



**SECRETARÍA DE EDUCACIÓN
UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL
UNIDAD UPN 042**



**EL CAMBIO CLIMÁTICO, CAUSAS, CONSECUENCIAS
Y FORMAS DE MITIGACIÓN**

ANSELMO CRUZ MÉNDEZ

CIUDAD DEL CARMEN, CAMPECHE, 2013



**SECRETARÍA DE EDUCACIÓN
UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL
UNIDAD UPN 042**



**EL CAMBIO CLIMÁTICO, CAUSAS, CONSECUENCIAS
Y FORMAS DE MITIGACIÓN**

**TESINA
QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE
LICENCIADO EN EDUCACIÓN
PLAN 94**

PRESENTA:

ANSELMO CRUZ MÉNDEZ

DIRECTOR DE TESINA:

MTRO. MANUEL JESÚS HERRERA FERRAEZ

CIUDAD DEL CARMEN, CAMPECHE, 2013

DEDICATORIAS

*A mis padres, por esa sabiduría y cultura familiar
que fortalecieron mis principios,
mi credo y mi fe.*

*A la escuela formadora, al alumno reflexivo,
activo en la duda, y
a mis maestros.*

ÍNDICE

	Pág.
INTRODUCCIÓN.....	6
 CAPÍTULO I. ¿QUÉ ES EL CAMBIO CLIMÁTICO?	
1.1 El cambio climático y su impacto en la Biósfera.....	10
1.2 Las variaciones del clima y su influencia en el estado del tiempo ...	13
1.3 Impacto del calentamiento global en la agricultura.....	15
1.4 Catástrofes inevitables de impacto socioeconómico.....	18
1.5 Retrocesos y desaparición de glaciares.....	20
1.6 La Educación Ambiental bajo la perspectiva en medida como guía por competencias y la Transversalidad.....	24
 CAPÍTULO II. EL CAMBIO CLIMÁTICO Y SU RELACIÓN CON LA SALUD	
2.1 Afectaciones por los cambios bruscos de temperatura.....	28
2.2 El incremento de la temperatura y la proliferación de enfermedades	29
2.3 Afecciones por microbios del medio ambiente.....	30
2.4 Enfermedades transmitidas por parásitos y roedores.....	33
2.5 Enfermedades relacionadas con el agua y los alimentos	36
2.6 Trastornos en la vida natural de los ecosistemas	37
 CAPÍTULO III. ALTERNATIVAS PARA MITIGAR EL CAMBIO CLIMÁTICO	
3.1 Medidas para mitigar el cambio climático	44
3.2 Consejos para ahorrar energía en el hogar	46

3.3	Saber comprar equipos que usan energía	49
	CONCLUSIÓN.....	52
	ANEXOS.....	54
	BIBLIOGRAFIA.....	61

INTRODUCCIÓN

A lo largo de sus más de cuatro mil millones de años, la Tierra ha sufrido gran cantidad de alteraciones climáticas significativas. Solo en los últimos dos millones de años se han alternado glaciaciones y épocas de clima cálido que han afectado de forma determinante a todas las formas de vida del planeta, suponiendo grandes cambios e, incluso, la desaparición de ecosistemas enteros, a pesar de que la temperatura media de la Tierra solo ha variado unos cinco o seis grados entre una época climática y otra. El cambio de temperatura durante la última glaciación con respecto a la temperatura actual, por ejemplo, fue de 5°C, y fue una era en la cual gran parte de Europa y Norteamérica se encontraban cubiertas por más de un kilómetro de hielo (VARGAS, 2008). Hace 13 500 años se produjo un cambio climático espectacular cuando la Tierra se calentó y el nivel del mar subió, provocando inundaciones que crearon el mar Báltico, el mar Negro extinguiéndose todos los animales mayores que un coyote del norte de América.

Todos estos sucesos no ocurrieron de golpe, pero sí en pocos cientos de años, desde hace unos 10 mil años, el clima se ha ido calentando de manera paulatina, aunque no constante. Durante la alta edad media las temperaturas eran incluso más cálidas que las actuales, lo que fue conocido como el óptimo climático medieval. A partir del año 1200 de nuestra era, el clima comenzó a enfriarse poco a poco y, hacia el año 1650, se dio la época más fría, la llamada pequeña edad del hielo. Desde ese momento, el clima volvió a calentarse y, a partir de la década de 1980, ese calentamiento se dispara. A pesar de estas variaciones, la tendencia general del clima es al calentamiento. Los casquetes polares vienen derritiéndose desde el tiempo de los romanos, lo que ha provocado el ascenso paulatino del nivel del mar. En las costas del Mediterráneo existen numerosos puertos romanos, griegos y egipcios que hoy están sumergidos bajo las aguas (PETERSON, 2008).

Ante esta situación, resulta de manera significativa reflexionar ante esta problemática que afecta la vida, la adaptación y el desarrollo de los organismos, pero sobre todo el bienestar humano y el equilibrio medioambiental.

Como parte de un tema de relevancia social, el cambio climático se convierte en un asunto prioritario que debe tratarse, analizarse y discutirse en la escuela para encontrar alternativas sencillas pero viables que permitan cambios de conducta y asumir actitudes sociales para su mitigación, planteamiento que se pretende presentar como propósito fundamental de esta tesina.

En el capítulo I, se precisa una conceptualización de cambio climático, tomando en cuenta las distintas variaciones que ha experimentado el clima mediante estándares internacionales, orientando las causas a la actividad humana. Se analiza también los efectos irreversibles que se están produciendo en el planeta afectando la vida de todas las especies, a través del incremento de las temperaturas, el deshielo de los glaciares y el aumento en el nivel de los océanos. Estas alteraciones ha sido un parte aguas en la proliferación de enfermedades que afectan directamente al ser humano y a los cultivos en la producción de alimentos. Se pone en la mesa del diálogo, la inversión económica que se requiere a partir del PIB (Producto Interno Bruto) de cada país, para invertirlo en acciones que ayuden a disminuir dichos efectos.

Siendo la salud y la calidad de vida las áreas más sensibles de afectaciones en el ser humano y demás especies. Se aborda en el capítulo II, el cambio climático y su relación con la salud. En este rubro se toma en cuenta que las intensas sequías, inundaciones, incendios forestales que se salen de control, súper huracanes, etc., propician la aparición de enfermedades infecciosas, atacando desde luego a los grupos más vulnerables como lo son los niños y los ancianos. Ante el embate del clima extremo, se analiza que enfermedades epidémicas como la malaria y el paludismo vuelven a resurgir con más efectividad y mayor grado de resistencia de los microbios patógenos.

En el capítulo III se presentan una serie de acciones orientadas para mitigar el cambio climático. Primero se sugiere tomar medidas relacionadas con el manejo y consumo individual de energía a través de combustibles que producen gases de efecto invernadero. Posteriormente se presentan algunas orientaciones para el

ahorro de energía en el hogar desde apagar los focos o desconectar los aparatos eléctricos, hasta cambiar focos ahorradores y renovar aparatos eléctricos viejos. Por otra parte se sugiere tomar en cuenta las condiciones que deben reunir los aparatos domésticos que consumen electricidad para su adquisición y uso como garantía de poder disminuir los efectos sobre la contaminación.

Al final del mismo se abordan las conclusiones en la que se subraya que la complejidad del cambio climático está exigiendo un giro en las políticas públicas y privadas desde aquellas primeras de tipo exclusivamente correctivo y de carácter legislativo y tecnológico, a las más actuales de tipo preventivo e incluso precautorio, que es prácticamente en donde se orientan las propuestas, tomando en cuenta que cada ciudadano sin importar su edad puede contribuir, modificando sus conductas para el ahorro de energía, como parte de una ciudadanía responsable para la mitigación de este problema ambiental, que a todos aqueja.

CAPÍTULO I

¿QUÉ ES EL CAMBIO CLIMÁTICO?

1.1 El cambio climático y su impacto en la biósfera

Se llama cambio climático a la modificación del clima con respecto al historial climático a una escala global o regional. Tales cambios se producen a muy diversas escalas de tiempo y sobre todos los parámetros climáticos: temperatura, precipitaciones, nubosidad, etc. Son debidos tanto a causas naturales como antropogénicas (ORESQUES, 2008) <<http://www.sciencema.org/cqi/content/full/306/5702/1686>>

El término suele usarse de forma poco apropiada, para hacer referencia tan sólo a los cambios climáticos que suceden en el presente, utilizándolo como sinónimo de calentamiento global. La Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático usa el término cambio climático sólo para referirse al cambio por causas humanas.

Por cambio climático se entiende un cambio de clima atribuido directa o indirectamente a la actividad humana que altera la composición de la atmósfera mundial y que se suma a la variabilidad natural del clima observada durante períodos comparables. (Ver anexo 1).

Como se produce constantemente por causas naturales se lo denomina también variabilidad natural del clima. En algunos casos, para referirse al cambio de origen humano se usa también la expresión cambio climático antropogénico, esto considerado por el autor anterior.

Además del calentamiento global, el cambio climático implica cambios en otras variables como las lluvias globales y sus patrones, la cobertura de nubes y todos los demás elementos del sistema atmosférico. La complejidad del problema y sus múltiples interacciones hacen que la única manera de evaluar estos cambios sea mediante el uso de modelos computacionales que simulan la física de la atmósfera y de los océanos. La naturaleza caótica de estos modelos hace que en sí tengan una

alta proporción de incertidumbre (Roe, 2007), aunque eso no es obstáculo para que sean capaces de prever cambios significativos futuros que tengan consecuencias tanto económicas, como las ya observables a nivel biológico.

En 1997 los gobiernos de muchos países llegaron a un acuerdo, en el cual se trataba de establecer un primer paso para crear el proyecto sobre una conferencia en Kioto. Durante los siguientes diez años, o sea, hacia los años 2008 y 2012, los países industrializados deberían de no aumentar sus niveles de contaminación más de un 15%, que son causantes del aumento de temperatura, en comparación con el nivel de emisiones de 1990. Sin embargo, para lograrlo se requiere contar con la voluntad política de los Gobiernos para acordar normas y hacer que el Tratado entre en vigencia.

Pero algunos Gobiernos, para evitar un gasto mayor o que disminuyan sus producciones, están haciendo intentos por encontrarle fisuras legales al proyecto, haciendo creer que trabajan por reducir las emisiones de dióxido de carbono cuando en realidad están permitiendo que éstas aumenten. Esto hace tener al proyecto Kioto tantas ventajas como inconvenientes.

Un cambio en la emisión del Sol, en la composición de la atmósfera, en la disposición de los continentes, en las corrientes marinas o en la órbita de la Tierra puede modificar la distribución de energía y el balance radiactivo terrestre, alterando así profundamente el clima planetario cuando se trata de procesos de larga duración.

Estas influencias se pueden clasificar en externas e internas a la Tierra. Las externas también reciben el nombre de forzamientos, dado que normalmente actúan de forma sistemática sobre el clima, aunque también los hay aleatorios como es el caso de los impactos de meteoritos (astroblemas). La influencia humana sobre el clima en muchos casos se considera forzamiento externo ya que su influencia es más sistemática que caótica pero también es cierto que el Homo sapiens pertenece a la propia Biósfera terrestre pudiéndose considerar también como forzamientos internos,

según el criterio que se use. En las causas internas se encuentran una mayoría de factores no sistemáticos o caóticos. Es en este grupo donde se encuentran los factores amplificadores y moderadores que actúan en respuesta a los cambios introduciendo una variable más al problema ya que no solo hay que tener en cuenta los factores que actúan sino también las respuestas que dichas modificaciones pueden conllevar. Por todo eso al clima se le considera un sistema complejo. Según qué tipo de factores dominen la variación del clima será sistemática o caótica. En esto depende mucho la escala de tiempo en la que se observe la variación ya que pueden quedar patrones regulares de baja frecuencia ocultos en variaciones caóticas de alta frecuencia y viceversa.

Los cambios climáticos pronosticados tendrían el potencial de derivar en cambios de gran escala, y probablemente irreversibles, en el clima; resultando en un impacto de alcance global. El deshielo es uno de los efectos de mayor importancia que afecta e influye ahora, sin agregar el efecto de los gases invernadero que es otro tema de importancia que afecta a nivel mundial. Algunos ejemplos de los cambios pronosticados son según Roe (2007):

- Significante reducción de la circulación del océano que transporta agua caliente al Norte del Atlántico.
- Gran reducción de los glaciares de Groenlandia y la Antártida.
- Aceleración del calentamiento global debido a la retroalimentación del ciclo de carbono en la Biósfera terrestre.
- Desprendimientos de carbono terrestre de regiones permanentemente congeladas e hidratos de metano en sedimentos costeros.

Las características finales de estos cambios aún son inciertas, sin embargo, la probabilidad de que uno o más de estos cambios ocurran, incrementan en magnitud y duración.

Los efectos del calentamiento global no serían uniformemente negativos. Los cambios podrían ser beneficiosos para algunas regiones e igualmente negativos para

otras. Los científicos no pueden predecir con precisión cuando ocurrirán y la magnitud de los efectos que podría desencadenar el calentamiento global.

Según encuestas de diferentes regiones del mundo, el calentamiento global es hoy una preocupación mayor en la vida cotidiana de las personas. En ciertas ciudades se ha constatado que más del 90% de la población tiene preocupación por los efectos que dicho fenómeno podría traer a futuras generaciones.

Existen numerosos efectos potenciales del calentamiento global que hipotéticamente afectarían el medio ambiente y a la vida humana según las teorías del calentamiento global. El principal es el incremento progresivo de la temperatura promedio. A partir de este, surgen una serie de diferentes efectos como el aumento del nivel del mar, cambios en los ecosistemas agrícolas, la expansión de las enfermedades tropicales, aumento de la intensidad de los fenómenos naturales. Algunos de estos fenómenos se estarían produciendo en la actualidad, pero es difícil precisar una relación directa con el calentamiento global.

La extensión y el tipo de estas consecuencias son un tema de una alta controversia política, y los detalles, un tema de cierta incertidumbre científica. Un resumen de los posibles efectos se puede encontrar en el informe del IPCC Working Group II, por sus siglas en inglés Inter-governmental Panel on Climate Change. (Panel Intergubernamental del Cambio Climático) (IPCC, 2008), <<http://www.ipcc.ch>>

1.2 Las variaciones del clima y su influencia en el estado del tiempo

La Tierra realmente se está calentando, aunque las temperaturas locales fluctúan de manera natural, en los últimos 50 años los registros demuestran que la temperatura mundial promedio ha aumentado al ritmo más rápido de la historia. Además, los expertos piensan que esta tendencia se está acelerando: los tres años más calurosos que se han registrado ocurrieron a partir de 1998. Los científicos dicen que

si no se revierten las emisiones que causan el calentamiento global, a finales del siglo las temperaturas promedio en EE.UU. podrían aumentar de 3 a 9 grados.

El calentamiento global ya está causando daños en muchas partes de los Estados Unidos. En 2002, Arizona y Oregon sufrieron las peores temporadas de incendios arrasadores en la historia. El mismo año, la sequía provocó severas tormentas de polvo en Montana, Colorado y Kansas, y las inundaciones causaron daños millonarios de dólares en Texas, Montana y Dakota del Norte. Desde principios de la década de 1950, la acumulación de nieve ha disminuido un 60% y las temporadas invernales se han acortado en algunas áreas de la Cordillera Cascade en Oregon y Washington.

Por supuesto que los impactos del calentamiento global no se limitan a los Estados Unidos. En el año 2003, olas de calor extremo causaron más de 20,000 muertes en Europa y más de 1,500 muertes en la India. Además, el área del casco polar Ártico está disminuyendo a un ritmo de 9% cada década, hecho que los científicos consideran como un signo alarmante de los futuros eventos. (Moreno, 2007).

Realmente el calentamiento global es una causa por la cual preocuparse seriamente; es un fenómeno complejo y sus impactos a gran escala son difíciles de predecir con certeza. Sin embargo, cada año los científicos tienen más información sobre la forma en que el calentamiento global está afectando al planeta y muchos de ellos concuerdan en que es probable que algunas consecuencias ocurran si continúan las tendencias actuales.

Continuando con el mismo autor las temperaturas promedio aumentarán al igual que la frecuencia de las olas de calor y las señales de advertencia serán:

- La mayor parte de Estados Unidos ya es más cálida, en algunas áreas hasta 4 grados Fahrenheit. De hecho, todos los estados experimentaron temperaturas promedio "superiores a lo normal" o "muy superiores a lo normal" en el 2006.

- La Administración Nacional Oceánica y Atmosférica (NOAA por sus siglas en inglés) declaró al 2006 como el segundo año más cálido registrado en los Estados Unidos, con una temperatura anual promedio de 55 grados Fahrenheit, 0.1 grado menos que el récord en 1998.
- Los años de 1998 a 2006 están entre los 25 años más cálidos registrados en los Estados Unidos, un suceso sin precedentes, según la NOAA (Administración Nacional Oceánica y Atmosférica).

1.3 Impacto del calentamiento global en la agricultura

La temperatura media de la superficie de la Tierra ha aumentado en 1 grado F, en el último siglo.

“El crecimiento de las temperaturas atmosféricas, las grandes sequías, los efectos secundarios de ambos tales como los altos niveles de ozono a nivel de tierra, contribuirán a una substancial reducción del rendimiento de los cultivos de los alimentos básicos en la próximas décadas lo que podría ser insuficiente para hacer frente a un aumento de la población situado en torno a 2000 millones de personas más para el 2025 si no se realiza un cambio inmediato” (KURT, 2009: 140)

La región que probablemente haya sido la más afectada es África, porque su situación geográfica hace que sea particularmente vulnerable y porque el 70% de la población dependen de la agricultura de secano para su subsistencia. El informe oficial de Tanzania sobre el cambio climático dice que las zonas que normalmente tienen dos temporadas de lluvia al año probablemente tengan algo más y aquellas zonas que están acostumbradas a tener una sola temporada de lluvias tendrán mucho menos. El resultado neto de esto significa que el cultivo del maíz que es el cultivo básico del país, disminuirá un 33%. Algunos estudios sostienen que el sur de África podría perder más del 30% de su cultivo principal, el maíz, en 2030. En el sur

de Asia las pérdidas de productos básicos tales como el arroz, el mijo y el maíz podrían llegar al 10%. En 2001 la IPCC (Panel Intergubernamental del Cambio Climático) subrayó que los países más pobres serían los más duramente afectados con fuertes reducciones del rendimiento de los cultivos en muchas regiones tropicales y subtropicales debido a la dificultad de traer agua y a las nuevas plagas de insectos.

El cambio climático puede que sea una de las causas de conflicto de Darfur (Sudán). La combinación de décadas de sequía, desertificación y sobrepoblación son algunas de las causas del conflicto porque los árabes baggara (árabes nómadas) llevaban sus ganados más al sur en busca de agua, a la tierra ocupada principalmente para la agricultura de los pueblos.

El histórico del cambio climático, según consta en el norte de Darfur es casi sin precedentes: la reducción de las lluvias ha convertido millones de hectáreas en tierras semidesiertas de pastoreo. El impacto del cambio climático se considera directamente relacionado con el conflicto de la región. La desertificación ha aumentado considerablemente la tensión por los medios de subsistencia de las sociedades de pastores, obligándolos a desplazarse al sur para encontrar pastos, esto para Brenjo, (2007), [<http://www.trust.org/alertnet/>](http://www.trust.org/alertnet/).

En 2007, el aumento de los incentivos a los agricultores a cultivar productos no alimentarios de biocombustibles. Junto con otros factores (como el aumento de los costos de transporte, el cambio climático, el aumento de la demanda de los consumidores en China e India, y el crecimiento de la población) ha causado la escasez de alimentos en Asia, el Oriente Medio, África, y México, así como el aumento de los precios de los alimentos en todo el mundo. En diciembre de 2007,

más de 37 países, se enfrentaron a crisis de alimentos, y 20 habían impuesto algún tipo de control de precios a sus insumos.

Otro punto importante a considerar es que las malas hierbas también realizan el mismo ciclo que los cultivos y por tanto también se beneficiarían de la fertilización de carbono. Dado que la mayoría de las malezas son plantas C3 (Se llaman así porque en las de tipo C3 el primer compuesto orgánico fabricado en la fotosíntesis tiene 3 átomos de carbono y en el tipo C4 tiene 4), están compitiendo contra los cultivos C4 tales como el tomate. Sin embargo, algunos resultados hacen posible pensar que los herbicidas pueden ganar en eficacia con el aumento de la temperatura.

El calentamiento global podría causar un aumento en las precipitaciones en algunas zonas, lo que llevaría a un aumento de la humedad atmosférica y la duración de las estaciones húmedas. Combinado esto con las altas temperaturas, podría favorecer el desarrollo de enfermedades fúngicas. El estado Barinas (Venezuela) está sufriendo este efecto, sobre todo en el cultivo de la yuca. También el aumento de temperatura y de la humedad está favoreciendo el incremento de las plagas de insectos.

Por razones históricas que tienen que ver con el comercio, muchas de las grandes y más prósperas ciudades del mundo están en la costa, y el costo de la construcción de mejores defensas costeras (debido a la subida del nivel del mar) es probable que sea considerable. Algunos países se verán más afectados que otros, los países de baja altitud como Bangladesh y los Países Bajos sería más afectados por cualquier aumento del nivel del mar, en términos de las inundaciones o el costo de la prevención de ellos. Sin embargo, en 180 de 192 países de todo el mundo litoral, la protección de la costa tendrá un costo inferior al 0,1% del Producto Interno Bruto del país.

En los países en desarrollo, los más pobres suelen vivir en las llanuras de inundación, porque es el único espacio disponible, o tierras agrícolas fértiles. Estos asentamientos suelen carecer de infraestructura tales como diques y sistemas de

alerta temprana. Las comunidades más pobres también tienden a carecer de los seguros, de ahorros o de acceso al crédito necesario para recuperarse de los desastres. De acuerdo con la Organización de Alimentación y Agricultura (FAO) de las Naciones Unidas, aproximadamente 790 millones de personas de los países en vías de desarrollo presentan desnutrición. Los estudios sobre los efectos del cambio climático en la producción de alimentos sugieren que las cosechas de cereales probablemente están aumentando en las regiones de latitudes medias o altas, aunque disminuyen en los de latitudes más bajas. En particular, hay una preocupación acerca de que el cambio climático pueda afectar adversamente a la nutrición en África, sobre todo debido al aumento de la sequía.

El cambio climático y la agricultura son procesos interrelacionados que tienen lugar a escala mundial. El calentamiento global está enfocado a tener un impacto significativo sobre las condiciones que afectan a la agricultura, y también por supuesto a la temperatura y precipitaciones. Estas condiciones son las que determinan la capacidad de la biosfera para producir suficientes alimentos para la población humana y para los animales domésticos. Así por ejemplo, el aumento de los niveles de dióxido de carbono también tendría efectos tanto beneficiosos como perjudiciales sobre el rendimiento de los cultivos. (Ver anexo 2)

1.4 Catástrofes inevitables de impacto socioeconómico

Los datos que registra la meteorología mundial precisa que el efecto de las lluvias, ciclones y superhuracanes, producirán efectos imprevistos debido a que aguas más calientes en los océanos añade más energía a las tormentas tropicales, haciendo a estas más destructivas e intensas.

Señales actuales de advertencia según la ONU (1998):

- En los últimos 35 años el número de tormentas categoría 4 y 5 se ha incrementado junto con la temperatura del océano.

- La temporada de huracanes del 2005 fue la más activa registrada en el Atlántico, con un récord de 27 tormentas nombradas, de las cuales 15 se convirtieron en huracanes. Siete de los huracanes arreciaron hasta convertirse en grandes tormentas, cinco se convirtieron en huracanes categoría 4 y un récord de cuatro alcanzaron una fuerza de categoría 5.
- El huracán Katrina en agosto del 2005 fue el más costoso y uno de los más mortales en la historia de los Estados Unidos

El aumento en las temperaturas globales acelerará el derretimiento de los glaciares y capas de hielo y causarán deshielos tempranos en ríos y lagos.

- Al ritmo de repliegue actual, todos los glaciares del Parque Nacional Glacier habrán desaparecido para el año de 2070.
- Entre enero y marzo del 2002, después de existir por milenios, se desintegró la sección septentrional de la plataforma de hielo Larsen B en la Antártida, una sección más grande que el estado de Rhode Island, desintegrándose a una velocidad que asombró a los científicos. Desde 1995 el área de la plataforma de hielo se ha disminuido un 40%.
- Según la NASA, la capa de hielo polar se está derritiendo a un alarmante ritmo de 9% por década. El grosor del hielo ártico ha disminuido un 40% desde la década de 1960.
- El hielo marino del Ártico disminuyó a niveles récord en septiembre del 2007, con casi medio millón de millas cuadradas menos que el récord anterior en septiembre del 2005, según el Centro Nacional de Datos de Nieve y Hielo. Durante las últimas tres décadas, han desaparecido más de un millón de millas cuadradas de hielo marino perenne, un área del tamaño de Noruega, Dinamarca y Suecia juntos.
- Múltiples modelos del clima indican que el hielo marino se replegará cada vez más a medida que la Tierra se caliente. Los científicos del Centro para la

Investigación Atmosférica de los Estados Unidos predicen que si continúa el ritmo actual del calentamiento global, el Ártico podría perder todo el hielo para el verano del 2040. (Ver anexo 3)

Se espera que los índices actuales de elevación del nivel del mar aumenten como resultado de la expansión térmica de los océanos y el derretimiento de la mayoría de las montañas glaciares y el derretimiento parcial de los casquetes de hielo en el oeste del Antártico y Groenlandia. Las consecuencias incluyen la pérdida de pantanos e islas barrera en las costas, y un mayor riesgo de inundaciones en las comunidades costeras. Las áreas bajas, como la región costera del Golfo de México y los estuarios como la Bahía Chesapeake son particularmente vulnerables.

Señales actuales de advertencia:

- El nivel mundial del mar ya ha aumentado de cuatro a ocho pulgadas en el siglo pasado, situación que parece estarse acelerando. El IPCC predice que los niveles del mar podrían aumentar de 10 a 23 pulgadas para el 2100, pero en años recientes los niveles del mar han estado aumentando más que lo pronosticado por el IPCC.
- En la década de 1990, la masa de hielo de Groenlandia se mantuvo estable, pero la capa de hielo ha disminuido en años recientes. Este derretimiento actualmente contribuye aproximadamente una centésima de pulgada al año al aumento del nivel del mar.
- Groenlandia tiene el 10% de la masa total de hielo mundial; si se derrite, los niveles del mar podrían aumentar hasta 21 pies.

1.5 Retrocesos y desaparición de glaciares

Desde tiempos históricos, los glaciares crecieron durante el frío período desde 1550 hasta 1850, conocido como la Pequeña Edad de Hielo. Como consecuencia de que el clima se hacía cada vez más cálido, hasta 1950 aproximadamente, glaciares de

todo el mundo han visto decrecer su volumen. El retroceso de los glaciares disminuyó y se invirtió en numerosos casos desde 1950 hasta 1980. Desde 1980 el retroceso de los glaciares se ha convertido en un rápido proceso que ha amenazado la existencia de numerosos glaciares en el mundo. Este proceso ha sufrido un profundo incremento desde 1995.

Excluyendo las capas de hielo del Ártico y de la Antártida, la superficie total de los glaciares en todo el mundo ha decrecido en un 50% desde finales del siglo XIX. Actualmente la tasa del retroceso de los glaciares y su pérdida de masa ha aumentado en los Andes, Alpes, Pirineos, Himalaya y en las Montañas Rocosas. La pérdida de glaciares no sólo provoca inundaciones ó desbordamientos de lagos glaciales, sino también aumenta la variación anual del caudal en ríos. (Ver anexo 4)

De particular importancia son los deshielos de Hindu Kush y del Himalaya que suponen la principal fuente de agua en las estaciones secas de algunos de los mayores ríos de Asia. El aumento del deshielo podría causar una mayor crecida en las próximas décadas, después de la cual algunas de las regiones más pobladas de la Tierra van a sufrir una escasez de agua, mientras la fuente de los glaciares disminuye. De acuerdo con un comunicado de ONU, los glaciares del Himalaya, fuentes de los mayores ríos de Asia: Ganges, Brahmaputra, Yang-tze, Mekong, Salween y Yellow—podrían desaparecer hacia 2035 debido al incremento de temperatura. Aproximadamente 2400 millones de personas viven en la cuenca hidrográfica de los ríos del Himalaya. India, China, Pakistán, Bangladesh, Nepal y Myanmar, podrían experimentar inundaciones seguidas de sequías en las próximas décadas. Sólo en la India, el río Ganges provee agua para beber y cosechar para más de 500 millones de personas. Tiene que ser reconocido, sin embargo, que el incremento estacional de los glaciares del Himalaya ha llevado al incremento de la producción agrícola en el norte de la India a través del siglo veinte.

El retroceso de los glaciares, evidente en el noroeste de América, Asia, los Alpes, Pirineos, Indonesia, África, y regiones tropicales y sub-tropicales de América del Sur

ha sido utilizado para proveer un soporte cualitativo al incremento de las temperaturas globales desde finales del siglo veintiuno. Algunos glaciares están desapareciendo por el deshielo de futuras fuentes de agua en estas regiones.

En Groenlandia desde el año 2000, numerosos glaciares que habían permanecido estables durante un largo periodo, sufrieron un retroceso. Tres glaciares estudiados, Helheim, Jakobshavns y Kangerdlugssuaq vierten conjuntamente más del 16% de la Capa de Hielo de Groenlandia. Imágenes del satélite y fotografías aéreas de los años 50 y 70 muestran cómo la parte frontal de los glaciares ha permanecido en el mismo lugar durante décadas. Pero en el año 2001 empezó rápidamente el retroceso, retrocediendo 7.2 km (4.5 mil) entre 2001 y 2005. Jakobshavn Isbrae en el oeste de Groenlandia es considerado generalmente el glaciar que más rápido se mueve del mundo. Ha estado moviéndose continuamente a velocidades de 24 m (79 pies)/día.

La lengua del glaciar empezó a agrietarse en el año 2000, llegando casi a su completo deshielo en 2003, mientras la tasa de retroceso se duplicó hasta 30 m (98 pies)/día.

La acidificación del océano es el nombre dado al descenso en el grado de pH de los océanos de la tierra, causado por la toma de dióxido de carbono desde la atmósfera. (Ver anexo 5)

El océano absorbe gran parte del CO₂ producido por los seres vivos en forma de gas, pero también una gran cantidad del producido a causa de la combustión de materiales fósiles y a la creación de cemento, por ejemplo. Los océanos absorben actualmente una tonelada de CO₂ por persona y año, además, se estima que el océano ha absorbido la mitad de todo el CO₂ producido por acciones humanas desde el año 1800 (Duarte, 2008).

El CO₂ disuelto en agua de mar, incrementa la concentración de iones hidrógeno y esto hace que descienda el pH del océano. Un pequeño cambio en el pH del agua

puede suponer en muchos casos catástrofes medioambientales graves como la destrucción de arrecifes de coral, especialmente susceptible a cambios en la acidez del agua de mar. Se estima que entre 1751 y 1994 el pH de la superficie del océano ha descendido desde aproximadamente 8.179 a 8.104 (-0.075) y se prevé que a medida que el océano absorba más CO₂ para 2100 se produzca un descenso de más de 0.3-0.5.

Se llama corriente termohalina a la circulación convectiva que afecta de modo global al conjunto de las masas de agua oceánica. Es muy importante por su participación en el flujo neto de calor desde las regiones tropicales hacia las polares, sin la que no se comprendería el clima terrestre. (Ver anexo 6)

Esta corriente puede describirse como un flujo de agua superficial que se calienta en el Pacífico y el Índico hasta el Atlántico, en cuyas latitudes tropicales sigue recibiendo calor, para finalmente hundirse en el Atlántico Norte, retornando en niveles más profundos.

Se especula que el calentamiento del planeta podría producir una parada o retardo en la circulación de estas corrientes marinas, provocando un enfriamiento o un menor calentamiento en el Atlántico Norte. Esto afectaría particularmente a áreas como Escandinavia y Gran Bretaña que son calentadas por esta corriente que avanza hacia el Atlántico Norte. La fusión de hielo ártico puede abrir el pasaje del Noroeste, en verano, lo que reduciría 5.000 millas náuticas (9,000 km) de las rutas marítimas entre Europa y Asia. Esto sería de particular beneficio para los supertanqueros que son demasiado grandes para pasar a través del Canal de Panamá y en la actualidad tienen que ir alrededor de la punta de América del Sur.

Según el Servicio canadiense de hielo, la cantidad de hielo en el este de Canadá el Archipiélago Ártico disminuyó un 15% entre 1969 y 2004. En septiembre de 2007, el casquete glaciar del Ártico se retiró lo suficiente para el pasaje del Noroeste para convertirse en navegable para la navegación por primera vez en la historia. En

agosto de 2008, la fusión de los hielos marinos al mismo tiempo abrió el pasaje del Noroeste y la Ruta del Mar del Norte, por lo que es posible navegar todo el hielo del Ártico.

Los científicos estiman que esto no ha sucedido en 125.000 años. El pasaje del Noroeste se abrió el 25 de agosto de 2008, y el resto de la lengua de hielo bloqueando la Ruta del Mar del Norte se disolvió pocos días después. Debido a la contracción del Ártico, el Beluga grupo de Bremen, Alemania, anunció planes para enviar el primer barco a través de la Ruta del Mar del Norte. (Ver anexo 7)

1.6 La Educación Ambiental bajo la perspectiva en medida como guía por competencias y la transversalidad

Actualmente se presenta una crisis global principalmente ambiental porque está originada por un modelo dominante que se refleja en hechos que perjudican a la sociedad y contagian a diversas regiones del planeta, formando así una problemática ambiental global, para llegar “al fin de la historia”, como lo dice (González, 1997), también menciona la cultura ambiental que se tiene, carente de perspectiva, la causa de esta cultura se ha disputado por dos posibilidades, la primera basada en el desarrollo industrial y la segunda haciendo responsable a la política.

Cabe aclarar que todo habitante de cada región, país y del planeta es responsable de sus actos, cada uno tiene su propio nivel de responsabilidad, no se puede esperar que la política y el desarrollo industrial resuelvan los problemas que han originado, para eso existe la educación formal, en este caso se refiere a la Educación Básica.

La Educación Básica en la actualidad opera con un Programa que explicita algunos temas de Educación Ambiental, los cuales según la SEP (Secretaría de Educación Pública), se abordan bajo una relación entre la tecnología y la sociedad.

La Educación Ambiental es el proceso que proporciona conocimientos, actitudes y habilidades para comprender y valorar el entorno natural y social del sujeto, así como

sus complejas interacciones, que posibilita el aprovechamiento racional de dichos entornos y promueve el bienestar y la elevación de la calidad de vida de todos los seres humanos sin deteriorar el patrimonio ecológico, social y cultural.

Por lo tanto la tarea del profesor de Educación Básica no sólo es de transmitir o ayudar a construir conocimientos de conservación del medio ambiente, este enfoque de conservacionismo quedó en el pasado, actualmente el contexto social exige mayor prudencia, exige educar, modificar no sólo el grado de la calidad de información que ya se tiene, también alterar la vida sentimental y las actitudes de los educandos. Se buscan crear competencias en los alumnos, las cuales son construcciones sociales que deben de ser internalizadas a través de la educación (Monereo, 2007); los nuevos Planes y Programas de Educación Básica tienen como objetivo no sólo hacer hábil al alumno, sino hacerlo capaz de utilizar sus habilidades ante diversas situaciones de su vida diaria, para poder ir más allá de lo aprendido.

El enfoque actual basado en el desarrollo de competencias en los alumnos está organizado de tal forma, para que los alumnos logren desempeñarse de manera óptima en la evaluación que se hace al Sistema Educativo Nacional, por medio de instrumentos como ENLACE y PISA, que buscan mejorar la educación de México. (SEP, 2009)

La Educación Ambiental desde el propio contexto no aparece en el currículo actual, sin embargo todos los profesores en el aula de clases tienen un currículo oculto, en el que pueden abordar el concepto de Educación Ambiental con responsabilidad; el profesor debe modificar o reafirmar el pensamiento del alumno, para que éste comprenda y actúe según las necesidades del planeta, comunique e involucre a la gente más cercana a él, de esta forma se estaría trabajando con lo que el nuevo enfoque exige.

Gadotti, (2002), expone su idea acerca del desarrollo sustentable diciendo que sólo se podrá alcanzar con la educación del futuro, la cual debe tener unas categorías

como: la planetariedad que se refiera a la identificación y respeto hacia el mundo; la sustentabilidad para la sobrevivencia del planeta, desde todas las instancias de la vida y la sociedad; la virtualidad que será utilizada como la educación a distancia, creyendo en que las nuevas tecnologías no suplirán a la escuela, sino serán un apoyo; la globalización para que cambie a la sociedad en todos sus aspectos, pensando globalmente y actuando localmente o de manera global, según sea necesario.

Estudiar el concepto de Desarrollo Sustentable implica tomar en cuenta todos los aspectos antes mencionados, en el currículo oculto de la Educación Secundaria se puede implementar todas esas categorías, pues los temas explícitos conllevan a trabajar de tal forma. El Programa curricular puede asumir a la transversalidad para vincular la educación y la vida, ya que enseñar no es transferir conocimientos sino crear posibilidades de construcción, esto es lo que plantea la era del conocimiento, formar a un nuevo alumno, ciudadano del mundo.

CAPÍTULO II

EL CAMBIO CLIMÁTICO Y SU RELACIÓN CON LA SALUD

2.1 Afectaciones por los cambios bruscos de temperatura

El ser humano está ocasionando modificaciones sin precedentes en el medio ambiente global. El desarrollo económico se ha acompañado del uso de combustibles fósiles que han provocado el denominado "efecto invernadero", principalmente por la generación de dióxido de carbono y metano, lo cual tiene implicaciones en el clima mundial. Desde la década de 1850, momento en el que se empezaron a registrar las temperaturas, la tierra se ha recalentado aproximadamente 0.6°C, circunstancia que se ha producido principalmente en las 3 últimas décadas. El Panel Intergubernamental de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (IPCC) ha estimado un incremento de la temperatura entre 1,8 y 5,8°C, y de los niveles marinos entre 9 y 88 cm durante el próximo siglo. Probablemente, el calentamiento será más evidente en los polos que en el ecuador. El tiempo de permanencia del dióxido de carbono en la atmósfera es superior a 100 años; por ello, los actos humanos afectan a las perspectivas de las futuras generaciones.

El IPCC concluyó: "Hay una gran evidencia de que las modificaciones regionales en el clima, particularmente los aumentos de la temperatura, han afectado ya a un conjunto diverso de sistemas físicos y biológicos en muchas partes del mundo" (IPCC, 2007: 40) La posibilidad de estos episodios posiblemente es muy baja, aunque es probable que afecten a la velocidad y la duración del cambio climático.

Con el cambio climático pueden producirse incrementos en la frecuencia de las olas de calor. Por ejemplo, en Inglaterra, hasta el año 1976, las olas de calor constituían un acontecimiento muy raro que se producía una vez cada 310 años, mientras que en el año 2050 es posible que ocurra cada 5 o 6 años. El efecto del recalentamiento urbano produce que la temperatura sea más alta en las ciudades que en las áreas suburbanas y rurales, principalmente debido a la abundancia de superficies que retienen el calor, como el hormigón y el asfalto negro. En 1995, la ola de calor de más de una semana de duración que azotó a Chicago produjo más de 700 muertes relacionadas con ello. La mayoría del exceso de mortalidad que se produce durante

las olas de calor se debe a enfermedades cardiovasculares, cerebrovasculares y respiratorias, y se suele concentrar en las personas mayores y en los individuos con enfermedades preexistentes. Una proporción importante de estas muertes se produce en personas susceptibles que probablemente habrían muerto en un futuro próximo, aunque también hay un número sustancial de muertes potencialmente prevenibles. Los miles de personas que fallecieron en la reciente ola de calor que afectó a Europa reflejan los déficit que hay a la hora de tratar esta amenaza.

En Estados Unidos, las ciudades con climas más fríos tienden a experimentar más muertes relacionadas con el calor que las que tienen climas más cálidos, debido a que las poblaciones pueden aclimatarse más a los diversos grados de temperatura.

La aclimatación se produce a través de un conjunto amplio de mecanismos fisiológicos, conductuales y tecnológicos, aunque no queda claro cuánto disminuirán dichos procesos los efectos adversos del cambio climático. El hecho de que los aumentos de la mortalidad relacionada con el calor puedan contrarrestarse por una disminución de las muertes producidas por el frío, probablemente varíe según la situación de la región afectada.

2.2 El incremento de la temperatura y la proliferación de enfermedades

Las temperaturas más cálidas también podrían aumentar la probabilidad de sequías. El aumento en la evaporación durante el verano y el otoño podrían exacerbar las condiciones de sequía y aumentar el riesgo de fuegos arrasadores.

Para Duarte (2002), Señales actuales de advertencia son:

El aumento en la evaporación de las aguas como resultado del calentamiento global podría aumentar el riesgo de fuegos arrasadores.

- La sequía nacional de 1999 a 2002 fue una de las tres sequías más extensas de los últimos 40 años.

- El calentamiento puede haber llevado al aumento en la frecuencia de las sequías que se ha experimentado en el oeste los últimos 30 años.
- La temporada de incendios forestales en el 2006 fijó nuevos récords tanto en el número de incendios reportados como en la cantidad de acres quemados. Se reportaron casi 100,000 incendios y se quemaron casi 10 millones de acres, 125% más que el promedio en 10 años.
- Si el calentamiento sigue agravando las temporadas de incendios forestales, el costo podría ser muy alto. Los gastos de las tareas de extinción han totalizado consistentemente más de \$1,000 millones al año.

Las temperaturas más cálidas aumentan la energía del sistema climático y a veces producen lluvias más intensas en algunas áreas.

Señales actuales de advertencia:

- La precipitación anual nacional ha aumentado entre 5 y 10% desde principios del Siglo XX, principalmente como resultado de fuertes lluvias en algunas áreas.
- El IPCC reporta que la frecuencia de las lluvias intensas ha aumentado durante los últimos 50 años, y es muy probable que el calentamiento global inducido por los seres humanos haya contribuido a esta tendencia.
- Según estadísticas de la NOAA, la región del noreste tuvo su verano más húmedo registrado en el 2006, superando el récord anterior por más de 1 pulgada.

2.3 Afecciones por microbios del medio ambiente

Las poblaciones de los países en vías de desarrollo presentan más probabilidades de ser particularmente vulnerables a padecer inundaciones debido a que habitan en áreas de riesgo alto, como las planicies tendentes a las inundaciones y las zonas

costeras, cuentan con infraestructuras de salud pública deficientes y sufren proporcionalmente un daño económico mayor. El impacto sobre la salud incluye la aparición de lesiones físicas y un aumento de los síndromes diarreicos, particularmente en los países subdesarrollados, en los que puede haber ya un aumento de la desnutrición. El aumento de la incidencia de enfermedades respiratorias puede deberse al hacinamiento de la población. El sobre crecimiento de hongos puede producir también enfermedades respiratorias. Incluso los aumentos en los niveles marinos puede traer consigo un aumento del riesgo para las comunidades costeras.

La sequía puede tener un impacto sobre la salud en los países en vías de desarrollo, por sus efectos adversos sobre la producción alimentaria y sobre la higiene, debido a la utilización del agua fundamentalmente para la diera más que para la limpieza. Además, las epidemias de malaria pueden producirse durante las épocas de sequía como resultado de los cambios geográficos causados por el vector de la enfermedad.

Los episodios producidos por "El Niño", probablemente han ocurrido desde hace miles de años. El nombre procede de la observación de un calentamiento de agua lejos de la costa de Perú y Ecuador, lo cual se produce más notablemente alrededor de la época de Navidad (el acuñamiento del término " El Niño," se refiere al niño Jesús). Con un intervalo irregular que se produce cada 2 y 7 años, el calentamiento es anómalo y persiste entre 12 y 18 meses. Puede seguirse de una fase fría, que se conoce con el nombre de "La Niña".

Los episodios asociados con El Niño se acompañan constantemente de lluvias torrenciales e inundaciones en la costa oeste de América Latina, aunque, además, producen efectos climáticos importantes en otras regiones distantes del mundo; este hecho se produce porque se alteran las corrientes de convección en el Ecuador, lo cual produce modificaciones en los patrones meteorológicos. Por ejemplo, durante los años en los que se manifiesta El Niño, se producen sequías en el sudeste de Asia, Indonesia y África del sur, mientras que se pueden producir inundaciones en el

sudoeste de Estados Unidos, Argentina y Kenia. Hay un número de análisis de series temporales efectuadas durante más de un episodio que sugieren una serie de impactos sobre la salud provocados por el ciclo de El Niño.

La relación más constante se produce con las epidemias de malaria en algunas regiones de Latinoamérica y del sur de Asia. Los efectos pueden estar mediados por condiciones climáticas atípicas a corto plazo (lluvias torrenciales en regiones áridas y épocas de sequía en climas más húmedos). La incidencia de muchas otras enfermedades, como el dengue, las infecciones por hantavirus, el cólera y la encefalitis del Valle Murria pueden estar influenciados por El Niño, aunque la calidad de la evidencia es variable.

Hay una relación entre el fenómeno de El Niño y la población afectada por catástrofes naturales, particularmente por las sequías, en una escala global. No se conoce totalmente cómo afectará el cambio climático al fenómeno de El Niño, aunque el IPCC ha sugerido que se intensificarán las sequías e inundaciones asociadas al mismo.

El impacto de algunos contaminantes sobre la salud parece ser más intenso durante los meses estivales o durante las épocas de temperaturas más altas, aunque este hecho no se produce en todos los casos. Los valores de ozono tienden a ser más altos cuando las temperaturas son más elevadas, y algunos estudios han sugerido que el ozono contribuye al aumento de la mortalidad observada.

El cambio climático es probable que afecte al riesgo de incendios forestales, que en algunas regiones del mundo (Malasia y Brasil) se han asociado con un aumento del riesgo de visitas ambulatorias por enfermedades respiratorias. Después de la ola de incendios que afectó a Florida en 1998, se produjo un aumento de las visitas a los servicios de urgencias por asma, bronquitis y dolor torácico.

Los inviernos templados pueden provocar un inicio más temprano de la polinización, por lo que se pueden incrementar las concentraciones de los diversos alérgenos

producidos por este fenómeno. Además, se ha demostrado que el aumento de los valores de dióxido de carbono aumenta el momento y la liberación de alérgenos biogénicos (partículas de ropa), tanto en estudios de interiores como in situ. Por ello, el cambio climático puede incrementar la incidencia de rinitis alérgica, la intensidad y la duración de los síntomas, o ambos.

2.4 Enfermedades transmitidas por parásitos y roedores

Los cambios en la temperatura, la humedad, la pluviosidad y el aumento de los niveles marinos pueden afectar sobre la incidencia de aparición de enfermedades infecciosas. Los mosquitos, las garrapatas y las pulgas son sensibles a los cambios sutiles de la temperatura y la humedad.

Pero las enfermedades transmitidas por vectores son igualmente dependientes de otros muchos factores que interactúan. Aunque en los últimos años que se ha producido un resurgimiento de algunas enfermedades infecciosas, no queda claro que el cambio climático haya desempeñado un papel significativo al respecto. Otros factores, como las migraciones de las poblaciones humanas y animales, las deficiencias en las infraestructuras de salud pública, los cambios en la utilización de las tierras y la emergencia de resistencias a fármacos han contribuido a ello.

La malaria actualmente se halla presente en 101 países y el 40% de la población mundial vive en áreas con malaria. La malaria afecta a 1-2 millones de personas anualmente, la mayoría de los cuales son niños. En África, la distribución de la enfermedad está limitada fundamentalmente por el clima, excepto en la zona sur. En muchos lugares del mundo, los sistemas efectivos de salud pública aseguran que la transmisión de la malaria permanezca dentro de los límites climáticos de su distribución.

“Hay diferentes planteamientos para modelar el riesgo de presentar malaria con el cambio climático, incluidos los modelos biológicos construidos a partir de dinámicas

de transmisión de la enfermedad conocida y de enfoques estadísticos empíricos basados en la epidemiología actual de la malaria” (Reiter, 2008: 102). Uno de los estudios que ha utilizado un modelo biológico ha sugerido, al basarse en escenarios climáticos específicos, que en el año 2080 se producirá un incremento de 260 a 320 millones personas expuestas, al vivir en zonas de transmisión potencial de la enfermedad, en relación con una población mundial esperada de 8.000 millones de personas. Este hecho representa un incremento del 2 al 4% del número de personas con riesgo de presentar malaria.

El uso de un planteamiento estadístico empírico sugería que no se produciría un cambio significativo neto en la proporción de la población mundial que vivirá en el 2080 en las regiones actuales de transmisión de la enfermedad. Pero este enfoque puede no haber capturado los efectos potenciales del cambio climático en la estacionalidad de la malaria en las áreas en que se produce la transmisión.

Al utilizar los últimos escenarios referentes al cambio climático, los modelos experimentales recientes sugieren un aumento potencial del 5 al 7% en la distribución de la malaria en África en el año 2100, principalmente debido a su mayor expansión en función de la altitud que de la latitud.

El aumento global en el riesgo de exposición a la enfermedad en personas-meses fue del 16 al 28%, principalmente debido a un incremento de la duración de la estación en la que se produce la transmisión. Este estudio más reciente utilizó datos que fueron validados espacial y temporalmente contra las mediciones de los parásitos y representa los hallazgos que se siguieron a un análisis extenso.

El cambio climático puede contribuir al resurgimiento de la malaria en áreas donde las infraestructuras de salud pública se han convertido en defectuosas (Asia Central y en zonas del sur de la antigua Unión Soviética). En las regiones en que la malaria se ha eliminado localmente, aunque persiste el vector, hay un riesgo teórico,

educado), de que aparezcan brotes epidémicos localizados, que podrían incrementarse debido al cambio climático.

Éste es un tema que conlleva una gran controversia y nuestro conocimiento continuará mejorando según se realicen nuevas investigaciones. La tasa de replicación del virus del dengue en el mosquito *Aedes aegypti* se incrementa directamente en el laboratorio con el aumento de la temperatura. Se han desarrollado modelos basados en la biología que exploran la influencia de las previsiones de las modificaciones en la temperatura en la aparición de la fiebre del dengue. Cuando éstas se enlazan con las proyecciones realizadas con el cambio climático futuro, tales modelos sugieren que los incrementos de la temperatura relativamente pequeños en las regiones templadas, debido a la introducción del virus en una población humana susceptible, podrían aumentar el riesgo potencial de epidemias.

La epidemiología de ciertos arbovirus que producen encefalitis (transmitidos por mosquitos) como el virus que produce la encefalitis de San Luis y el virus del oeste del Nilo, puede estar influenciada por factores climáticos. Ambas se han asociado en condiciones de sequía y cuando el virus del Nilo se manifestó en el verano de 1999 en Estados Unidos, las temperaturas del mes de julio en Nueva York alcanzaron sus registros más altos. Asimismo, se han producido brotes epidémicos tras periodos de sequía en el medio-oeste de Estados Unidos y en el este de Europa.

La leishmaniasis se ha erigido como una coinfección importante en pacientes infectados por el virus de la inmunodeficiencia humana en el sur de Europa y en algunas regiones de Asia. Puede haber diferencias entre los vectores en la susceptibilidad al cambio climático. Por ejemplo, un estudio realizado en Italia sugirió que el cambio climático pudo haber expandido el rango de un vector aunque pudo haber disminuido el de otro. Los cambios climáticos pudieron aumentar la distribución geográfica de los vectores en regiones de Latinoamérica y del sudoeste de Asia.

Tradicionalmente, ha habido un considerable interés por estudiar el impacto potencial del cambio climático en un número de enfermedades transmitidas por garrapatas,

particularmente la enfermedad de Lyme, la fiebre de las Montañas Rocosas y las encefalitis transmitidas por garrapatas. La temperatura y la humedad son determinantes importantes de la distribución de las garrapatas.

En Suecia, la extensión hacia el norte del límite del vector local y el incremento de los casos se ha atribuido a la aparición de inviernos más cálidos. Un modelo estadístico de la encefalitis transmitida por garrapatas en Europa ha sugerido que aunque el foco de la enfermedad se puede haber extendido a latitudes y altitudes superiores, ésta podría desaparecer prácticamente de Europa central debido a que el cambio climático podría romper el ciclo de vida tan complejo de la garrapata. Sin embargo, los cambios en la utilización de las tierras, además del resurgir de la población de ciervos en el este de Estados Unidos, pueden ser responsables del aumento de riesgo de sufrir la enfermedad de Lyme.

La emergencia del síndrome pulmonar por hantavirus en el sudoeste de Estados Unidos en 1993 puede estar relacionada con la sequía que siguió a las lluvias intensas relacionadas con el fenómeno de El Niño, el cual produjo un aumento de las poblaciones de roedores y la subsiguiente transmisión de enfermedades.

Las inundaciones y huracanes extremos pueden producir la generación de brotes epidémicos de leptospirosis. En 1995, tras las importantes inundaciones que sufrió Nicaragua, se produjo una epidemia de leptospirosis. En un estudio de casos y controles, el hecho de caminar a través de aguas pantanosas se asoció con un riesgo 15 veces mayor de padecer la enfermedad.

2.5 Enfermedades relacionadas con el agua y los alimentos

Más de 1.000 millones de personas de todo el mundo no tienen acceso al agua potable. Los modelos del impacto del cambio climático sobre el agua reflejan una variabilidad considerable entre los diversos escenarios climáticos. El aumento del deterioro del agua se produce con más probabilidad en el sur y el oeste de África y

en Oriente Medio. Sin embargo, es difícil relacionar este hecho directamente con el riesgo atribuible de enfermedades relacionadas con el agua, aunque la escasez de ésta puede provocar la utilización de fuentes más contaminadas debido a su uso combinado (esto es, la misma fuente para el agua destinado a la bebida, a la limpieza y al regadío).

Si el aumento de las inundaciones en algunas regiones del mundo en los meses de invierno se acompaña de épocas de sequía más largas durante los meses de verano, se puede producir una duplicación del riesgo de enfermedades relacionadas con el agua. En Estados Unidos, así como en otros lugares, se ha relacionado la aparición de brotes epidémicos de criptosporidiosis con episodios de pluviosidad intensa.

Las temperaturas cálidas de la superficie del mar promueven el desarrollo de algas que pueden asociarse con epidemias de cólera. La incidencia del cólera en Bangla Desh en los primeros años de la mitad del siglo pasado (1893-1940) no se correlacionó con el fenómeno de El Niño, aunque en los últimos años del siglo xx (1980-2001) la relación fue evidente, consistente con las épocas en que se produjeron más acontecimientos relacionados con ello.

2.6 Trastornos en la vida natural de los ecosistemas

Se espera que el aumento en las temperaturas globales trastorne ecosistemas y produzca la pérdida de diversidad de especies, a medida que mueran las especies que no puedan adaptarse. La primera evaluación exhaustiva del riesgo de extinción por el calentamiento global descubrió que más de un millón de especies podrían estar destinadas a la extinción para el año 2050 si no se reduce la contaminación causante del calentamiento global. Algunos ecosistemas, incluso las praderas alpinas en las Montañas Rocosas, así como los bosques tropicales y manglares, probablemente desaparezcan debido a los nuevos climas locales más cálidos o la elevación del nivel del mar en la costa.

Según Rayen (2005), las señales actuales de advertencia son:

Las temperaturas más cálidas pueden causar que desaparezcan algunos ecosistemas, incluyendo praderas alpinas en las Montañas Rocosas.

- Un estudio reciente de casi 2,000 especies de plantas y animales descubrió un movimiento hacia los polos a un ritmo promedio de 3.8 millas por década. Asimismo, el estudio descubrió que especies del área alpina se movían verticalmente a un ritmo de 20 pies por década en la segunda mitad del Siglo XX.
- El informe más reciente del IPCC descubrió que aproximadamente del 20% al 30% de las especies de plantas y animales evaluadas hasta el momento probablemente corran más riesgo de extinción si la temperatura promedio mundial aumenta más de 2.7 a 4.5 grados Fahrenheit.
- Algunos osos polares se están ahogando porque tienen que nadar distancias más largas para llegar a los trozos de hielo flotante. La Investigación geológica de EE.UU. ha pronosticado que dos tercios de las subpoblaciones de osos polares en el mundo se extinguirán para mediados del siglo por el derretimiento del casquete polar Ártico.
- En las Montañas Olímpicas de Washington, el bosque subalpino ha invadido praderas alpinas a mayores elevaciones. En Bermudas y otros lugares, se están perdiendo manglares.
- En áreas de California, las especies marinas de la costa se están moviendo hacia el norte, probablemente en respuesta a temperaturas más cálidas en el océano y el aire.
- Durante los últimos 25 años, algunas poblaciones de pingüinos han disminuido 33% en partes de la Antártida debido a reducciones en el hábitat de invierno en el hielo marino.
- El océano seguirá haciéndose más ácido por las emisiones de dióxido de carbono. Debido a esta acidificación, las especies con duros caparazones de

carbonato de calcio son vulnerables, como los arrecifes de coral, que son fundamentales para los ecosistemas de los océanos. Los científicos predicen que un aumento de 3.6 grados Fahrenheit en la temperatura exterminaría el 97% de los arrecifes de coral en el mundo.

Recientemente, investigadores e inclusive el Departamento de la Defensa de EE.UU. han estudiado la posibilidad de un abrupto cambio climatológico en el cual el gradual calentamiento global desencadena un cambio repentino en el clima de la Tierra, causando que algunas partes del mundo se calienten o enfríen notablemente en el transcurso de unos cuantos años.

En febrero de 2004, consultores del Pentágono redactaron un informe estableciendo los posibles impactos de un abrupto cambio climatológico en la seguridad nacional. En el peor de los casos, concluyó el estudio, el calentamiento global podría convertir en inhabitables grandes áreas del mundo y causar enorme escasez de alimentos y agua, produciendo emigraciones masivas y guerras.

Aunque este prospecto sigue siendo muy especulativo, ya se están observando y sintiendo muchos de los efectos del calentamiento global. La idea de que se puedan producir dichos cambios extremos subraya la necesidad urgente de empezar a eliminar la contaminación que causa el calentamiento global.

El principal país causante del calentamiento global es los Estados Unidos. Aunque los estadounidenses solamente representan el 4% de la población mundial, producen el 25% de la contaminación por emisión de bióxido de carbono debido a la combustión de combustibles fósiles, superando en mayor grado a las emisiones de cualquier otro país. De hecho, los Estados Unidos emiten más bióxido de carbono que la China, la India y el Japón juntos. Es evidente que Estados Unidos debe asumir el liderazgo en la resolución del problema; y como principal desarrollador de nuevas tecnologías en el mundo, se está en una posición privilegiada para hacerlo, ya que se tiene los conocimientos y la experiencia.

Muchos de los efectos dañinos que ha causado el cambio climático en el planeta son irreversibles. Éste es el pesimista mensaje de un equipo internacional de científicos que afirma que aún si logramos de alguna forma reducir las emisiones de carbono las temperaturas en el mundo seguirán altas durante 1.000 años.

El informe fue llevado a cabo por el Laboratorio de Investigación del Sistema de la Tierra de la Administración Nacional Oceánica y Atmosférica de Estados Unidos (NOAA), que depende del Departamento de Energía. Y fue publicado en Proceedings of the National Academy of Sciences (Actas de la Academia Nacional de Ciencias).

Los científicos advierten que si los niveles de dióxido de carbono (CO₂) en la atmósfera continúan aumentando, habrá cada vez menos precipitaciones en áreas que ya están secas. Agregan que actualmente los océanos están retrasando el calentamiento global al absorber calor, pero eventualmente liberarán ese calor en la atmósfera (Rayen, 2005).

Según los científicos, éste es el momento en que los políticos deben compensar los daños medioambientales que han sido causados por la contaminación causada por el hombre. Porque de lo contrario, lo peor está por venir, expresan.

Lo que afirma es que parte de lo que ya se ha causado es irreversible, pero ahora es el momento de tomar mejores decisiones para el futuro. Porque es en el futuro cuando ocurrirán los mayores cambios en el clima, expresa los científicos.

El estudio analiza las consecuencias de permitir que el CO₂ continúe concentrándose en distintos niveles más altos del actual (concentraciones de 385 partes por millón, ppm).

Pero si se permite que el CO₂ continúe aumentando a entre 450 y 600 ppm, los resultados serán persistentes disminuciones en las precipitaciones de lluvia,

particularmente en zonas ya secas del sur de Europa, el norte de África, el suroeste de Norteamérica y partes de Australia.

El calentamiento que ya se está presentando es de 0,75 grados centígrados, pero si seguimos produciendo emisiones a la tasa actual será muy fácil que aumente a 1,5 grados centígrados y esto causará enormes cambios, particularmente en las precipitaciones de lluvia.

La reducción en las precipitaciones de lluvia, no sólo durarán unas cuantas décadas sino que se cree que permanecen así durante siglos y tendrán una serie de impactos distintos en cada región.

Por ejemplo, una disminución en los abastecimientos de agua para uso humano, aumento en la frecuencia de incendios, cambios en los ecosistemas y expansión de los desiertos.

Y también resultará afectada la agricultura de trigo y maíz en regiones que dependen de la lluvia para la alimentación, como África.

Según los científicos, sólo tomando en cuenta el aumento en la temperatura de las aguas oceánicas, el estudio muestra que para el año 3000 el nivel de mar promedio aumentará entre 0,4 y 1 metros si el CO₂ se mantiene a 600 ppm.

Pero si las concentraciones de CO₂ llegan a 1.000 ppm, esas cifras se duplicarán. Y el aumento en el nivel de los mares causará cambios irreversibles futuros en la geografía de la Tierra ya que muchas costas e islas eventualmente quedarán sumergidas.

¿Hay algo entonces que se pueda hacer para prevenir estos cambios? o ¿Se espera solamente la catástrofe?

Los seres humanos son adaptables y sin duda se adaptaran a los cambios. Pero es necesario preguntar cuánto daño se requiere realmente que sufra el planeta, cuánto cambio climático se debe permitir y cuánto se tendrá que aceptar como alimento suficiente para la humanidad.

Creo que éste es el momento de plantearse estas preguntas, de hacer algo para evitar estos cambios, y no sólo sentarse a esperar que ocurran.

CAPÍTULO III

**ALTERNATIVAS PARA MITIGAR EL CAMBIO
CLIMÁTICO**

3.1 Medidas para mitigar al cambio climático

Hay muchas cosas que, como individuos y en el contexto del hogar, la familia, la comunidad y el país se puede hacer para colaborar en evitar este problema planetario.

Día con día, se toman decisiones que se reflejan en la forma en la que se realizan las labores domésticas, cómo se realiza el transporte al trabajo y cómo se pasan los ratos de ocio, entre otras muchas cosas.

Todas estas actividades resultan, en mayor o menor medida, en la emisión a la atmósfera de gases de efecto invernadero y, por tanto, contribuyen al cambio climático.

Se emiten gases de efecto invernadero de manera directa cuando se hace uso de los combustibles. Al quemar leña, gas o gasolina se están liberando el carbono de esos combustibles y convirtiéndolo, junto con otros gases, en bióxido de carbono (CO_2), principal gas de efecto de invernadero.

Es cierto que una parte de las emisiones de gases de efecto invernadero son resultado de actividades sobre las que se tiene poca influencia directa e inmediata, como lo pueden ser las que realiza la industria. Sin embargo, una porción considerable de las emisiones de gases de efecto de invernadero está directamente relacionada a las actividades cotidianas. Por cada tres litros de gasolina que se queman se emiten cerca de un kilo de bióxido de carbono. Un litro de gasolina alcanza para, en promedio, recorrer diez kilómetros. Si se recorren 50 kilómetros diarios se están emitiendo cerca de 15 kilos de bióxido de carbono por día (además de otros contaminantes).

El utilizar electricidad también resulta en emisiones de gases de efecto de invernadero, esto porque un alto porcentaje de la electricidad se genera a partir de

hidrocarburos como el petróleo, el carbón y el gas natural. En México, cerca del 80% de la generación de electricidad se realiza quemando hidrocarburos. Un kilowatt-hora es lo que consume un foco de 100 Watts en 10 horas. Un kilowatt-hora de electricidad requiere de un tercio de litro de petróleo para ser generado. Quemar un litro de petróleo implica emitir cerca de un kilo de bióxido de carbono. Por lo tanto, el uso de un foco de 100 Watts por 100 horas resulta en la emisión de hasta tres kilos de bióxido de carbono.

Un problema de la disposición final de la basura, son las emisiones de metano que esta genera a la atmósfera. Una forma en que se pueda contribuir es en la separación de la misma en residuos orgánicos e inorgánicos y en el reciclado de la misma con el fin de generar menos basura que se depositará finalmente en un relleno sanitario.

Para evitar la vulnerabilidad por falta de agua y su impacto en la sociedad y en la naturaleza, como individuos se puede contribuir a conservar la misma mediante un buen uso de la misma y evitando el desperdicio.

Reiter (2004), recomienda para cuidar el agua:

- Cuando te bañas, cierra la llave mientras te enjabonas.
- Cierra la llave cuando te estés cepillando los dientes o afeitando.
- Revisa periódicamente las tuberías de tu hogar, especialmente de los sanitarios.
- Revisa que el empaque de las llaves, para evitar fugas.
- Usa accesorios ahorradores de agua en el sanitario, lavabo y ducha.
- Cambia el sanitario por otro que sea de bajo consumo.
- Al lavar los trastes, cierra la llave del agua mientras los enjabonas.
- Recicla el agua de la lavadora. Con ella puedes lavar patios y banquetas.

- Al lavar el coche, usa la cubeta de agua en lugar de una manguera.
- Riega las plantas por las tardes o en la noche para aprovechar la absorción del agua.

Los bosques son el pulmón del planeta, ya que gracias a ellos se captura el bióxido de carbono, la principal emisión de gas de efecto invernadero, además de que ayuda a conservar el agua en la zona.

Muchas veces los hábitos cotidianos son resultado de la costumbre y se desarrollan sin pensar en las implicaciones. Sin embargo, acciones tales como la manera de utilizar la luz y el agua, el medio de transporte que se usa, e incluso la forma en que se cocinan los alimentos tienen un impacto sobre el ambiente. En el hogar se hace uso de diversos instrumentos y aparatos que se han vuelto parte de la vida diaria; algunos de ellos cubren necesidades básicas y otros incrementan la comodidad y confort del hogar. Para su funcionamiento, se requieren fuentes de energía tales como la electricidad y el gas L.P. o el gas natural. Como individuos se toman decisiones que afectan la forma y la cantidad en la que, por estas actividades, se consume energía y, por lo tanto, se emiten gases de efecto de invernadero. Algunas de estas decisiones son cotidianas y tienen que ver con la forma en que operan los dispositivos que consumen energía. Aquí los hábitos determinan si se desperdicia o no energía.

A continuación se enumeran una serie de consejos para hacer un mejor uso de la energía. El aplicarlos, para todos aquellos que se preocupen del medio ambiente, será una muestra de solidaridad con el resto de la humanidad. Para los demás, puede ser una forma de cuidar su economía.

3.2 Consejos para ahorrar energía en el hogar

Estos son consejos para la más eficiente operación de los principales equipos que usan energía en el hogar.

La iluminación puede representar una tercera parte del consumo de energía eléctrica en el hogar (cuando no existe aire acondicionado) y, por ende, de lo que usted paga en su factura.

Para Kurt (1997), estas son las más importantes:

- Apague la luz cuando no la necesite.
- Sustituya los focos incandescentes por lámparas fluorescentes compactas (ahorradoras), las cuales cuestan más, pero consumen hasta cuatro veces menos energía y duran hasta diez veces más.

El refrigerador puede llegar a consumir cerca de la tercera parte de la energía eléctrica utilizada en su casa.

- Asegúrese que la puerta cierre herméticamente.
- Evite introducir alimentos calientes dentro del aparato.
- ¿Sabía usted que los refrigeradores nuevos usan una tercera parte de la energía que los modelos viejos (de más de diez años del mismo tamaño)?
- Si su refrigerador tiene más de diez años, le puede convenir cambiarlo por uno nuevo.

El aire acondicionado es uno de los equipos o sistemas que más consumen energía en regiones de clima cálido.

- Dé mantenimiento cada año a todo el equipo. Revise si la unidad necesita gas refrigerante y lleve a cabo una limpieza general del equipo.
- Si va a comprar un equipo de aire acondicionado, evite comprar uno usado y no compre uno con capacidad de sobra.
- Aislé térmicamente su casa y asegúrese de su hermeticidad. Aislar el techo es muy recomendable. Selle o cubra con cinta aislante para intemperie todas las fisuras,

grietas y orificios que dan al exterior e instale aislantes de confort (burletes) en todas las puertas y ventanas que dejan pasar aire.

Si se utiliza durante períodos relativamente largos cada día, puede consumir más gas que el calentador de agua.

- Cerciórese de que la combustión en las hornillas se realice con flama azul.

Siempre que sea posible, utilice la olla de presión. Los alimentos se cuecen más rápido en ella y usted ahorra gas.

- Al cocinar, tape bien las ollas, así no se desperdicia calor.
- Si va a comprar una estufa nueva, elija una con pilotos electrónicos, así podría ahorrar hasta un 20% respecto al gasto actual. El calentador es, después de la estufa, el segundo aparato que más gas consume.
- Revise que no haya fugas de gas o de agua para reducir los riesgos y gastos innecesarios.
- Instale regaderas economizadoras de agua. No utilice agua caliente si no la requiere.
- En ausencias prolongadas, por ejemplo, salir de vacaciones, conviene cerrar la llave del gas. Es un aparato cuyo consumo de electricidad y gas puede ser alto.
- Deposite siempre la cantidad de ropa indicada como máximo permisible.
- Use siempre el ciclo más corto posible para un lavado apropiado.
- Evite utilizar agua caliente en la lavadora, a menos que la ropa esté demasiado sucia.
- Además, asegúrese que el enjuague se haga con agua fría.

El consumo de energía eléctrica de la TV va a depender, sobre todo, del tiempo que ésta permanezca encendida.

- Encienda el televisor sólo cuando realmente vaya a ver algún programa. El consumo de energía de estos equipos depende del tiempo que permanezcan encendidos.
- Encienda la computadora sólo cuando realmente vaya a usarla.
- Utilice el modo de ahorro de energía en su máquina.
- Si requiere mantener encendida su máquina sin usarla, apague el monitor.

3.3 Saber comprar equipos que usan energía

Otras decisiones que ocurren ocasionalmente son las que tienen que ver con la compra de algún dispositivo que consume energía. La compra de un refrigerador, un equipo de aire acondicionado o una lámpara implican decidir—consciente o inconscientemente—sobre la cantidad de energía (y las emisiones de gases de efecto de invernadero) que va a resultar de su uso cotidiano. La diferencia entre un refrigerador viejo y uno nuevo puede significar hasta 600 kilowatts-hora al año y cerca de 10,000 kilowatts hora en su vida útil, por lo que cambiar el refrigerador viejo puede equivaler a dejar de emitir diez toneladas de CO₂ en 15 años.

Hay decisiones que se toman en la vida y muy pocas veces tienen que ver sobre la casa en la que se vive y en donde se ubica. Una casa mal diseñada puede obligar a calentarla o enfriarla artificialmente. Una casa mal diseñada en regiones de clima cálido puede consumir varios miles de kilowatt-hora más de lo necesario y cada mil kilowatts-hora representa hasta una tonelada de CO₂ que se libera cada año a la atmósfera en una planta eléctrica. Una casa ubicada lejos de los centros de trabajo o de las tiendas puede representar un uso intensivo de transporte, lo cual implica quemar combustibles fósiles y, por lo tanto, emitir gases de efecto de invernadero.

Cada diez kilómetros de distancia al trabajo recorridos en auto representan alrededor de 500 litros de gasolina al año, lo cual resulta en 1.3 toneladas de CO₂ liberados a la atmósfera por año.

Según Monero (2007), es en el transporte en donde se hace un uso más intenso de energía. Esta intensidad varía—principalmente—según la distancia, la forma en la que se realiza el transporte (solo o acompañado), el tipo y el estado del vehículo que se utiliza para la movilización. Por lo mismo, de manera muy general, es recomendable, si realmente quieres ser parte de la solución al problema del cambio climático, que:

- Siempre que sea posible, utiliza el transporte público.
- Si tienes auto, opéralo y mantenlo en buen estado. Si vas a comprar uno, fíjate cuál es su rendimiento de combustible.

Las energías renovables pueden ser útiles para muchos propósitos en el hogar:

- Para calentar el agua que se utiliza en los baños y la cocina
- Para calentar el agua de una alberca
- Para dar calefacción los espacios interiores en tiempos de frío
- Para la cocción de alimentos (en forma de biomasa)
- Para generar electricidad

El colector solar plano es un dispositivo que es capaz de calentarse al ser expuesto a la radiación solar y de transmitir el calor a un fluido. Las aplicaciones de estos dispositivos son variadas:

- Calentamiento de agua. El agua a calentar puede ser la de una alberca o la que va a ser usada en los baños y cocina de una vivienda. Pueden ser usados también en el precalentamiento de agua industrial.
- Calentamiento de aire. El aire calentado por estos medios puede ser usado para calefacción en la vivienda, para secado de granos, hierbas, pescado y, en general, productos perecederos.

- Refrigeración. Existen sistemas de refrigeración que funcionan con energía solar.

Son los dispositivos que convierten la energía solar directamente a energía eléctrica. No son la forma más económica pero es una forma segura de tener electricidad en zonas remotas o donde el suministro falla.

CONCLUSIÓN

México comparte con otros países del mundo, todos los problemas expuestos en esta sección. Ninguno de ellos puede ser ignorado, a riesgo de acentuar aún más los desequilibrios ya evidentes en los procesos de crecimiento económico y desarrollo social. Reorientar estos procesos es una tarea que incumbe no solamente al Estado sino principalmente a la sociedad civil, de la que deben surgir las propuestas políticas, las estrategias y acciones concretas que lleven a una solución concertada de estos problemas. El primer paso para lograr lo anterior es ofrecer a la sociedad una información exacta y de amplia difusión sobre estos procesos, apuntando hacia nuevas soluciones sostenibles que hagan armoniosa la relación entre uso y conservación del medio ambiente, crecimiento y desarrollo.

La magnitud de los problemas ambientales globales obliga a tomar medidas comunes entre todas las naciones, para transitar hacia un desarrollo que garantice una calidad de vida aceptable para la humanidad entera y garantizar la de las próximas generaciones y la protección de la Geósfera y la Biósfera. La heterogeneidad de situaciones de los países hace difícil concretar las medidas, pero más difícil aún es la contraposición de intereses. Ciertas premisas comunes deben ser adoptadas y enfrentadas con responsabilidad por todas las naciones. Mientras que los países en desarrollo deben hacer más eficientes sus procesos de transformación productiva primaria, industrial y urbana, y adoptar políticas adecuadas para controlar el crecimiento demográfico, los países desarrollados deben cambiar sus patrones de consumo y de abuso de los recursos naturales renovables y no renovables. Si algo ha quedado claro en este problema crítico ambiental, es que el planeta no puede sostener niveles de vida como los europeos o norteamericanos para toda la población actual y futura. Ello va a implicar reajustes tanto en los niveles de subconsumo, como en los de sobreconsumo.

Esta situación global se reproduce dentro de los países. México, como uno más de los países del Tercer Mundo, tiene profundas desigualdades internas, que en la

perspectiva del desarrollo sustentable necesita resolver. La eliminación de la pobreza es una prioridad, que debe ocurrir mediante cambios estructurales que generen empleo y redistribuyan el ingreso. Sólo así las desigualdades sociales tenderán a eliminarse. El reto para México, como para muchos otros países es que, para consolidar su desarrollo y eliminar la pobreza, se requiere seguir creciendo, y esto va a implicar aumentar el uso de recursos naturales para obtener materias primas, alimentos y energía. Cómo, entonces, puede hacerse compatible este crecimiento con la prevención del deterioro ambiental e incluso restaurando lo deteriorado.

Por otra parte Aunque son muchas las voces que se pronuncian por que los gobiernos emprendan acciones más concretas para evitar el calentamiento global, en la sociedad civil mexicana predomina el interés individual por el tema, y la actividad científico-académica, quedando la participación ciudadana y la movilización de las organizaciones ambientalistas en un plano muy menor. En México, una de las acciones urgentes que los grupos ambientalistas deben realizar es el apoyo a la construcción de capacidades en todos los sectores sociales para enfrentar el problema: la difusión de información, sensibilización y concientización social, capacitación de actores y educación ambiental son actividades con una alta vocación cívica que pueden ser incorporadas a las agendas ecologistas.

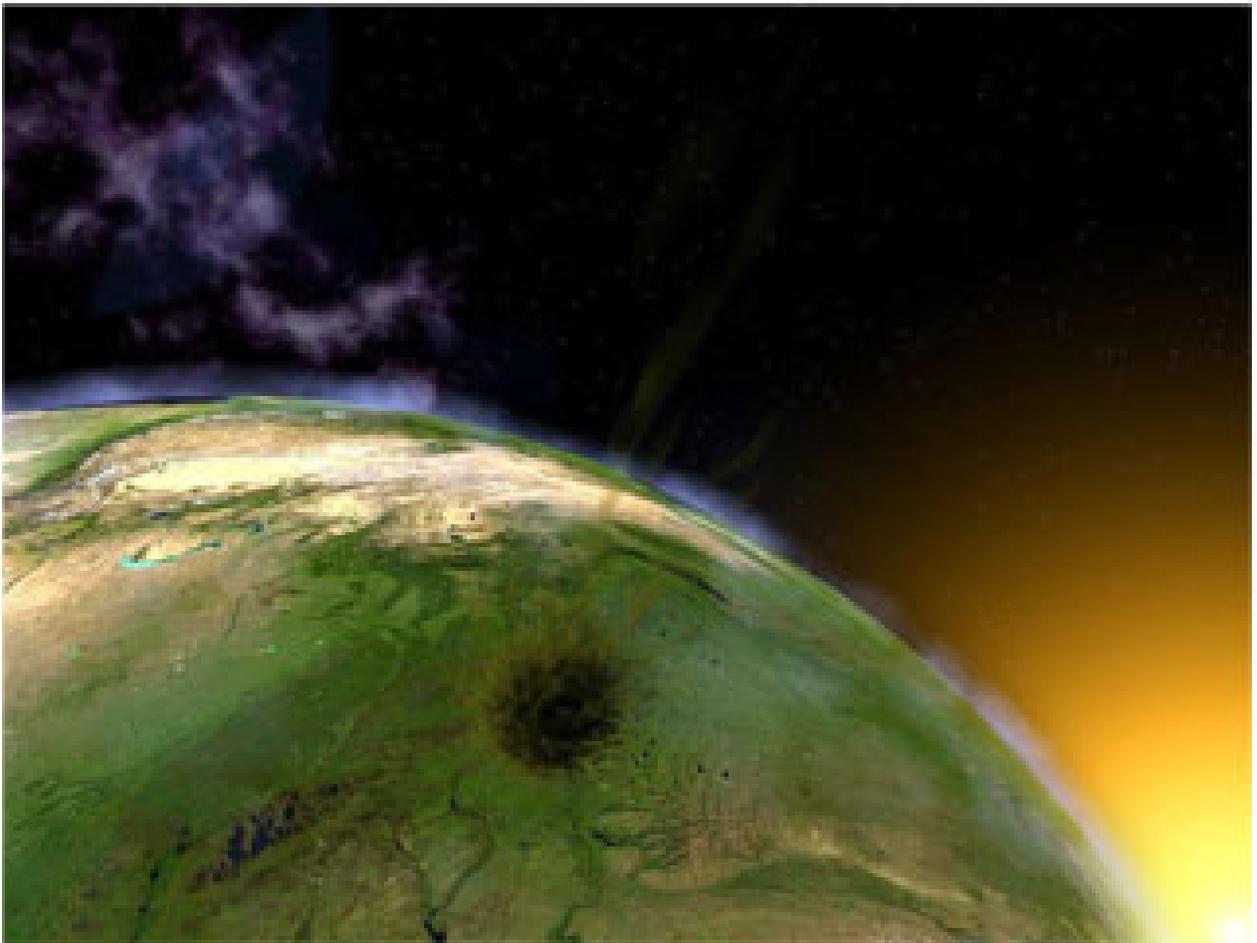
En este sentido, la escuela debe ser vista como aliada ante este problema amenazador que pone en riesgo a todos los seres vivos del planeta. Sensibilizar a los alumnos a tener conciencia de nuestra responsabilidad ecológica y una vida plena de ciudadanía, puede lograrse desde el ámbito educativo.

Propiciar con los niños y jóvenes, ambientes de aprendizajes significativos tomando en cuenta una cultura ambiental para la sustentabilidad, propiciaría una nueva actitud de cambio de costumbres arraigadas, para convivir con más equilibrio con la naturaleza.

ANEXOS

Anexo 1

El cambio climático



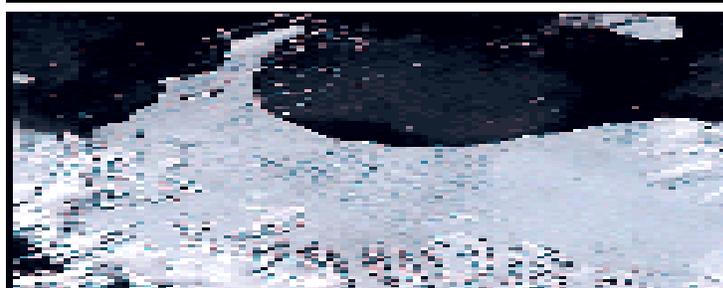
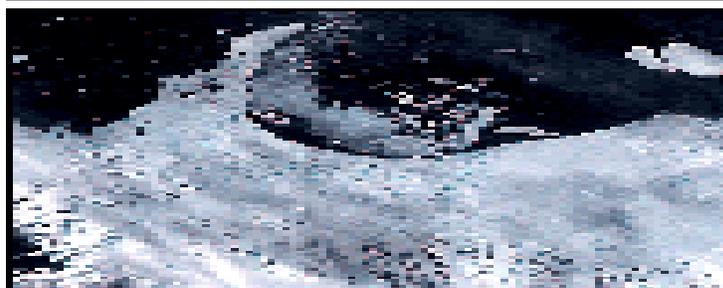
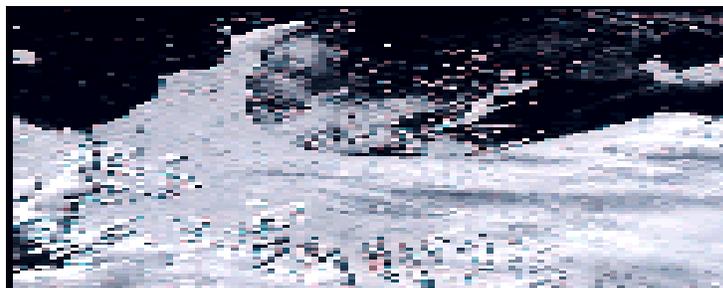
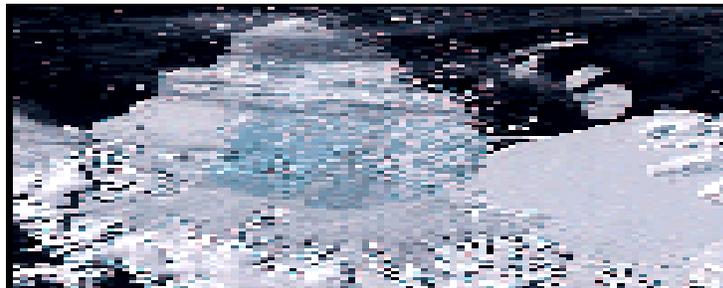
Anexo 2

Una plantación de maíz en Liechtenstein



Anexo 3

Derretimiento de glaciares.



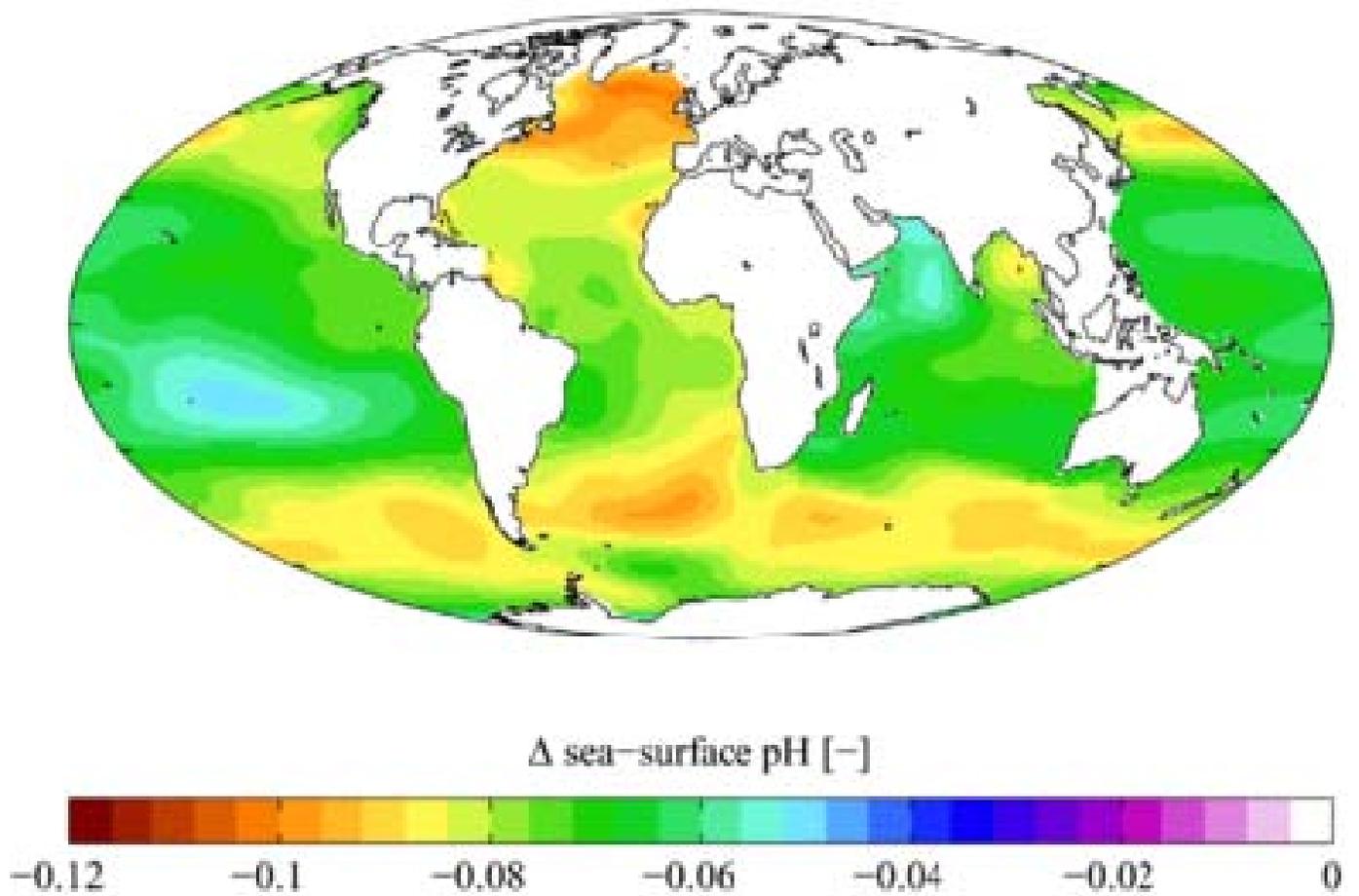
Anexo 4

Noruega, glaciari de Briksda.



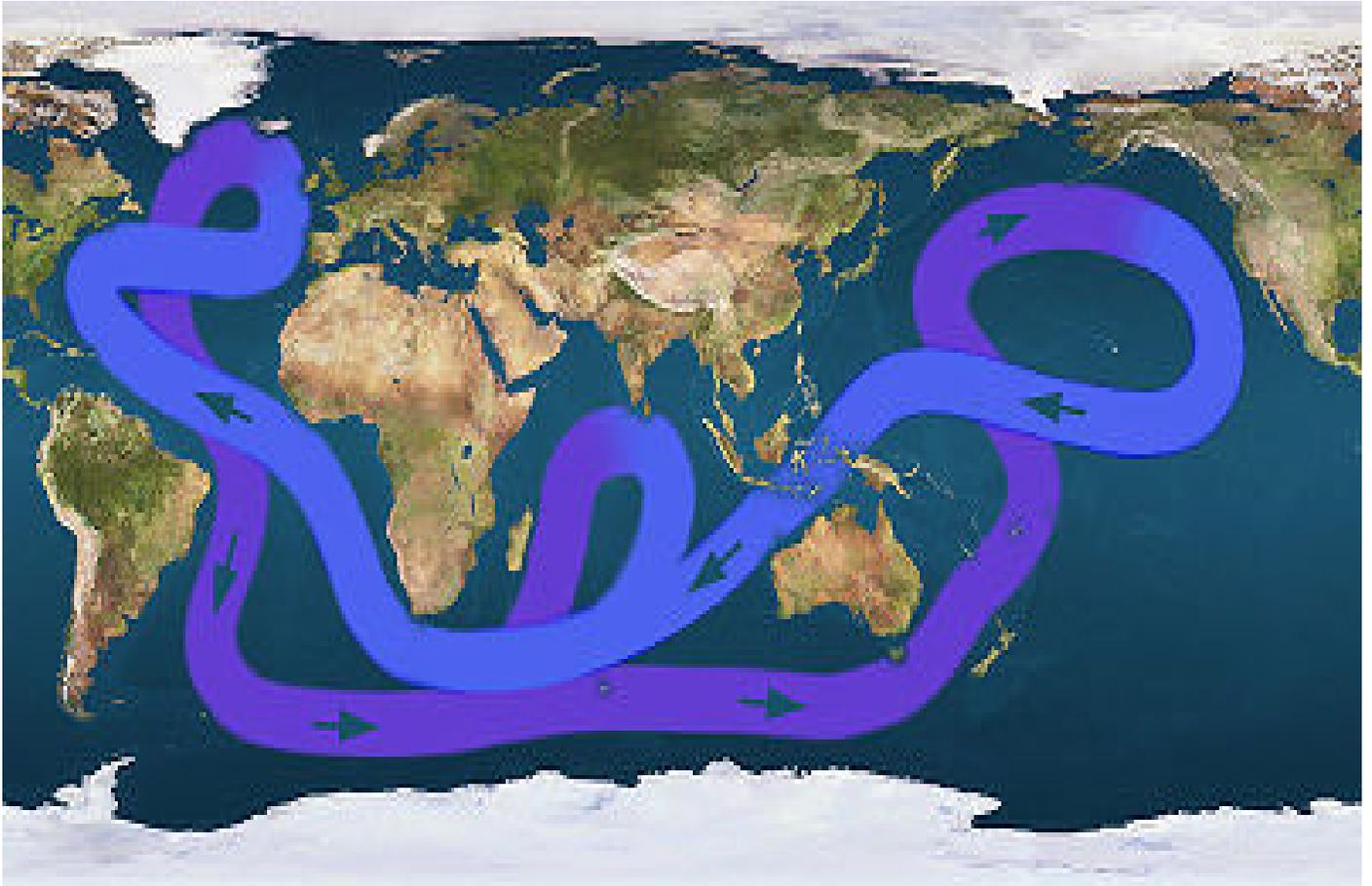
Anexo 5

Cambio en el pH de la superficie marina causado por el CO₂ antropogénico entre los años 1700 s y los 1990 s.



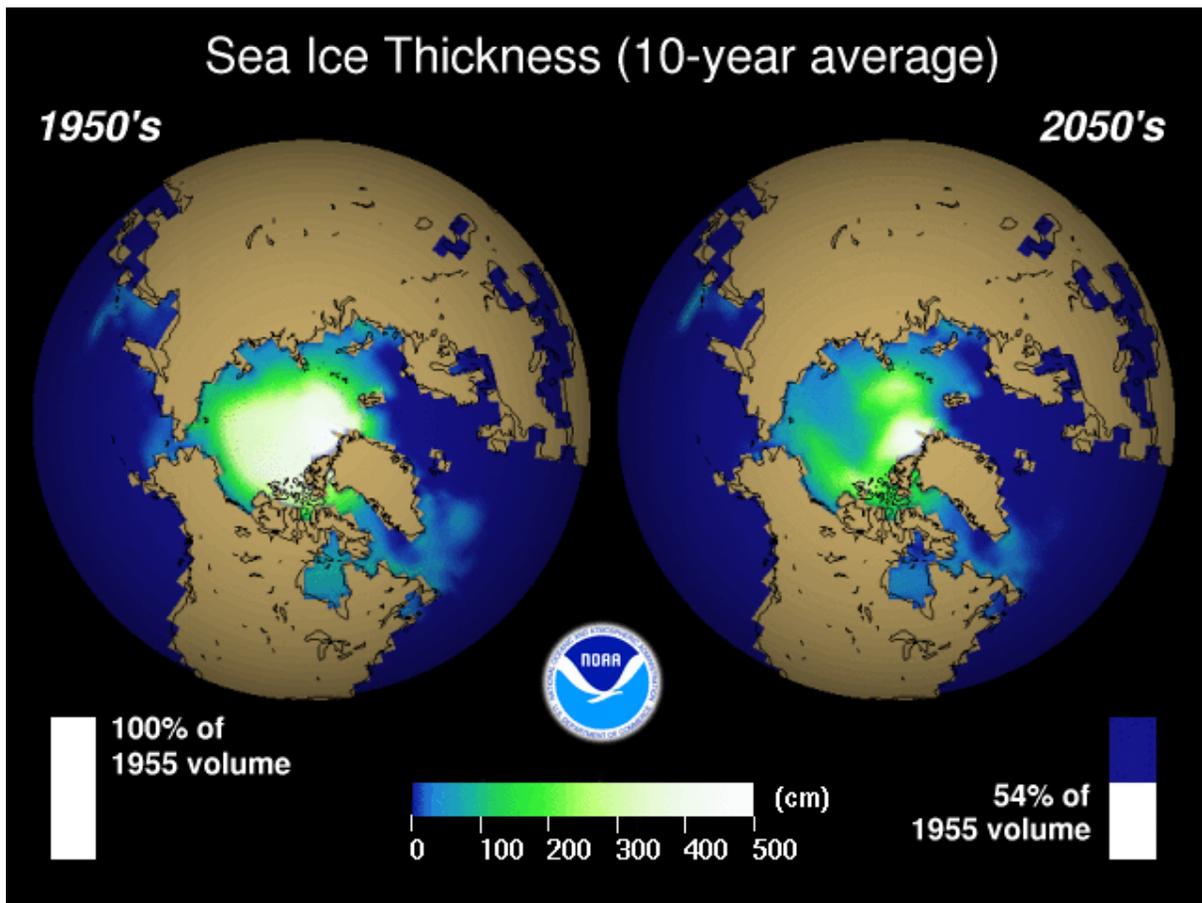
Anexo 6

Corriente termohalina a la circulación convectiva



Anexo 7

Espesores de hielo en el ártico (1950-2050)



BIBLIOGRAFÍA

BROECKER, W. S. Cambio Climático, Science, México, 1975.

DUARTE C. Boletín Calentamiento Global, Madrid, 2008.

GADOTTI, M. Educación del futuro en Educación sustentable en Pedagogía de la tierra, Siglo XXI, Brasil, 2002.

GONZÁLEZ M. M. Potencial Efecto de los Cambios de Población y el Clima Sobre la Distribución Mundial del Dengue un Modelo Empírico. Fondo de Cultura Económica, México, 2002.

HUGHES, L. Consecuencias Biológicas del Calentamiento Global, McGraw-Hill Interamericana, México, 2009.

IPCC. Cambio Climático, El País, España, 2001.

KURT, K. La Ciencia del Clima en 2009, Pearson Educación, México, 2010.

LE T. H. "Clima: por qué los modelos no están equivocados", Mundo Científico, Buenos Aires, 1997.

MONEREO C. Competencias para vivir con el siglo XXI, Cuadernos de Pedagogía. España, 2007.

ONU. Vigilancia Sobre el Desbordamiento de Lagos y Valles Glaciares por el Sistema de Alerta Prematura, 2007.

ONU: Protocolo de Kyoto, Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático. 1998.

PETERSON, T.C. El Mito de la Década de 1970 del Consumo Mundial de Refrigeración, National Geographic, México, 2008.

RAYEN, J. A. El Dúo Acidificación Oceánica y Bióxido de Carbono para el Calentamiento Global, Real Sociedad, Londres, 2005.

REITER, P. El Calentamiento Global y la Malaria, Ministerio de Educación y ciencia, Madrid, España. 2004.

ROE, G. H. ¿ Por qué es la Sensibilidad del Clima?, Science. México, 2007.

SEP, Planes y Programas de Estudio de Educación Primaria, México, 2009.

VARGAS Y. M. Cambio Climático en el Mediterráneo español. Instituto Español de Oceanografía, España, 2008.

WIGLEY T. M. L. El Comentario del Cambio Climático, Science, México, 2005.

PÁGINAS ELECTRÓNICAS CONSULTADAS:

BRENJO NINA. «Mirando al agua para encontrar la paz en Darfur». Reuters AlertNet. <http://www.trust.org/alertnet/>. Consultado 17/Agosto/2009

IPCC. Cuarto Informe de Evaluación, Informe del Grupo de Trabajo II “Impacto, Adaptación y Vulnerabilidad”. Capítulo 6. Sistemas Costeros y Áreas de Trabajo. <http://www.ipcc.ch/pdf/assessment-report/ar4/wg2/ar4-wg2-chapter6.pdf>. Consultado el 20 de Diciembre de 2008.

KNUTTI, RETTO; HEGERL, GABRIELE C. El Equilibrio de la Sensibilidad de la Temperatura de la Tierra a los Cambios de la Radiación, Nature Geoscience

<http://www.iac.ethz.ch/people/knuttir/papers/knutti08natgeo.pdf>. Consultado el 12 de noviembre de 2008.

ORESQUES, NAOMI. Más Allá de la Torre de Marfil. El Consenso de la Tierra Sobre el Cambio Climático. Science 306

<http://www.sciencemag.org/cgi/content/full/306/5702/1686>. Consultado el 4 de Diciembre de 2008.