

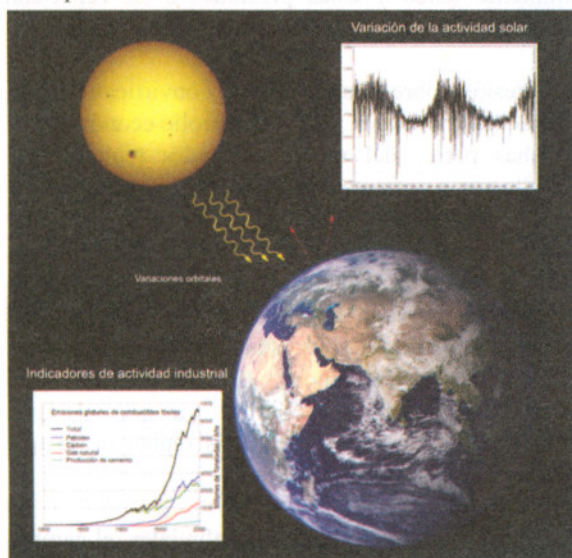
BREVES APUNTES SOBRE EL CAMBIO CLIMÁTICO

Por: Eduardo Zambrano ⁽¹⁾

Conforme a las estadísticas que se manejan en muchos centros de investigación climática, los últimos 10 años han sido los más cálidos desde que se llevan registros, los científicos anuncian que en el futuro el ambiente será aún más tórrido.

La mayoría de los expertos están de acuerdo en el sentido de que los humanos ejercen un impacto directo sobre este proceso de calentamiento, proceso generalmente conocido como el "efecto invernadero".

El efecto invernadero es una condición natural de la atmósfera terrestre. Algunos gases, tales como los vapores de agua, el dióxido de carbono (CO₂) y el metano son llamados gases invernadero, pues ellos atrapan el calor del sol en las capas inferiores de la atmósfera. Sin ellos, nuestro planeta se congelaría y nada podría vivir en él.



Esquema ilustrativo de los principales factores que provocan los cambios climáticos de la Tierra. La actividad industrial y las variaciones de la actividad solar se encuentran entre los más importantes.
Dibujado por Wricardoh
Fuente: Wikipedia

A medida que el planeta se calienta, los casquetes polares se derriten. Además el calor del sol al llegar a los polos, es reflejado de nuevo hacia el espacio y al derretirse los casquetes polares, menor será la cantidad de calor que se refleje, haciendo que la tierra se caliente aún más; el calentamiento global también

hará que se evapore más agua de los océanos y si el vapor de agua actúa como un gas invernadero, habrá pues un mayor calentamiento, a esto se lo conoce como "efecto amplificador".

Los seres humanos son responsables de gran parte del calentamiento global del planeta. La IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change), es un grupo Intergubernamental de aproximadamente 2500 meteorólogos, auspiciados por las Naciones Unidas, que se encuentran dedicados a investigar por que la Tierra se esta calentando.

Este panel ha concluido que el calentamiento ocurre por el efecto invernadero, debido a que la luz solar penetra desde el espacio exterior, choca contra la superficie del planeta, se convierte en calor y luego es irradiada de regreso hacia el espacio exterior. (Hasta aquí el proceso es el típico). Sin embargo, una parte del calor no puede escapar porque es reflejada nuevamente hacia la Tierra por los gases que producen el invernadero. Estos gases, vapor de agua, dióxido de carbono y metano permiten que la luz pase pero impiden que el calor salga, simulando así un invernadero, y por ende calentamiento.

El efecto invernadero es un fenómeno originalmente útil y natural, sin él, la Tierra sería una roca congelada. En pocos años, los seres humanos han aumentado el efecto invernadero natural por incremento en la emisión de gases relacionados con la quema de combustibles fósiles: carbono, petróleo y gas natural, además de la liberación de carbono por la deforestación de grandes áreas boscosas. El contenido de dióxido de carbono en la atmósfera ha aumentado en un 31% en los últimos siglos.

La quema de combustible fósil y la deforestación agregan aproximadamente unas 7 mil millones de toneladas métricas de dióxido de carbono a la atmósfera cada año.

La ganadería ha aumentado el contenido de metano de la atmósfera (por emisión de gases por parte del ganado vacuno), otras fuentes lo constituyen los cultivos de arroz y la disposición de la basura en los rellenos sanitarios.

⁽¹⁾ Instituto Oceanográfico de la Armada, INOCAR, Av. 25 de Julio Base Naval Sur, P.O. Box 5940 Guayaquil-Ecuador

A partir de 1995 han emergido nuevas evidencias, indicando que la Tierra realmente se está calentando a causa de actividades humanas. La temperatura promedio de la Tierra ha ido aumentando, siendo más acelerado al final del siglo pasado. Se podría afirmar que los últimos once años han sido los más calientes.

Las regiones polares del planeta se están calentando mucho más rápido, existen estudios que afirman que Alaska es ahora 6°C más cálida que hace 35 años. Otro efecto que se presenta al descongelarse el polo norte, es la relacionada con la turbera enterrada en la tundra que se pudre, liberando dióxido de carbono, lo cual acentúa el efecto de invernadero y produce un mayor calentamiento el cual a su vez incrementa la putrefacción y la liberación de dióxido de carbono.

La tundra ártica ha sido un depósito de carbono durante los últimos 9000 años, sin producir emisiones, hasta 1982. El gas metano de la putrefacción de la tundra es 20 veces más potente que el dióxido de carbono en crear el efecto invernadero.

Por otro lado tenemos que desde 1940 la temperatura promedio del verano Antártico ha aumentado 2,5°C. Las plataformas de hielo a lo largo de la costa de la Península Antártica han venido rompiéndose perdiéndose en los últimos 50 años alrededor de 7000 kilómetros cuadrados. Groenlandia, considerado como el segundo glaciar más grande del mundo, adelgaza su capa de hielo en aproximadamente un metro por año.

Incremento de la humedad atmosférica.-

La humedad en la parte baja de la atmósfera ha aumentado aproximadamente en un 10% durante los últimos 20 años, las tormentas se han duplicado, el fenómeno de El Niño (intenso calentamiento del océano, localizado en la zona ecuatorial del Océano Pacífico) ha incrementado su frecuencia, con eventos de mayor duración.

El Tratado de Kyoto (1997) es un acuerdo internacional que busca frenar la producción de gases invernadero. En el encuentro de Kioto (Japón), los E.U.A. amenazaron con retirarse si su enfoque era rechazado.

Los E.U.A. no están de acuerdo en acceder a la disminución de la emisión de carbono, sino que sostiene que el calentamiento global depende de la capacidad de los bosques y suelos agrícolas para absorber el exceso de dióxido de carbono de la atmósfera. Científicos del gobierno de los E.U.A. intentaron demostrar que los bosques y suelos de

Norteamérica estaban absorbiendo todo el dióxido de carbono que era liberado por la quema de combustibles fósiles en Norteamérica. Así los E.U.A. exigieron que los bosques fuesen incluidos en el Tratado de Kioto como depósitos de carbono.

En condiciones ideales, los bosques pueden absorber hasta un 50% del exceso de dióxido de carbono de la atmósfera, pero para ello se requiere que todos los árboles fuesen jóvenes y sean receptivos al dióxido de carbono como el pino loblolly. Cuando mueran los árboles, ellos liberarán el exceso de carbono de nuevo al ecosistema. Para prevenir el calentamiento global, los árboles tendrían que mantener el exceso de carbono fuera de la atmósfera para siempre.

El agua un elemento estratégico en el siglo XXI.-

En gran medida, nuestros sistemas políticos no están preparados para los retos reales del mundo actual. El crecimiento económico global y el aumento de las poblaciones están presionando como nunca antes al ambiente físico y estas presiones a su vez están causando retos sin precedentes a nuestras sociedades.

La presión sobre el agua se está convirtiendo en un obstáculo importante para el desarrollo económico en muchas partes del mundo. Grandes regiones del mundo van a enfrentarse a grandes crisis del agua en años venideros, con consecuencias que potencialmente podrían ser terribles. En regiones como China y la India el aumento de la producción agrícola ha derivado en la excavación de millones de pozos con el fin de aprovechar el agua subterránea para la irrigación. Ahora, el nivel freático está bajando a un ritmo peligroso ya que el agua subterránea se extrae mucho más rápido de lo que tardan las lluvias en reponerla.

Además, aparte de los patrones pluviales, el cambio climático está alterando el flujo de los ríos, ya que los glaciares que proveen una cantidad enorme de agua para la irrigación y el uso doméstico se están derritiendo rápidamente debido al calentamiento global. La nieve de las montañas se derrite más temprano que de costumbre durante la estación, por lo que los ríos disponen de menos agua durante los veranos cada vez son más largos. Por todas estas razones, la India y China están experimentando serias crisis de agua que probablemente se intensifiquen en el futuro.

Del mismo modo en que las presiones sobre la oferta de petróleo y gas han elevado los precios de la energía, las presiones ambientales podrían ahora elevar los precios de los alimentos y del agua en

muchas partes del mundo. Esto lo vemos actualmente que debido a las ondas cálidas, las sequías y otras presiones sobre el clima que han habido en Estados Unidos, Europa, Australia y otros lugares, los precios del trigo se están disparando a niveles más altos. Así, vemos como las presiones ambientales ya están empezando a golpear los ingresos y los medios de subsistencia en todo el mundo.

Con el aumento de las poblaciones, el crecimiento económico y el cambio climático, nos enfrentaremos a la intensificación de sequías, huracanes, tifones, fenómenos de El Niño, presiones sobre el agua, ondas cálidas, extinciones de especies, inundaciones y más. Sin embargo, muchos de nuestros gobiernos apenas reconocen esta verdad fundamental, de igual importancia para la seguridad global que todos los lugares conflictivos.

Impacto del cambio climático en América Latina.-

Las cadenas montañosas de América Latina influyen marcadamente su clima, el ciclo hidrológico y la biodiversidad. Estas cadenas montañosas son regiones en las que se originan ríos caudalosos (p.ej. los tributarios de las cuencas del Amazonas y el Orinoco) y representan focos importantes de diversificación biológica. Las áreas montañosas están altamente expuestas a fenómenos extremos de tiempo y clima, tales como temperatura o precipitación inusualmente alta o baja. El estudio agrometeorológico de la zona andina provee información detallada sobre las limitaciones particulares que el clima impone al desarrollo en los elevados altiplanos y áreas de montaña de América del Sur, en los Andes centrales (Ecuador, Perú y Bolivia).

Vulnerabilidad e impactos.-

Los Modelos de Circulación General no proveen proyecciones regionales suficientemente precisas, y por eso los escenarios de cambio climático para las áreas de montaña de América Latina son altamente inciertos. Una falencia adicional es la escasez de registros continuos y confiables de datos meteorológicos e hidrológicos en la mayor parte de las áreas montañosas. Si el clima cambiara como se prevé en los escenarios del IPCC (Intergovernmental Panel Climate Change), se reduciría el período de tiempo en que la nieve permanece como tal, alterando la temporalidad y la amplitud del escurrimiento que se origina en la nieve/hielo y aumentando la evaporación, con la consecuente alteración de los ecosistemas en alturas, y afectando a las comunidades que dependen de este escurrimiento. Si los

fenómenos extremos aumentan en frecuencia y/o intensidad, los aluviones, las inundaciones súbitas y los incendios podrían hacerse más frecuentes, así como la inestabilidad del suelo. Aún en entornos montañosos subhúmedos, los incendios en la época seca, seguidos por fenómenos lluviosos intensos, antes que se haya registrado una recuperación sustancial de la vegetación, conducen generalmente a una modificación casi irreversible del paisaje.

El calentamiento en regiones de alta montaña conduciría a la reducción o desaparición de superficies significativas de nieve y hielo. Además, los cambios en la circulación general resultantes del calentamiento global pueden modificar las cantidades de nevadas con un efecto directo en la renovación del suministro de agua y la variabilidad del escurrimiento y del agua subterránea en las áreas de pie de montaña. Los glaciares están fundiéndose en forma acelerada en los Andes ecuatorianos.

Los impactos esperados del cambio climático sobre la diversidad biológica de los ecosistemas de montaña incluirían la pérdida de las zonas climáticas más frías hacia el pico de las montañas y el desplazamiento de todos los cinturones de vegetación remanente pendiente arriba, con una pérdida neta en biodiversidad. Los topos de las montañas pueden hacerse más vulnerables a presiones ambientales.



Evidencia del Calentamiento Global

El desplazamiento de los cinturones altitudinales de cultivo y tierras de pastoreo puede ser dramático en áreas rurales densamente pobladas de los Andes centrales. Estudios sobre el efecto del cambio climático en la sierra central de Ecuador han mostrado que el crecimiento y rendimiento de los cultivos están controlados por interacciones complejas entre diferentes factores climáticos y que los métodos específicos de cultivo pueden permitir la sobrevivencia de cultivos en sitios donde los microclimas podrían, de otra manera, no resultar apropiados.

En muchas regiones de montaña, los lugares de turismo y las grandes áreas urbanas vecinas se han extendido hacia áreas de alto riesgo, y estarán crecientemente amenazadas por la inestabilidad de las pendientes y el riesgo de inundaciones, particularmente como consecuencia de fenómenos extremos agravados por el cambio climático. Situaciones de esta naturaleza ya han sido observadas en algunas ciudades andinas.

Los cambios en la escorrentía por la fusión de la nieve/hielo y por los cambios en las nevadas en las altas cumbres impactarían importantes sectores y actividades (suministro de agua dulce, agricultura, industria y generación de energía) en las áreas de pie de montañas de los Andes, donde, en vista de la importancia de las actividades económicas involucradas, es necesaria la adopción de urgentes medidas de adaptación.

El INOCAR y el Cambio Climático.-

Desde la década del 70 el Instituto Oceanográfico de la Armada (INOCAR) viene desarrollando una amplia agenda en el estudio del clima marino costero del Ecuador. Para el efecto instaló y mantiene una red de observaciones meteorológicas integrada por estaciones ubicadas en los puertos de San Lorenzo, Esmeraldas, Manta, La Libertad, Guayaquil, Puerto Bolívar y Galápagos; estas estaciones efectúan observaciones cada tres horas de parámetros clásicos de meteorología incluyendo datos de la temperatura superficial del mar; en la actualidad se está cambiando las estaciones manuales a estaciones automáticas que proveerán de información cada hora de manera permanente.

Estas estaciones meteorológicas de la red que mantiene el INOCAR no estarían completas sin la información del nivel medio del mar, para lo cual están equipadas con un mareógrafo para el registro horario de las variaciones del nivel del mar, lo que ha permitido crear una importante base de datos con información de nivel del mar y de temperatura.

Sistemáticamente durante los cruces oceanográficos estacionales se ha recolectado información sobre las características oceanográficas, la flora y fauna a nivel de los primeros eslabones de la cadena trófica de nuestro mar territorial, lo que a no dudarlo permitirá establecer los cambios en la composición y distribución espacio temporal de estos organismos y su relación con la viabilidad del clima marino y con eventos extremos de origen oceánico como El Niño.

Otro importante trabajo que realiza el INOCAR es el relacionado con el Fenómeno de El Niño. El Gobierno Nacional en el año 2001 creó un Comité Interinstitucional multidisciplinario para el Estudio de El Niño, como contraparte nacional del Comité ERFEN (Estudio Regional del Fenómeno de El Niño) de la CPPS (Comisión Permanente del Pacífico Sur); este comité se denomina Comité Nacional ERFEN en el cual el INOCAR ejerce la secretaría técnica permanente; este Comité Nacional ERFEN se encuentra integrado por Instituto Nacional de Pesca (INP), Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología (INAMHI), Escuela Politécnica del Litoral (ESPOL), Universidad de Guayaquil, Direccional Nacional de la Defensa Civil del Ecuador (DIDECI) Dirección de Aviación Civil (DAC); instituciones cuyas investigaciones tienen relación con el ambiente océano atmósfera y de prevención y mitigación de desastres de origen oceánico.

Durante las reuniones del Comité Nacional ERFEN se ha podido constatar la reducción del periodo de lluvia en la costa del Ecuador, a pesar de que el océano adyacente presente condiciones de calentamiento, la atmósfera manifiesta un comportamiento diferente al usual para estos eventos. Así mismo el Comité Nacional ERFEN ha detectado que desde el año 1999 los valores que se utilizan para representar las condiciones medias del clima ecuatorial, han sufrido cambios importantes, siendo este nuevo periodo 1999-2007, más cálido y menos lluvioso en comparación con los valores normales tradicionales que se utilizan para describir el clima de la costa ecuatorial. Lo que abre una nueva interrogante sobre la migración que está sufriendo la climatología de la costa ecuatorial, interrogante que debe ser resuelta lo más pronto posible.

Bibliografía.

Greenpeace, Argentina. Grupo Intergubernamental de Expertos Sobre El Cambio Climático. Impactos regionales del cambio climático: Evaluación de la vulnerabilidad – América Latina (2000).2001

Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático IPCC. Segunda Evolución. Cambio Climático 1995. Organización Meteorológica Mundial, Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo, Madrid, España. 1995.

Ñáñez, Eunice M. Cambio Climático y Océanos, Desafío para el Siglo XXI. Umbral Científico. Número 003. Fundación Universitaria Manuela Beltrán. Bogotá, Colombia p 25-41.

Sachs, D. Jeffrey. El medio ambiente contraataca Instituto de la Tierra, Universidad de Columbia. www.project-syndicate.org . 2006.