impulso las iniciativas perdieron fuerza, los acuerdos no se han cumplido en la totalidad, aunque si se han logrado mejoras.

En una entrevista a Kevin Keith de la Universidad de Calgary de Gwynne Dyer, (Dyer, 2011: 165-167) nos dice que existen las soluciones al problema del calentamiento global por medio de las tecnologías existentes. Pero el problema radica en la política ya que, por un lado, la problemática ambiental puede ser analizada desde el punto de vista de teoría de juegos. Desde esta visión la mejor estrategia es no hacer nada, ya que si un país aplica políticas de mitigación los beneficios se distribuyen a los demás países. Esto se debe a que al reducir las emisiones, por ejemplo, esa pequeña disminución rinde beneficios a todos los países ya que la atmósfera no se puede contener dentro de un territorio; y, por el otro, si un país gasta en medidas de adaptación los beneficios se mantienen dentro del país que las emitió. La segunda razón que nos expone es que si se trabaja y gasta mucho dinero en reducir emisiones, los beneficios no se verán sino

dentro de varias décadas, lo cual desincentiva a los políticos y a los ciudadanos, ya que no verán los frutos de su esfuerzo. Si lo vemos desde el punto de vista de un político, si este gasta mucho del dinero de los ciudadanos en reducir las emisiones de gases de efecto invernadero, entonces no utilizará ese dinero en problemas que tienen solución inmediata y, por lo mismo, puede ser visto por los ciudadanos como alguien que no hizo nada, y en consecuencia perder popularidad y al final no ser reelecto él o su partido.

Una de las críticas que se han hecho es que el mayor énfasis se encuentra en el pilar ambiental, dejando de lado lo económico y lo social atrás. Las soluciones en lugar de intentar modificar también los demás pilares han separado la cuestión medio ambiental como una sola agenda en lugar de incluirla como parte fundamental en la toma de decisiones políticas y económicas. Con esta manera de actuar contra lo que se está peleando es con los síntomas en lugar de atacar las cuestiones de raíz, que son los medios en que se produce para crear un crecimiento económico, las políticas sobre las riquezas de los países y su utilización.

También ha faltado el interés de hacer valer los acuerdos, de cumplir con las metas o, en caso de no alcanzarlas, el pago por incumplimiento. Los países usan los acuerdos a su conveniencia, para ganar reconocimiento cuando se necesita, pero si los acuerdos ambientales obstruyen su visión de cómo lograr un crecimiento económico, descartan sus compromisos ambientales. Y no existen instituciones fuertes que puedan hacer valer estos acuerdos y que evalúen los logros.

3.3 Principales Conferencias de las Partes (COP) del CMNUCC

La Conferencia de las Partes es el órgano rector de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático. En las COP se toman decisiones sobre la Convención referente a su implementación, avances y cambios que requiera. Todos aquellos países que están suscritos a la Convención cuentan con representación dentro de las Conferencias de las Partes.

En este apartado se sintetizan las COP más importantes para la formulación de las políticas de adaptación. El recuento termina con la Conferencia de las Partes que llevaron a los Acuerdos de Cancún y el Marco de Adaptación contra el Cambio Climático que propone este acuerdo. Para ello nos fundamentaremos en las siguientes fuentes: los libros *El cambio climático: causas, efectos y soluciones* y *Adaptación al cambio climático en México: visión, elementos y criterios para la toma de decisiones*, *Cambio Climático: una reflexión desde México* y los documentos emanados de las conferencias de las partes.

La CMNUCC o Convención que entró en vigor en 1994, postula que: “Compromete a sus partes a: desarrollar estrategias nacionales para adaptarse a los impactos esperados, incluida la provisión de respaldo financiero y tecnológico por parte de los países desarrollados a los países en desarrollo y cooperar en los preparativos para adaptarse al cambio climático” (PNUD, 2008: 12). Según este documento, el Cuarto Informe del IPCC del 2007 deja claro que las emisiones de gases acumulados están produciendo el calentamiento de la Tierra y sus efectos ya se han hecho presentes, y en el Quinto Informe del IPCC confirman que el cambio climático es de origen antropogénico.

En un principio se hizo hincapié en la necesidad de reducir las emisiones de gases de efecto invernadero de los países industrializados, ya que de este modo se reducían los efectos del cambio climático y eran más fáciles de administrar. La visión de la adaptación no se tomó en cuenta en los primeros pronunciamientos ya que se consideraba una medida derrotista por la incapacidad de llevar a cabo la mitigación.

Las primeras negociaciones para la adaptación llegaron al acuerdo de que se debía de planear con vistas al corto, mediano y largo plazo y se acordó una metodología de tres etapas para financiar la adaptación de los países en desarrollo por los países desarrollados: las etapas I y II cubren la planificación, las evaluaciones de vulnerabilidad, la elaboración de opciones de políticas y la

creación de capacidades de adaptación²¹. La etapa III prevé las medidas explícitas para facilitar la adaptación adecuada.

La primera *Conferencia de la Partes de Berlín (COP 1, BERLÍN, 1995)*, contó con la asistencia de 117 países; inició una negociación acerca de la reducción de emisiones de GEI que duró dos años y culminó con el Protocolo de Kioto. El documento que emanó de esta conferencia se llamó el Mandato de Berlín, y promovió una reducción de las emisiones de los países desarrollados.

En el *Protocolo de Kioto (COP 3, Kioto, 1997)*, se plasmaron las acciones que se debían empezar a implementar acordadas en la Cumbre de Río bajo un tratado vinculante. En este Protocolo el objetivo es reducir la emisión de gases de efecto invernadero a los niveles de 1990, para así evitar un mayor calentamiento atmosférico y sus peores repercusiones climáticas. El Protocolo de Kioto suplementa los acuerdos de Río, ya que establece un acuerdo vinculante entre las naciones y fija las metas en reducción de emisiones de los países desarrollados entre un 5 y 7% con respecto a las emisiones de 1990 para el año 2012. También está basado en el principio de responsabilidades comunes pero diferenciadas.

En el análisis que hace Gwynne Dyer en el libro *Climate Wars* dice que el Protocolo de Kioto presentó muchos problemas para su ratificación, una de las críticas que se hicieron fue que el grado de mitigación era muy bajo, lo cual se debió a que los países no querían comprometer su capacidad de crecimiento económico. Por lo tanto, las metas del protocolo se ajustaron no a la necesidad de mitigación sino al nivel de mitigación a que los países podían ser persuadidos. Por otro lado Estados Unidos, en la época el que mayor contaminantes emitía, se negó a ratificar el tratado en la administración de Clinton, aunque éste último estaba a favor, y durante la administración de Bush se tomó un papel en contra abiertamente.

²¹ Capacidad de adaptación “es la habilidad o potencial de un sistema de responder satisfactoriamente a la variabilidad y cambio climático, e incluye ajustes en comportamiento, recursos y tecnologías.” (IPCC- Working Group II Contribution, 2007b: 727) La capacidad de adaptación es necesaria para el correcto aprovechamiento de las estrategias de adaptación que se quieran implementar.

El *Plan de Acción de Buenos Aires (COP 4, Buenos Aires, 1998)*, fue una continuación de las condiciones bajo las cuales los países desarrollados debían reducir sus emisiones. También se trataron los temas de financiamiento para la mitigación y adaptación de los países en vías de desarrollo por parte de los países desarrollados, y la transferencia de estos últimos a los países en vías para reducir sus emisiones.

Los *Acuerdos de Marrakech (COP 7, Marrakech, 2001)* lograron cumplir los acuerdos del Plan de Acción de Buenos Aires, para llevar a cabo el comercio de emisiones por medio de Mecanismos flexibles: Permisos de Emisión, Implementación Conjunta (IC), y Mecanismos de Desarrollo Limpio (MDL). Finalmente, se establecieron criterios para el financiamiento, transferencia de tecnologías y construcción de capacidades para países en vías de desarrollo.

En lo que se refiere a adaptación durante la COP 7 del 2001 se lograron avances significativos. La COP identificó 14 puntos que requerían más trabajo y respaldo en la decisión 5/CP.7; entre los puntos se encuentran: mejorar la capacidad técnica para las evaluaciones integradas de impacto, la vulnerabilidad y adaptación al cambio climático, fomentar la transferencia de tecnologías de adaptación, establecer proyectos pilotos de adaptación y brindar respaldo a las redes de observación y monitoreo y a los sistemas de alerta temprana de los países en desarrollo.

Al reconocer la necesidad de ayuda de los Países Menos Adelantados (PMA) se creó un programa para ayudarlos mediante la creación de un programa para desarrollar Programas Nacionales de Acción para la Adaptación, para la evaluación de aquellas necesidades prioritarias con una evaluación de abajo hacia arriba. También se creó el Grupo de expertos para países menos adelantados (GEPMA) que asesora a los PMA para llevar a cabo los Programas Nacionales de Acción para la Adaptación. Y se crearon los fondos: Fondo para los Países Menos Adelantados (FPMA), Fondo Especial de Cambio Climático (SCCF) y el Fondo de Adaptación.

En la Declaración de Nueva Delhi (COP 8, Nueva Delhi, 2002) se subraya la importancia del desarrollo sustentable y la erradicación de la pobreza, y es la primera conferencia donde se destaca la importancia de la adaptación al cambio climático

En la *COP 10 (COP 10, Buenos Aires, 2004)* las partes reconocieron la importancia de dar el mismo peso a la adaptación que a la mitigación, mediante el programa de trabajo de Buenos Aires se establecieron dos procesos complementarios para la adaptación: el Programa de Trabajo de Nairobi en el que se analizan los aspectos científicos, técnicos y socioeconómicos de la vulnerabilidad y la adaptación; este programa tiene dos objetivos: ayudar a los países en desarrollo a mejorar su comprensión y evaluación de los impactos, a la vulnerabilidad y la adaptación, y ayudar a los países a tomar decisiones informadas sobre las medidas y las acciones prácticas de adaptación. El segundo se enfoca a la toma de medidas concretas de instrumentación para mejorar la información y las metodologías, las actividades concretas de adaptación, la transferencia de tecnología y la creación de capacidad.

En el programa de trabajo de Nairobi (COP 12, Nairobi, 2006) se trataron los efectos, la vulnerabilidad y la adaptación al cambio climático.

En la conferencia de *Bali (COP 13, Bali, 2007)* continuaron las negociaciones Post Kioto abordando como principales temas la mitigación, adaptación, finanzas y tecnología, a los acuerdos de la COP 13 se les llamo Plan Estratégico de Bali.

Durante este encuentro se llegó a la decisión titulada plan de acción de Bali, en la cual se estipula un fortalecimiento para la provisión de recursos financieros, inversión y tecnología, para la implementación de la adaptación.

El acuerdo sobre crear un Fondo para que los países en vías de desarrollo financien sus medidas de adaptación aspira a contar con \$100 billones para el año 2020. Esto se establece ya que son los países en vías de desarrollo los más vulnerables a los efectos del cambio climático. Los Acuerdos de Cancún también establecen que el financiamiento puede provenir de diversas fuentes como:

públicas y privadas, bilaterales y multilaterales, como también las fuentes alternativas de financiación. (UN, 2011: 18)

Los Acuerdos de Cancún (COP 16, Cancún, 2010)

Transferencia de tecnología

Otro de los temas de mayor importancia durante la COP 16 fue el desarrollo y transferencia de tecnología. Se confirma la importancia que le da la Convención Marco sobre el Cambio Climático a este tema: "...la importancia de promover e intensificar la cooperación nacional e internacional en la labor de desarrollo de tecnologías ecológicamente racionales y su transferencia a las Partes que son países en desarrollo para apoyar las actividades de mitigación y adaptación, de aquí a 2012 y después de esa fecha, a fin de alcanzar el objetivo último de la Convención" (UN, 2011: 20).

Los Acuerdos de Cancún establecen que el Centro de Tecnología del Clima y la Red de Tecnología y Clima promoverán la creación de una red de redes, organización e iniciativas de tecnologías nacionales, regionales, sectoriales e internacionales. Esta Red y Centro tendrán que estimular la transferencia y desarrollo de tecnología ecológicamente racionales, tanto de tecnologías ya existentes como aquellas que se encuentran en proceso de desarrollo. Para lograr este objetivo se puede recurrir al sector privado, público, o al académico y de investigación. Mediante éste esfuerzo se busca crear lazos de cooperación entre el Norte-Sur (países desarrollados y en desarrollo), Sur-Sur (entre países en vías de desarrollo) y triangular (Norte-Sur-Sur o Norte-Norte-Sur).

Recursos forestales

En cuanto a la deforestación, la COP 16 alienta a que se disminuya la presión humana ejercida sobre los bosques de manera directa o indirecta. A los países en desarrollo los alienta a tomar las siguientes medidas: a) La reducción de las emisiones debidas a la deforestación; b) La reducción de las emisiones debidas a la degradación forestal; c) La conserva de las reservas forestales de carbono; d) La gestión sostenible de los bosques; y, e) El incremento de las reservas forestales de carbono.

También se les pide a los países en desarrollo que “... aborden, entre otras cosas, los factores indirectos de la deforestación y la degradación forestal, las cuestiones de la tenencia de la tierra, la gobernanza forestal, las consideraciones de género [...] asegurando la participación plena y efectiva de los interesados, como los pueblos indígenas y las comunidades locales.” (Un, 2011: 14).

Largo plazo

Para poder contrarrestar los efectos negativos del cambio climático es necesario tener un plan a largo plazo, de esta forma es posible la creación de un marco de políticas públicas. Este marco es el que regulará el desarrollo de la sociedad hacia una visión sustentable, con todo lo que ello implica, que en el caso de la COP 16 es: “una sociedad con bajas emisiones de carbono que ofrezca oportunidades sustanciales y asegure un crecimiento elevado continuo y un desarrollo sostenible, sobre la base de tecnologías innovadoras y de una producción, un consumo y unos estilos de vida más sostenibles, velando también por una reconversión justa de la fuerza laboral cree trabajos dignos y empleos de calidad.” (UN, 2011: 4)

Los Acuerdos de Cancún reconocen que el camino para los países en vías de desarrollo será más largo que el que tienen que enfrentar los países desarrollados, ya que la problemática interna contiene conflictos que ya no existen en países desarrollados. Como desarrollo económico y social o la pobreza, los cuales son prioritarios para los países en vías de desarrollo.

Marco de adaptación de Cancún

El Marco de Adaptación de Cancún está orientado a “reducir la vulnerabilidad y reforzar la resiliencia en las Partes que son países en desarrollo, teniendo en cuenta las necesidades urgentes e inmediatas de las que son particularmente vulnerables” (UN, 2011: 4) Y afirma que la toma de decisiones deberá ser llevada a cabo por los propios países, tomando en cuenta la problemática de género, grupos, comunidades y ecosistemas vulnerables, y de forma transparente.

Lo que busca el Marco de Adaptación de Cancún es fortalecer la capacidad de resiliencia, esto quiere decir que aunque existan efectos negativos del cambio climático en nuestro país y los demás países en desarrollo, puedan resistirlo y

superarlos. En el caso de los sistemas socioeconómicos y ecológicos mediante la diversificación económica y la gestión sostenible de recursos naturales.

Mitigación

Países desarrollados, a este bloque de países se les exige que hagan planes de desarrollo con bajas emisiones de carbono. También deben redactar informes en los cuales den cuenta de las reducciones de emisiones GEI que han alcanzado, como un informe sobre el apoyo en cuestión de financiamiento y transferencia de tecnología que realicen a los países en vías de desarrollo.

Países en desarrollo, en los Acuerdos de Cancún se reafirma que la prioridad de los países en desarrollo es el desarrollo social y económico, así como la erradicación de la pobreza. Por lo tanto, los países en desarrollo todavía deben aumentar sus emisiones para poder enfrentarse a los problemas antes enunciados. Aunque si deberán implementar medidas de mitigación que se adopten al contexto de cada país y con la ayuda de financiamiento, transferencia de tecnología y fomento de la capacidad por parte de los países desarrollados. Con esto lo que se quiere lograr es un desvío del nivel, que habría en el 2020 si no se tomara ninguna medida, de las emisiones de los países en desarrollo. También deberán presentar informes bienales con el inventario de gases de efecto invernadero, las medidas de mitigación aplicadas, las necesidades para seguir implementando estas medidas y el apoyo recibido.

Los dos instrumentos para hacer frente a los efectos y eventos adversos del cambio climático son la mitigación y la adaptación. Mientras que la mitigación busca reducir los contaminantes en la atmósfera para de esta manera reducir los efectos del cambio climático, la adaptación busca hacer frente a estos eventos que conllevan el cambio climático y evitar o minimizar los efectos adversos sobre las sociedades y el medio ambiente.

La siguiente tabla hace una síntesis de las posturas, tanto de los países desarrollados como de los en vías de desarrollo, acerca de las políticas de adaptación.

Esta lista presenta una perspectiva general de las posiciones y opiniones sobre el problema de la adaptación. Existen variaciones y diferencias entre los países y los grupos de países.

Inquietudes comunes

- La necesidad de un cambio metodológico de los estudios de los impactos del cambio climático hacia una mayor comprensión de cómo lograr la adaptación
- La forma de examinar las necesidades de adaptación e identificar las prioridades
- Las funciones relativas de la adaptación y la mitigación
- La falta de claridad sobre la relación existente entre las medidas de adaptación al cambio climático y su integración en el proceso de desarrollo, en particular en relación con la ayuda financiera
- Qué instituciones y mecanismos de financiación se utilizan para la distribución de recursos en el nivel internacional y nacional

Países desarrollados

- Generalmente se acepta la necesidad de cumplir con las obligaciones y brindar asistencia financiera para cubrir los costos de los impactos ocasionados por las existencias de gases de efecto invernadero acumuladas históricamente
- Se han planteado cuestiones relativas a los impactos potenciales del cambio climático durante los debates sobre el respaldo de los estudios nacionales y sobre la participación más directa de los países en desarrollo en la mitigación
- El mecanismo financiero debe ser eficaz para sus contribuyentes
- La Ayuda Oficial al Desarrollo (ODA) debe integrar el cambio climático en sus actividades
- No debe haber proliferación de nuevos fondos en virtud de la Convención
- Debe haber condiciones mínimas para acceder a la financiación

Países en desarrollo

- Las cuestiones de equidad y justicia acerca del cambio climático para los países vulnerables, debido a las emisiones de los países desarrollados "ricos", constituyen una de las principales inquietudes
- Los países desarrollados deben cumplir sus obligaciones en virtud de la Convención sobre finanzas, tecnología y creación de la capacidad
- El financiamiento destinado a la adaptación debe cubrir los costos adicionales del cambio climático y no debe apartarse de los compromisos de la ODA existentes (asimismo, no deben sumarse nuevos condicionamientos a la ODA)
- La gobernanza de los mecanismos financieros debe ser transparente, incluir una representación equitativa y equilibrada de todas las partes, y operar bajo la autoridad de la CP/PP. Debe brindar "acceso directo" al financiamiento y garantizar la participación de los países beneficiarios en todas las etapas. Se necesitan fuentes "predecibles" de financiamiento y no simplemente más financiamiento.
- Debe brindarse respaldo a través de los instrumentos de la CMNUCC, en vez de a través de los esfuerzos fragmentados externos a estos instrumentos
- Deben crearse nuevos acuerdos institucionales, como un comité de adaptación o un organismo de expertos como el que cubre la transferencia de tecnología (EGTT) dentro de la Convención

(PNUD, 2008: 18)

En suma

- Los libros "Silent Spring", "Our Synthetic Environment" y "The Limits to Growth" junto con el Reporte Brundtland muestran el inicio de un cambio de percepción sobre el medio ambiente y sobre la explotación de los servicios ambientales, lo cual lleva a un cambio en la relación entre la sociedad y la

naturaleza y sus recursos. Con la publicación del Reporte Brundtland se consolidó el concepto de Desarrollo Sustentable y su importancia para que se pueda producir un crecimiento económico que no ponga en riesgo su propio futuro.

- En 1992 en la Cumbre de la Tierra de Rio se creó el CMNUCC con la misión de limitar las emisiones de gases de efecto invernadero para evitar una interferencia mayor en el sistema climático y en los ecosistemas. En un principio el objetivo era reducir las emisiones de GEI a la atmósfera, la adaptación era vista como una medida derrotista. Pero los acuerdos internacionales no lograron este objetivo, por lo que las medidas de adaptación al cambio climático fueron ganando relevancia. En la actualidad es ampliamente aceptado que es tan necesario instaurar políticas de adaptación que permitan aumentar la resiliencia ante los nuevos escenarios climáticos como lograr la mitigación.
- Los Acuerdos de Cancún postulan lograr un desarrollo sustentable que permita reducir la vulnerabilidad y aumentar la resiliencia de la sociedad y de los sistemas socioeconómicos y ecológicos. Crear redes mediante la cooperación de organizaciones regionales, nacionales e internacionales, y entre países; con la participación de los sectores privado, público, sociedad civil, y otras partes interesadas. Las naciones son las encargadas de llevar a cabo el proceso, respetando a los grupos vulnerables, participativo y transparente tomando en cuenta al conjunto de la sociedad y ecosistemas. Los planes de adaptación deben de estar contemplados dentro de las estrategias de desarrollo nacionales. Invertir en investigación, desarrollo y transferencia de tecnología; mejora de las bases de datos, conocimiento e información y que permitan, entre otras cosas promover una mayor educación. Fomentar el apoyo tecnológico y financiero de parte de los países más desarrollados hacia los menos. Finalmente, se acordó crear el Comité de Adaptación, de carácter internacional, para “promover las

sinergias y reforzar la colaboración con organizaciones, centros y redes nacionales, regionales e internacionales...” (UN; 2011: 6)

- Si se quieren adaptaciones al cambio climático y lograr un mayor desarrollo sin perjudicar el sistema climático, explotando sustentablemente los ecosistemas, se obliga a intensificar las investigaciones de carácter interdisciplinarias, ya que la problemática a la que nos enfrentamos compete a distintas ramas de la ciencia.
- Organizar sistemas de monitoreo sobre la implementación de las medidas de adaptación que permitan ver las metas que se han cumplido, localizar las medias exitosas para su implementación en otras regiones y realizar un análisis sobre la evolución de las vulnerabilidades que no han sido resueltas y de aquellas que hayan surgido durante el proceso. Todo esto mediante un fortalecimiento de canales de comunicación entre todos los sectores y partes interesadas.

CAPÍTULO IV

ACCIONES DE MÉXICO ENTRE 2000- 2012

Como paso siguiente de la agenda internacional de adaptación México formuló el andamiaje institucional para llevar a cabo las medidas de adaptación necesarias. Este andamiaje institucional consiste en la Estrategia Nacional de Cambio Climático, el Programa Especial de Cambio Climático, el Marco de Políticas de Adaptación de Mediano Plazo, la Ley General de Cambio Climático y la Estrategia Nacional de Biodiversidad de México. Por medio de estudios de riesgo y vulnerabilidad quedan establecidas las necesidades de adaptación a las vulnerabilidades que presenta el país, las formas en que se financian estas medidas, las metas de las distintas dependencias de gobierno, los procesos de adaptación y demás marcos de acción para que el gobierno pueda llevar a cabo la implementación adaptativa al cambio climático.

Mediante este marco institucional México incorpora a su proyecto de nación la problemática ante el cambio climático y su compromiso con la mitigación de emisiones de gases de efecto invernadero y con la implementación de medidas de adaptación para proteger los ecosistemas, biodiversidad y a la sociedad en México.

4.1 Instrumentos para el Cambio Climático de la Administración Pública Federal

Estrategia Nacional de Cambio Climático (ENACC) (2007)

La Estrategia Nacional de Cambio Climático es el diagnóstico que realiza el Poder Federal para enfrentar los cambios climáticos que afectan al mundo. Al reconocer que el cambio climático es real y que repercutirá sobre nuestro país y el planeta en general, se propone tomar medidas de mitigación y adaptación para poder enfrentar los desafíos que vendrán. La ENACC se encuentra en la esfera de la Administración Pública Federal, y propone crear consensos gubernamentales, corporativos y sociales en tres puntos:

- 1) La identificación de oportunidades para reducir emisiones y el desarrollo de proyectos de mitigación
- 2) Localizar las vulnerabilidades de los sectores para poder encontrar una respuesta adaptativa.
- 3) Desarrollar estrategias y líneas de acción que permitan la creación del Programa Especial de Cambio Climático (PECC) inscrito dentro del Plan Nacional de Desarrollo 2007-2012.

Mitigación

En cuanto a mitigación, lo que se intenta es lograr un crecimiento económico sin que aumenten las emisiones de gases de efecto invernadero. Ésta meta se pretende lograr por medio de dos acciones: a) Generación y uso de energía; y, b) Vegetación y uso de suelo.

Generación y uso de energía: por medio de ésta acción lo que se busca es una disminución en las emisiones de gases de efecto invernadero y generar energía de una manera limpia, sustentable y competitiva. Para esto se busca reducir las emisiones de: Pemex (cogeneración en PEMEX, suministro eléctrico centralizado a las plataformas petroleras, mejoras en el desempeño energético en las refinerías y reducción de emisiones fugitivas de metano), producción y distribución de la energía eléctrica de la CFE (Transmisión y distribución de electricidad, eficiencia térmica de termoeléctricas que utilizan combustóleo), sector industrial (cogeneración en la industria nacional), fuentes renovables de energía (generación de electricidad con fuentes renovables) y transporte (eliminación del parque vehicular antiguo e impulso al transporte ferroviario).

Vegetación y uso del suelo: con el fin de mantener el carbono forestal y reducir las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) producidas por el uso o cambio del uso del suelo, se contemplan tres acciones: a) conservación de carbono; b) captura de carbono; y, c) sustitución de carbono.

Para la conservación del carbono forestal se busca: desarrollo forestal sustentable, pago por servicios ambientales, conservación de ecosistemas forestales en Áreas Naturales Protegidas (ANP), unidades para el manejo y aprovechamiento de la vida silvestre y sanidad forestal.

Para la mitigación del GEI en uso de suelo se dispone: en captura de carbono, reforestación y recuperación de terrenos forestales, reforestación con restauración de suelos, plantaciones comerciales y Mecanismo de Desarrollo Limpio (MDL) forestal. En desarrollo bioenergético forestal, biocombustibles forestales. Agricultura, captura de carbono por reconversión productiva, uso eficiente de fertilizantes, prevención de incendios forestales por agricultura y captura de carbono por labranza de conservación. Y en ganadería, captura de carbono en tierras de pastoreo.

Adaptación

México sentirá los efectos del cambio climático con mayor fuerza, ya que cuenta con costas a ambos lados, zonas áridas y ecosistemas muy frágiles. Esto hace de la adaptación una de las acciones de mayor importancia. Lo cual quiere decir que se deben implementar programas que resguarden a las comunidades o ciudades que pueden enfrentar efectos adversos del cambio climático, y hacer las modificaciones necesarias para que la infraestructura no resulte dañada.

Las áreas que esta estrategia toma en cuenta son: Gestión de riesgos hidrometeorológicos y manejo de recursos hídricos, Biodiversidad y recursos ambientales, Agricultura y ganadería, Zona costera, Asentamientos humanos y Generación y uso de energía. La ENACC identifica los siguientes retos para lograr la adaptación al cambio climático: (CICC, 2007: 9)

1. Preservar y fortalecer las funciones de amortiguamiento que existen en las cuencas.
2. Diseñar un Programa para el Ordenamiento de Acuíferos y favorecer la recarga hídrica en articulación con el Sistema Nacional de Áreas Naturales Protegidas (SINAP).

3. Reforzar el conocimiento y la implementación de los sistemas de información y alerta temprana.
4. Ajustar las técnicas de tratamiento de agua a las nuevas condiciones climáticas.
5. Fortalecer y revisar la implementación de instrumentos de gestión como la veda temporal, las Áreas Naturales Protegidas (ANP) marinas y costeras y el pago por servicios hidrológicos, para adecuarlos a las nuevas necesidades que impone el cambio climático.
6. Establecer corredores biológicos y evaluar la modificación de los actuales límites geográficos de algunas ANP y Regiones Prioritarias para la Conservación; para apoyar la capacidad de ajuste de los ecosistemas y especies.
7. Revalorar la experiencia adquirida por grupos vulnerables frente a la variabilidad climática, para su aplicación en el planteamiento de políticas de adaptación al cambio climático.
8. Conservar *in situ* la agrobiodiversidad mexicana mediante programas conjuntos entre SEMARNAT y SAGARPA.
9. Desarrollar e implementar un sistema de información y monitoreo del clima especialmente diseñado para productores agropecuarios.
10. Fortalecer los sistemas de vigilancia epidemiológica.
11. Considerar una elevación del nivel medio del mar (NMM) de 40 cm entre la actualidad y la última década del siglo, como línea base para la planeación y la construcción de infraestructura costera.
12. Articular la política nacional para el desarrollo sustentable de océanos y costas con el fortalecimiento de capacidades nacionales frente al cambio climático.
13. Fomentar sinergias entre el sector turístico, pesquero, hídrico y el Sistema Nacional de Protección Civil.

14. Inducir criterios de diseño ambiental en todos los ámbitos de planeación del desarrollo urbano.
15. Incorporar el enfoque de manejo de cuencas hidrográficas en las acciones de protección y aprovechamiento de servicios ambientales de áreas periurbanas y rurales.
16. Diseñar sistemas descentralizados de suministro de energía a escala local.

Los retos 1, 2 y 4 se dirigen al manejo y preservación de los recursos hídricos. El 3 a reforzar los sistemas de alerta temprana. Los retos 5 y 6 se refieren a la conservación de la biodiversidad tanto acuática como terrestre. El 7 es analizar las experiencias adquiridas para su aprovechamiento. Los retos 8 y 9 están dirigidos hacia la agricultura, tanto para mantener la biodiversidad de los cultivos como a crear un sistema de monitoreo del clima para evitar pérdidas de cultivos. El reto 10 es el único enfocado hacia la salud mediante el monitoreo de epidemias. Los 11, 12 y 13 buscan llegar a una sustentabilidad en las costas y océanos, y evitar que asentamientos o infraestructura resulten dañados por los fenómenos climáticos. Y finalmente los retos 14, 15 y 16 buscan reducir la vulnerabilidad de asentamientos tanto urbanos como rurales. Entre los grandes retos que no se consideran en esta estrategia se encuentran la educación y la lucha contra la desigualdad

Para superar los retos a los que se enfrenta el país la ENACC establece diez líneas de acción: (CICC, 2007: 10)

1. Revisar la estructura institucional enfocada a la gestión del riesgo frente a amenazas hidrometeorológicas, para potenciar las capacidades instaladas.
2. Posicionar la actual capacidad de respuesta ante los impactos de la variabilidad climática, como plataforma para el desarrollo de capacidades de adaptación frente a los efectos del cambio climático.
3. Identificar oportunidades para la convergencia de esfuerzos intersectoriales (transversalidad).
4. Diseñar e implementar un Programa de Modelación del Clima como parte

de un Sistema Nacional de Información Climática.

5. Potenciar el Ordenamiento Ecológico y Territorial como instrumento preventivo frente a los impactos previsibles del cambio climático.
6. Revisar las políticas y prioridades de asignación del gasto público para enfatizar la prevención.
7. Promover acciones de reducción de la vulnerabilidad, disminución del riesgo y generación de estrategias de adaptación en los planes de desarrollo regional, estatal y municipal.
8. Promover el uso de seguros como instrumentos de disminución de la vulnerabilidad en diferentes sectores.
9. Diseñar una estrategia de comunicación y educación que difunda los resultados de las investigaciones, involucre a la sociedad y consolide su participación en el diseño de acciones preventivas y correctivas.
10. Promover la formación de recursos humanos en meteorología operativa y pronósticos.

Investigaciones prioritarias para enfrentar el problema

La ENACC identifica como uno de los temas de relevancia la investigación acerca del cambio climático y como enfrentarlo, para poder desarrollar políticas públicas que respondan a las necesidades que se presenten con eficiencia. Las líneas prioritarias de investigación en cuanto a mitigación son las siguientes: generación y uso de energía, manejo y conservación de recursos forestales, agricultura y ganadería. Por otro lado, las líneas prioritarias para la adaptación son: gestión de riesgos hidrometeorológicos y manejo de recursos hídricos, biodiversidad y servicios ambientales, agricultura y ganadería, zonas costeras, asentamientos humanos, generación y uso de energía y salud humana.

Posición de México frente al régimen internacional ante el cambio climático

La ENACC reconoce la relevancia del problema al que se enfrenta el mundo, al ver en el cambio climático, la degradación del suelo y la pérdida de biodiversidad

los problemas de mayor trascendencia ambiental de nuestro siglo. Para enfrentarlo está de acuerdo en que las estrategias se deben basar en la mitigación y el desarrollo de capacidades para la adaptación. Si no se toman medidas adecuadas los costos en el futuro serán mayores que las acciones que se requieren para aminorar su efecto. Al ser un problema que involucra a todo el territorio y sectores, la estrategia, dice este programa, debe ser planificada por el gobierno federal tomando en cuenta a los gobiernos locales y a la sociedad civil.

México reconoce la importancia de los acuerdos internacionales al más alto nivel para la lucha contra el cambio climático, y está dispuesto a tomar acciones aunque otros países no lo hagan.

Compromisos de mitigación del cambio climático

Bajo esta estrategia México propone que los países desarrollados, Anexo I, profundicen sus compromisos, con una mayor participación de los países en vías de desarrollo. Así los compromisos de los países deben ser graduales, por lo tanto no se busca un acuerdo vinculante en primera instancia sino que con el desarrollo de estrategias de mitigación se irán cumpliendo las metas hasta que llegue el momento en que se pueda hacer un compromiso vinculante.

Programa Especial para el Cambio Climático 2009-2012 (PECC)

Éste programa proyectaba que en los próximos años, desde su planteamiento, México tendría que implementar políticas públicas que protejan de las perturbaciones provocados por el cambio climático. Así reconoció que las medidas adoptadas deben llevar a la configuración de una sociedad sustentable, esto mediante la ampliación y reconfiguración de la infraestructura productiva, de comunicaciones y de producción energética, el potenciamiento de la productividad primaria y la conservación de los ecosistemas naturales, manteniendo su biodiversidad y servicios ambientales, el ordenamiento de los usos de suelo y la reubicación de asentamientos en riesgo. El PECC concreta y desarrolla los planteamientos que se plasman en la ENACC.

El PECC estableció la incorporación de México a los acuerdos internacionales al planear la reducción del 50% de las emisiones GEI para el 2050

contando como año base el 2000. Esto quiere decir que se toma el año 2000 como año base para saber cuáles fueron las emisiones GEI. Y con respecto a esta medición se deben de disminuir para el 2050 la mitad de las emisiones. Por medio de éstas medidas se busca reducir el calentamiento global, sí todos los países, sobre todo los que más emisiones producen, logran llegar a esta meta de disminución se puede controlar el cambio climático. Para que el aumento de la temperatura no sea muy grande el IPCC y las UN establecieron el límite en 450 partes por millón de dióxido de carbono equivalente (CO₂e) lo cual llevaría a un incremento de la temperatura de alrededor de 2° centígrados para el 2100, lo cual se considera dentro del rango seguro para que los efectos del cambio climático no sean excesivos. Pero hay que advertir que están surgiendo dudas acerca de la veracidad de estas cifras. (Skeptical Science)

En cuanto a la adaptación, en el PECC se consideran tres etapas: la primera es de evaluación de la vulnerabilidad del país y de valoración económica de las medidas prioritarias (2008-2012). En ésta primera etapa es donde se inscribe el PECC, al crear un programa integral de adaptación y de ejecución progresiva.

La segunda etapa es de fortalecimiento de capacidades estratégicas de adaptación (2013-2030), en ésta etapa se busca llegar a un equilibrio entre la desforestación/degradación y reforestación/restauración, la implementación de sistemas de producción agropecuario sustentables, eliminar aquellas medidas que incentivan el deterioro ambiental y la emisión de GEI, reubicación de asentamientos y de infraestructura que se encuentran en zonas de alto riesgo y la aplicación de políticas públicas que lleven a una estabilidad climática y a un desarrollo sustentable.

Finalmente, la tercera etapa es para la consolidación de las capacidades construidas (2030-2050). Aquí se busca crear un balance positivo entre reforestación y deforestación, desarrollo que asegure la sustentabilidad ambiental, un sistema nacional de planeación con criterios de descarbonización de la economía y minimizar la vulnerabilidad ante el cambio climático.

Para el programa la transversalidad de las políticas que se apliquen, es fundamental. Esto quiere decir que debe haber una coordinación intersectorial e interinstitucional impulsando cambios en la economía, educación, capacitación, investigación, información y comunicación ambiental.

Según el PECC el cambio climático llevará a una disminución de la humedad en el suelo, lo cual provocará que decaiga la producción agrícola y se acentúen la desertificación y degradación del suelo. La pobreza y desigualdad social son factores que harán que los sectores marginados de la sociedad reciban con mayor fuerza los efectos negativos de esta desertificación.

Aunque se puede decir que la humanidad siempre ha pasado por procesos de adaptación al clima, esta es la primera vez que lo debe de hacer con una planificación anticipada en respuesta de los cambios antropogénicos que se han provocado en el medio ambiente.

Gestión Integral del Riesgo: Regresando al PECC, el Sistema Nacional de Protección Civil (SINAPROC) es el encargado de monitorear los sistemas climáticos para prevenir desastres naturales, pero no se creó con los instrumentos necesarios para enfrentar el calentamiento global. Por lo tanto en el PECC se propone crear un sistema nacional de gestión integral del riesgo el cual “deberá constituirse como un eje transversal para reestructurar a fondo el Sistema Nacional de Protección Civil, el Sistema Nacional de Ordenamiento de Asentamientos Humanos, el Sistema de Defensa Costera y el sistema nacional de planeación de desarrollo y ordenamiento ecológico.” (Poder Ejecutivo Federal, 2009: 50)

Uno de los objetivos que estable el PECC es el fortalecimiento de la gestión integral del riesgo a largo plazo para poder prever de manera más eficaz en la preparación, alerta y respuesta ante los efectos adversos del cambio climático. Esto se pretende lograr por medio de la creación de Centro Nacional de Operaciones del SINAPROC, el Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio y el Atlas Nacional de Vulnerabilidad ante el Cambio Climático.

Recursos hídricos: Mejorar la disponibilidad del agua, fortalecimiento de

capacidades de adaptación ante fenómenos meteorológicos y hidrometeorológicos, reducir la vulnerabilidad tanto de los asentamientos humanos como de la infraestructura ante estos fenómenos, fortalecer el sistema nacional de observación meteorológica, y profundizar el conocimiento sobre los impactos y vulnerabilidades de éste recursos, mejorar las capacidades de adaptación, reducción de la vulnerabilidad, profundizar en el conocimiento, y fortalecer la infraestructura ante el cambio climático y los fenómenos hidrometeorológicos extremos

Ecosistemas: Profundizar el conocimiento sobre las vulnerabilidades e impactos de los bosques, selvas, matorrales, pastizales, humedales, y de los suelos. Preservar, ampliar e interconectar los ecosistemas naturales. Mantener la integridad y capacidades de amortiguamiento de los ecosistemas acuáticos continentales, costeros y marinos. Reducir la degradación del suelo mediante prácticas sustentables. Y proteger y preservar la biodiversidad.

Energía, industria y servicios: Fortalecer las capacidades de adaptación del sector energético, y profundizar los conocimientos de la vulnerabilidad del sector industrial ante los impactos del cambio climático.

Infraestructura de transportes y comunicaciones: Profundizar en el conocimiento sobre las vulnerabilidades del transporte terrestre e infraestructura aérea y portuaria ante al cambio climático. Instrumentar programas de prevención en los servicios de telecomunicación y su infraestructura ante el cambio climático.

Ordenamiento territorial y desarrollo urbano: Promover criterios preventivos de adaptación al cambio climático en los programas de desarrollo urbano y ordenamiento territorial.

Salud Pública: Fortalecer el sistema de salud pública y prevenir y controlar los efectos de riesgo sobre la salud de la población.

A continuación se incluye una tabla con los avances de los programas Estatales de Acción ante el Cambio Climático obtenida de la *Quinta Comunicación Nacional:*

■ Cuadro III.3. Avances en materia de adaptación en los Programas Estatales de Acción ante el Cambio Climático

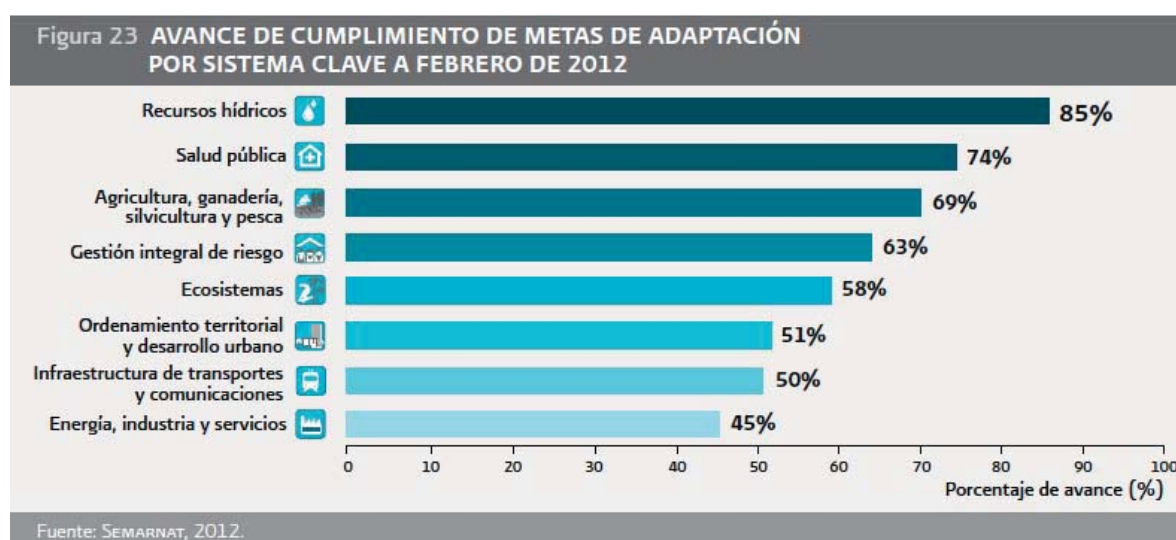
Entidad Federativa	Escenarios de cambio climático	Análisis de vulnerabilidad	Propuesta de medidas de adaptación
Aguascalientes	✓	✓	N.D.
Baja California	✓	✓	✓ ACB*
Baja California Sur	✓	✓	✓
Campeche	✓	✓	N.D.
Chiapas	✓	✓	✓
Chihuahua	N.D.	N.D.	N.D.
Coahuila	✓	✓	N.D.
Colima	N.D.	N.D.	N.D.
Distrito Federal	N.D.	✓	✓
Durango	✓	✓	✓
Estado de México	✓	✓	✓
Guerrero	✓	N.D.	N.D.
Guanajuato	✓	✓	N.D.
Hidalgo	✓	✓	✓
Jalisco	N.D.	N.D.	N.D.
Michoacán	✓	✓	N.D.
Morelos	✓	✓	N.D.
Nayarit	N.D.	N.D.	N.D.
Nuevo León	✓	✓	✓
Oaxaca	N.D.	N.D.	N.D.
Puebla	N.D.	N.D.	N.D.
Querétaro	✓	✓	✓
Quintana Roo	✓	✓	✓
San Luis Potosí	✓	✓	✓
Sinaloa	N.D.	N.D.	N.D.
Sonora	N.D.	N.D.	N.D.
Tabasco	✓	✓	✓
Tamaulipas	N.D.	N.D.	N.D.
Tlaxcala	✓	✓	✓
Veracruz	✓	✓	✓
Yucatán	N.D.	N.D.	N.D.
Zacatecas	N.D.	N.D.	N.D.

*ACB: Incluye el Análisis Costo Beneficio; N.D.: Información No Disponible.

(CICC, 2012a: 135)

En la tabla se puede observar que 13 estados cuentan con escenarios de cambio climático, análisis de vulnerabilidad y propuesta de medidas de adaptación; 11 estados presentan información no disponible en los tres apartados y 6 están incompletos.

En la siguiente tabla se muestran los avances en las metas de adaptación por sistema clave hasta febrero del 2012 según el *Informe de Avances del Programa Especial de Cambio Climático 2009-2012*:



(CICC, 2012b: 46)

El documento *Informe de Avances del Programa Especial de Cambio Climático 2009-2012* enfatiza las metas cumplidas, en el desglose de las metas no se especifica ni el número total de metas ni todas aquellas que no han sido cumplidas. Pero al menos la tabla anterior da una idea del avance obtenido en cada sistema; pero no permite saber la importancia de lo que falta. Usando los datos de la tabla se tiene un avance del 61.87% del total de las metas para febrero del 2012.

A continuación vemos el número y avance en las metas de adaptación por dependencia. La información se obtuvo de las tablas del Reporte de validación de

las metas de adaptación del documento *Evaluación del Programa Especial de Cambio Climático*. Este es un estudio pedido por la SEMARNAT con el apoyo de la Agencia Alemana para la Cooperación Internacional y del Ministerio Federal Alemán del Medio Ambiente para “valorar el nivel de confianza de los avances reportados en mitigación, verificar la trazabilidad de la información en las metas de mitigación y adaptación y evaluar su impacto en las políticas públicas de mitigación a nivel federal.” (GIZ, 2012: Presentación)

Dependencia	Número de metas	% de avance
CONABIO	7	62.67
CAONAFOR	2	72
CONAGUA	35	91.42
CONANP	12	54
ECONOMÍA	1	26
INE	7	60.85
SAGARPA	18	70.83
SALUD	6	56
SECTUR	5	51
SEDESOL	6	50
SEGOB	4	100
SEMARNAT	2	67.5
Total	105	63.52

Datos obtenidos de (GIZ, 2012: Anexo II)

Según la tabla de avances de metas de adaptación por sistemas clave el promedio de los avances es de 61.87%, mientras que en la de la evaluación de SEMARNAT es del 63.52%, así que podemos ver que hay constancia entre estos dos resultados. La trazabilidad, que quiere decir el respaldo con documentos de las metas, de Salud y CONAGUA es reducida; por lo tanto los avances en las metas no tiene un sustento en documentos.

Existen dos tipos de metas de adaptación al cambio climático y se diferencian por su alcance e incidencia. Las metas de adaptación duras son aquellas que “implican el uso de tecnologías y acciones específicas que de manera tangible y concreta reducen la vulnerabilidad y/o refuerzan la adaptación.” (CICC, 2012b: 59) como es el caso de infraestructura. Las metas de adaptación suaves se “enfocan en la generación de información, políticas y estrategias de desarrollo, así como en acuerdos institucionales.” (CICC, 2012b: 59) Las metas suaves van dirigidas a mejorar las capacidades de adaptación y generación de conocimiento sobre la vulnerabilidad y escenarios climáticos. En la siguiente tabla se muestran las metas tanto duras como suaves y sus avances

Tabla 2 TIPOLOGÍA DE METAS PARA LA ADAPTACIÓN

Tipo	Subtipo	Desglose	% de metas	Núm. de metas	% de avances
Adaptación dura: reducción de la vulnerabilidad	Restauración ecológica	Restauración de ecosistemas amortiguadores de impactos climáticos adversos.	17%	9	60%
	Preservación ecológica y aprovechamiento sustentable	Superficie bajo régimen de Manejo Forestal Sustentable, Áreas Naturales Protegidas, Unidades de Manejo para la Conservación de Vida Silvestre, Corredor Biológico Mesoamericano-México, Pago por Servicios Ambientales.		2	50%
	Uso sustentable de recursos naturales	Productividad de suelos, productividad del agua, labranza de conservación, reconversión productiva, coeficiente de agostadero, compensación ecológica, tecnificación.		2	90%
	Adecuación y modernización de grandes infraestructuras	De energía, hidráulicas, de transportes, de comunicaciones e información, industriales, urbanas.		7	89%
	Modernización de infraestructuras y ciudades	Redes hidráulicas, de energía, de transporte, de comunicaciones, de salud, de abasto, infraestructuras urbanas.		4	90%
Adaptación suave: fortalecimiento de capacidades de adaptación	Instrumentos institucionales	Federales, estatales, municipales.	83%	78	66%
	Estudios, investigación y desarrollo	Atlas de vulnerabilidad, escenarios de impacto, implicaciones económicas, ciencias básicas.		39	58%
Total de metas de adaptación			100%	141	

Fuente: SEMARNAT, 2012.

(CICC, 2012b: 59)

Como podemos ver en la tabla anterior las metas de uso sustentable de recursos naturales, adecuación y modernización de grandes infraestructuras; y modernización de infraestructuras y ciudades, son las que presentan un mayor avance, siendo las metas más concretas en el sentido de que sus avances pueden ser apreciados inmediatamente. Dentro de las metas duras que tienen que ver con el mantenimiento de la biodiversidad y el funcionamiento de ecosistemas como son restauración ecológica y preservación ecológica y aprovechamiento sustentable, los avances apenas pasan del 50%. Finalmente las metas suaves; instrumentos institucionales y estudios, investigación y desarrollo presentan un avance un poco mayor de la mitad, esto se debe, según el documento de Informe de Avances del PECC, a que estas metas son dirigidas al largo plazo, por lo tanto se concentró el esfuerzo en el estudio de vulnerabilidades, implicaciones económicas y fortalecimiento de capacidades. (CICC, 2012b)

Según el Centro Mexicano de Derecho Ambiental (CEMDA) a nivel mundial se generan 8 mil millones de dólares para combatir el cambio climático, de este monto México recibe el 7%; en el 2012 el monto ascendió a 625 millones. La mayor parte del financiamiento proviene de instituciones financieras multilaterales, 3,400 millones de dólares están pactados pero no implementados y se distribuyen de la siguiente manera: 51% al sector forestal, 33% para medidas de adaptación, 7% para transporte, 5% para proyectos de eficiencia energética, 3% para energías renovables, y el resto para agricultura, desarrollo rural y desarrollo de capacidades.²²

En cuando a mitigación el PECC reconoce que México produce el 1.6% de emisiones de GEI, por lo tanto una reducción del 50% no es un gran avance a nivel mundial. Por esto México reconoce la importancia de que el problema de mitigación sea abordado de manera global, asumiendo la "responsabilidad común pero diferenciada". La meta del programa de mitigación es "la descarbonización de la economía mexicana" mediante la "disminución de la *intensidad de carbono*,

²² <http://www.cemda.org.mx/08/presentan-analisis-sobre-el-financiamiento-para-el-cambio-climatico-en-mexico/>

expresada como la relación entre emisión y producto interno bruto" (Poder Ejecutivo Federal, 2009: IX)

Marco de Políticas de Adaptación de Mediano Plazo (2010)

En 2005 se creó la Comisión Intersecretarial de Cambio Climático (CICC) la cual incluye a diez secretarías de estado: Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SAGARPA); Comunicaciones y Transportes (SCT); Salud (SSA); Economía (SE); Desarrollo Social (SEDESOL); Gobernación (SSEGOB); Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT); Energía (SENER); Hacienda y Crédito Público (SHCP), Relaciones Exteriores (SRE) y la Secretaría de Turismo (SECTUR). Asimismo el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) son invitados permanentes.

La CICC creó el Grupo de Trabajo de Políticas de Adaptación (GT-Adapt) con el objetivo de promover la transversalidad, articulación y colaboración dentro del Gobierno Federal en lo que concierne a adaptación, por lo tanto, diseña y da seguimiento de las políticas públicas. Su trabajo se ha visto en el seguimiento de las metas del PECC, en el Marco de Políticas de Adaptación de Mediano Plazo y en la elaboración del documento *Adaptación al Cambio Climático: visión, elementos y criterios para la toma de decisiones*. Este Grupo de Trabajo está conformado, al menos, por un representante de cada una de las dependencias que integran el CICC. El GT-Adapt cuenta con un órgano asesor en materia de ecosistemas, servicios ambientales y conservación de la biodiversidad.

Dentro del Plan Nacional de Desarrollo del 2007-2012 se establece que "es prioritario para la planeación del desarrollo del país impulsar medidas de adaptación a los efectos del cambio climático." (SEMARNAT, 2010b: 17) Se presentan cuatro estrategias para lograr éste objetivo: 1) diseñar y desarrollar capacidades nacionales de adaptación, 2) desarrollar escenarios climáticos regionales para México, 3) evaluar los impactos, vulnerabilidad y adaptación al cambio climático en diferentes sectores socioeconómicos y sistemas ecológicos, y 4) promover la difusión de información sobre impactos, vulnerabilidades y medidas de adaptación al cambio climático.

Los sectores que establecieron objetivos y metas vinculadas con la adaptación de la Administración Pública Federal son: Programa Sectorial de Medio Ambiente y Recursos Naturales 2007-2012, Programa Nacional Hídrico 2007-2012, Programa Sectorial de Desarrollo Agropecuario y Pesquero 2007-2012, Programa Sectorial de Salud 2007-2012, Programa Sectorial de Desarrollo Social 2007-2012, Programa Sectorial de Gobernación 2007-2012, Programa Sectorial de Turismo 2007-2012, Programa Sectorial de Energía 2007-2012, Programa Sectorial de Comunicaciones y Transportes 2007-2012, Programa Nacional de Estadística y Geografía 2007-2012

Objetivo: Desarrollar y fortalecer las capacidades de adaptación de la sociedad, los ecosistemas y los sistemas productivos.

Principios orientadores	Ejes estratégicos	Lineas de acción
1. Enfoque territorial y ecosistémico	I. Desarrollo institucional, transversalidad y coordinación	I.1- Fortalecimiento de los mecanismos de coordinación intersectorial I.2- Coordinación entre los tres órdenes de gobierno I.3 Colaboración entre el sector público y otros sectores de la sociedad
	II. Articulación, instrumentación y evaluación de políticas públicas	II.1 Cumplimiento de los tratados e instrumentos internacionales II.2 Instrumentos jurídicos II.3 Instrumentos de planeación y ordenamiento del territorio II.4 Instrumentos de gestión II.5 Instrumentos económicos II.6 Monitoreo y evaluación
	III. Reducción de la vulnerabilidad social y física	III.1 Reducción de la vulnerabilidad en asentamientos humanos III.2 Reducción de la vulnerabilidad de los sectores productivos III.3 Reducción de la vulnerabilidad de la infraestructura
	IV. Conservación y restauración de la funcionalidad ecológica de paisajes y cuencas	IV.1 Protección y conservación de ecosistemas y biodiversidad IV.2 Diseño e implementación de una estrategia de conectividad ecológica-territorial IV.3 Restauración de ecosistemas vinculados con la funcionalidad hidrológica de cuencas y costas IV.4 Reconversión productiva en zonas agropecuarias de alta vulnerabilidad
2. Derechos humanos, justicia social y equidad de género	V. Financiamiento para la adaptación	V.1 Planeación y ejercicio del gasto público V.2 Articulación de fondos y fuentes de financiamiento V.3 Instrumentos financieros de disminución de riesgo
	VI. Investigación y desarrollo tecnológico	VI.1 Generación y profundización del conocimiento sobre escenarios de cambio climático VI.2 Generación de escenarios sobre vulnerabilidad y adaptación al cambio climático en distintas escalas VI.3 Evaluación social, ambiental y económica de las acciones de adaptación VI.4 Desarrollo y apropiación de tecnología VI.5 Desarrollo de un inventario de buenas prácticas de adaptación
3. Garantizar la participación de la sociedad	VI. Comunicación de la vulnerabilidad y la adaptación al cambio climático	VI.1 Diseño de una estrategia de comunicación, educación y fomento de las acciones de adaptación
4. Acceso a la información y transparencia		

Fuente: Marco de Políticas de Adaptación a Mediano Plazo

4.2 Ley General del Cambio Climático (2012)

La LGCC establece un nuevo marco institucional distribuyendo pertinencias y señalando las atribuciones a cada orden del gobierno, mediante el Sistema Nacional de Cambio Climático (SNCC). También coloca a nivel de ley la Comisión Intersecretarial de Cambio Climático con la asistencia del Consejo de Cambio Climático, y se crea el Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático (INECC).

Esta ley define los principios e instrumentos básicos para enfrentar el cambio climático, así como la planeación de la política para llevar a cabo la adaptación mediante la conformación de instrumentos de diagnóstico como el Atlas Nacional de Riesgos para el 2013, y la planificación urbana y prevención ante los desastres; y mitigación mediante instrumentos regulatorios como el Inventario Nacional de Emisiones y el Registro Nacional de Emisiones; y económicos como el Fondo para el Cambio Climático. Con estos instrumentos se fija la meta de reducir las emisiones de gases de efecto invernadero en un 30% para el 2020 y en un 50% para el 2050 usando como año base el 2000.

Finalmente, garantiza evaluaciones periódicas de la política nacional de cambio climático por un panel de científicos independientes, iniciativa privada y sociedad civil.

Es la encargada de llevar a cabo los acuerdos internacionales firmados por México y ajustar la normatividad nacional a estos.

Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático (INECC)

Los objetivos del INECC son

- Coordinar y realizar estudios y proyectos de investigación científica y 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 Secretaría para formular, conducir y evaluar la política nacional en materia de equilibrio ecológico y protección al

medio ambiente.

- 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, previstos en la Ley, así como las metas y acciones contenidas en la Estrategia Nacional, el Programa y los programas de las entidades federativas a que se refiere este ordenamiento.
- 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.

(CICC, 2012: 122)

(SEMARNAT, 2012a)

4.3 Otros instrumentos

Estrategia Nacional sobre Biodiversidad de México (2000)

La Estrategia Nacional sobre Biodiversidad de México es la respuesta de México al Convenio Sobre la Diversidad Biológica (CDB), firmado durante la Cumbre de Río. El CDB define la diversidad biológica como: "...la variabilidad de organismos vivos de cualquier fuente, incluidos, entre otras cosas, los ecosistemas terrestres y marinos y otros ecosistemas acuáticos y los complejos ecológicos de los que

forman parte, comprende la diversidad dentro de cada especie entre las especies y de los ecosistemas.” (SEMARNAP, 2000: 13)

El convenio establece tres objetivos:

- 1) La conservación de la biodiversidad.
- 2) El aprovechamiento sustentable de los recursos.
- 3) El reparto justo y equitativo de los beneficios que resulten del aprovechamiento de los recursos genéticos.

Por medio de Áreas Naturales Protegidas (ANP) se pretende lograr la conservación de ecosistemas terrestres, acuáticos e insulares y la integración de ecosistemas fragmentados. Pero también se quiere instaurar nuevas formas de protección que incluyan a las comunidades en el manejo y protección de estas áreas.

Se subraya la importancia de los recursos genéticos, ya que de estos se obtienen medicamentos y alimentos, por lo que se propone crear mayor investigación, monitoreo y evaluación de estos recursos. Incluso llega a proponer el control sobre productos genéticamente modificados, ya que estos pueden ser un peligro para la biodiversidad endémica, y pueden tener consecuencias en la salud humana.

La Estrategia Nacional sobre la Biodiversidad de México quiere resguardar desde los recursos genéticos hasta los ecosistemas, logrando extraer de éstos beneficios que deben ser aprovechados por México. Pero, dice el documento, la visión no es solamente biológica, también se busca una mayor participación de la sociedad en el manejo de los recursos, ya que el medio ambiente juega un papel vital para las comunidades y las ciudades, debido a que de ahí provienen muchos de los bienes que requerimos para nuestra vida diaria.

La estrategia busca crear una mayor conciencia y sensibilización de la sociedad mediante programas que permitan a la gente entender la importancia de la biodiversidad para el futuro. Se utilizaron valores históricos presentes en las comunidades indígenas y campesinas que fomenten el respeto a la naturaleza,

que subrayen la importancia de la relación entre el hombre y la naturaleza con un sentido de pertenencia e interdependencia.

En la Evaluación de los Ecosistemas del Milenio se dice: “La diversidad biológica beneficia a los pueblos no meramente por su contribución al bienestar material y a los medios de vida. La diversidad biológica contribuye a la seguridad, la resistencia al cambio, las relaciones sociales, la salud y la libertad de opciones y de acción.” (MEA)²³

“Biodiversidad –la diversidad de genes, poblaciones, especies, comunidades y ecosistemas- son la base de todos los procesos ecosistémicos. Procesos ecológicos interactuando con la atmósfera, geósfera, e hidrósfera determinan el medio ambiente en el cual organismos, incluyendo a los humanos, dependen. Beneficios directos como cultivos alimenticios, agua limpia, aire limpio, placer estético dependen de la biodiversidad, como también la perseverancia, estabilidad, y productividad de los sistemas naturales.” (MEA, 2005: 79) (Traducción del autor)²⁴

Pensemos en el caso de las abejas, si estas desaparecen muchas plantas, entre ellas frutales, no podrían ser polinizadas, lo cual llevaría a una mayor pérdida de especies y a que disminuya la producción de frutas, empobreciendo las fuentes de alimentación y aumentando la vulnerabilidad.

La Estrategia Nacional sobre la Biodiversidad de México, mediante análisis se quiere evaluar la relevancia que provocaría la pérdida de biodiversidad en los servicios ambientales, conservación del suelo fértil y de mantenimiento de ciclos hidrológicos. Poniendo de esta forma en una balanza el desarrollo económico ante los efectos negativos de la pérdida de biodiversidad.

Metodología para la adaptación

²³ <http://www.maweb.org/documents/document.458.aspx.pdf>

²⁴ **Biodiversity—the diversity of genes, populations, species, communities, and ecosystems—underlies all ecosystem processes.** Ecological processes interacting with the atmosphere, geosphere, and hydrosphere determine the environment on which organisms, including people, depend. Direct benefits such as food crops, clean water, clean air, and aesthetic pleasures all depend on biodiversity, as does the persistence, stability, and productivity of natural systems.

La metodología para la adaptación es un punto muy debatido, ya que hay un sin fin de medidas que se pueden aplicar y al igual un sin fin de escenarios a los que se debe responder, los cuales dependen del clima, de los efectos del cambio climático previstos, de la estructura social y de las actividades económicas que se realizan. Para el caso, se recomienda utilizar metodologías flexibles que puedan abordar la mayor cantidad de escenarios con un costo beneficio positivo, además de que no hay que olvidar que es un proceso.

El PNUD desarrolló un marco para la aplicación de medidas de adaptación “Marco de Políticas de Adaptación para el Cambio Climático: Guía para el Desarrollo de Estrategias, Políticas y Medidas de Adaptación”, en el cual dice que los países en desarrollo son los más sensibles a los efectos negativos del cambio climático, esto es porque carecen de los recursos necesarios para la adaptación y dependen de los sectores más estrechamente vinculados con el clima, como es la agricultura, la pesca y los bosques. También postula que pronto los costos de la adaptación superarán los costos de lograr el desarrollo. Lo que es nuevo o lo que se debe incorporar a las políticas es el riesgo futuro que presenta el cambio climático.

El Marco para la Adaptación del PNUD se basa en cuatro principios: 1) La adaptación a la variabilidad climática y a los eventos extremos a corto plazo constituye la base para reducir la vulnerabilidad al cambio climático a largo plazo. 2) Las políticas y medidas de adaptación se diseñan y evalúan mejor en el contexto del desarrollo. 3) La adaptación ocurre en diferentes niveles en la sociedad, incluyendo el nivel local. El MPA combina la formulación de políticas nacionales con un enfoque de riesgo de abajo hacia arriba. 4) Tanto la estrategia como el proceso de puesta en práctica de la adaptación son importantes.

Las utilidades de esta metodología son varias. En cuanto al desarrollo de políticas nos permite fortalecer a la sociedad frente al cambio climático, al aumentar la resiliencia de la sociedad y mejorando las estrategias de adaptación para tomar ventaja de los nuevos escenarios. Estas políticas se pueden centrar en regiones o sectores geográficos del país o por sectores. La realización de

evaluaciones integradas permite que se conozcan los efectos de la adaptación de un sector a otro, esto es que muchas veces las medidas que se toman en un sector pueden modificar positiva o negativamente en otro, y es importante saber cuáles son los vínculos que existen en determinado escenario para lograr una mayor efectividad. Finalmente, con este marco se pueden construir proyectos de adaptación y también hacer mejoras a proyectos ya existentes. Con este proceso lo que se intenta crear es una comunidad de adaptación, esto es un grupo de trabajo que incluya a un equipo y a los actores, los cuales terminarán conociendo bien las fortalezas y debilidades del sistema en que trabajaron ante el cambio climático.

Por último, al MPA presenta cuatro enfoques para los proyectos de adaptación: enfoque basado en amenazas, enfoque basado en vulnerabilidad, enfoque basado en capacidad adaptativa y enfoque basado en políticas. Estos enfoques se pueden usar complementariamente. Así las herramientas e información que sean necesarios dependen del enfoque y de la región que se quiere analizar.

En suma:

- En los años recientes México ha confeccionado un marco institucional sólido para llevar a cabo la adaptación mediante legislación, programas y políticas; además, y gracias al trabajo en conjunto de organizaciones internacionales, de centros de investigación y la Administración Pública Federal, dispone de organismos especializados para llevar a cabo el análisis de la situación actual y monitorear el comportamiento de indicadores de Cambio Climático, así como para dar seguimiento, analizar y elaborar propuestas de políticas y acciones en adaptación.
- Los programas, planes, estrategias y políticas deben de ser apoyados al largo plazo ya que México cuenta con una gran vulnerabilidad al cambio climático debido a la desigualdad social que se vive y a la gran diversidad geográfica que presenta.

- No se cuenta con una clara rendición de cuentas en cuanto al gasto y la inversión en materia de adaptación que se hace en México.
- Es de vital importancia que se delinee las formas en que la sociedad civil que es la más afectada por el cambio climático participe en las medidas de adaptación tanto en su planeación, monitoreo e implementación. Por lo tanto es importante que se mantengan canales de información para que la sociedad pueda ver los avances de los programas de adaptación, como son los del PECC.
- Al ser México uno de los principales promotores de la importancia de implementar medidas de adaptación para sobrellevar el cambio climático, el desarrollo de este proceso debe tener un especial énfasis tanto como para el Gobierno, como para la iniciativa privada y el sector público.

A MANERA DE CONCLUSIONES

Existe una gran desigualdad económica y social en México que conlleva a una gran marginación lo que reduce la capacidad de la sociedad en su conjunto para responder al cambio climático. Estudios demuestran que la disminución de esta brecha sigue siendo un problema no solo en México sino en el mundo. El documento de “Objetivos de Desarrollo del Milenio informe de 2013” de las Naciones Unidas dice que “Hay 1,200 millones de personas que viven en la pobreza extrema.” (UN, 2013: 6); OXFAM produjo un reporte sobre desigualdad en el mundo llamado “Working for the Few” en 2014, en el cual muestra el avance de la desigualdad: “Casi la mitad de la riqueza mundial es propiedad de sólo el 1% de la población.” (Traducción del autor)²⁵ (OXFAM, 2014: 2) y agregó: “La mitad inferior de la población mundial posee la misma riqueza que las 85 personas más ricas del mundo” (Traducción del autor)²⁶ (OXFAM, 2014: 2)

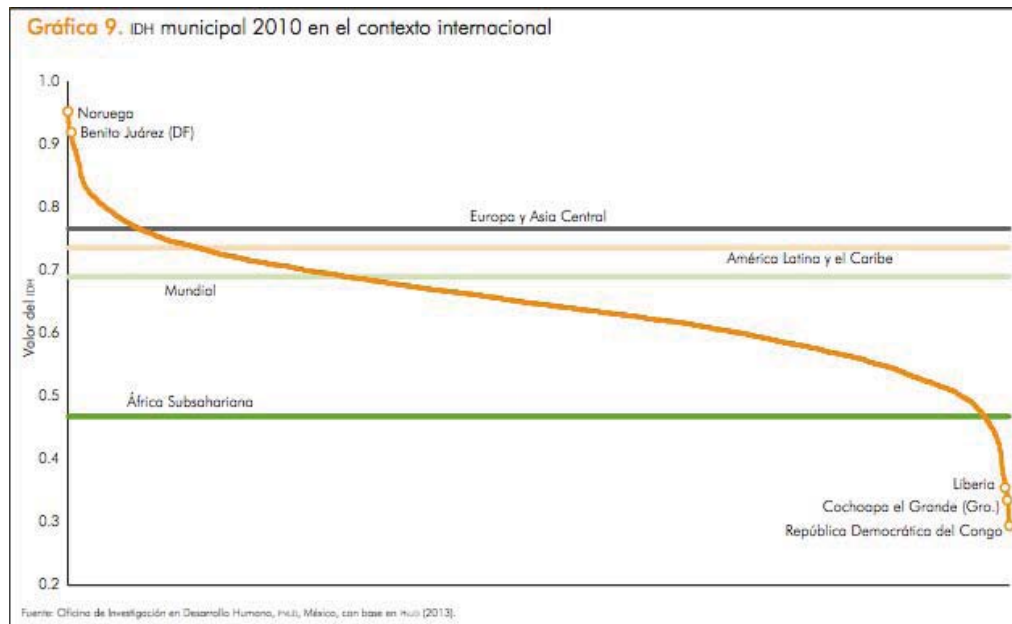
En México la desigualdad social es también preocupante; “Este año (2014), México registrará un aumento del 7% en el número de millonarios, lo que significa 10,150 millonarios adicionales a los 145,000 que había en 2013, pronosticó la firma Meath Insight, del Reino Unido; con esta explosión, México terminará 2014 con 155,150 millonarios.” (Aristegui Noticias)²⁷

La siguiente grafica muestra el nivel de desarrollo humano por municipio en México comparado con los niveles internacionales. Se puede comprobar la gran desigualdad que existe, ya que hay municipios con el nivel de Noruega mientras que otros están al nivel de la República Democrática del Congo.

²⁵ En el original en ingles: “Almost half of the world’s wealth is now owned by just one percent of the population.” (OXFAM, 2014, pp. 2)

²⁶ En el original en ingles: “The bottom half of the world’s population owns the same as the richest 85 people in the world.” (OXFAM, 2014, pp. 2)

²⁷ <http://aristeguinoticias.com/2801/mexico/explosion-de-millonarios-mexicanos-en-2014-articulo-de-dolia-estevez/>



(PNUD, 2014: 21)

Hallazgos

De la vulnerabilidad que produce la pobreza podemos inferir que una sociedad fuerte es más capaz de enfrentar al cambio climático. Por lo tanto, es importante que se implementen buenas prácticas de desarrollo que fortalezcan la resiliencia y capacidades adaptativas de la sociedad para que ella pueda llevar a cabo acciones autónomas de adaptación al cambio climático; lo cual es muy difícil de lograr cuando grandes segmentos de la población se encuentran en la pobreza.

Los planes de adaptación deben estar contemplados dentro de los planes de desarrollo, esto para que el proceso de adaptación tenga una continuidad entre los sectores y regiones del país. También es importante que se tenga en cuenta la importancia de la transversalidad de los planes de adaptación, lo cual propone por ejemplo el Informe Stern por medio de la creación de una secretaria que tenga injerencia dentro de las demás secretarías, como son educación, economía, investigación, etc. El gobierno es un facilitador que debe permitir que las acciones autónomas de adaptación no se enfrenten a barreras infranqueables, esto mediante acciones como las siguientes: apoyar la transferencia de tecnología y el

flujo de conocimiento; aumentar el capital humano, sobre todo en salud y educación ya que abre un canal de comunicación con la sociedad; instalar sistemas de alarma, implantar regulaciones en el sector de construcción, uso del suelo y en el manejo de ríos para reforzar las infraestructuras con el objeto de que duren más y tengan mayor resiliencia al clima; mejorar el capital social mediante redes en la sociedad, instituciones y acuerdos gubernamentales para ayudar a los sectores marginados en casos de desastres naturales; y mediante el capital natural y los beneficios que aportan a la sociedad.

Dentro de las buenas prácticas de desarrollo se debe de poner atención en el crecimiento demográfico, el cual dará principalmente en países en vías de desarrollo de África, Medio Oriente y Asia. Por un lado, se debe analizar el problema del consumo de ésta nueva población y sus efectos en el medio ambiente, y por el otro darles la posibilidad de un nivel de vida que no los ponga en una situación de vulnerabilidad ante el cambio climático.

México cuenta con un andamiaje institucional bien estructurado y completo para enfrentar el cambio climático. Se ha creado un marco institucional que incluye nueva legislación, desarrollo de programas y estrategias dirigidas a analizar las vulnerabilidades climáticas del país y a su solución; los programas incluyen a un gran número de secretarías y dependencias del gobierno, así como vinculación con organismos internacionales y de investigación; y también se han creado comisiones y reestructurado dependencias para poder coordinar los esfuerzos hacia las metas de adaptación. Pero la Administración Federal debe comprometerse a los programas ya establecidos a largo plazo y no cambiarlos entre administración y administración, de esta manera se podrá tener una mayor constancia en el alcance de las metas. Por otra parte, se deben dar cuentas claras en cuanto a la inversión y el gasto en las medidas de adaptación, tanto del financiamiento internacional como del que proviene del interior.

Futuro de las acciones de adaptación

¿Qué medidas de adaptación debemos llevar a cabo? No hay una respuesta que se aplique a todas las regiones y escenarios. Los efectos son muy diversos al igual que las necesidades de las sociedades en las distintas regiones. En los estudios del Banco Mundial podemos encontrar una buena orientación para las futuras acciones de adaptación. “El cambio climático siempre se va a esconder debajo de la variabilidad climática. Los sistemas que pueden hacer frente eficientemente a riesgos climáticos existentes van a ser más exitosos en adaptarse al cambio climático futuro que los que no pueden.” (The World Bank, 2010b: 93)

No debemos entender la adaptación como la forma de evadir los efectos del cambio climático y seguir con nuestras actividades como siempre. Ya que hay un cambio en el sistema climático debemos de ser capaces de aprovechar algunas de los efectos de los nuevos escenarios en nuestro favor. Así el IPCC define la adaptación al cambio climático de la siguiente manera: “...los ajustes en sistemas humanos o naturales como respuesta a estímulos climáticos proyectados o reales, o sus efectos, que pueden moderar el daño o aprovechar sus efectos beneficiosos.” (IPCC)²⁸

Estas acciones y los beneficios derivados de ellas deben tener como actor principal a las comunidades que residen en las regiones. Tanto el Convenio sobre la Diversidad Biológica como la Estrategia Nacional sobre Biodiversidad de México resaltan la importancia de la participación pública en el manejo de los recursos, esto se debe a que los habitantes de una región son los más interesados en mantener y aprovechar los recursos que requieren para sobrevivir. La adaptación al buscar la mejor forma de aprovechar los recursos bajo el cambio climático también debe ser llevado a cabo por la población de la región, ya que son ellos los más interesados en encontrar soluciones, son los que mejor conocen sus necesidades, las dificultades de satisfacer esas necesidades, los problemas que el

²⁸ <http://www.ipcc.ch/pdf/glossary/tar-ipcc-terms-sp.pdf>

medio ambiente ejerce para la subsistencia de las comunidades y el camino que desean tomar.

Reflexión

Al ser tan importante la participación pública en la planeación, aplicación y monitoreo de las medidas de adaptación la educación ambiental toma un papel preponderante para tener éxito.

El aumento del aislamiento de los individuos de la naturaleza crea la necesidad de replantear los modelos educativos para que contengan un mayor contenido de educación ambiental, ya que mediante este proceso se puede cambiar la concepción social del medio ambiente y, por lo tanto, crear una relación más equilibrada como puede ser el desarrollo sustentable.

Junto con la educación ambiental viene de la mano el fortalecimiento del conocimiento científico para poder comprender los fenómenos en su totalidad. Pero al ser fenómenos que involucran ciencias ambientales, biológicas, y sociales se debe de poner más énfasis en los estudios interdisciplinarios, ya que estos son los que nos pueden dar un panorama más completo de la problemática del cambio climático y ofrecer respuestas integrales y más eficientes.

México cuenta con un gran número de instituciones académicas que abordan la problemática ambiental, pero se debe buscar crear un mayor número de centros especializados y con un carácter interdisciplinario, así como un mayor número de convenios de vinculación entre los centros nacionales e internacionales. También se debe de invertir más en los proyectos de investigación ya que son estos los que marcan las necesidades y alternativas para solucionarlas con bases científicas.

Finalmente, hay que recordar que la adaptación es una de las dos formas de actuar en contra del cambio climático. Es de vital importancia que las medidas de mitigación sean cumplidas ya que de no ser así las medidas de adaptación tendrán que ser más y de mayor envergadura. Aunque sea más fácil llegar a un acuerdo sobre la adaptación como se hizo en la COP 16 no se deben dejar de

lado las negociaciones sobre mitigación ya que entre más emisiones produzcamos más difícil será poder adaptarnos a las nuevas condiciones climáticas.

BIBLIOGRAFÍA

- Adger, W.; Huq, H.; Brown, K.; Conway, D.; M. Hulme, (2003) “Adaptation to climate change in the developing world”, en *Progress in Development Studies* 3, 3, pp. 179-195.
- Carabias, J.; Molina, M. J. Sarukhán. (2010) *El cambio climático: causas, efectos y soluciones*. México D.F, Secretaria de Relaciones Exteriores – Fundación Coca-Cola de México – Equilibrisa
- CICC (2007) *Estrategia Nacional de Cambio Climático: México*. México
- Comisión Intersecretarial de Cambio Climático (2012b) Informe de avances del Programa Especial de Cambio Climático, 2009-2012. SEMARNAT, México.
- Comisión Intersecretarial de Cambio Climático. (2009) *México Cuarta Comunicación Nacional ante la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático*. México.
- Comisión Intersecretarial de Cambio Climático. (2012a) *México Quinta Comunicación Nacional ante la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático*. México
- CONAPO, (2013) *Índice absoluto de marginación 2000-2010*, México, D.F.
- Conde, A. “Vulnerabilidad y adaptación al cambio climático: descripción de un estudio de caso y los retos en las investigaciones actuales”.
- Conde, A. (2007) *México y el Cambio Climático Global*. SEMARNAT. México.
- Conde, A. y S. Saldaña. (2007) “Cambio Climático en América Latina y el Caribe: Impactos, Vulnerabilidad y Adaptación”, en *Revista Ambiente y Desarrollo* No. 23, pp. 23-30.
- Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) (2012) *Evaluación del Programa Especial de Cambio Climático*, DetNorske Veritas (DNV) e Instituto Mexicano para la Competitividad (IMCO)
- Dyer, G. (2011) *Climate Wars*. Oneworld Publications. Oxford.
- Editor Gómez, L. (Editor). (2000) *Cambio Climático y Desarrollo*, PNUD y Yale School of Forestry & Environmental Studies. Costa Rica.
- Honty, G. (2007) “América Latina ante el cambio climático”, en *Observatorio de la Globalización*, Marzo 2007.
- IPCC- Contribución del Grupo de Trabajo II. (2007a) “Resumen para responsables de políticas” en *Cuarto Informe de Evaluación*.
- IPCC- Grupo de Trabajo II, (2014) *Cambio Climático 2014: Impactos, adaptación y vulnerabilidad*. Resumen para responsables de políticas.

- IPCC- Working Group I Contribution, (2013) Fifth Assessment Report Climate Change 2013: the Physical Science Basis Summary for Policymakers
- IPCC- Working Group II Contribution. (2007b) “Climate Change 2007: impacts, adaptation and vulnerability”, en *Fourth Assessment Report*.
- IPCC. (2012) *Informe especial sobre la gestión de los riesgos de fenómenos meteorológicos extremos y desastres para mejorar la adaptación al cambio climático: resumen para responsables de políticas*
- Lastra, J.; López, M.; S. López, (2008) “Tendencias del Cambio Climático Global y los Eventos Extremos Asociados”, en *Ra Ximhai*, vol 4, No. 3, pp. 625-633.
- Lezama, J. (coord.) B. Graizbord, (coord). (2010) “Medio ambiente” en *Los grandes problemas de México*. El Colegio de México, México D.F.
- Magaña, V. y C. Gay. “Vulnerabilidad y adaptación regional ante el cambio climático y sus impactos ambientales, sociales y económicos” en *Gaceta Ecológica*, No. 65.
- Martínez, J. (comp) y A. Fernández, (comp). (2004) *Cambio climático: una visión desde México*. Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático, México D.F
- Met Office Hadley Center, (2011) *Climate: Observations, Projections and Impacts*.
- Naciones Unidas, (1992). *Convenio Sobre la Biodiversidad Biológica*. Naciones Unidas.
- ONU HABITAT, (2011) *Las Ciudades y el Cambio Climático: orientaciones para políticas*, Resumen Ejecutivo. Programa de las Naciones Unidas para Asentamientos Humanos. Rio de Janeiro, Brasil.
- OXFAM. (2014) *Working for the Few: Political Capture and Economic Inequality*. Oxford, UK.
- Petit, J.; Jouzel, J.; Raynaud, D.; Barkov, N.; Barnola, J.; Basile, I.; Benders, M.; Cappellaz, J.; Davis, M.; Delaygue, G.; Delmotte, M.; Kotlyakov, V.; Legrand, M.; Lipenkov, V.; Lorius, C.; Pépin, L.; Ritz, C.; Saltzman, E.; Stievenard, M.; (1999) “Climate and atmospheric history of the past 420,000 years from the Vostok ice core, Antarctica” en *Nature*, vol 399, pp. 429- 436.
- PNUD (2014) *Índice de Desarrollo Humano Municipal en México: Nueva Metodología*
- PNUD. (2008) *Adaptación al Cambio Climático: El nuevo desafío para el desarrollo en el mundo en desarrollo*.
- PNUD. (2009) *Marco de Políticas de Adaptación para el Cambio Climático: Guía para el desarrollo de Estrategias, Políticas y Medidas de Adaptación*.

- PNUD. (2013) *Informe sobre Desarrollo Humano 2013. El ascenso del sur: Progreso humano en un mundo diverso*. Canadá.
- Poder Ejecutivo Federal. (2009) *Programa Especial de Cambio Climático 2009-2012*.
- Report of the World Commission on Environment and Development: Our Common Future.
- RUSI. (2009) *Impactos relacionados con el clima en la seguridad nacional en México y Centroamérica*. Royal United Services Institute. Gran Bretaña.
- Samaniego, J. (Coord). (2009) *Cambio climático y desarrollo en América Latina y el Caribe: reseña*. CEPAL. Santiago de Chile.
- Sartori, G. G. Mazzoleni, (2007) *La Tierra Explota: Superpoblación y Desarrollo*, 3ª edición, ed. Taurus, México D.F.
- SEMARNAP, (2000). "Estrategia nacional sobre biodiversidad de México".
- SEMARNAT (2008), "Decreto por el que se aprueba el Programa Sectorial de Medio Ambiente y Recursos Naturales 2007-2012", en *Diario Oficial*. Cuarta Sección, Lunes 21 de enero de 2008, México.
- SEMARNAT, (2010a) *Visión de México sobre REDD+*.
- SEMARNAT, (2012a) *Adaptación al Cambio Climático en México: visión, elementos y criterios para la toma de decisiones*, México.
- SEMARNAT, (2012b) *Cambio Climático: una reflexión desde México*, México D.F.
- SEMARNAT, (2010b). *Marco de Políticas de Adaptación de Mediano Plazo*.
- Smith, B. O. Pilifosova, *Adaptation to climate change in the context of sustainable development and equity*.
- Stern, N. (2007) *Stern Review: The Economics of Climate Change*.
- The World Bank, (2010a) *Economics to Adaptation to Climate Change: Social Synthesis Report*, Washington DC.
- The World Bank, (2010b) *Economics to Adaptation to Climate Change: Synthesis Report*, Washington DC.
- The World Bank, (2010c) *The Cost to Developing Countries on Adapting to Climate Change: New methods and estimates*, Washington DC.
- UN, (1992a) *Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático*. United Nations.
- UN, (1992b). *United Nations Conference on Environment and Development Rio de Janeiro, Agenda 21*.
- UN, (2010). *Sustainable Development: From Brundtland to Rio 2012*.

- UN, (2011) *Informe de la Conferencia de las Partes sobre su 16º periodo de sesiones, celebrado en Cancún del 29 de noviembre al 10 de diciembre de 2010*. Naciones Unidas y Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático
- UN, (2013) *Objetivos del Desarrollo del Milenio: Informe del 2013*, Nueva York.
- UNDP, (2001) *An adaptation policy framework: capacity building for stage II adaptation*.
- UNDP, (2004) *Adaptation Policy Frameworks for Climate Change: developing strategies, policies and measures*, Cambridge University Press, Estados Unidos.
- UNDP, (2012) *Global Environment Outlook 5, Environment for the future we want*.
- UNDP, (2013) *Humanity Divided: Confronting Inequality in Developing Countries*, Estados Unidos.
- UNFCCC, (2010) *Costes y beneficios de las opciones de adaptación: Una revisión de la literatura existente*. Naciones Unidas.
- Welzer, H. (2010) *Guerras climáticas: por qué mataremos (y nos matarán) en el siglo XXI*. Katz Editores, Madrid.

- DESINVENTAR: <http://www.desinventar.org/es/>
- Skeptical Science (2014) www.skepticalscience.com
- Global Footprint Network (2014) <http://www.footprintnetwork.org/en/index.php/GFN/>
- Aristegui Noticias (2014) <http://aristequinoticias.com/2801/mexico/explosion-de-millonarios-mexicanos-en-2014-articulo-de-dolia-estevez/>
- National Aeronautics and Space Administration (2014) <http://www.nasa.gov>
- Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático (2014) <http://www.inecc.gob.mx/>
- Secretaria de Medio Ambiente y Recursos Naturales (2014) <http://www.semarnat.gob.mx/>
- United Nations Environment Programme (2014) <http://www.unep.org/>
- Intergovernmental Panel on Climate Change (2014) <http://www.ipcc.ch/>
- United States Environmental Protection Agency (2014) <http://www.epa.gov/climatechange/science/>
- Organización de las Naciones Unidas (2014) <http://www.un.org/climatechange/es/>
<http://www.un.org/es/events/biodiversityday/convention.shtml>

- Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (2014)
<http://www.undp.org/content/undp/es/home.html>
- Banco Mundial (2014) <http://www.worldbank.org/>
- Programa Universitario de Medio Ambiente (2014)
<http://www.puma.unam.mx/>
- Sistema de Inventario de Efectos de Desastres (2015)
<http://www.desinventar.org/es/>
- United Nation Convention to Combat Desertification
<http://www.unccd.int/en/about-the-convention/Pages/About-the-Convention.aspx>
- United Nation Framework Convention on CLimate Change
http://unfccc.int/portal_espanol/informacion_basica/la_convencion/objetivos/items/6199.php
- Evaluación de los Ecosistemas del Milenio
<http://www.millenniumassessment.org/es/>