La amenaza climática

Julio César Centeno

Lunes 14 de mayo de 2012, puesto en línea por Barómetro Internacional

El efecto invernadero es un fenómeno natural que ha permitido el desarrollo de la vida en la tierra como la conocemos. La concentración natural de gases en la atmósfera permite retener parte de la energía calórica que se recibe del sol, manteniendo la temperatura sobre la superficie del planeta en un promedio de 13,5°C, con significativas variaciones de acuerdo principalmente con la latitud, la altura sobre el nivel del mar y las estaciones. Sin el equilibrio natural que produce el manto atmosférico, la temperatura en la tierra sería similar a la de la luna, unos 18°C bajo cero.

El efecto invernadero no es una amenaza a la vida en la tierra. Pero la actividad humana tiende a aumentar la concentración de CO2 y otros gases en la atmósfera. Como consecuencia, atrapa una mayor cantidad de energía calórica solar, elevando la temperatura. Este calentamiento global ya ha producido un aumento en la temperatura promedio de cerca de 1°C, mientras las tendencias actuales apuntan hacia un aumento catastrófico entre 3°C y 5°C para finales del siglo 21. Una temperatura de 2 °C superior al promedio de la era pre-industrial no se ha registrado en la Tierra en los últimos 300.000 años.

El calentamiento global es la principal amenaza a la que se enfrenta la humanidad en la actualidad. Mientras la atención pública se centra en problemas económicos, en la injusticia que mantiene a la mayor parte de la población mundial sumergida en la pobreza, o en las guerras por el control de recursos naturales, el calentamiento global se acelera de tal manera que amenaza el equilibrio planetario y la seguridad de toda la humanidad.

El calentamiento global es consecuencia directa de un modelo de desarrollo basado en el consumo creciente de energía fósil: petróleo, gas y carbón mineral, fundamentalmente. Sobre esta plataforma se desarrollaron y fortalecieron las economías de los países industrializados. Las economías emergentes y los demás países en desarrollo tratan de emular tales procesos en su lucha por mejorar sus niveles de vida y superar la pobreza.

El consumo de combustibles fósiles conduce a la emisión de gas carbónico (CO2) y otros gases a la atmósfera. Aproximadamente la mitad de las emisiones de CO2 es absorbida por los océanos, los bosques y los suelos en los primeros 25 años, pero una tercera parte se mantiene activa en la atmósfera para finales del primer siglo y cerca de un 20% continúa activo durante siglos adicionales. Este es un proceso acumulativo, aumentando cada vez más la concentración en la atmósfera. El CO2 representa en la actualidad tres cuartas partes del total de gases del efecto invernadero emitido anualmente. Las emisiones de los otros gases, metano, óxidos nitrosos y fluoro-carbonos, se miden en términos equivalentes de CO2.

Entre 1900 y el año 2011 se emitieron 1.3 billones (millones de millones) de toneladas métricas de CO2 sólo por el consumo de energía fósil. El 72% provino de países catalogados hoy como “ricos”, “industrializados” o “desarrollados”. El 28% restante provino de países “pobres”, del “tercer mundo”, o “en desarrollo”. Sin embargo, para el año 2010 a los países industrializados les correspondía menos del 18% de la población mundial. Se desprende que a tal minoría, más rica, más industrializada, con mayores recursos económicos y tecnológicos, le corresponde la mayor parte de la responsabilidad por las consecuencias que hoy enfrenta toda la humanidad. Debido fundamentalmente a estas emisiones, la concentración de CO2 en la atmósfera ha pasado de 285 partes por millón (ppm) a inicios del siglo 20, a 392 ppm en el 2011, contribuyendo a aumentar la temperatura promedio de la superficie del planeta en aproximadamente 1°C.

El nivel del mar

El aumento en el nivel del mar es una de las consecuencias del calentamiento global. Se debe a varios factores, principalmente a la expansión térmica del volumen del agua por su mayor temperatura, al aumento en la cantidad de agua como consecuencia del derretimiento de las masas de hielo polares y de los glaciares alrededor del planeta, y a las alteraciones en la dinámica del agua dulce terrestre por la reducción del nivel freático y el drenaje de humedales. El derretimiento de las masas de hielo que se encuentran en el océano no aumenta el nivel del mar ya que el volumen se mantiene relativamente constante.

El nivel del mar ha aumentado 24 cm desde 1875 y es cada vez más acelerado. En la última década la tasa de aumento (3 mm/año) fue aproximadamente el doble de la del último siglo. Este fenómeno ocurre en paralelo con la acidificación de los océanos y la alteración de los ciclos estacionales del agua. Los océanos absorben cerca del 85% del exceso de radiación solar atrapada por los gases del efecto invernadero, pero debido a que su masa es considerablemente mayor a la de la atmósfera, su calentamiento ocurre más lentamente (NASA).
.
Se produce así una peligrosa espiral que amplifica el calentamiento global. Según la NASA, la tierra en la actualidad pierde 500.000 millones de toneladas de hielo cada año. Sólo entre el 2003 y el 2010 se perdieron más de 2 billones (millones de millones) de toneladas de hielo, suficiente para cubrir a toda la América del Sur (17,8 millones km2) con una capa de 12 cm de espesor. Tres cuartas partes del deshielo ocurre en Groenlandia y la Antártida. El resto principalmente en los glaciares alrededor del planeta.

En los últimos 50 años, la temperatura del Ártico aumentó a un ritmo más del doble del promedio global. En el 2011 fue 2.3°C superior al promedio del período 1951-1980. En Septiembre del 2011, el volumen de hielo fue el mas bajo, mientras la superficie cubierta por hielo fue la segunda mas baja, desde que se tienen registros durante esta estación. La superficie cubierta por hielo marino en el Ártico durante el mes de Septiembre se redujo de 8 millones de km2 en 1980 hasta 4,6 millones km2 en el 2011. Mientras que el volumen se redujo de 18 a sólo 5 millones de kilómetros cúbicos en el mismo período (NSIDC - EPI). En septiembre ocurre el final del deshielo, cuando la extensión es la menor de cada año.

También se registran importantes pérdidas, cada vez mas aceleradas, en las masas de hielo de la Antártida. En 1994 registraba una pérdida anual promedio de 50.000 millones de toneladas, pero para el 2011 superó las 200.000 millones de toneladas de hielo por año (InSAR/RACMO2, GRACE).

El deshielo tiene un efecto multiplicador sobre el calentamiento global, alimentándose a si mismo. El hielo refleja cerca del 70% de la luz solar y absorbe un 30% como calor. Cuando se derrite, la luz solar incide sobre masas de agua mucho más oscuras, convirtiéndose en un 94% en calor. Al aumentar la temperatura, los océanos emiten CO2. Más CO2 en la atmósfera genera más calentamiento

Huracanes

Otro de los efectos del calentamiento global es el aumento en frecuencia e intensidad de precipitaciones, inundaciones, huracanes y tormentas. Una atmósfera más caliente contiene más vapor de agua, con su energía latente. Las tormentas tropicales en el Atlántico Norte han efectivamente aumentado de un promedio de 10 por año en la década de los 50, a 15 durante el decenio 1998-2007, con una aceleración sin precedentes en los últimos 20 años. Las evidencias científicas sobre el calentamiento del sistema climático son tan alarmantes como inequívocas. Según la Academia Nacional de la Ciencia de Estados Unidos, “el calentamiento global reciente no tiene precedentes ni en magnitud ni en velocidad”

Ya en el 2005, las Academias de Ciencia de Alemania, Francia, Reino Unido, Estados Unidos, Brasil, China, India, Italia, Canadá, Japón y Rusia emitieron un comunicado conjunto alertando sobre las causas y consecuencias del cambio climático y haciendo un urgente llamado al G8 para que asumiera el liderazgo de un esfuerzo global para enfrentarlo.

Según la NASA, la última década fue la más calurosa desde que se tienen registros. El período 2001-2011 incluye 10 de los once años mas calientes desde 1880, a pesar de la significativa reducción de la irradiación solar durante este período. El único año de todo el siglo 20 entre los 11 más calurosos

registrados desde 1880 es 1998.

La Agencia Internacional de Energía advierte en su evaluación del 2011 sobre las tendencias de la energía global: “el aumento en el consumo de energía fósil conduce a cambios climáticos irreversibles y potencialmente catastróficos”. El Consejo Internacional de la Ciencia (ICSU), representando 140 academias de ciencia de todo el mundo, señala: “El alarmante aumento en desastres naturales, la creciente inseguridad en el suministro de agua y alimentos y la pérdida de biodiversidad son sólo parte de las evidencias de que la humanidad esta cruzando límites planetarios y aproximándose a puntos de no retorno”. “La magnitud de lo que estamos enfrentando excede enormemente cualquier otra cosa que hayamos enfrentado en la historia de la humanidad” – Dr. P. DeMenocal, Paleoclimatólogo del Lamond-Doherty Earth Observatory. Steve Hawking: “El peligro yace en que el calentamiento global se vuelva inestable, fuera de control. Necesitamos acciones inmediatas para reducir las emisiones de CO2” “Un aumento de temperatura de 2°C sobre la media pre-industrial puede destruir el 97% de los arrecifes de coral en todo el planeta” – Oficina Meteorológica del Reino Unido. Dr. Paul Epstein, director del Centro para el Ambiente Global de la Universidad de Harvard: “Lo que hace unos años proyectamos que ocurriría en el 2080 está ocurriendo ahora. No pudimos discernir lo rápido y enorme del problema, ni la magnitud con la que afectaría los procesos biológicos” “Ocurren actualmente cosas que hace sólo 5 años parecían completamente imposibles, extravagantes, exageradas” – Eric Rignot, NASA.

La inestabilidad climática ha dejado de ser excepción para convertirse en norma. Si las tendencias actuales no se modifican, millones de personas serán afectadas por olas de calor, sequías, inundaciones, tormentas, enfermedades y hambrunas; las ciudades costeras se verán amenazadas por el aumento en el nivel del mar y muchos ecosistemas, plantas y animales serán sacrificados en el altar de la extinción. Cerca de 640 millones de personas viven a menos de 10 metros sobre el nivel del mar Y 150 millones a menos de un metro (SEI 2012).

Desbalance energético

Para el 2011, la temperatura promedio del planeta había aumentado cerca de un grado centígrado (0.84°C). Pero la concentración actual de CO2 en la atmósfera, 392 partes por millón (ppm), corresponde a una variación en temperatura considerablemente mayor, aun tomando en consideración los efectos mitigantes de las emisiones de aerosoles o el aumento en nubosidad, fenómenos que contribuyen a reflejar luz solar. La explicación se encuentra en el desbalance energético en que se encuentra la tierra en la actualidad.

El desbalance energético planetario es la diferencia entre la energía que se recibe del sol y la que se emite. Al emitirse menos energía de la que se recibe, el planeta acumula la diferencia en forma de calor. Investigaciones de la NASA señalan que la retención actual de energía es de 0.58 vatios por metro cuadrado. El total (300 Tera-vatios) es equivalente a 20 veces el consumo anual de energía de toda la humanidad: en el 2010 fue de 15 Tera-vatios. James Hansen, director del Instituto de Ciencias Espaciales de la NASA hace el siguiente paralelismo: “El desbalance energético actual es equivalente a la energía contenida en 400.000 bombas atómicas, como la lanzada sobre Hiroshima, detonadas cada día, 365 días al año” (Hansen, NASA-GISS 2012).

La diferencia entre el máximo y el mínimo de la actividad solar es sólo 0.25 w/m2. El desbalance energético actual supera con creces este valor. El hecho de que se presente justamente cuando la actividad solar se encuentra en mínimo es un indicador de que la actividad solar no es el factor dominante del calentamiento global. Según la NASA, para restablecer el balance energético sería necesario reducir la concentración de CO2 de 390 ppm a 350 ppm. El desbalance energético actual tiende a reducirse a través de una mayor acumulación de calor en la atmósfera. Al ser mayor la energía que se recibe de la que se emite, se acumula calor. A medida que aumenta la temperatura, el desbalance se hace menor y se tiende así a restablecer el equilibrio. Esto implica que, aún si se suspendieran de inmediato las emisiones de CO2 en todo el mundo, si se dejara súbitamente de consumir petróleo, carbón mineral y gas, si se detuvieran todas las fábricas, los automóviles, los aviones, los trenes y los barcos, si se dejara de producir de inmediato los dos tercios de la electricidad mundial que actualmente proviene de combustibles fósiles,

la temperatura promedio del planeta aumentaría irremediablemente al menos 0.7°C adicionales, para nivelarse alrededor de 1.5°C por encima del promedio de la era preindustrial.

La última vez que se presentó una temperatura promedio similar, junto a una concentración de CO2 superior a 380 ppm, fue al final del Pleistoceno, en el período interglaciar Eemiense, el cual se inició hace 130.000 años y se extendió durante 12.000 años. La humanidad nunca ha conocido tales condiciones atmosféricas, cuando el nivel del mar superaba entre 4 y 6 metros al actual y la mayor parte de los glaciares que hemos conocido y que perdemos aceleradamente no existían (GISS, NASA; IPCC). En comparación, los restos mas antiguos del Homo sapiens Cromañón datan de hace sólo 35.000 años.

Desafortunadamente, la realidad es más alarmante. Las emisiones crecen de manera acelerada. Sólo las emisiones de CO2 provenientes del consumo de combustibles fósiles en el 2010 superaron las 33 Giga-toneladas anuales y tienden a aumentar al menos en un 40% para el 2030, según la Agencia Internacional de Energía (IEA, 2011). En el año 2010 las emisiones totales de gases del efecto invernadero ascendieron a 52 Giga-toneladas equivalentes de carbono, con tendencias similares de crecimiento.

A pesar de los avances en el desarrollo de energías alternativas, las tendencias actuales conducen hacia un aumento de 3°C a 5°C para finales de siglo, propiciando condiciones planetarias desconocidas por la humanidad, sacrificando buena parte de las formas de vida que hoy conocemos, generando hambrunas y desatando fenómenos climáticos como inundaciones, sequías, huracanes y tormentas con frecuencias e intensidades nunca antes conocidas. Urge desviarnos de las tendencias actuales para conducir a la humanidad por una senda de progreso que permita desacoplar progresivamente el desarrollo económico del consumo de combustibles fósiles, para fundamentarlo en el uso de energías renovables, libres de emisiones de carbono. Urge igualmente detener a corto plazo la deforestación en países tropicales, en donde se destruyen más de 10 millones de hectáreas de bosques cada año, aportando más de 6.000 millones de toneladas de CO2 a la atmósfera. Urge también revertir la acumulación de CO2 en la atmósfera, a través de iniciativas tales como programas masivos de plantaciones de árboles, o la captura de emisiones de carbono en sus fuentes para su almacenamiento en depósitos subterráneos.

Negociaciones internacionales

El calentamiento global no es un descubrimiento reciente, aunque ha tomado más de un siglo para que la inmensidad de su amenaza haya sido reconocida, conduciendo a un endeble acuerdo mundial para detenerlo. En 1824, en plena guerra de independencia en América Latina, el matemático y físico francés Joseph Fourier describía con sorprendente precisión el efecto invernadero, en un intento por explicar lo que mantiene en equilibrio dinámico la temperatura de la tierra. Fue Fourier quien acuñó el término balance energético planetario, el equilibrio entre la energía que se recibe del sol y la que se emite como radiación infrarroja (calor) hacia el espacio.

Veinte años mas tarde, John Tyndall construyó un espectrofotómetro para medir el calor que gases como el CO2 o el ozono pueden absorber. Pudo demonstrar que los principales gases que forman la atmósfera, como el nitrógeno (78%) y el oxígeno (21%) son esencialmente transparentes tanto a la luz solar como a las radiaciones infrarrojas. Pero otros gases, como el CO2 y el metano, eran opacos: absorbían cerca del 95% de las ondas infrarrojas, acumulando calor “como los ladrillos de una cocina”. Aproximadamente el 50% de la luz solar que incide sobre el planeta llega hasta la superficie, para luego ser re-emitida en forma de radiación infrarroja, una forma de luz de mayor longitud de onda que no podemos ver a simple vista.

A finales del siglo 19, un físico sueco, Svante Arrhenius, amplió las investigaciones de Tyndall para determinar el efecto de cambios en la concentración de CO2 en la atmósfera sobre la temperatura media del planeta. En 1896 publicó los resultados de sus investigaciones: si la concentración de CO2 se duplica, la temperatura debería aumentar 8°F. Un siglo más tarde, el Panel Intergubernamental de Expertos sobre Cambios Climáticos confirmó que, de duplicarse la concentración de CO2 en la atmósfera con respecto al promedio de la época pre-industrial, para alcanzar las 560 ppm, la temperatura promedio aumentaría 5.4°F (3°C).

Tras años de negociaciones, en 1992 se firma el Acuerdo Marco sobre Cambios Climáticos de la Organización de Naciones Unidas. Hoy, 20 años después, es escaso el progreso para evitar cambios climáticos que pongan en peligro la seguridad planetaria. Sólo las emisiones de CO_2 provenientes del consumo de combustibles fósiles aumentaron 57% desde que se firmó dicho acuerdo, mientras la concentración en la atmósfera aumento de 354 ppm a 392 ppm en el mismo período. Las emisiones del total de gases del efecto invernadero alcanzaron un máximo histórico de 52 Giga-toneladas de CO_2-equivalentes en el 2010.

El reto al que se enfrenta la humanidad es dantesco. ¿Cómo se explica entonces la pasmosa inercia en las negociaciones internacionales para encarar tal amenaza? ¿A que se debe la resistencia de los principales países industrializados para asumir medidas correctivas, en proporción tanto con sus respectivas responsabilidades como con sus capacidades tanto económicas como tecnológicas? ¿Por qué se ha creado un enfrentamiento tan evidente entre países industrializados y países en desarrollo en torno a este tema?

Todos los países concuerdan en que la temperatura promedio del planeta no debe aumentar más de 2°C sobre el promedio de la época preindustrial; que para lograrlo la concentración de CO_2 en la atmósfera no debe superar las 450 ppm, y que en consecuencia las emisiones globales se deben reducir al menos en un 60% para mediados de siglo. Todos concuerdan además en que se dispone de menos de una década para poner en marcha una estrategia que efectivamente conduzca al alcance de tales objetivos. Sin embargo, tras años de fallidos intentos, la última negociación para definir una estrategia internacional en tal sentido, celebrada en Durban, Sur África en Diciembre del 2011, concluyó en un estruendoso fracaso. Sólo se acordó que para el 2015 se deberá diseñar y acordar tal estrategia, la cual entraría en efecto en el 2020.

---

jcenteno[AT]movistar.net.ve

Julio César Centeno es especialista venezolano graduado en las universidades de Nueva York y Syracuse; estudios de postgrado en la Universidad de California - Berkeley. Profesor de la Universidad de los Andes. Profesor visitante del Departamento de Política y Economía Forestal de la Universidad de Viena, Austria (1999). Asesor internacional de ITTO, BID, FAO, WB, WRI, WWF,Tratado de Cooperación Amazónica y otras organizaciones internacionales.