

Desafíos ante la crisis y la injusticia climática

Dra. Ana Domínguez | **Dr. Marcel Achkar** | **Lic. Fernando Pesce** | Docentes del Laboratorio de Desarrollo Sustentable y Gestión Ambiental del Territorio. Departamento de Geografía. Facultad de Ciencias. UdelAR. Programa Uruguay Sustentable. REDES - AT.

DIDÁCTICA y Prácticas Docentes

La situación a escala internacional

Si bien el clima del mundo siempre ha ido cambiando, lo que se está viviendo en décadas recientes se asemeja a una situación de crisis climática por la intensificación de las alteraciones de los componentes climáticos a escala planetaria. Existen grandes preocupaciones a escala internacional debido a las predicciones relativas a que existirá un aumento de 2 °C en las temperaturas de la Atmósfera en las próximas décadas. Esto traería aparejado un aumento en el nivel del mar y un conjunto de eventos extremos que tendrían efectos localizados. Las personas afectadas por la crisis climática alcanzan la cifra de más de 300 millones en el mundo (Foro Humanitario Global, 2009).

Entre las manifestaciones de la crisis climática se consideran: el incremento de las sequías así como de las inundaciones, cambios en la frecuencia e intensidad de vientos y tormentas, intensidad de los huracanes, impactos sobre la salud por la migración de vectores transmisores de enfermedades y, por lo tanto, el aumento y extensión de zonas de enfermedades endémicas, calentamiento de los mares, degradación de zonas costeras, descongelamiento de glaciares, todos problemas que inciden sobre la calidad de vida de la población, afectando mayoritariamente a los más pobres, que son los más vulnerables.

Algunos impactos de esta crisis climática se prevén sobre el sistema alimentario mundial, siendo los países más pobres los que sufrirán las mayores consecuencias debido a la caída en la producción agrícola, generándose otra nueva forma de afectación territorial a los que menos se han favorecido de la histórica relación de dependencia en la división territorial internacional del trabajo.

Por otra parte se asiste a una creciente concentración del poder de la cadena alimentaria en pocas empresas transnacionales que, conjuntamente con las dificultades en el abastecimiento de agua, la inseguridad creciente en el manejo agrícola así como la pérdida de cosechas y el posible aumento de los costos de los precios de los alimentos, conducirá a los países pobres del mundo a una situación de mayor vulnerabilidad ante la crisis climática. Por todo ello se considera importante resaltar la necesidad de la Justicia Climática, que es entendida como el conjunto de principios que asegura que ningún grupo de personas (etnias, razas o clases sociales) soporte una parcela desproporcionada de degradación del espacio colectivo provocada por el cambio climático, que comprometa gravemente su calidad de vida, imposibilitando su reproducción y que los obligue a migrar (Leroy, 2009).

La comunidad académica científica internacional, abocada a la investigación de los fenómenos climáticos, ha venido registrando ciertas manifestaciones a escala global, que ponen en evidencia las alteraciones que se están produciendo en el comportamiento físico y químico de la Atmósfera, y su incidencia sobre las regularidades atmosféricas y las variables climáticas (que se creía podían ser fácilmente predecibles, incluso con el favorable desarrollo de los satélites).

Todas estas modificaciones observadas, registradas e investigadas tienen un lugar común: existen evidencias de que se están produciendo transformaciones en los ciclos biogeoquímicos que se gestan en la Biosfera y que son responsables de los equilibrios funcionales. Progresivamente, los científicos demuestran que estos cambios están siendo acelerados debido a las transformaciones antrópicas como producto del modelo desarrollista que no solo se relaciona a un sistema de transporte, a un sistema de producción industrial, sino a un sistema de producción alimentaria que también toma el carácter de industrial con un tipo de matriz energética dominante, basada principalmente en la utilización de combustibles fósiles con una gran emisión de gases de efecto invernadero. El petróleo y el gas están compuestos básicamente por carbono. Cuando se utilizan estos combustibles fósiles (funcionamiento de motores, producción de electricidad, calor u otros procesos) reaccionan con el oxígeno del aire y como producto de la combustión se libera dióxido de carbono, que es uno de los principales gases de efecto invernadero.

En relación a la agricultura industrial, es necesario destacar que si bien se estima que por sí misma insume el 4% del consumo mundial de energía y que contribuye con el 11% de la emisión de gases de efecto invernadero, es necesario agregarle otro conjunto de aspectos. Para su funcionamiento requiere cambios en el uso de la tierra, gran producción de insumos, aplicación de inmensas dosis de agroquímicos, utilización de maquinarias, almacenaje, procesamiento, transporte, embalaje y distribución de los productos procesados. Si sumamos todos estos sectores relacionados a la agricultura comercial, se estaría contribuyendo con más del 30% de emisiones globales de efecto invernadero (Austen Bradbury, 2009). Es de señalar el impacto del traslado a enormes distancias de los *commodities*

(mercancías básicas de exportación, con mínima transformación) agrícolas, además del tipo de producción industrial e hiperconcentrada de animales, lo que redundaría en el aumento de la liberación de gases de efecto invernadero, contribuyendo al calentamiento global.

Para algunos pocos integrantes de la comunidad académica, se asiste a las manifestaciones naturales de cambios propios de los períodos interglaciares que han sido comunes y regulares en la historia geológica de la Tierra.

Ya sea desde un punto de vista como desde otro, y de tantos otros posibles, lo cierto es que los registros térmicos realizados en los últimos 150 años muestran un incremento promedio de 0,6-0,7 °C de la temperatura en la Atmósfera, fenómeno este que se ha catalogado como calentamiento global. La causa principal es por el aumento de la funcionalidad de invernadero que cumple la Atmósfera por la existencia de ciertos gases tales como el dióxido de carbono, el vapor de agua, los clorofluocarbonos y el óxido nitroso. Este aumento promedio de la temperatura atmosférica acarrea alteraciones en la Biosfera y, por ende, en la biodiversidad que incluye a la Humanidad.

La comprensión de las causas y consecuencias de este fenómeno es una de las finalidades de las investigaciones científicas interdisciplinarias, que tienen como objeto de estudio a la Atmósfera y los fenómenos atmosféricos.

La Atmósfera: estructura y composición

Se acostumbra a definir a la Atmósfera como una capa gaseosa que rodea la Tierra y la acompaña en todos sus movimientos, permitiendo que se desarrolle la vida en el planeta. Sin embargo, la Atmósfera es parte integrante de la Biosfera. Interactúa con la Litosfera (modelando los relieves, meteorizando las rocas, propiciando la formación de suelos y recibiendo materiales de esta radiación térmica) y con la Hidrosfera (a partir del ciclo hidrológico fundamentalmente), generando las condiciones propicias y los equilibrios biogeoquímicos que hacen posible el mantenimiento sostenido de las diferentes manifestaciones de la vida en el planeta.

La composición atmosférica es gaseosa. El aire está formado por un 78% de nitrógeno, 21% de oxígeno, y el porcentaje restante lo conforman los denominados *gases raros*, dada la



pequeña cuantía de su presencia en la Atmósfera, pero que no por ello dejan de ser importantes. Es más, entre ellos se encuentran los llamados GEI (Gases con Efecto Invernadero) que se definen así por una de las importantes funciones que cumplen en la Atmósfera: la de retener parte de la irradiación térmica terrestre y mantener las temperaturas sobre la superficie entre ciertos umbrales necesarios para lograr el equilibrio térmico del planeta.

Con una existencia de miles de kilómetros de espesor, la Atmósfera presenta -en su límite exterior- una distribución vertical desigual del volumen gaseoso total. El 97% del aire se concentra en las capas bajas de la Atmósfera, o sea en la Troposfera y la Estratosfera, y en ellas se dan fenómenos atmosféricos relevantes.

En la Troposfera, la presencia de oxígeno es fundamental pues permite la combustión, por lo que, sin su existencia, sería imposible el desarrollo y mantenimiento del fuego. También es en esta parte inferior de la Troposfera donde se producen los fenómenos meteorológicos que se traducen en el tiempo atmosférico y en el clima.

En la Estratosfera se desarrolla la capa de ozono. El ozono es un gas conformado por tres átomos combinados de oxígeno y que actúa como un inmenso escudo protector frente a los rayos solares emitidos en el espectro ultravioleta.

Los GEI corresponden a un porcentaje ínfimo de la Atmósfera, del cual aproximadamente el 55% lo componen el dióxido de carbono, el 24% los clorofluocarbonos, el 15% metano y el 6% óxido de nitrógeno. Estos gases, junto al vapor de agua, cumplen una función esencial: la de concentrar parte de la irradiación térmica emitida desde la superficie terrestre y mantener el calor, evitando de esa manera las amplitudes térmicas máximas que se producirían entre el día y la noche. A este fenómeno se le conoce como efecto invernadero; en sí mismo es un servicio ambiental que prestan ciertos gases presentes en la Atmósfera, que la convierten en un gran colector y contenedor de energía calorífica a modo de máquina térmica.

¿Qué es el efecto invernadero?

La Atmósfera controla selectivamente el pasaje de la radiación solar al impedir que lleguen a la superficie terrestre los rayos ultravioletas que son nocivos para la salud de los seres vivos y regula las temperaturas, conservando la energía calorífica emitida desde la superficie terrestre. La energía lumínica, de onda corta procedente del Sol, llega a la superficie terrestre (luego de haber atravesado la Atmósfera) que la absorbe. La Atmósfera se comporta como un cuerpo casi transparente a la radiación solar. De ahí, la importancia del escudo protector del ozono, filtrando gran parte de la radiación ultravioleta. La energía absorbida calienta la superficie de los océanos, mares y de

los continentes en forma diferencial, generando diferencias térmicas diarias y estacionales, que serán las responsables de vientos que tendrán como principal función redistribuir la energía térmica.

La superficie terrestre emite energía como radiación infrarroja hacia la Atmósfera (onda larga), donde es absorbida por los gases de efecto invernadero, regulando así la temperatura del planeta Tierra. En los últimos trescientos años y debido al uso de fuentes de energía fósiles (petróleo, gas natural y carbón), cambios en el uso del suelo y degradación de la materia orgánica del suelo, es que se ha incrementado en la Atmósfera la concentración de gases con efecto invernadero, y con ellos, la capacidad de estos gases de mantener la irradiación térmica terrestre, incrementando las temperaturas promedio en la superficie terrestre. Este fenómeno incide en la transformación de otros fenómenos atmosféricos, tales como alteraciones en las precipitaciones, los vientos y la humedad. A mayor temperatura, la capacidad de la Atmósfera de absorber humedad se incrementa. Si a ello se le suma la existencia de partículas higroscópicas (pequeñas partículas de polvo atmosférico que actúan como núcleos de condensación), la probabilidad de nubosidad y precipitaciones también se incrementa. Y con ello, las alteraciones en las demás variables del ciclo hidrológico.

Naturalmente, las plantas absorben CO_2 del aire y aportan O_2 al realizar la fotosíntesis, pero la tala indiscriminada de bosques y la emisión cada vez mayor de gases a la Atmósfera hace disminuir la capacidad de la vegetación de realizar este proceso. En la superficie de los océanos, próximo a los continentes, el fitoplancton también consume CO_2 y libera O_2 , actuando como verdaderos pulmones del planeta al igual que la selva ecuatorial y los bosques tropicales, caducifolios y perennes, que se desarrollan a distintas latitudes. Pero esta capacidad natural de resiliencia generada en los propios sistemas ambientales es superada por la emisión de GEI a la Atmósfera.

En efecto, el dióxido de carbono ha aumentado en sus concentraciones en un 30%, el metano en un 150% y el óxido nitroso en un 16% en los últimos dos siglos. A su vez, el efecto de aumento de estos gases es acumulativo, ya que

la perdurabilidad de los mismos en la Atmósfera es de aproximadamente 15 años en el caso del metano y puede llegar a casi dos siglos en el caso del dióxido de carbono y del óxido nitroso. Esto significa que si se dejaran de emitir estos gases, su perdurabilidad se mantendría y el efecto invernadero se regularía recién en 200 años aproximadamente, en el caso de que ello sucediera.

Este razonamiento es el que comenzó a impacientar a la comunidad científica internacional desde las últimas tres décadas del siglo pasado. Así es que en el mundo denominado desarrollado -o sea, el de los países con mayor grado de industrialización y de estándares de nivel de vida- se comenzaron a investigar las transformaciones de origen antrópico sobre el efecto invernadero, y a diseñar modelos interpretativos y proyectivos sobre sus consecuencias. Los resultados son alarmantes, y hubo una cierta especie de consenso en los mismos.

Si se continúa quemando grandes cantidades de combustibles fósiles, destruyendo los ecosistemas de bosques y contaminando los océanos, se incrementarán las concentraciones de gases con efecto invernadero provocando un aumento de la temperatura terrestre, originando así un calentamiento global de la superficie del planeta. Esto podría conllevar a la fusión de los casquetes polares que, a su vez, provocaría la subida del nivel de los océanos y la inundación de las zonas costeras, donde habita más de la mitad de la población mundial y se encuentran los ecosistemas con mayor biodiversidad. También se verían afectados las cuencas hidrográficas y los acuíferos, al modificarse el nivel de base de los ríos por aumento del nivel del mar, y la disponibilidad de agua dulce se vería seriamente afectada. Todo un escenario bien dramático, principalmente para muchos territorios de Europa Occidental, litorales continentales e islas. Este escenario de ciencia ficción acarrearía serios problemas al conjunto de la población mundial, que terminarían afectando la paz mundial, fundamentalmente por el control de territorios interiores continentales para tener espacios de residencia y producción. Esta es la vinculación del tema efecto invernadero, calentamiento global y la paz mundial.



Alternativas planteadas

Las alternativas que se presentan son del tipo tecnológico, o de mercadeo, o de transformación del modo de desarrollo dominante. Dentro de las tecnológicas se propone ir transformando las matrices energéticas de los países industrializados, procurando disminuir la dependencia del uso de combustibles fósiles e ir fomentando la incorporación de fuentes de energía alternativas. Nace así la idea de extender a escala global, la producción de agro-combustibles para la fabricación de insumos que permitan ir sustituyendo el uso de derivados del petróleo. Todo un tema en debate político e incluso hasta ético, ya que se abrió la discusión en torno a la conveniencia de plantar determinados tipos de cultivos para producir combustibles a los efectos de satisfacer las crecientes demandas y mantener el sobreconsumo de las sociedades desarrolladas en detrimento de la producción de alimentos.

Y la otra solución se buscó en la propia economía de mercado a través de las emisiones de los bonos de carbono. Este sería un mecanismo que se implementaría a escala global. Cada nación tendría una cuota posible de emisión de dióxido de carbono a la Atmósfera. Las naciones que emitiesen por debajo de las cuotas que les fueron asignadas en función de variables territoriales y demográficas, podrían vender en el mercado sus cuotas vacantes; y aquellas naciones que excedan las emisiones acordadas, podrían comprar los bonos de las primeras. Un

bono de dióxido de carbono sería el equivalente a emitir 1 tonelada de este gas a la Atmósfera.

Asimismo, los emprendimientos de transformación energética, la forestación, las prácticas agropecuarias conservacionistas y la restauración de bienes ambientales en las cuencas hidrográficas, promoverían la emisión de certificados de emisiones reducidas (CER) que también podrían canjearse en el mercado de carbono.

Lo cierto es que la situación no se ha modificado sustancialmente a pesar del reconocimiento que muchos gobiernos e investigadores tienen del problema. Pero muchas naciones, entre ellas algunas de las más desarrolladas, son reticentes a disminuir las emisiones de GEI a la Atmósfera, pues eso les significaría modificar los estándares de consumo y alterar sus niveles medios de vida. Por su parte la ONU, a través de la Convención Marco de Naciones Unidas sobre el Cambio Climático, continúa con los pronósticos para nada favorables. De seguir el actual modelo de desarrollo y su matriz energética de base, las temperaturas medias del planeta continuarían aumentando entre 1,5-5 °C en los próximos cien años.

Los modelos predictivos del clima arrojan resultados para nada favorables. Y el enlentecimiento en relación a las medidas necesarias a tomar para atenuar el problema de la crisis climática afecta principalmente a los denominados países subdesarrollados, con más del 50% de la población mundial más vulnerable con respecto

Desafíos ante la crisis y la injusticia climática



a la imposibilidad de satisfacer las necesidades alimenticias básicas, poniendo en riesgo su soberanía y seguridad alimentaria.

Es ante esta situación que se presenta otro tipo de enfoque que considera que la crisis climática es resultado del consumo excesivo, insustentable e inequitativo de combustibles fósiles, y de la explotación de las reservas de carbono -tales como los bosques y los suelos- que constituyen la esencia de la agenda de desarrollo económico dominante (REDES, 2009). Por ello, este enfoque alternativo está basado en repensar las relaciones que se han establecido en los últimos siglos con un sistema de producción que está haciendo enfrentar a la humanidad a una crisis civilizatoria y una crisis climática. Pero ante la situación de que muchos gobiernos no atacan las causas reales que han conducido a la realidad actual y prefieren proponer como alternativas: la energía nuclear, la captura y el almacenamiento de carbono, el comercio de carbono de los bosques, los transgénicos, las grandes represas y los agrocombustibles, entre otras, es que se proponen otras alternativas. La solución, por tanto, está en revertir el paradigma económico y de desarrollo actual, que se sustenta en la explotación de las poblaciones más vulnerables y en la explotación del medio ambiente, generando consecuencias lesivas fundamentalmente para quienes ocupan tierras inundables, viven en casas precarias o dependen del agua para la producción y, por ende, para su ingreso y subsistencia familiar.

Es por ello que se plantea una transformación radical en los sistemas de funcionamiento, ante todo de los sistemas de transporte, producción industrial y del sistema alimentario, ya que se debe reconocer que ha existido una gran privatización de riqueza por parte de algunos y una democratización de las pérdidas a escala global. Ante ello se promueve un sistema que priorice el acercamiento entre las zonas de producción

y consumo, las prácticas de agricultura campesina y familiar, con la implantación de métodos sustentables e integrados de producción, desindustrializando la agricultura, fomentando la recuperación de suelos y alcanzando un adecuado manejo de las aguas.

Hay un posicionamiento intenso desde las organizaciones ambientales que reclaman la Justicia Climática, en la cual los países históricamente enriquecidos deben aceptar sus responsabilidades con respecto a la actual situación de crisis climática. Este llamado se realizará en el marco de las actividades paralelas a la Cumbre de Cambio Climático (COP15) en Copenhague (Dinamarca).

El llamado a la Justicia Climática implica que se asuma la responsabilidad histórica por el cambio climático de origen antropogénico, mediante la reducción drástica de emisiones en el Norte Global, la reparación de la deuda climática, y el uso compartido y equitativo de los bienes del planeta, reconociendo el derecho de todos los pueblos y las futuras generaciones a una vida digna dentro de los límites ecológicos (Amigos de la Tierra Internacional, 2009). En este escenario, las sociedades humanas afrontan grandes desafíos, enfrentar la crisis climática que conlleva a la injusticia ambiental y territorial. ☞

Bibliografía

- AMIGOS DE LA TIERRA INTERNACIONAL (2009): "Documento de posición para la COP15, Copenhague". Diciembre de 2009. En línea: <http://www.redes.org.uy/wp-content/uploads/2009/12/Documentodeposicionparacop15deATI.pdf>
- AUSTEN BRADBURY, William (2009): "Energía, alimentación y gases con efecto de invernadero" en *Biodiversidad. Sustento y Culturas*, N° 62 (Octubre), pp. 15-18. Montevideo. En línea: http://www.grain.org/biodiversidad_files/biodiv-62-3.pdf
- BARROS, Vicente; CLARKE, Robin; SILVA DÍAS, Pedro (eds.) (2006): *El cambio climático en la cuenca del Plata*. Buenos Aires: CIMA.
- GEORGE, Pierre (2004): *Diccionario Akal de Geografía*. Madrid: Ed. Akal.
- GLOBAL HUMANITARIAN FORUM (2009): *Human Impact Report*. Ginebrae.
- LEROY, Jean Pierre (2009): "Justiça climática, um direito humano negado" en *Democracia Viva*, N° 43 (Setiembre), pp. 3-8. Río de Janeiro: IBASE.
- REDES - AMIGOS DE LA TIERRA URUGUAY (2009): "Cambiamos el sistema que está cambiando el clima". Montevideo. En línea: <http://www.redes.org.uy/2009/12/10/para-cambiar-el-clima-hay-que-cambiar-el-sistema/>
- SEAGER, Joni (2000): *Atlas del estado medioambiental*. Madrid: Ed. Akal.
- STRAHLER, Arthur N.; STRAHLER, Alan H. (1987): *Geografía Física*. Barcelona: Ed. Omega.