

Boletín informativo sobre Cambio Global del Centro de Investigación Carbono & Bosques
carbonoybosques@hotmail.com

Editorial



Cambium en su edición de junio continua con su interés por discutir las relaciones entre el cambio climático y las respuestas de la biota terrestre.

Encontrarán dos notas centrales enfocadas a este tema: la primera es un presentación del problema de los cambios en la distribución de las poblaciones de aves como respuesta a las variaciones en el clima. El segundo escrito es en realidad un comentario a un artículo recientemente publicado por Clark et al., que ha causado gran revuelco entre la comunidad científica internacional al sugerir que los bosques tropicales crecen de manera inversa a la temperatura. El comentario presenta un panorama general no sólo del artículo, sino también de la candente discusión que se ha generado a su alrededor. Adicionalmente, encontrarán una nota sobre lo que actualmente se gesta en Estados Unidos en materia de política de reducción de emisiones.

El reporte examina los programas de comercio de emisiones iniciados por la Agencia de Protección Ambiental (EPA) a finales de la década de los 70s, el programa para comercio de gasolina de los 80s, el programa de lluvia ácida para emisiones de SO₂ en el sector eléctrico y NO_x de mediados de los 90s, el programa federal de fuentes móviles de finales de los 90s y el programa de comercio de NO_x del Noreste que empezó operaciones a finales de los 90s. El reporte concluye que todos los programas de comercio de emisiones han logrado el objetivo de disminuir el costo de las metas de reducción alcanzando los objetivos ambientales propuestos. Igualmente, señala que la mejor forma de alcanzar metas de reducción de emisiones de GEI es mediante mecanismos de mercado. Dada la naturaleza de los GEI (rápida dilución en la atmósfera y largo tiempo de permanencia) la mejor forma y, la más costo-efectiva, es mediante un mercado de reducción global.

El segundo reporte se titula "Diseñando un mercado de reducciones obligatorias de GEI para los EUA". Este reporte analiza tres opciones de reducción doméstica: 1) el comercio de permisos de emisión, 2) impuestos sobre emisiones, 3) un programa híbrido que combina estándares de eficiencia con comercio de permisos. Estas tres opciones se analizan bajo los criterios de efectividad ambiental, costo-efectividad, factibilidad administrativa, distribución equitativa y aceptabilidad política. El reporte concluye que las opciones más factibles de las mencionadas son la primera y la tercera, recomendando el comercio de permisos. Sin embargo, este comercio de permisos debería regular a los proveedores de combustibles y no a los consumidores pues el costo administrativo es menor.

La visión y conclusiones generadas en estos dos reportes apuntan claramente a una política opuesta a la adoptada hasta ahora por la administración de G. W. Bush. Habrá que esperar hasta que punto esta administración puede ceder para incorporar una política más agresiva para la mitigación del Cambio Climático Global. Este cambio de rumbo podría traer enormes beneficios globales, tanto por la disminución de emisiones de GEI como por el fortalecimiento del mercado de reducción de emisiones global.

Política y Economía

¿PROGRAMAS DE REDUCCIÓN OBLIGATORIA DE GEI EN LOS ESTADOS UNIDOS?

Carlos A. Sierra
Carbono & Bosques

Luego de la decisión de la Casa Blanca de no ratificar el Protocolo de Kyoto, se ha generado un intenso debate en los Estados Unidos en torno al tema de la disminución de emisiones de gases con efecto invernadero (GEI). Varias iniciativas estatales y en el Congreso apuntan al establecimiento de un sistema regulador de emisiones obligatorio para ese país. Con el fin de promover esta discusión, el pasado 15 de mayo el Centro Pew sobre Cambio Climático Global publicó dos reportes en los que se analiza la posibilidad de implementar un programa de reducción obligatoria para los Estados Unidos.

El primer reporte, titulado "Comercio de emisiones en los EU: experiencias, lecciones y consideraciones para gases con efecto invernadero" revisa la experiencia norteamericana en el comercio de emisiones de diferentes gases.

Notas sobre Ciencia

A continuación se presentan dos notas relacionadas con el problema del cambio climático. La primera es una presentación sobre las migraciones altitudinales de las poblaciones de aves y cómo están afectadas por los cambios en el ambiente. La segunda es un comentario a un artículo reciente sobre el problema de la captación de carbono en los bosques tropicales y su relación con el fenómeno ENSO.

EFFECTO DEL CAMBIO CLIMÁTICO EN LA DISTRIBUCIÓN Y MOVILIDAD DE LA AVIFAUNA NEOTROPICAL: CAMBIOS EN LOS PATRONES DE MIGRACIÓN ALTITUDINAL

Gabriel J. Colorado

Maestría en Bosques y Conservación Ambiental, Universidad Nacional de Colombia, Sede Medellín.

Existe una gran controversia acerca de la influencia que tienen diferentes factores bióticos y abióticos en la definición de la estructura de las comunidades y las poblaciones naturales, tales como la abundancia de recursos, la competencia, la predación y una serie de variables estocásticas poco conocidas. Al momento de evaluar la variación y la dinámica de los ecosistemas, las aves son un grupo bioindicador de gran importancia, ya que sus ciclos biológicos pueden ser influenciados por los cambios en la disponibilidad de recursos y de hábitat.

Muchas aves llevan a cabo movimientos estacionales a través de gradientes altitudinales, principalmente como respuesta a cambios en condiciones de microclima (humedad relativa), patrones regionales del clima (lluvia o temperatura) y a la variación temporal y espacial en la abundancia de comida o recursos para la reproducción. Estos movimientos son importantes en la conservación tanto a nivel teórico como práctico debido a que (1) una gran proporción de la avifauna en los bosques montanos, -más del 30% de los individuos y especies- realizan migraciones parciales o totales a nivel altitudinal que influyen directamente la estructura de las comunidades naturales; y (2) muchas de estas especies son frugívoras o nectarívoras y, por su papel de dispersores y polinizadores de plantas, son importantes para el mantenimiento de la integridad biótica de las comunidades tropicales.

Las evidencias de los movimientos altitudinales de algunas especies de aves neotropicales son aún empíricas, y se basan en investigaciones que actualmente se realizan en Centroamérica, particularmente en Costa Rica, y en países suramericanos. El estudio de estos movimientos en los Andes suramericanos es más complejo que en Centroamérica, ya que en los Andes los corredores son más amplios y por tanto más difíciles de monitorear. Aún cuando el papel de las migraciones altitudinales de aves en la dinámica de las comunidades tropicales no es lo suficientemente claro, es necesario el conocimiento de la extensión de estos movimientos estacionales para asegurar que los parques y demás reservas protejan todos los hábitats y elevaciones requeridas por todas las especies de organismos migratorios.

Adicionalmente, en el contexto de las migraciones altitudinales, existe una variable de gran importancia que apenas hace muy poco se comenzó considerar y a estudiar, y cuyos efectos son evidentes desde hace varios años: **el cambio climático global**.

De un lado, muchas especies de aves tropicales dependen de néctar, flores y frutos de plantas, los cuales rastrean estacionalmente. El cambio en las condiciones climáticas puede interrumpir o alterar la fenología de las plantas, y afectar fuertemente su ocurrencia y distribución, lo cual se espera afectará directamente a todos los grupos animales que dependan de ellas.

Adicionalmente, los cambios en la distribución y ocurrencia de las poblaciones de insectos están afectando las especies que dependen de ellos.

Por otra parte, los cambios en la temperatura en los trópicos han generado el movimiento altitudinal de muchas especies de sus rangos de distribución habitual. Particularmente, algunas especies de aves de los bosques montanos han respondido al incremento de la temperatura global con su movimiento a zonas más altas, lo cual presenta implicaciones serias, aún no evaluadas, en la estructura, composición y funcionamiento tanto de las comunidades a las cuales llegan como de aquellas de las cuales migran. La movilidad altitudinal de estas especies se ve influenciada por factores como la discontinuidad de los paisajes por los efectos de la fragmentación, que constituye una barrera para las migraciones de muchas especies de bosque, además de los cambios en la vegetación y los recursos que éstas puedan explotar en los nuevos hábitats.

Sin embargo, el mayor problema que se encara con el efecto del cambio climático sobre estos movimientos altitudinales probablemente ocurre en las partes más altas de las montañas. ¿Qué posibilidad de movilidad hacia climas más templados tienen las especies que habitan bosques de alta montaña, páramos y zonas subandinas? Aparentemente, ninguna. En la actualidad, no se sabe con certeza que efectos se tendrán y, por tanto, los escenarios potenciales futuros son poco claros. Muy probablemente todas estos hábitats de altas elevaciones que sostienen floras y faunas especializadas se perderán en este proceso, a menos que estos grupos de organismos se puedan adaptar al cambio, lo cual es poco probable.

Es evidente, entonces, que el calentamiento global tiene efectos profundos sobre la biota de la tierra. En particular, las migraciones altitudinales son mediadas por la combinación de cambios en los regímenes de recursos y clima a nivel regional, los cuales están siendo influenciados por los cambios a nivel de macrocirculación debido a los efectos del cambio climático global. La necesidad de conocer las repercusiones específicas del cambio global sobre las especies a mediano y largo plazo se hace evidente para la formulación de acciones que puedan emprenderse para mitigarlas o contrarrestarlas. Igualmente, esta información ayudará a evitar controversias que pueden surgir como resultado de información poco clara e incompleta acerca del *status* real de las especies.

¿SON LOS BOSQUES TROPICALES FUENTES O SUMIDEROS DE CARBONO? LA CLAVE PODRÍA ESTAR EN EL CLIMA

Flavio Moreno Hurtado

Departamento de Ciencias Forestales, Universidad Nacional de Colombia, Sede Medellín.

En un artículo publicado a través de internet la última semana de abril de 2003, Deborah A. Clark y colaboradores presentaron evidencias contundentes de que la productividad de los bosques tropicales es muy sensible a pequeñas variaciones climáticas (Proceedings of the National Academy of Sciences, 10(10):5852-5857).

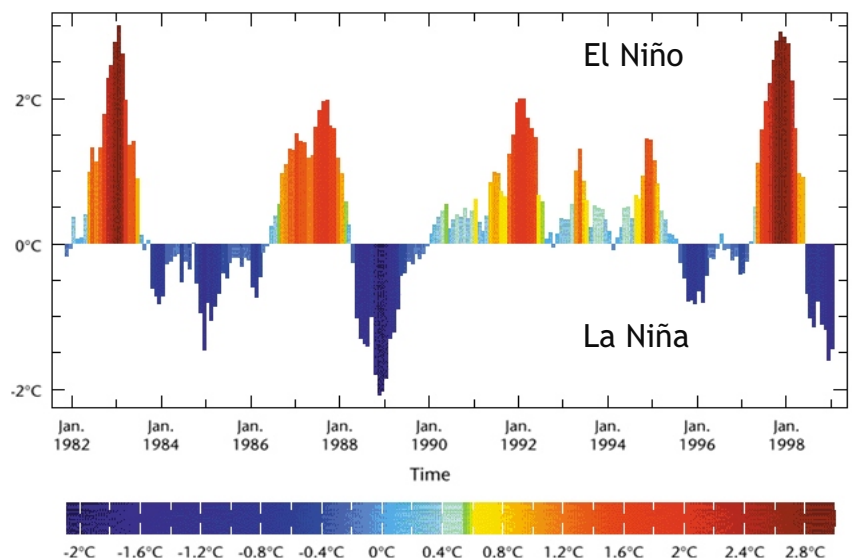
Para el estudio de la relación entre el crecimiento de los árboles y el clima los autores utilizaron los registros de 16 años de incremento diamétrico anual (1984 a 2000) de seis especies de árboles del bosque primario de la Estación Biológica La Selva en Costa Rica. También utilizaron datos climáticos del sitio: Precipitación anual total, promedio anual de temperaturas máximas, mínimas y medias diarias, e irradiación total anual. Encontraron que el crecimiento diamétrico de los árboles fue muy variable entre años y se correlacionó negativamente con los promedios anuales de temperatura mínima diaria. La correlación con la temperatura media diaria también fue negativa y altamente significativa, aunque menor (coeficiente de correlación de Pearson de 0,68 y 0,59 para la temperatura mínima y media diaria, respectivamente). Estos resultados significan que el crecimiento diamétrico de los árboles es menor en los años cálidos. Así por ejemplo, el crecimiento diamétrico promedio en los dos años más fríos (1984/1985 y 1985/1986) fue 81% mayor que en el año más cálido (1997/1998), el cual correspondió al evento de El Niño más marcado de la serie.

También resulta significativo el hecho de que los promedios anuales de las temperaturas medias y mínimas diarias en La Selva tienen alta correlación con las temperaturas en la porción terrestre de los trópicos (coeficiente de correlación de 0,86 y 0,74, respectivamente), lo cual sugiere que ese no es un fenómeno local, sino que podría extrapolarse a la totalidad de la franja tropical.

Las variaciones anuales en el crecimiento diamétrico de los árboles también covariaron negativamente con el intercambio neto de carbono en los trópicos terrestres como un todo. Así por ejemplo, durante el registro cálido de El Niño de año 1997/1998, los trópicos se comportaron como una fuente neta de carbono a la atmósfera, al emitir 6,7 Pg C/año. Sorprendentemente esta cifra es similar a todo el carbono liberado en el planeta por la quema de combustibles fósiles. De otro lado, en los años fríos los trópicos pueden ser un sumidero neto de 1,8 Pg C/año. En consecuencia, durante los años cálidos se presenta menor crecimiento arbóreo y el bosque puede comportarse como una fuente neta de carbono atmosférico. Lo contrario ocurre en años fríos. Más sorprendente aún es que estas dramáticas respuestas en la productividad de los bosques tropicales son producidas por pequeñísimas variaciones en la temperatura: El rango interanual de variación durante el período de muestreo fue de 1,75 °C para el promedio anual de la temperatura diaria mínima, y de 1,08 °C para la temperatura diaria máxima.

El artículo de Clark y colaboradores avivó de inmediato el debate entre la comunidad científica. Tanto revuelo causó que una semana después de publicado mereció una reseña en la revista Science (Kaiser, J. *Science* 300 (25 de Abril 2003, p:566-567) con opiniones de muchos especialistas. Algunos expertos consideran que las estimaciones de los flujos de carbono realizadas por Keeling, uno de los coautores del artículo, son muy altas. A pesar de que el artículo aporta abundante bibliografía que concuerda con los resultados encontrados, otros investigadores como R. Condit del Instituto Smithsonian de Panamá ponen en duda que el patrón encontrado en La Selva, de menor crecimiento en años cálidos, se presente en los trópicos de todo el mundo, pues ellos no han encontrado este patrón en Panamá.

Es natural que se presente resistencia a aceptar la aplicabilidad de estos resultados en toda la región tropical, pues las implicaciones de los mismos son demasiado graves. También es razonable que surjan dudas sobre la validez de las extrapolaciones, pues existe gran variabilidad climática, de suelos y de paisajes en esta región. La Selva es un bosque húmedo tropical de tierras bajas, con alta humedad y temperatura, y no es seguro que los bosques de montaña, más fríos, o de zonas secas, respondan de manera idéntica. No obstante, los resultados del artículo son demasiado contundentes como para pasarlos por alto: La concordancia entre las fluctuaciones del CO₂ atmosférico y el crecimiento de los árboles de La Selva, y de estas variables con la temperatura es clara y difícilmente atribuible al azar. Los resultados sugieren entonces que los bosques tropicales son sistemas extremadamente sensibles al cambio climático y que ellos podrían contribuir de manera significativa al incremento del CO₂ en la atmósfera si la temperatura del planeta sigue aumentando.



Notas de Interés

CONFERENCIA SOBRE LAS DIMENSIONES HUMANAS DEL CAMBIO GLOBAL

“Gobierno para la transformación industrial”
Berlín, Alemania
5 y 6 de diciembre de 2003

La sección de políticas ambientales y Cambio Climático, de la asociación Alemana de ciencia y política (DVPW), el Centro de Investigación de Política Ambiental de la Universidad de Freiey y el proyecto SUSTIME de la Universidad de Ciencias Aplicadas de Lausitz, invitan a presentar trabajos para la conferencia que girarán en torno a los siguientes temas: la necesidad de una transformación industrial y percepción de problemas y aproximaciones a políticas: mercado vs. falla del estado. La fecha límite para enviar los resúmenes es el 15 de Julio de 2003. La conferencia pretende financiar el costo del viaje a los participantes que sean aceptados, especialmente si provienen de países en desarrollo. Los resúmenes deben ser escritos en inglés y no deben exceder las 300 palabras. Pueden ser enviados a BC2003@zedat.fu-berlin.de. Información adicional sobre el evento en www.environmental-policy.de con Bianca Barth, Organizadora de la Conferencia Berlín 2003.

BECA DE LA OEA CURSO CAMBIO CLIMÁTICO Vulnerabilidad asociada a la variabilidad climática y cambio climático en América Central y el Caribe

La Organización de Estados Americanos (OEA), ofrece becas para que los ciudadanos de estados miembros de la OEA, que cuenten con grado Universitario, participen en el curso que se enfocará en utilización de la información sobre variabilidad y predicción climática en la planificación y aplicación de políticas y acciones para prevenir, mitigar o enfrentar la vulnerabilidad a eventos extremos, desastres o impactos socioeconómicos del cambio climático. La OEA, ofrece el pasaje aéreo y fondos para cubrir los gastos de matrícula, inscripción, materiales de estudio, hospedaje, alimentación, seguros de salud y transporte. La fecha límite de presentación de solicitudes es el 12 de septiembre de 2003. Información sobre las becas se puede solicitar a la dirección. Dudas de carácter administrativo sobre las becas favor contactarse con la siguiente dirección: portal@iacd.oas.org; la solicitud se encuentra en el sitio:
[Http://www.educoas.org/Portal/docs/Form-recomenempleador.PDF](http://www.educoas.org/Portal/docs/Form-recomenempleador.PDF)

MANEJO DE ZONAS COSTERAS EN EL TIEMPO Baltimore, USA Del 17 al 13 de julio, 2003

Esta conferencia reunirá a más de 1200 participantes internacionales interesados en el manejo del océano y las zonas costeras. La fecha límite para el registro es julio 1. Mayor información en <http://www.csc.noaa.gov/cz2003/>

IMPACTO DE PROBLEMAS AMBIENTALES GLOBALES SOBRE AGUAS CONTINENTALES Y COSTERAS

Ginebra, Suiza.

Del 16 al 18 de julio, 2003

El objetivo de esta conferencia es proporcionar un foro para la presentación de investigaciones originales y perspectivas científicas sobre los mayores cambios globales y su impacto en aguas continentales y costeras. Los temas que se tratarán son: 1) Impacto del cambio climático sobre recursos hídricos y el ciclo hidrológico incluyendo la desertificación, 2) Riesgos ambientales relacionados con el agua y su importancia global (prevención, cuantificación, monitoreo, remediación), 3) invasiones bióticas y su impacto sobre los ecosistemas acuáticos, 4) flujos continentales hacia las zonas costeras.

Mayores informes:

<http://www.unige.ch/sciences/near/deadlines.html>

Conferencia Científica Internacional ILEAPS: ESTUDIO INTEGRADO DE ECOSISTEMAS TERRESTRES-PROCESOS ATMOSFÉRICOS

Helsinki, Finlandia

Del 29 de septiembre al 3 de octubre, 2003

Esta conferencia se enfocará en los procesos terrestres y atmosféricos que implican intercambios de materia y energía, con énfasis en las interacciones y retroalimentaciones de estos dos componentes del sistema terrestre. La conferencia será un paso importante hacia el desarrollo de un nuevo programa internacional de investigación en cambio global promovido por IGBP. La fecha límite para el envío de resúmenes es junio 3 y el registro está disponible hasta el 15 de agosto.

Mayor información en: <http://www.atm.helsinki.fi/ILEAPS>

Segundo Simposio GMBA RELACIONES DE LA DIVERSIDAD Y EL FUEGO; EL PASTOREO Y LA EROSIÓN EN LOS ECOSISTEMAS DE MONTAÑA

La Paz, Bolivia (Lago Titicaca)

Del 20 al 23 de agosto, 2003

El objetivo principal de este simposio es recopilar todo el conocimiento que existe e identificar aproximaciones que permitan establecer para las áreas montañas/alpinas agriculturas sostenibles, capacidades de carga y biodiversidad, para los países tropicales y subtropicales.

La fecha límite para remitir los documentos es el 15 de junio de 2003 Para mayor información

http://www.unibas.ch/gmba/Workshop_LaPaz.html

Cambium es publicado mensualmente por el Centro de Investigación en Bosques y Cambio Global Carbono & Bosques.

Comité Editorial: Carlos A. Sierra, Catalina González, María Fernanda Buitrago.

Diseño y diagramación: Catalina González

Solicite *Cambium* sin ningún costo al correo electrónico cambiumonline@hotmail.com