

Aspectos éticos del calentamiento climático global

► **Andrés Guhl Corpas***

► **O20**
Bioética

ETHICAL ASPECTS ABOUT
GLOBAL WARMING

► RESUMEN

Este artículo presenta, de una manera clara y sencilla, la complejidad asociada al calentamiento global. Además, señala algunos de los debates éticos asociados a este fenómeno. El calentamiento global no es un fenómeno que sea ajeno al diario vivir de de cada persona.

► Palabras Clave

Calentamiento global, debate ético, atmósfera, responsabilidad individual.

► **Fecha Recepción: Septiembre 1 de 2008**

► **Fecha Aceptación: Octubre 15 de 2008**

* Ingeniero Civil de la Universidad de los Andes, Master en Geografía Física y Ambiental de la University of Illinois y Doctorado en Geografía en University of Florida. Profesor Asistente CIDER – Universidad de los Andes - Bogotá, Colombia. E mail: aguhl@uniandes.edu.co



► **ABSTRACT**

This article presents in a clear and simple way, the complexity associated to the global warming. In addition, to indicate some of the associated ethical debates to this phenomenon. The global warming is not a phenomenon that is strange to the day living of each person.

► **Key Words**

Global warming, ethical debate, atmosphere, individual responsibility.

En los últimos años el calentamiento climático global ha adquirido un papel protagónico en círculos académicos, políticos y económicos a nivel global. Aunque es un tema que tiene una larga trayectoria en círculos científicos y políticos, su lanzamiento al estrellato para la opinión pública estuvo muy asociada al documental del ex vicepresidente de Estados Unidos Al Gore titulada "An inconvenient truth" del 2006. En esta película, Gore explica de manera muy didáctica en qué consiste el calentamiento global, y lo relaciona con la voracidad energética de los norteamericanos y otros ciudadanos del mundo. Además, presenta evidencias de la falta de voluntad política para enfrentar un problema que puede poner en entredicho la supervivencia de la sociedad como la conocemos, ya que a pesar de que existen muchas tecnologías para reducir nuestra dependencia en los combustibles fósiles, principales causantes del calentamiento climático global, los intereses de grupos económicos (petroleros, fabricantes de automóviles) hacen que la necesidad de acción en el plano político tome un segundo lugar.

Los medios de comunicación han contribuido a que este tema entre al imaginario colectivo de muchos habitantes de distintas regiones y países. Sin embargo, lo que aún no se ha logrado a cabalidad es que la amenaza ni las implicaciones del calentamiento global sean percibidas en su magnitud por los seres humanos que habitamos este planeta. A pesar de que el ciudadano promedio ha oído hablar del calentamiento global, lo ve como algo ajeno a su cotidianidad, y como un fenómeno contra el cuál no puede tomar ninguna acción. El cambio climático está muy relacionado con la vida diaria, ya que cambios en las actividades cotidianas como tomar una ducha larga, dejar encendidas las luces o viajar cómodamente solo en un vehículo a la oficina todos los días si son comportamientos que pueden reducir el consumo de combustibles fósiles, y por ende, reducir las emisiones de gases de efecto invernadero causantes del calentamiento global. Los medios de comunicación también se han encargado de esencializar la complejidad inherente de este tema, y han logrado que el público en general tenga una comprensión errónea del problema, y que por ejemplo estigmatice lo que se conoce como efecto invernadero, que es un proceso que se presenta en la atmósfera y que es esencial para la vida tal como la conocemos en este planeta (Barros, 2007; Christopherson, 2005; Lutgens, Tarbuck, & Tasa, 2006; McKenzie, 2003; Silver & De Fries, 1990)

Este artículo pretende, en primer lugar, explicar de manera sencilla en qué consiste el calentamiento climático

global, y derrumbar ciertos mitos que están asociados con el imaginario colectivo sobre este fenómeno. En segundo lugar, también pretende presentar algunos aspectos éticos asociados al aumento de temperatura de nuestro planeta y sus impactos tanto en nuestra especie como en otras.

CALENTAMIENTO GLOBAL COMO PARTE DEL CAMBIO GLOBAL

Antes de hablar del calentamiento climático global, es importante anotar que este fenómeno es apenas una parte de lo que se conoce en el presente como cambio global. El cambio global se refiere al cambio ambiental y social que viene experimentando el planeta de manera acelerada en las últimas décadas, y que incluye aspectos como la deforestación y pérdida de hábitat, la globalización política y económica, transformación de procesos sociales, económicos y políticos, la pérdida de biodiversidad, y el cambio en los patrones de consumo, entre muchos otros procesos (Johnston, Taylor, & Watts, 2002). El calentamiento climático está entrelazado con todos estos procesos, y por eso es importante no perder de vista que los impactos que genera el aumento de temperatura son el resultado de una infinidad de interacciones entre componentes del planeta, y que a su vez, tiene influencia sobre muchos otros fenómenos. El cambio global, al menos los aspectos relacionados a los ciclos de materia, flujos de energía y fenómenos biofísicos de la Tierra, han existido desde el inicio de la historia del planeta (McKenzie, 2003; Wood, 2004). Tal vez lo más característico de nuestro planeta es el cambio, y éste se presenta de manera continua a distintas escalas espaciales y temporales: días se alternan con noches, periodos lluviosos con periodos secos, eras glaciales que se alternan con temporadas más cálidas, el surgimiento y extinción de especies, el nacimiento, desarrollo y posterior muerte de organismos son ejemplos de este cambio permanente. Desde este punto de vista, el cambio global actual sería una faceta normal del funcionamiento del planeta. Sin embargo, al superponerle los impactos de las actividades humanas, su velocidad y su magnitud han aumentado de manera sustancial, haciendo que el cambio global actual sea mucho más rápido que el que se encuentra en el pasado geológico del planeta (Barros, 2007; Johnston et al., 2002; Silver & De Fries, 1990). Igualmente, su magnitud se ha acrecentado, y las actividades de una sola especie, la especie humana, están cambiando de manera radical las condiciones de todo el planeta.

EL CALENTAMIENTO GLOBAL

El calentamiento global opera dentro del contexto del cambio global reciente. Básicamente, es un fenómeno que está asociado al aumento de la concentración de ciertos gases, conocidos como gases de efecto invernadero (GEI) en la atmósfera (Barros, 2007; Goudie, 2005; IPCC, 2007; Lutgens et al., 2006; McKenzie, 2003).

El escenario: la atmósfera

La atmósfera es la envoltura gaseosa del planeta, y a pesar de que representa menos de la millonésima parte de toda la masa que compone a nuestro planeta (Christopherson, 2005), es fundamental para la vida (Barros, 2007; Silver & De Fries, 1990) y el resultado de distintos procesos en la historia geológica del planeta, incluida la influencia de muchos organismos. En el presente, la atmósfera está compuesta en su mayoría por Nitrógeno (78%) y Oxígeno (21%), ambos gases asociados a distintas etapas en la historia del planeta. El nitrógeno fue el resultado de actividad volcánica en etapas tempranas de la formación del planeta (Lutgens et al., 2006; McKenzie, 2003). El oxígeno, en cambio, es el resultado del surgimiento de la vida, particularmente de las plantas (Graedel & Crutzen, 1993). Estos organismos, también conocidos como autótrofos, utilizan la luz solar, agua y dióxido de carbono para generar energía y materia orgánica en un proceso conocido como fotosíntesis. El "residuo" de este proceso es el oxígeno en su forma gaseosa. A los inicios del desarrollo de la vida en el planeta, aproximadamente hace unos 3500 millones de años, el oxígeno era tóxico para la mayoría de los organismos, y por esto se empezó a acumular en la atmósfera. El aumento de su concentración hizo que paulatinamente se desarrollara la capa de ozono en la estratosfera, que protege a nuestro código genético de los peligrosos rayos ultra violeta. Con esta "nueva atmósfera" aparecen especies capaces de vivir en un ambiente con oxígeno en estado gaseoso, y empezó a desarrollarse la vida tal como la conocemos. En este sentido, la vida fue la encargada de modificar su entorno para hacerlo más favorable.

Los protagonistas, los gases de efecto invernadero (GEI)

En cuanto al resto de los gases, solo representan una proporción minúscula de la atmósfera, y algunos de ellos, en un porcentaje aún más pequeño, son de vital importancia para regular la temperatura del planeta.

La tierra mantiene un equilibrio energético, por lo cual mantiene una temperatura constante. El planeta recibe

constantemente la energía del sol. Una parte de ella es reflejada al espacio y otra es absorbida por los distintos tipos de coberturas que se encuentran sobre la superficie terrestre. Ya que cuando cualquier objeto absorbe energía su temperatura aumenta, si el planeta siguiera absorbiendo energía sin perder parte de ella, continuaría calentándose indefinidamente. Como la tierra tiene una temperatura más o menos constante, esto quiere decir que está perdiendo energía, lo cual hace en emitiendo energía en forma de calor.

Al ser emitido por la superficie, el calor entra a la atmósfera, donde ciertos gases, aquellos que están en proporciones bajísimas en la atmósfera, absorben esta energía, y a su vez aumentan su temperatura. Una vez calentados, los gases vuelven a emitir energía en forma de calor, lo cual genera un calentamiento adicional al planeta. En otras palabras, puede pensarse que estos gases que absorben la energía que emite la tierra, y luego la vuelven a emitir hacia la superficie y la atmósfera están "reciclando" parte del calor emitido por la tierra y aumentan la temperatura del sistema planetario (Barros, 2007; Goudie, 2005; IPCC, 2007; Lutgens et al., 2006).

A pesar de ser una proporción pequeñísima de la atmósfera, el poder de estos gases es muy importante, ya que logran que la temperatura del planeta esté 35° C por encima de lo que debería estar si algunos gases de la atmósfera no recircularan la energía (Graedel & Crutzen, 1993; Lutgens et al., 2006). Este calentamiento del planeta es lo que se conoce como el efecto invernadero, y es un fenómeno natural asociado al funcionamiento del ecosistema planetario. Los gases que lo causan son, consecuentemente, llamados gases de efecto invernadero (GEI). Existen una gran cantidad de GEI, algunos de origen natural y otros de origen antrópico, pero los más importantes son el dióxido de carbono, el metano, el óxido nitroso, el vapor de agua, y los clorofluorocarbonados (CFCs) (Barros, 2007). Cada uno de estos gases tiene un potencial de calentar el planeta diferente debido a la capacidad de cada molécula de absorber calor y a su tiempo de vida en la atmósfera. Por ejemplo, aunque para 2004 el 77% de las emisiones antrópicas de GEI corresponden a dióxido de carbono (IPCC, 2007), cada molécula de metano tiene 20 veces la capacidad de absorber calor que cuando se la compara con una molécula del primer gas. Por otro lado, el CO₂ tiene un tiempo de residencia en la atmósfera de unos 4 años, mientras que el metano permanece en la atmósfera por 10 años en promedio (IPCC, 2007). Es decir, el metano no solamente tiene mayor capacidad de absorción de calor, sino que permanece más tiempo en la atmósfera.



O23

El efecto invernadero no es exclusivo de nuestro planeta (Graedel & Crutzen, 1993). Marte tiene una atmósfera donde la concentración de GEI es mucho menor, por lo que su efecto invernadero es mucho más débil. Esto, combinado al hecho de que el planeta rojo está más lejos del sol y recibe menos energía, hace que su temperatura sea mucho más baja que la de nuestro planeta. En Venus, por otra parte, la atmósfera tiene una concentración tan alta de GEI que la temperatura promedio de la superficie es de varios cientos de grados centígrados. La tierra es el único planeta que conocemos donde las condiciones atmosféricas permiten que exista un efecto invernadero moderado en el que el agua, el bloque básico de la vida, puede existir en forma líquida, sólida y gaseosa de manera simultánea. Tal como lo mencionan muchos autores (Barros, 2007; McKenzie, 2003; Silver & De Fries, 1990), el efecto invernadero es un fenómeno natural que hace que la vida sea posible en nuestro planeta, y sin él ésta no sería posible.

Cambios recientes en la concentración de GEI

Así como el planeta ha cambiado y sus condiciones se han transformado en distintos períodos geológicos, la intensidad del efecto invernadero también ha cambiado. Debido a que la concentración de los GEI es tan pequeña en la atmósfera, variaciones mínimas en su contenido generan cambios importantes en la temperatura de la Tierra. En momentos en que hay una mayor concentración de GEI en la atmósfera la temperatura promedio del planeta es mayor. Por el contrario, cuando la concentración de estos gases disminuye, la temperatura del planeta baja. Hay mecanismos naturales determinados por la interacción y retroalimentación entre distintos componentes de la atmósfera, los océanos, la tierra, y los organismos vivos que hacen que esta concentración cambie en distintos momentos. Sin embargo, desde el inicio de la revolución industrial, a finales del siglo XVIII, nuestra especie empezó a cambiar la composición de la atmósfera de manera acelerada, al empezar a utilizar de manera intensiva los combustibles fósiles (Barros, 2007; Goudie, 2005; Silver & De Fries, 1990). Estas sustancias son básicamente compuestos de carbono que, al ser quemados (combinados con oxígeno), generan energía y como residuo producen dióxido de carbono. Hacia 1750, antes del inicio de la era industrial, la concentración de este gas en la atmósfera era de 250 partes por millón. Hoy en día, la concentración está cercana a las 320 partes por millón, un aumento de aproximadamente el 30% en apenas dos siglos y medio. De acuerdo al último reporte del Panel Intergubernamental

de Cambio Climático (2007), quien se encarga del monitoreo científico del calentamiento global, la velocidad a la cual hacemos las emisiones ha crecido radicalmente, y la cantidad de dióxido de carbono emitido a la atmósfera ha aumentado en un 80% entre 1970 y 2004.

Como se mencionó anteriormente hay una gran variedad de gases de efecto invernadero. Sin embargo, el otro gran protagonista del calentamiento global presente es el metano. Aunque este gas también tiene fuentes no antrópicas, está muy relacionado a la producción de arroz y al consumo de carne y leche. Este gas se genera en los estómagos de los rumiantes. A medida que la calidad de vida de muchas regiones mejora, el consumo de carne per cápita se incrementa. Es decir, es necesario tener más vacas y otros rumiantes para satisfacer el voraz apetito de nuestra sociedad moderna. Un mayor número de rumiantes significa un aumento significativo en las emisiones de metano. La producción de arroz también genera este gas. Mientras las parcelas de este cereal se encuentran inundadas, procesos de descomposición bajo el agua producen este gas. Su concentración se ha duplicado desde 1750 (Hopwood & Cohen, S.F.)

El último reporte del IPCC (2007) advierte que los mayores aumentos en las emisiones de GEI entre 1970 y 2004 provienen de la generación de energía, transporte e industria, seguidos por la construcción, el sector forestal y agropecuario. Esto pone en evidencia cómo nuestra dependencia en los combustibles fósiles es el factor más importante que contribuye al calentamiento global. De acuerdo a la evidencia científica más reciente, no existe duda alguna de que la temperatura del planeta ha aumentado como resultado de la combinación del fortalecimiento del efecto invernadero por causas antrópicas y de mecanismos naturales (IPCC, 2007).

Uno de los aspectos más interesantes y más inequitativos relacionados a las emisiones de gases de efecto invernadero a nivel global es la contribución relativa de cada país. De acuerdo a información compilada por el World Resources Institute (WRI, 2001), Estados Unidos (27%), la Comunidad Europea (18%) y Rusia (10%) son responsables del 55% de las emisiones de dióxido de carbono entre 1950 y 1999. Esto muestra contundentemente que las emisiones de GEI históricamente han estado concentradas en los países desarrollados. Mientras tanto, los países en vías de desarrollo solo han hecho un aporte pequeño. Aunque en años recientes países como China e India han pasado a ser dos de los países con mayores emisiones de GEI, su contribución a lo largo

de este periodo de tiempo es menor que la de las tres regiones mencionadas al inicio de este párrafo. Cabe preguntarse entonces, si hay zonas en el mundo que han concentrado las emisiones, y por ende son responsables en mayor medida del calentamiento global, ¿por qué los gobiernos de los países involucrados no toman acciones para compensar al resto de los países del mundo?

Finalmente, hay un último aspecto fundamental relacionado al calentamiento global y es que existe un rezago entre los aumentos de temperatura que está experimentando el planeta en este momento y las emisiones de los GEI. Según Barros (2007), "el tiempo [promedio] de desaparición del efecto de una emisión de dióxido de carbono a la atmósfera es de entre 100 y 150 años" (Barros 2007: 47). Incluso, algunas de estas moléculas permanecerán por tiempos mucho más largos. Esto significa que, aún si las emisiones de GEI pararan hoy, tendríamos un efecto residual de aproximadamente un siglo, y que las emisiones del pasado se combinan con las del presente para acrecentar el proceso de calentamiento del planeta. Este fenómeno se debe a que, una vez emitida, una molécula de GEI va a tener un tiempo de vida en la atmósfera que hace que su contribución al calentamiento global no desaparezca sino hasta que vuelva a ser incorporada a otros ciclos del funcionamiento del planeta, y moléculas de dióxido de carbono que fueron emitidas hace 100 años apenas están terminando su papel en el calentamiento global.

IMPACTOS DEL CALENTAMIENTO GLOBAL

Los impactos del calentamiento global son muy variados, y aunque están relacionados con el aumento general de la temperatura del planeta, varían de región a región (IPCC, 2007). Aunque durante los últimos 150 años la temperatura promedio del planeta ha subido 0.6 °C, el aumento de temperatura cerca a los polos es mucho mayor que cerca a la línea del Ecuador. Sin embargo, hay algunas tendencias generales asociadas al incremento de la temperatura:

1. Aumento del nivel del mar.
2. Acentuación del ciclo hidrológico.
3. Aumento de la frecuencia de eventos extremos.

Cambios ecológicos

El aumento de temperatura tiene como efecto directo el incremento del nivel del mar por dos razones fundamentales (Barros, 2007; IPCC, 2007): 1) una mayor temperatura implica que el agua se expande, y 2) los casquetes glaciares de Groenlandia y la Antártida empiezan a derretirse.

Es importante anotar que el hielo que se encuentra flotando sobre el mar, como el del océano Ártico, no aumenta el nivel de éste, de la misma manera que un cubo de hielo en un vaso de agua, al derretirse, no afecta la cantidad de agua en el mismo. El aumento del nivel del mar tiene serias implicaciones para el bienestar de la población, ya que para 2005, algo más de 2400 millones de personas, el 37% del total del planeta, vivía a menos de 100 km de la costa (UNEP, 2008). De acuerdo a los modelos y estimativos del último reporte del IPCC (2007), se estima que para el 2100 el nivel del mar debe subir cerca de un metro. Si estas predicciones se cumplen, el 15% del territorio de Bangladesh y el 25% del de Holanda quedarían bajo el nivel del mar. Sin embargo, existe una enorme diferencia entre estos dos países, y es que mientras en el segundo existen los recursos y tecnologías para enfrentar la inundación del territorio, en el primero no. El aumento de temperatura tiene otros impactos importantes en la disponibilidad de agua de muchas regiones del mundo. Mayores temperaturas implican que los glaciares de montaña disminuyen o desaparecen. Hay muchas regiones del mundo como por ejemplo la costa peruana o la del sur de California donde el suministro de agua depende de que el hielo de estos glaciares se derrita lentamente. Cualquier reducción en el volumen de hielo se traduce en que la disponibilidad de agua a lo largo del año disminuye.

El incremento de la temperatura también está asociado con un aumento en la evaporación. Una mayor cantidad de vapor de agua en la atmósfera se traduce en mayor nubosidad, y por ende se acentúa la precipitación (Barros, 2007). Sin embargo, no se espera que se produzca un patrón homogéneo en todo el planeta. Los modelos de circulación global predicen que una mayor temperatura genera mayor nubosidad, pero una mayor evaporación en zonas tropicales y una mayor precipitación en zonas de latitudes altas y medias. Aunque en principio podría pensarse que la disponibilidad de agua va a aumentar con el incremento de la evaporación y la nubosidad, los modelos también muestran que la escasez de agua va a acentuarse en zonas de África, América Latina, y el sur de Europa (IPCC, 2007). En las zonas que hoy en día son relativamente secas donde aumenta la cantidad de lluvia, sube la productividad agrícola. Pero en aquellas zonas donde se incrementa la temperatura sin un incremento de la precipitación, se reducirá la disponibilidad de agua para la agricultura porque aumentará la evaporación.

En el párrafo anterior se presentaron algunos de los posibles impactos asociados a la acentuación del ciclo hidrológico. Al combinar este cambio con mayores temperaturas, hay también impactos en la frecuencia e intensidad de eventos climáticos extremos (Barros, 2007). Por ejemplo, mares más calientes causan mayor evaporación, lo cual se traduce en mayor cantidad de energía en la atmósfera para la formación de huracanes, y su presencia en zonas donde hoy en día no se presentan este tipo de fenómenos. De igual forma, una atmósfera más caliente con mayor cantidad de vapor de agua representa ambientes con mayor energía (al convertir el vapor de agua en nubes se libera energía en forma de calor) que puede desatar tormentas más intensas (Lutgens et al., 2006). Igualmente, esta situación también se presta para tener una mayor frecuencia de eventos extremos.

Desde el punto de vista biológico, el calentamiento global tiene impactos muy significativos. Un ecosistema puede definirse como el grupo de elementos bióticos y abióticos que en un espacio específico conforman una unidad funcional (Alcamo et al., 2003). Sin embargo, no todos los elementos bióticos tienen la misma capacidad para enfrentar un cambio de temperatura. Por ejemplo, un animal puede desplazarse de manera mucho más sencilla que una planta a un entorno favorable ante un aumento en la temperatura. Esto significa que, ante temperaturas y regímenes de precipitación cambiantes, los ecosistemas tal como los conocemos hoy en día pueden transformarse. Una de las consecuencias más importantes del aumento de temperatura es que las regiones donde se presentan enfermedades tropicales crecerán. A nivel de ecosistemas, mayores temperaturas significan aquellas especies que no se puedan adaptar a los cambios de temperatura y/o precipitación corren el riesgo de extinguirse. Por otro lado, no todas las especies tienen la misma capacidad para soportar los cambios. Algunas de ellas migrarán hacia nuevos entornos, y otras permanecerán en el mismo lugar. En otras palabras, la composición de especies de muchos ecosistemas puede alterarse de manera drástica. Esto tiene unas consecuencias muy importantes para el bienestar de la sociedad y el funcionamiento de los ecosistemas, ya que la biodiversidad es el principal generador de bienes y servicios ambientales, y cambios en la composición de las especies hacen que esa oferta varíe. Ya que el bienestar de la sociedad depende directamente de esos servicios ambientales (MA, 2005a, 2005b), cambios en la temperatura afectan su oferta, lo cual no solo tiene impactos directos en el funcionamiento de los ecosistemas sino en el bienestar de la sociedad.

Aunque muchos de los impactos asociados al calentamiento global son negativos, también existen varios beneficios. En primer lugar, el aumento de la temperatura significa menos días fríos en países con estaciones, lo cual reduce las muertes asociadas a temperaturas muy bajas. En latitudes altas, este el calentamiento climático permitirá que la temporada de cultivos se alargue, ya que una mayor temperatura está asociada a inviernos menos extremos. Sin embargo, el balance entre impactos y beneficios tiende a favorecer a los primeros (Barros, 2007; IPCC, 2007).

ALGUNOS ASPECTOS ÉTICOS DEL CALENTAMIENTO GLOBAL

El calentamiento global genera una serie de preguntas de carácter ético porque involucra inequidades en el presente, impactos y decisiones que involucran sacrificar el bienestar del presente por el del futuro (Broome, 2008; Feldmann & Furriela, 2001; Gardiner, 2006). Aunque nadie pone en duda que el calentamiento global afecta a todos los habitantes del planeta, y que cada uno de nosotros,

El problema del calentamiento global está asociado a las emisiones de GEI, las cuales están relacionadas directamente con el nivel de la población. Entre más alta la calidad de vida, mayores son las emisiones. También existe un vínculo entre emisiones en el presente y calentamiento global hacia el futuro.

causantes de las emisiones de GEI, tiene un impacto, no todos los habitantes de nuestra especie contribuimos de igual forma al problema. Tal como se mencionó anteriormente, los impactos del presente son el resultado de las emisiones históricas asociadas al desarrollo de las economías más grandes del presente. Surge la pregunta entonces, si todos debemos enfrentarlo por igual, ya que

por ejemplo, las contribuciones de un país como Estados Unidos entre 1950 y 1999 corresponden al 27% del total de las emisiones de GEI, mientras las de un país como Colombia corresponden a menos del 1% en el mismo periodo (WRI, 2001). Aunque los impactos del presente son el resultado en su mayoría de emisiones del pasado, uno se pregunta por qué un colombiano debe enfrentar el calentamiento global de la misma manera que un estadounidense, cuando fueron pasadas generaciones de estadounidenses las que han contribuido más al problema. Tal como lo menciona Singer (Singer, 2006), las naciones industrializadas deberían estar haciendo mucho más de lo que están haciendo para reducir sus emisiones, y adicionalmente, deberían estar ayudando para que los países en desarrollo no sigamos la misma trayectoria sustentada en combustibles fósiles para lograr nuestro desarrollo. Es evidente que no es posible señalar a los directos responsables, los ciudadanos de otros momentos en el tiempo, porque ellos hace muchos años que ya no viven. De igual forma, tampoco es posible que personas que no han nacido todavía puedan expresar sus puntos de vista en esta discusión, y nos vemos forzados a decidir por ellos en el presente. La discusión acerca de cambio climático está llena de incertidumbre (Lomborg, 2001), y es precisamente este último aspecto el que nos está permitiendo escudarnos para no tomar las decisiones importantes acerca del futuro de nuestra especie en este planeta.

Otro aspecto fundamental asociado con la inequidad entre las regiones causantes del problema del calentamiento global y la capacidad de enfrentarlo es que los más vulnerables son los menos capacitados para afrontar el problema. Tal como lo muestran los reportes del IPCC (IPCC, 2007), las estrategias de adaptación y mitigación exigen cuantiosas sumas de recursos que solo los más ricos, que a su vez son los países más desarrollados y los principales causantes del problema de calentamiento global, pueden pagar. Esto sugiere una enorme inequidad donde los menos responsables también son los que potencialmente van a experimentar los impactos de mayor magnitud. En el ejemplo que se mencionó anteriormente sobre el aumento del nivel del mar y la inundación del territorio de países como Holanda y Bangladesh, el primer país tiene los recursos para construir costosas obras de ingeniería y así reducir el impacto del problema. El segundo país en cambio, tiene pocas opciones más allá de movilizar su población a lugares no inundados. No es aceptable que los habitantes de países que históricamente han contribuido muy poco al problema del calentamiento global sean

quienes deban experimentar sus impactos de mayor magnitud. En este aspecto, como en muchos otros relacionados al debate ético, hay cierta hipocresía (Gardiner, 2006), ya que se reconoce la magnitud del problema, pero no la equidad de las responsabilidades asociadas y en muchos tratados y acuerdos internacionales, a pesar de las buenas intenciones de tratar de abordar estas responsabilidades diferenciales, en la práctica se traducen en la idea de que cada cual es responsable de su propia suerte. Cuando la riqueza de los países ricos en el presente se debe en gran medida al colonialismo de otros momentos en el tiempo, es sencillamente impensable e inaceptable que se les venda exclusivamente a los más vulnerables que el calentamiento global es un problema de todos, y por ende, todos debemos enfrentarlo por igual. Es obvio que estos países menos desarrollados no tienen ni el capital económico ni el capital político para cambiar estas tendencias, y los países ricos se escudan en argumentos poco convincentes para abordar su responsabilidad histórica con las generaciones del presente y del futuro. La ayuda a países en vías de desarrollo para afrontar los impactos del calentamiento global corresponde a esta responsabilidad, y no debemos dejar que este tipo de colaboración sea vista como "buena voluntad" del país desarrollado.

El problema del calentamiento global está asociado a las emisiones de GEI, las cuales están relacionadas directamente con el nivel de la población. Entre más alta la calidad de vida, mayores son las emisiones. También existe un vínculo entre emisiones en el presente y calentamiento global hacia el futuro. Esta situación presenta un dilema muy interesante y complejo porque compromete la calidad de vida de los habitantes del presente y la pone en la balanza con la de aquellos del futuro (Feldmann & Furriela, 2001). Esta comparación entre presente y futuro es muy relevante, ya que la mayoría de personas del presente no están dispuestas a sacrificar su calidad de vida para que los habitantes del futuro tengan una vida mejor. Este tipo de preguntas se encuentran en el foco de la discusión sobre sostenibilidad (Carrizosa, 2001). En el mundo contemporáneo la calidad de vida se ha venido equiparando con el acceso a bienes materiales, y se supone que quien tiene más vive mejor (Grainger, 2004), lo cual no es del todo cierto. Aunque si es fundamental reconocer que existen unos mínimos materiales que garantizan el bienestar (Alcama et al., 2003), una mayor cantidad de bienes no garantiza un mayor bienestar. En el caso del calentamiento global,



la acumulación de esos bienes para lograr lo que nuestra sociedad moderna ha llamado bienestar, genera mayores emisiones, y pone en juego el bienestar de generaciones futuras. Tal como lo sugieren algunos autores (Carrizosa, 2001; Feldmann & Furriela, 2001; Grainger, 2004), el concepto de equidad intergeneracional requiere un cambio cualitativo en nuestra definición de bienestar, dejándolo de asociar a la cantidad de bienes (el estándar de vida) y enfatizando la calidad de vida. Sin embargo, el materialismo y el individualismo que cada vez más caracterizan a la sociedad moderna hacen que sea muy difícil generar los cambios de actitud requeridos en los ciudadanos globales. El futuro de nuestra sociedad como la conocemos hoy en día está más sustentado en cambios de comportamiento que en la disponibilidad de recursos. Estos cambios de comportamiento deben reflejarse en actitudes donde, luego de cierto bienestar material, no es necesario tener más para vivir mejor. Sin embargo, dadas las tendencias actuales, es bien poco probable que esos cambios se manifiesten en el futuro cercano.

No todos los debates éticos asociados al calentamiento global son exclusivamente de nuestra especie. Los cambios de patrones de temperatura y precipitación van a generar la extinción de algunas especies y la composición de los ecosistemas. Aunque ya se mencionó que el cambio es una característica intrínseca de nuestro planeta, la velocidad a la que está ocurriendo es muy alta y muchas especies no pueden adaptarse a transformaciones tan rápidas. Además, pocas veces en la historia de la Tierra una sola especie, en este caso la nuestra, ha sido responsable de cambios de tal magnitud en tan corto tiempo (Silver & De Fries, 1990). Puede afirmarse entonces que la influencia de la sociedad está transformando el planeta de una manera muy fuerte, y que si éticamente es aceptable que esos cambios estén afectando la supervivencia de otros organismos. Aunque toda los individuos de distintas especies modifican en una u otra medida su entorno para hacerlo más favorable, la intervención de humana nuestra especie no está haciendo lo mismo, y hemos deteriorado el entorno de manera significativa. Realmente no es aceptable que utilicemos los escasos recursos del planeta, incluida su biodiversidad, para nuestros objetivos, y las necesidades sociales deben estar balanceadas con las de los demás organismos (Alcamo et al., 2003; Odum, 1997). No puede argumentarse que las necesidades de nuestra especie tengan prelación sobre las de otras, ya que todos los organismos son esenciales para el funcionamiento del planeta. Aunque todas las especies

deben buscar su supervivencia, ésta no puede ser a expensas de la extinción de otros organismos. La humanidad está haciendo un experimento de escala planetaria que, de salir mal, pondrá en aprietos a muchos organismos. En el debate acerca del calentamiento global también se menciona con frecuencia que el futuro de la vida en el planeta está amenazado. Esta afirmación, de corte muy antropocéntrico, no es cierta. La vida surgió en la Tierra hace más de 3500 millones de años, y el impacto del calentamiento global no tiene más de tres siglos. Aunque el destino de cualquier especie es su eventual extinción, la vida ha sobrevivido a situaciones mucho más amenazantes y traumáticas que la presente como el impacto de meteoritos en varios momentos del pasado geológico (Silver & De Fries, 1990). Tal vez lo que está en juego es el futuro de nuestra especie, y no el de la vida en el planeta. Puede que no seamos capaces de sobrevivir como especie, pero es muy poco probable que la vida desaparezca de nuestro planeta como resultado del calentamiento global.

Otro debate de implicaciones éticas es el de aquellos grupos que se han encargado de tratar de desvirtuar la evidencia sobre el calentamiento global. Aunque es cierto que existe una enorme incertidumbre asociada a este fenómeno, y que existen otras miradas que intentan mostrar que la magnitud de los impactos no es tan grande reanalizando de manera crítica la evidencia científica (Lomborg, 2001), también hay intentos deliberados por desvirtuar la evidencia que sustenta al cambio climático. Recientemente, empresas petroleras, particularmente los de la Exxon-Mobil, financiaron investigaciones para tratar de demostrar que el calentamiento climático era un fenómeno no causado por los combustibles fósiles. Los resultados de estas investigaciones, muchas de dudosa calidad científica, introducen "ruido" en el debate sobre el calentamiento global, y lo que hacen es aumentar la incertidumbre sobre las acciones que debemos seguir hacia el futuro. Lo paradójico de este tipo de iniciativas es que desde el reporte del IPCC de 2001 existe una altísima probabilidad de que las actividades humanas contribuyen de manera muy significativa al cambio climático global. Exxon hizo un esfuerzo deliberado por cuestionar la evidencia. Aunque en principio no existe objeción para cuestionar la evidencia, lo que sí es debatible es que esto se haga cuando existía consenso entre la mayoría de científicos e investigadores de que la influencia humana era fundamental en el calentamiento global. En este caso, los intereses económicos a corto plazo de ciertos grupos prevalecieron sobre el interés de toda la especie. Otro aspecto que hace que esta actitud de Exxon-Mobil

sea reprochable es que en los temas ambientales es aceptado que el principio de precaución aplica. Este principio básicamente dice es importante tomar medidas que reduzcan la posibilidad de sufrir una catástrofe ecológica a pesar de que se ignore la probabilidad precisa de que ésta ocurra. Esta compañía petrolera sencillamente pasó por lo alto la evidencia científica que, aunque no del todo contundente, si tiene implicaciones ecológicas a largo plazo.

A MANERA DE CONCLUSIÓN: QUÉ PUEDE HACER EL CIUDADANO DEL COMÚN

El propósito de este artículo era presentar, de una manera clara y sencilla, la complejidad asociada al calentamiento global. Además, pretendía señalar algunos de los debates éticos asociados a este fenómeno. El calentamiento global no es un fenómeno que sea ajeno a la cotidianidad de cada persona. Cualquiera de nuestras actividades diarias contribuye, así sea de manera minúscula, a las emisiones de GEI. Los patrones de comportamiento actuales, fundamentados en el consumo, exacerban nuestra contribución a este fenómeno de cambio global. Aunque estamos aún lejos de formular una solución efectiva, el primer paso está en ser consciente de la relación entre la cotidianidad y procesos globales como el aumento de la temperatura. Tal como lo proponen Feldmann y Furriela (2006), "los desafíos planteados por el cambio climático se expresan esencialmente en el ámbito de la ciudadanía, lo que supone la decisión de generar nuevas formas de diálogo, de circulación de la información, de educación y de democratización en la toma de decisiones" (2006: 287). A estos cambios habría que agregar los cambios en el comportamiento de cada uno de nosotros para tener una actitud ética más explícita asociada al principio de no causar daño. Estos cambios a nivel individual son tal vez igual de importantes a las transformaciones institucionales y políticas en la esfera nacional e internacional, y tienen el potencial de empezar a generar cambios mucho antes de que las negociaciones políticas entre distintos actores y grupos económicos logren un acuerdo. Actitudes tan sencillas como apagar las luces, viajar en transporte público cuando sea posible, utilizar el automóvil solo si es estrictamente necesario, entre otras, son cambios de comportamiento que tienen el potencial para reducir las emisiones de GEI de manera sustancial. El problema del calentamiento global nos atañe a todos, y su solución empieza a nivel individual. No podemos esperar a que nos solucionen el problema, sino que la solución debe empezar con nosotros mismos.

REFERENCIAS

- Alcamo, J., Ash, N. J., Butler, C. D., Callicott, J. B., Capistrano, D., Carpenter, S. R., et al. (2003). *Ecosystems and Human Well-being: A framework for Assessment*. Washington: Island Press.
- Barros, V. (2007). *El cambio climático global. ¿Cuántas catástrofes antes de actuar?* Buenos Aires: Libros El Zorzal. Ediciones desde abajo.
- Broome, J. (2008). The Ethics of climate change. *Scientific American*, 298, 96-102.
- Carrizosa, J. (2001). *¿Qué es el ambientalismo? La visión ambiental compleja*. Bogotá: PNUMA.
- Christopherson, R. (2005). *Geosystems: An Introduction to Physical Geography* (6 ed.). Upper Saddle River, NJ: Prentice Hall.
- Feldmann, F. J., & Furriela, R. B. (2001). Los cambios climáticos globales y el desafío de la ciudadanía planetaria. *Acta Bioethica* 2001, VII(2), 287-292.
- Gardiner, S. (2006). A Perfect Moral Storm: Climate Change, Intergenerational Ethics and the Problem of Moral Corruption. *Environmental Values*, 15, 397-413.
- Goudie, A. (2005). *The Human Impact on the Natural Environment: Past, present and future* (6 ed.). Oxford: Wiley-Blackwell.
- Graedel, T. E., & Crutzen, P. J. (1993). *Atmospheric change: An Earth System Perspective*. Nueva York: W.H. Freeman and Company.
- Grainger, A. (2004). Introduction. In M. Purvis & A. Grainger (Eds.), *Exploring Sustainable Development* (pp. 3-30). Londres: Earthscan.
- Hopwood, N., & Cohen, J. (S.F). Greenhouse gases and society. Retrieved Agosto, 2008, from <http://www.umich.edu/~gs265/society/greenhouse.htm>
- IPCC. (2007). *Climate Change 2007*. Cambridge: WMO y UNEP.
- Johnston, R. J., Taylor, P. J., & Watts, M. J. (Eds.). (2002). *Geographies of Global Change: Remapping the World* Oxford: Wiley-Blackwell.
- Lomborg, B. (2001). *The Skeptical eEnvironmentalists. Measuring the Real State of the World*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Lutgens, F. K., Tarbuck, E. J., & Tasa, D. (2006). *The Atmosphere: An Introduction to Meteorology* (10 ed.). Upper Saddle River, NJ: Prentice Hall.
- MA. (2005a). *Ecosystems and Human Well-Being. Synthesis*. Washington DC: Millennium Ecosystem Assessment (MA) - Island Press.
- MA. (2005b). *Living beyond our means. Natural Assets and human well-being*. Washington DC: Millennium Ecosystem Assessment (MA) - Island Press.
- McKenzie, F. T. (2003). *Our Changing Planet: an introduction to Earth System Science and Global Environmental Change* (3 ed.). Upper Saddle River: Prentice Hall.
- Odum, E. (1997). *Ecology: A bridge between Science and Society*. Sunderland, MA: Sinauer Associates.
- Silver, C. S., & De Fries, R. (1990). *One Earth, One Future: Our changing global environment*. Washington, D.C.: National Academy Press.
- Singer, P. (2006). Ethics and Climate Change: A Commentary on MacCracken, Toman and Gardiner. *Environmental Values*, 15, 415-422.
- UNEP. (2008). GEO Data Portal. Retrieved Agosto, 2008, from <http://geodata.grid.unep.ch/>
- Wood, D. (2004). *Five Billion Years of global Change. A History of the land*. Nueva York: The Guilford Press.
- WRI. (2001). Cumulative Carbon Emissions, 1950-1999. Retrieved Agosto, 2008, from <http://www.earthtrends.org/>