

Ra Ximhai

Revista de Sociedad, Cultura y Desarrollo
Sustentable

Ra Ximhai
Universidad Autónoma Indígena de México
ISSN: 1665-0441
México

2008

TENDENCIAS DEL CAMBIO CLIMÁTICO GLOBAL Y LOS EVENTOS EXTREMOS ASOCIADOS

José Antonio Santiago Lastra, Miriam López Carmona y Sergio López Mendoza
Ra Ximhai, septiembre-diciembre, año/Vol.4, Número 3
Universidad Autónoma Indígena de México
Mochicahui, El Fuerte, Sinaloa. pp. 625-633



TENDENCIAS DEL CAMBIO CLIMÁTICO GLOBAL Y LOS EVENTOS EXTREMOS ASOCIADOS

TRENDS ON GLOBAL CLIMATIC CHANGE AND THE ASSOCIATED EXTREME EVENTS

José Antonio **Santiago-Lastra**¹, Miriam **López-Carmona**² y Sergio **López-Mendoza**³

¹Profesor Investigador. Universidad Intercultural de Chiapas. Ciudad Universitaria Intercultural. San Cristóbal de Las Casas, Chiapas. México. C. P. 29290 Correo Electrónico: jsantiago@biocores.org.mx. ²Coodinadora del Área de Formación Académica y Capacitación. Biodiversidad: Conservación y Restauración, A. C. Calle Tapachula No. 17 San Cristóbal de Las Casas, Chiapas. México. C. P. 29220 Correo Electrónico: mlopez@biocores.org.mx. ³Profesor. Escuela de Ingeniería Topográfica. Universidad Autónoma de Ciencias y Artes de Chiapas. Correo Electrónico: slopez@biocores.org.mx.

RESUMEN

Se ha llegado a un amplio consenso científico de que las actividades humanas alteran de manera directa o indirecta la composición de la atmósfera, que agregada a la variabilidad climática natural, han provocado que el clima global se vea alterado significativamente en este siglo. El aumento en la concentración de los gases de efecto invernadero son los que causan cambios regionales y globales en la temperatura, precipitación y otras variables climáticas, lo cual conlleva a cambios globales en la humedad del suelo, derretimiento de glaciares, incrementos en el nivel del mar y la ocurrencia más frecuente y severa de eventos extremos como huracanes, frentes fríos, inundaciones y sequías. Por lo tanto, frente al cambio climático global la humanidad tiene dos grandes retos: revertir las tendencias negativas mediante la mitigación y reducir la vulnerabilidad ante los eventos extremos asociados por medio de la adaptación y prevención ante contingencias ambientales.

Palabras clave: Calentamiento global, Alternativas de mitigación, Medios de adaptación.

SUMMARY

Currently, it has a consensus about that human activity has direct and indirectly impacts on atmospheric greenhouse gases, plus the natural weather variability, that render in a significant global climatic change on this and past centuries. The raising on greenhouse gas concentrations is responsible of regional and global changes over temperature, precipitation and other climatic variables that alter global patterns of relative soil humidity, glacier thawing, sea level increase and extremely climatic events more often, as droughts, hurricanes and cold fronts. Thus, humanity has in front two big challenges: 1) to revert the negative current trends by mitigation actions, and 2) to change down vulnerability in the face of extremely climatic events (environmental contingencies) associated to global change, by adaptative strategies and preventive actions.

Key words: Global warming, Mitigation alternatives, Adaptative strategies.

INTRODUCCIÓN

Los cambios en el sistema climático global han ocurrido durante toda la historia del planeta a partir de los primeros miles de millones de años de formación, dichas modificaciones se han presentado por causas naturales que incluyen: cambios en la órbita terrestre, alteraciones en la excentricidad del planeta, actividad volcánica intensa e impactos de meteoritos (Rivera, 1999).

Desde hace 10,000 años el planeta ha experimentado una relativa estabilidad climática; sin embargo, en la actualidad y desde una perspectiva más cercana a la experiencia humana, es decir dentro de un periodo factible de evaluar por el ser humano, se ha observado un incremento de la temperatura media anual global (hoy día la tierra esta más caliente 0.75°C que en 1850 –IPCC, 2007-) sobretodo en la última década (once de los años más calurosos registrados desde 1850 ocurrieron entre 1995 y 2006 –Cornwall, 2008-).

El asunto más relevante es que se ha incluido al hombre como la principal causa de este cambio climático. Se ha llegado a un amplio consenso científico, mediante modelos matemáticos con un 90% de confiabilidad, de que las actividades humanas alteran de manera directa o indirecta la composición de la atmósfera, que agregada a la variabilidad climática natural, han provocado que el clima global se vea alterado significativamente en este siglo, como resultado del aumento de la concentración de Gases de Efecto Invernadero (GEI), tales como el bióxido de carbono (CO_2), el metano (CH_4), los óxidos de nitrógeno (N_2O) y los clorofluorocarbonos (CFCs) (IPCC, 2001; Monterroso *et al.*, 2007).

La Comisión Intergubernamental sobre el Cambio Climático (IPCC, Intergovernmental Panel on Climate Change) determinó que las concentraciones de CO_2 durante el periodo 1750-2005 aumentaron en un 35% y siguen aumentando en alrededor de 0.4% al año, debido principalmente a la quema de combustibles fósiles y al cambio del uso de los suelos (IPCC, 2007; Cornwall, 2008). Para México se estima un 2% de crecimiento anual de las emisiones de GEI. Sin embargo son los países industrializados los que contribuyen con el 52% de las emisiones y los países en desarrollo con el 48% (Cabal, 2008).

Estos cambios en la concentración de los GEI son los que están relacionados con cambios regionales y globales en la temperatura, precipitación y otras variables climáticas, lo cual conlleva a cambios globales en la humedad del suelo, derretimiento de glaciares, incrementos en el nivel del mar y la ocurrencia más frecuente y severa de eventos extremos como huracanes, frentes fríos, inundaciones y sequías (Houghton *et al.*, 1996).

Por lo anterior, el objetivo del presente ensayo es reflexionar sobre cuáles son los elementos del cambio climático más importantes, si debemos enfocarnos a las tendencias o a los eventos extremos asociados.

Tendencias del cambio climático

De algo estamos seguros, la evidencia científica sobre el cambio climático global es inequívoca. A partir de esta premisa centros de investigación y universidades de todo el mundo se han dado a la tarea de estimar las condiciones futuras del clima con base en las nuevas concentraciones de los gases de efecto invernadero. Se han desarrollado diferentes modelos que simulan los cambios en las variables climáticas como por ejemplo la temperatura, precipitación, evaporación, entre otros.

Aquí se presentan algunas de las principales tendencias estimadas para el presente siglo:

- Aumento de la temperatura promedio del planeta de 1.1 a 6.4° C. Lo que representa un aumento con mayor rapidez que durante cualquier siglo en los últimos 1000 años (Cornwall, 2008).
- Incremento de 1.2% del vapor de agua en la atmósfera. Lo que conlleva precipitaciones más severas e impredecibles, pero muy localizadas. Por ejemplo, en el año 2008 en México se ha presentado el mayor número de lluvias torrenciales de los últimos 10 años.
- Derretimiento de las zonas polares. Se evidencia sobre todo en el Ártico, donde los glaciares europeos han perdido la mitad de su volumen desde 1850 y la extensión de hielo marino llegó a su mínimo histórico en 2007, de continuar esta tendencia en el año 2040 podría desaparecer (Hassan *et al.*, 2005; Cornwall, 2008; Nicklen, 2008).

- Incremento del nivel del mar de 18 a 88 cm. Como consecuencia del descongelamiento de los polos, aumento de la precipitación pluvial y la expansión térmica por el aumento de la temperatura del agua, que en el océano puede llegar hasta los 3 Km. de profundidad (Bourne, 2008).
- Algunas especies vegetales y animales podrán adaptarse a las nuevas condiciones, incluso algunas de distribución restringida podrán ampliar su hábitat. Pero en general de 20 a 30% de la biodiversidad global estará en riesgo de extinción por la pérdida de su hábitat. Por ejemplo, con un incremento de 2° C en temperatura y una disminución de 10% en la precipitación pluvial anual se estima que los tipos de vegetación más afectados en México serán los bosques de coníferas y encinos, seguidos del matorral xerófilo, el bosque mesófilo de montaña, la vegetación acuática y el pastizal; mientras que los tipos de vegetación que aumentarán su superficie respecto a la actual, son el bosque tropical perennifolio, el bosque tropical caducifolio y el bosque espinoso (Arriaga y Gómez, 2005).

Eventos extremos o desastres naturales

De acuerdo a Manuel Macías de la Red de Estudios Sociales para la Prevención de Desastres en América Latina (2007) “desastre natural” es una etiqueta inadecuada porque los desastres son el resultado de acciones humanas, no de la naturaleza. Los desastres son sucesos sociales, los fenómenos naturales son desastres cuando afectan a la gente. Las inundaciones no matan a la gente; son los asentamientos humanos en zonas de alto riesgo las que traen como consecuencia la pérdida de bienes, de vidas, lesiones temporales y permanentes, y repercusiones políticas a diferentes plazos. Por lo tanto, la principal implicación de considerar como desastres sociales a fenómenos de la naturaleza es que la prevención debe centrarse en soluciones sociales, que posibiliten la definición de estrategias preactivas más que las reactivas (Macias, 2007).

Lo que aquí nos interesa precisar es: ¿Se pueden prevenir los desastres? ¿Cómo hacerlo? A diferencia de las tendencias del cambio climático, hoy en día encontramos aún poco trabajo de los centros de investigación y universidades sobre eventos extremos y los desastres que

se pueden derivar de ellos. Los principales eventos extremos asociados al cambio climático global son:

- Huracanes más fuertes provocando inundaciones en zonas cercanas a las costas.
- Sequías y ondas de calor más prolongados favoreciendo los incendios forestales y la desertificación. En 1970 se consideraba el 15% de las tierras emergidas del planeta como muy secas, para el año 2002 se han clasificado en esta categoría al 30% de la superficie terrestre.
- Tornados más intensos.
- Frentes fríos provocando lluvias constantes en las partes altas de las cuencas e inundaciones en las partes bajas.
- Heladas y tormentas de nieve más frecuentes.

En México los eventos extremos asociados al cambio climático global, han tenido un importante incremento en los últimos años. Si revisamos las estadísticas de los últimos 20 años, de 52 fenómenos naturales registrados el 40% de ellos han ocurrido en los últimos 6 años. Si contabilizamos sólo aquellos fenómenos naturales considerados como extremos, es decir 28 fenómenos en 20 años, el 46% de ellos sucedieron en los últimos 5 años (Zúñiga, 2007). Por tanto, la gran tarea pendiente es demostrar que los desastres sí se pueden prevenir (Macias, 2007).

Consecuencias sociales y económicas

A su vez estas tendencias y eventos extremos asociados al cambio climático tendrán consecuencias severas sobre la economía y la salud de las poblaciones humanas, como son:

- Reducción de la disponibilidad de agua potable en las zonas más pobladas.
- Caída en los rendimientos de los cultivos y por tanto escasez de alimentos.
- Incremento de enfermedades diarreicas agudas.
- Incremento de enfermedades epidémicas e infecciosas transmitidas por vectores.
- Movilización de población humana por el aumento en el nivel del mar.
- Mayores costos de oportunidad y adaptación de nuevos mercados.

Soluciones

Frente al cambio climático global tenemos dos grandes retos: Revertir las tendencias negativas mediante la mitigación y reducir la vulnerabilidad ante los eventos extremos por medio de la adaptación y prevención ante contingencias ambientales.

La mitigación está centrada en la reducción de las emisiones y la recaptura de los gases de efecto invernadero, para lograrlo es necesario implementar una serie de estrategias; que permitan que la temperatura promedio anual no aumente más de 2° C:

- Cambio de estilo de vida en las ciudades que incluye ahorro de la energía eléctrica, reducir el consumo de combustibles como el gas y la gasolina, reducir, reutilizar y reciclar los desechos sólidos. “Una bolsa de plástico se fabrica en un segundo, se usa durante 20 minutos y tarda entre 100 y 400 años en degradarse de manera natural” (Programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente).
- En el medio rural es necesario el reordenamiento territorial y mejorar los sistemas de producción agropecuarios orientándolos a sistemas de producción limpios e integrales, con uso eficiente de energías alternativas y poca dependencia a recursos externos.
- Conservación y restauración de los bosques tropicales y ecosistemas de humedales, los cuales sirven de importantes sumideros de carbono y liberación de oxígeno a través de la fotosíntesis. Es indispensable reducir al máximo la tala y quema de bosques, además de impulsar la reforestación.
- Mayor inversión en investigación y uso de fuentes alternativas de energía, como la energía eólica, energía solar térmica y fotovoltaica y biocombustibles a partir de residuos agrícolas.
- Propiciar el diálogo, el intercambio de información y la difusión del conocimiento mediante talleres, cursos y seminarios para crear conciencia y cultura para el desarrollo de procesos de mitigación y adaptación a los efectos del cambio climático.

La adaptación y prevención ante contingencias ambientales esta centrada en reducir la vulnerabilidad de las poblaciones humanas ante los eventos extremos derivados del cambio climático global y los desastres que estos pueden ocasionar; por lo tanto es necesario:

- Desarrollar planes de emergencia, simulacros, mapas de riesgo y amenaza, tanto para el medio urbano como rural.
- Elaborar pronósticos meteorológicos asertivos y oportunos.
- Diseñar sistemas diversificados de producción agropecuarios, que permitan reducir el riesgo de la pérdida total de la producción y una posible escasez de alimentos.
- Elaborar y respetar planes y proyectos de desarrollo urbano que eviten el asentamiento de las poblaciones humanas en zonas de alto riesgo.

CONCLUSIONES

La humanidad utiliza hoy entre el 30 y 50% de lo que produce el ecosistema global, con ello hemos transformado la faz del planeta más que ninguna otra especie y el ritmo de nuestras alteraciones sigue en aumento. Se estima que tenemos de 7 a 10 años para cambiar esta tendencia antes de que los efectos del cambio climático sean irreversibles (Hayden, 2008).

Enfrentar el problema del cambio climático puede tener un costo del 1% del PIB, pero no hacerlo tendrá un costo superior al 5%. Ciertamente no podemos determinar con exactitud qué sucederá dentro de 100 años, pero hoy en día tenemos suficiente evidencia para argumentar que existen riesgos muy altos, de tal suerte que no hacer nada es la peor decisión que podemos tomar.

LITERATURA CITADA

Arriaga, L. y Gómez, L. 2005. **Posibles efectos del cambio climático en algunos componentes de la biodiversidad de México.** (En línea). Disponible en www.ine.gob.mx/ueajei/publicaciones/libros/437/arriaga.html.

- Bourne, J. 2008. **Change is here**. National Geographic Magazine. Special Report June 2008. pp: 7-9.
- Cabal, Y. 2008. **Cambio climático, situación actual y perspectiva para Tabasco**. En: Primer Foro Cambio Climático en el Estado de Tabasco. Comisión de Ecología, Recursos Naturales y Desarrollo Sustentable. H. Congreso del Estado de Tabasco.
- Cornwall, C. 2008. **La verdad sobre el calentamiento global**. Selecciones Reader's Digest. pp: 37-43.
- Hayden, T. 2008. **La condición humana**. National Geographic en Español. Edición Especial. pp: 12-49.
- Hassan, R., Scholes, R. y N. Ash. 2005. **Ecosystems and human well-being: current state and trends**. Findings of the Condition and Trends Working Group.
- Houghton, J., Meira, L., Chander, B., Harris, N., Kattenberg, A. & K. Maskell. 1996. **Climate Change 1995: the science of climate change**. Cambridge University Press, Cambridge.
- IPCC [Intergovernmental Panel on Climate Change]. 2001. **Tercer informe de evaluación. Cambio climático 2001: la base científica**. Cambridge University Press. Cambridge. 94 p.
- Macias, J. 2007. **Los desastres, su impacto social y la importancia de su prevención**. En: Seminarios de protección civil y desastres inducidos por fenómenos naturales. Memorias. Foro Consultivo Científico y Tecnológico, A. C. México. pp: 112-114.
- Monterroso, A., Gómez, J., Tinoco, J. y J. Estrada. 2007. **Impacto del cambio climático sobre dos especies representativas del trópico mexicano *Cedrela odorata* y *Swietenia macrophylla* en la Península de Yucatán**. En: I Congreso sobre Manejo de Ecosistemas y Biodiversidad. Memorias. Ministerio de Medio Ambiente. Cuba.
- Nicklen, P. 2008. **Ice cap changes**. National Geographic Magazine. Special Report June 2008. pp: 38-39.
- Rivera-Ávila, M. A. 1999. **El cambio climático**. Consejo Nacional para la Cultura y las Artes. México, D. F.
- Zúñiga, P. 2007. **Protección civil y desastres naturales**. En: Seminarios de protección civil y desastres inducidos por fenómenos naturales. Memorias. Foro Consultivo Científico y Tecnológico, A. C. México. pp: 25-33.

José Antonio Santiago Lastra

Doctor en Ciencias en Ecología y Desarrollo Sustentable por el Colegio de la Frontera Sur (ECOSUR), Chiapas. Maestro en Ciencias en Recursos Naturales y Desarrollo Rural por el Colegio de la Frontera Sur (ECOSUR), Chiapas. Ingeniero Industrial en Producción por el Instituto Tecnológico de Tuxtla Gutiérrez, Chiapas. Profesor Investigador de la Universidad Intercultural de Chiapas en la Licenciatura en Desarrollo Sustentable de la División de Procesos Naturales en San Cristóbal de Las Casas, Chiapas. **Miembro del Sistema Estatal de Investigación del Estado de Chiapas y Miembro del Sistema Nacional de Investigadores (SNI) CONACYT-México.**

Miriam López Carmona

Maestra en Ciencias en Recursos Naturales y Desarrollo Rural por El Colegio de la Frontera Sur (ECOSUR), Chiapas. Médica Veterinaria y Zootecnista por Universidad Nacional Autónoma de México. Coordinadora del Área de Formación Académica y Capacitación en La Asociación Civil Biodiversidad: Conservación y Restauración (BIOCORES, A. C.), en San Cristóbal de Las Casas, Chiapas.

Sergio López Mendoza

Doctor en Ciencias por el Instituto de Ecología de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), México DF. Biólogo por la Facultad de Ciencias de la UNAM, México DF. Profesor de Tiempo Completo de la Universidad Ciencias y Artes de Chiapas en la Escuela de Ingeniería Topográfica de la DES de Ingenierías en Tuxtla Gutiérrez, Chiapas. **Miembro del Sistema Estatal de Investigación del Estado de Chiapas.**