

Revista mensual sobre la actualidad ambiental ISSN 1409-214X N° 172 ENERO 2008

AMBIENTICO

Costa Rica y el mundo

ante

el cambio

climático

SUMARIO

- 3 Roberto Dobles
[COSTA RICA ANTE EL CAMBIO CLIMÁTICO GLOBAL](#)
- 4 Paulo Manso
[EL PLAN DE ACCIÓN DE BALI](#)
- 6 Carolina Mauri
[COMENZÓ PROCESO HACIA NUEVO RÉGIMEN CLIMÁTICO MUNDIAL](#)
- 8 Cinthia Soto
[REDUCIR EMISIONES GENERADAS POR LA DEFORESTACIÓN EN LOS PAÍSES EN DESARROLLO](#)
- 10 Christiana Figueres
[NO BASTAN LOS ESFUERZOS DEL SECTOR ENERGÍA](#)
- 12 Edwin Alpízar
[INICIATIVAS DE MITIGACIÓN DEL CAMBIO CLIMÁTICO](#)
- 13 Edwin Alpízar
[VULNERABILIDAD DE FLORA Y FAUNA ANTE CAMBIO CLIMÁTICO](#)
- 14 Mario Arias
[DESARROLLO INMOBILIARIO EN GUANACASTE Y GEOLOGÍA](#)

AMBIENTICO

Revista mensual sobre la actualidad ambiental

Director y editor Eduardo Mora

Consejo editor Manuel Argüello, Gustavo Induni,
Wilberth Jiménez, Luis Poveda

Fotografía www.galeriaambientalista.com

Asistencia, administración y diagramación Rebeca Bolaños

Teléfono: 277-3688. Fax: 277-3289

Apartado postal: 86-3000, Costa Rica.

ambientico@una.ac.cr

www.ambientico.org

Foto de portada: Gregory Basco.

www.galeriaambientalista.com

**MILES DE FOTOS
DEL AMBIENTE TICO
Y MESOAMERICANO**

El mundo y Costa Rica ante el cambio climático

La Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático realizada en Bali (Indonesia), en diciembre de 2007, fue exitosa en la medida en que: (1) ya ningún gobierno -ni el norteamericano- se atreve a expresar dudas acerca de que el cambio climático está ocurriendo y de que es grave; (2) Estados Unidos aceptó empezar a discutir su compromiso de reducción de emisiones dentro de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático; (3) se comisionó a un grupo de trabajo, para llegar a acuerdos vinculantes en 2009, la discusión de una serie de temas entre los que principalmente están: cómo mitigar -con medidas preventivas- el cambio climático, cómo adaptarse a él y asistir financiera y tecnológicamente a los países en desarrollo para que también puedan hacerlo; (4) los países en desarrollo (como India y China) aceptaron adoptar acciones de mitigación -medibles y verificables- con el apoyo tecnológico y financiero -también medible y verificable- de los desarrollados; (5) se acordó (por primera vez y por presión de los países en desarrollo, principalmente Costa Rica) que los incentivos para reducir la deforestación y para conservación de bosque son parte de las acciones de mitigación, y (6) los asuntos pendientes, y todo lo referente a compromisos y metas para un nuevo régimen climático mundial y para la verdadera implementación de la Convención de Cambio Climático, será resuelto en 2009 por el grupo de trabajo nombrado [señalado en (3)].

Por su parte, Costa Rica, que en los últimos años ha recuperado cobertura forestal hasta lograr que la mitad de su territorio esté poblado de árboles, ha decidido (su gobierno lo ha jurado) convertirse en país *carbono-neutral* en el año 2021: que las emisiones dadas en el territorio nacional sean capturadas por los propios sumideros de carbono, entre los que destacan los bosques. El *pago por servicios ambientales*, en el que recae la mayor parte del mérito por el crecimiento de la cobertura, sigue vigente. Lo que se ve muy dudoso, por lo menos en el corto plazo, es la reducción de las emisiones de CO₂, porque el parque automovilístico crece y la reforma del sistema nacional de transporte no termina de cuajar.

**LOS MIÉRCOLES, DE 8 A 9 DE LA NOCHE,
POR CANAL 13**

UNA
mirada

**EL PROGRAMA DE OPINIÓN
DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL**

**ABORDAJE ÁGIL DE LOS PRINCIPALES Y MÁS
INTERESANTES TEMAS DE LA VIDA NACIONAL**

Costa Rica ante el cambio climático global

ROBERTO DOBLES

El acelerado crecimiento mundial en un contexto de gobernanza ambiental deficiente está produciendo una seria degradación del ambiente y, con ello, de la salud y la calidad de vida de las personas. Los problemas ambientales son cada vez más globales, con crecientes consecuencias sociales y económicas. Para enfrentar estos nuevos retos se requiere dar una respuesta multilateral pronta, eficaz y dinámica. Costa Rica se prepara para enfrentar exitosamente el cambio climático global en el marco de la iniciativa presidencial *Paz con la naturaleza*.

El cambio climático se da producto de la acumulación de gases de efecto invernadero en la atmósfera. Se trata de un problema global que tiene diferentes manifestaciones a nivel local, regional y hasta personal. En efecto, no solo cuando utilizamos combustibles se emiten gases, sino que también existen otras fuentes de emisión tales como la ganadería, la agricultura, la industria y los rellenos sanitarios.

El aprovechamiento de fuentes energéticas limpias y su ahorro y uso eficiente se convierte en eje fundamental de acción. Es una cadena interminable que requiere, además de políticas públicas, de un esfuerzo para la introducción de prácticas de producción más limpia, así como cambios en nuestros hábitos y cultura ambiental, que debe tratarse desde sus raíces mediante el sistema educativo formal e informal así como a través de la concienciación y sensibilización pública.

En Costa Rica ya estamos implementando una Estrategia Nacional contra el Cambio Climático que contiene cinco ejes: (1) mitigación de gases (reducción de emisiones y absorción en nuestros bosques y programas de reforestación); (2) vulnerabilidad y adaptación (análisis riguroso de la vulnerabilidad de sectores en riesgo y adopción de medidas de adaptación para reducir los efectos adversos del cambio climático); (3) desarrollo de un sistema de métricas preciso, confiable y verificable; (4) desarrollo de capacidades en el sector público y privado, y (5) sensibilización pública y educación desde los niveles más tempranos, tanto a nivel formal como informal.

En concordancia, Costa Rica anunció el año pasado su decisión unilateral de ser, para el año 2021, el primer país del mundo en ser neutral en cuanto a la emisión de carbono para su desarrollo, y ante el posterior anuncio en el mismo sentido de Noruega y Nueva Zelanda, la Organización de las Naciones Unidas propuso que los tres países intercambiaran información y experiencias para implementar un modelo exitoso, que será imitado por las demás naciones del mundo.



Puerto Viejo, Costa Rica

Michael Klingler



El Plan de Acción de Bali

PAULO MANSO

Tras intensas negociaciones se logró adoptar por consenso universal el Plan de Acción de Bali (en adelante el Plan). Con esto se inicia un proceso para construir un nuevo régimen climático internacional post 2012, cuando finaliza el Protocolo de Kioto (en adelante el Protocolo).

El Plan permitirá en el año 2009 la convergencia de dos procesos paralelos de negociación. Uno del Protocolo, sobre los nuevos compromisos mandatorios y vinculantes de limitación y reducción de emisiones de gases de efecto invernadero para los países industrializados (post 2012). El otro que corresponde a las acciones de mitigación de los países en desarrollo (post 2012) en el ámbito de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático (en adelante la Convención), que supone la inclusión de Estados Unidos, el gran ausente en el Protocolo.

El tema de fondo de las negociaciones que deben concluir en el año 2009 son las metas y los compromisos del régimen climático post 2012.

La mayoría de los países coinciden en una meta global de largo plazo, por ejemplo el incremento máximo de la temperatura global de dos grados centígrados, que según el Panel Intergubernamental de Cambio Climático (en adelante IPCC) requerirá una reducción de emisiones en el año 2050 de entre un 50 y un 85 por ciento de las emisiones del año 2000.

Estados Unidos consideró que incluir metas a priori en el Plan era prejuzgar el resultado de dichas negociaciones. Esto queda por definirse en los próximos dos años. Sin embargo, en la decisión del Grupo Ad Hoc de Trabajo (AWG) del Protocolo se consideró -en su preámbulo- una meta de corto plazo de reducción de emisiones al año 2020, de entre el 25 y el 40 por ciento respecto de las emisiones del año 1990.

En cuanto a compromisos post 2012, los países en desarrollo aceptaron llevar a cabo acciones de mitigación apropiada en el contexto de un desarrollo sostenible, pero contingente a la transferencia de tecnología, financiamiento y apoyo a la creación de capacidades de parte de los países desarrollados. Tanto los compromisos como la cooperación deben ser: medibles, reportables y verificables.

Otro de los aspectos medulares del Plan fue la inclusión de incentivos de mercado para la reducción de emisiones por deforestación y degradación (REDD) de los bosques en los países en desarrollo, así como la conservación y el manejo sostenible de los bosques para el aumento de las existencias de carbono. Ésta fue una tesis costarricense en Bali. Costa Rica es el único país en desarrollo que ha logrado revertir un proceso tan complejo como la deforestación. Por ende, era una necesidad, y nuestro interés particular, que se reconocieran nuestras acciones tempranas puestas en práctica desde la década de los noventa, y que este reconocimiento se hiciera a través de un mecanismo de mercado.

En adaptación se acordó aumentar los recursos financieros para la valoración de vulnerabilidades y la identificación de estrategias de respuestas orientadas a aumentar resiliencia y reducir vulnerabilidad, así como su integración en los planes nacionales y sectoriales de desarrollo. También para apoyar la gestión de riesgo y estrategias de reducción de desastres, particularmente en los países más vulnerables.

En transferencia de tecnología la decisión está orientada a establecer mecanismos efectivos de: remoción de barreras, financiamiento y otros incentivos para promover el desarrollo, despliegue, difusión y transferencia de tecnologías menos intensivas en carbono a los países en desarrollo.

En cuanto al financiamiento, se acordó un mayor acceso a recursos nuevos y adicionales, incluyendo fondos oficiales y concesionales, así como la movilización de recursos públicos y privados para la inversión en: alternativas tecnológicas menos intensivas en carbono, el desarrollo de capacidades y la ejecución de estrategias nacionales de mitigación y de adaptación.

Las decisiones acordadas en Bali se fundamentaron en los resultados del IV Informe de Evaluación presentado por el IPCC, el cual le valió el premio Nobel de la Paz 2007. El IPCC, en representación de la comunidad científica internacional, confirmó que el calentamiento global es inequívoco, que se debe al aumento de las concentraciones y de las emisiones antropogénicas de gases de efecto invernadero a la atmósfera, que todavía tenemos tiempo para

El autor, meteorólogo, es el director general del Instituto Meteorológico Nacional y fue jefe de la delegación costarricense a la Conferencia de Bali.

actuar y que el costo de actuar ahora es mucho menor y climáticamente más efectivo que el de no actuar. Las pruebas científicas son hoy día incuestionables; el cambio climático constituye una seria amenaza mundial y es un problema global que requiere una respuesta global.

La premisa de Bali era clara, la comunidad internacional reclamaba una alianza contra el cambio climático. El Plan puede parecer intrascendente, ya que básicamente comprometió al mundo a seguir negociando, pero trascendamos la miopía: este plan es un mapa de ruta donde se define, en tiempo y contenido, la agenda futura de negociación. En Bali todos reconocieron -incluyendo a Estados Unidos- el grado de urgencia de una acción global de largo plazo. Éste es el gran logro del Plan. Asimismo, los países en desarrollo, en especial las grandes economías emergentes: India, China, Corea, México y Brasil, reconocieron la necesidad de no seguir excusándose con el asunto de las responsabilidades históricas. Con esto se rompió no solo la intransigencia de Estados Unidos, sino también el viejo debate retórico Norte-Sur, que frenó una respuesta global desde la ratificación por consenso universal de la Convención.

Bali es un plan de ruta que nos aleja del precipicio y que refleja una nueva ética del bien común para enfrentar la debacle climática. Llegó la hora de arremangarnos y de realizar lo prometido. Precisamente para el año 2021, Costa Rica se propuso la meta de convertirse en un país *carbono-neutral* para la celebración del 200 aniversario de nuestra independencia. Aspiramos a reducir nuestras emisiones por fuentes y a compensar las emisiones remanentes con el aumento de nuestros sumideros de carbono, para que así Costa Rica no contribuya al calentamiento global. Éste es un compromiso voluntario y soberano, una meta ambiciosa que requerirá la ayuda de todos y de los próximos gobiernos. Si Costa Rica puede hacerlo, no existe justificación para que otros no lo hagan.

Nuevamente, Costa Rica demuestra al mundo que no es necesario la entrada en vigor de acuerdos y protocolos internacionales para poner en práctica políticas y medidas creativas orientadas al uso sostenible y a la conservación de nuestro patrimonio natural. Podría afirmarse que Costa Rica es uno de los países que menos debiera sentirse obligado a asumir compromisos ambientales. Pero si queremos liderar con el ejemplo, es justo admitir errores del pasado y trabajar por las promesas del futuro. Precisamente las oportunidades aparecen en las épocas de crisis. Es verdad que cuarta parte de nuestro territorio se encuentra bajo algún grado de protección y que con el pago de servicios ambientales revertimos un proceso tan complejo como la deforestación, pero también es cierto que existe tala ilegal, que todavía no hemos consolidado territorialmente nuestro sistema de áreas protegidas y que la demanda de pago por servicios ambientales es muy superior a la oferta. Es verdad que aproximadamente el 90 por ciento de nuestra electricidad se genera con fuentes renovables, pero también es cierto que estamos cada día más adictos a los combustibles fósiles. Es cierto que tenemos playas con *Bandera Azul*, pero también es verdad que contaminamos nuestros ríos y mares con diversos vertidos y aguas negras y que nuestro manejo de los desechos sólidos es precario. Es cierto que respetamos el ambiente, pero también es verdad que podríamos respetarlo aun más, y que este compromiso sirva para un abordaje más integral de nuestros retos ambientales.

Nuestro sistema climático se encuentra atrapado en un círculo vicioso de retroalimentaciones, lo que hace que el calentamiento global sea tan grave y apremiante. El calentamiento, venga de la fuente que sea, tanto si procede de los gases propiciadores del efecto invernadero, de la desaparición del hielo del Ártico y de los cambios en el océano, o de la destrucción de los bosques tropicales, se amplifica y sus consecuencias se multiplican. El cambio climático no es un problema lineal. Sospechamos que existe un umbral, quizá de temperatura o de concentración de gases de efecto invernadero en la atmósfera, mas allá del cual nada de lo que hagan las naciones del mundo podrá evitar que la Tierra llegue irreversiblemente a un nuevo estado de calentamiento. Un cambio climático irreversible puede estar tan próximo que no es prudente confiar en los acuerdos internacionales. Es hora de actuar y no ser más espectadores a la espera del resultado de la inercia, porque sin lugar a dudas se nos agota el tiempo. Si de verdad queremos evitar las calamidades que nos presagia la ciencia, si de verdad queremos una sociedad que viva en armonía con el ambiente, debemos respetarlo. La lucha contra el cambio climático debe ser un esfuerzo concertado y amplio que requerirá en las próximas décadas de un apego sostenido a la responsabilidad global y a una acertada visión de mundo. Llegó la hora de barajar y repartir.





Comenzó proceso hacia nuevo régimen climático mundial

CAROLINA MAURI

Entre el 3 y el 14 de diciembre de 2007, se celebró en la ciudad de Nusa Dua, en Bali, Indonesia, la Décimo Tercera Conferencia de las Partes (COP) de la Convención Marco de Naciones Unidas sobre el Cambio Climático y la Tercera Reunión de las Partes del Protocolo de Kioto, contándose allí con la representación de más de 180 países y observadores procedentes de organizaciones intergubernamentales y no gubernamentales.

El principal objetivo de la COP fue la adopción de una *hoja de ruta* para empezar a negociar un futuro acuerdo internacional que permita adoptar acciones para afrontar el cambio climático global, así como un calendario claro y conciso en el que se especifique los distintos temas sobre los que debe discutirse, para contar con un acuerdo a partir de 2012. Las negociaciones estuvieron marcadas por las grandes diferencias entre los intereses de los países industrializados, mayores contribuyentes en las emisiones de gases de efecto invernadero, y los países en desarrollo y menos desarrollados, que corren un mayor riesgo y son más vulnerables ante los impactos del cambio climático.

La COP 13 se inició con emotivos discursos pronunciados por las partes que resaltaron la necesidad de ejercer acciones para comenzar las negociaciones sobre un futuro régimen climático y gran responsabilidad de producir resultados concretos. Las *partes* subrayaron la importancia del Cuarto Informe del Panel Intergubernamental sobre Cambio Climático que previene sobre las serias repercusiones que el calentamiento global tendrá en el futuro cercano para la economía, la producción y el consumo de energía, el sector industrial, el suministro de agua, la producción agropecuaria, la diversidad biológica e, incluso, la geopolítica. Además, las partes aceptaron los resultados científicos de que el calentamiento global es “inequívoco” y que cualquier demora en la reducción de emisiones aumenta el riesgo de que tal cambio tenga impactos más severos.

Las altas temperaturas en la ciudad de Nusa Dua también se sintieron en las salas de conferencias. Tras dos semanas de intensas negociaciones, y debiendo extenderlas un día extra, el sábado 15 de diciembre la COP llegó a su final, lográndose adoptar por consenso la *hoja de ruta* de Bali. Durante las negociaciones se evidenció las diferencias en las posiciones y los intereses de los diversos bloques, entre los que se destacó la participación de la Unión Europea, que exigía la adopción de un texto riguroso que le asignara responsabilidad a todos los países (incluyendo Estados Unidos y los países en desarrollo con mayores emisiones). Ante esa presión europea, Estados Unidos mantuvo una consistente posición de búsqueda de participación en el proceso pero sin tener que comprometerse a asumir ningún compromiso vinculante.

Por su parte, el Grupo 77 más China se mantuvo firme en que Estados Unidos (único país industrializado y de los mayores contaminantes que no es parte del Protocolo de Kioto) asumiera metas de reducción comparables a las de los otros países del Anexo I, lo cual fue rechazado categóricamente por dicha nación. El G-77 fue cauto al no ofrecer contraer compromisos hasta que Estados Unidos no asumiera una responsabilidad. La posición de Costa Rica se mantuvo coherente con la de la Unión Europea, apoyando la expectativa de que Estados Unidos asumiera la responsabilidad que le corresponde.

Las partes mostraron un consenso emergente para iniciar un proceso en Bali que se concretó en la adopción de la *hoja de ruta* para construir un nuevo régimen climático global más ambicioso que el Protocolo de Kioto, con el fin de adoptar una decisión en 2009 en Copenhague. La *hoja* permitirá, en el año 2009, la convergencia de dos procesos paralelos: uno que comprende las negociaciones sobre los nuevos compromisos obligatorios de limitación y reducción de emisiones de gases de efecto invernadero para los países desarrollados en el ámbito del segundo período de cumplimiento del Protocolo de Kioto (post-2012), y el otro que corresponde a las acciones de los países en desarrollo en el ámbito de la Convención y supone la inclusión de Estados Unidos.

La decisión adoptada establece que las partes van a iniciar un “proceso comprensivo a fin de llegar a un acuerdo y adoptar una decisión en la COP 15 de tal manera que permita hoy y más allá de 2012, por medio de una acción cooperativa de largo plazo, la total, efectiva y sostenida aplicación de la Convención” (UNFCCC, Plan de Bali). Este proceso considera una visión común para la acción cooperativa a largo plazo, incluida una meta global de largo

plazo de reducciones, para alcanzar el objetivo último de la Convención. Asimismo, supone un aumento de las acciones dirigidas a la mitigación, la adaptación, el desarrollo y la transferencia de tecnología y asignación de recursos financieros y de inversión tanto en el plano nacional como en el internacional (UNFCCC, Plan de Bali).

Este proceso se hace operativo con la creación de un nuevo órgano subsidiario, el Grupo de Trabajo para la Cooperación a Largo Plazo al amparo de la Convención, grupo que cuenta con un mandato para presentar los resultados de su labor en la COP 15 (2009), fecha en la que se deberá alcanzar un acuerdo global y exhaustivo para la lucha contra el cambio climático. Es la primera vez que se produce un acuerdo en estos términos por unanimidad que discutirá una amplia gama de temas dentro de los cuatro “bloques constitutivos” acordados por las partes que incluyen: mitigación, adaptación, financiamiento e inversión, y transferencia de tecnología. La primera sesión del grupo se celebrará en abril de 2008. El grupo debe desarrollar su programa de trabajo durante su primer período de sesiones en forma coherente e integrada.

Los ejes esenciales para las negociaciones de la *hoja de ruta* que deberán de concluir en Copenhague incluyen: (1) Reducción de emisiones: en el ámbito de la revisión del Protocolo de Kioto los países industrializados proponen reducir sus emisiones entre 25 y 40 por ciento para el año 2020 respecto de las emisiones de 1990; la aceptación de esta meta implicaría la inclusión de Estados Unidos con compromisos comparables en el marco de la Convención. (2) Los países en desarrollo aceptaron los compromisos de reducción de emisiones en el ámbito de la Convención, la cual irá acompañada de transferencia de tecnología, financiamiento y apoyo a la creación de capacidades por parte de los países desarrollados. (3) Deforestación: por primera vez se reconocerá a los países en desarrollo sus esfuerzos en la reducción de emisiones a través de la evitación de la deforestación y del incremento de la cobertura boscosa, que permiten el aumento de los sumideros de carbono. (4) Adaptación: se acordó aumentar los recursos financieros

para ajustar los sistemas naturales y humanos ante los impactos del cambio climático.

Es importante resaltar que, por primera vez, se incluye la consideración de acciones de mitigación apropiadas por parte de los países en desarrollo, siempre apoyadas y facilitadas por tecnologías, financiación y fortalecimiento de capacidades, de manera que ambas acciones, tanto de mitigación como de apoyo a ellas, deberán poderse medir, reportar y verificar. Este elemento es uno de los aspectos más innovadores de la decisión y supone un importante avance respecto del lenguaje actual contenido en la Convención, que limita los compromisos de reducción a los países desarrollados.



Costa Rica

Gino Biamonte

Por otra parte, no se logró alcanzar consenso en tres temas que deberán ser abordados por el grupo de trabajo cuando inicie su labor: (1) la inclusión de otros temas que no fueron definidos como bloques constitutivos en la agenda del grupo, (2) si el proceso conducirá a un nuevo acuerdo “amplio” o fortalecerá la aplicación de los tratados existentes que rigen el cambio climático (la Convención Marco de las Naciones Unidas y su Protocolo de Kioto) y (3) el documento de Bali no establece límites ni fechas para la reducción de los gases de efecto invernadero.

El acuerdo u *hoja de ruta* alcanzado en Bali supone un hito histórico y la iniciación de un nuevo proceso de negociación, con un calendario de dos años, en el que se encuentran incluidas todas las partes, para la consideración de los cuatro pilares sobre los que deberá construirse el régimen climático a partir de 2012.





Reducir emisiones generadas por la deforestación en los países en desarrollo

CINTHIA SOTO

De acuerdo con el Panel Intergubernamental de Cambio Climático, el cambio de uso del suelo, particularmente producto de la deforestación en los países en desarrollo, es actualmente la segunda fuente de emisiones de gases de efecto invernadero (alrededor de un 20 por ciento) -después de la quema de combustibles fósiles. La deforestación ocasiona que el dióxido de carbono (CO₂) almacenado en la biomasa de los árboles y en los suelos se libere a la atmósfera, por lo que su impacto en el clima es igualmente dañino que el del uso de los combustibles fósiles, porque para la atmósfera no hay diferencia entre el CO₂ proveniente de una fuente que el de la otra.

Paradójicamente, esta fuente significativa de emisiones de gases de efecto invernadero en los países en desarrollo no es considerada en el Protocolo de Kioto dentro de las opciones para compensación financiera y, por tanto, las acciones para prevenir o reducir la deforestación no son elegibles dentro del denominado *mecanismo de desarrollo limpio*. Actualmente, el Protocolo solo provee incentivos para reforestar o forestar, pero no reconoce nada a los que evitan y, consecuentemente, reducen la deforestación. En otras palabras, pareciera ser que para beneficiarse de los actuales incentivos forestales bajo el Protocolo es necesario deforestar primero. Esto a todas luces es un incentivo perverso y va en contra de toda sostenibilidad ambiental.

Costa Rica, junto con Papúa Nueva Guinea y otros países en desarrollo, ha iniciado una lucha por superar esta contradicción estimada como inaceptable y cuya relevancia fue menospreciada por simple cálculo político durante las negociaciones de los acuerdos de Marrakech que operacionalizaron el Protocolo de Kioto. Una solución pronta a esta inequidad contribuiría con mayor eficacia al objetivo último de la Convención Marco de Naciones Unidas sobre el Cambio Climático: “la estabilización de las concentraciones de gases de efecto invernadero en la atmósfera a un nivel que impida interferencias antropogénicas peligrosas en el sistema climático” y, por lo tanto, a la consecución de un ambiente más sano y al desarrollo sostenible de nuestros países. Hoy en día, seis años después de Marrakech, no hay foro, estudio científico o económico sobre cambio climático que no reconozca la contribución de la deforestación al problema y la necesidad de buscar soluciones viables y sostenibles a largo plazo.

Es así como en diciembre de 2005, Costa Rica y Papúa Nueva Guinea junto con otros países en desarrollo concientes de la problemática, presentaron una solicitud ante la Conferencia de las Partes de la Convención Marco de Naciones Unidas sobre el Cambio Climático para introducir dentro de la agenda el tema: “Reducción de emisiones producto de la deforestación en los países en desarrollo: enfoques para estimular la acción”. Las partes acordaron estudiar el tema bajo el Órgano Subsidiario de Asesoramiento Científico y Técnico (organismo que presta apoyo científico y técnico a la Conferencia de las Partes) para que éste presente posibles recomendaciones en dos años plazo.

En diciembre de 2007, a la luz de la sesión trece de la Conferencia de las Partes de la Convención Marco de Naciones Unidas sobre el Cambio Climático, celebrada en Bali, Indonesia, concluyó la primera etapa de ese proceso al acordar las partes desarrollar un programa de trabajo sobre asuntos metodológicos aún pendientes relacionados con una gama de políticas e incentivos para reducir emisiones producto de la deforestación y la degradación forestal en países en desarrollo. Lo anterior será discutido en el marco del Órgano Subsidiario de Asesoramiento Científico y Técnico, el cual deberá informar sobre los resultados de sus deliberaciones, incluyendo sugerencias sobre aspectos metodológicos, en la próxima sesión de la Convención, que será en Polonia en diciembre de 2008.

Asimismo, el nuevo proceso lanzado en Bali para lograr la total y efectiva implementación de la Convención mediante una acción cooperativa a largo plazo, que deberá culminar en 2009 (el llamado Plan de Acción de Bali), incluye dentro de las acciones de mitigación a ser discutidas la necesidad de contar con acuerdos sobre políticas e incentivos positivos para reducir las emisiones producto de la deforestación y la degradación de los bosques, reconociendo también el rol de la conservación, el manejo forestal sostenible y el fomento de los inventarios de carbono en los países en desarrollo.

Dentro de este contexto, primeramente se solicitará los puntos de vista de las partes sobre una serie de asuntos metodológicos (al 21 de marzo de 2008 a más tardar), lo que requerirá un serio análisis dentro de cada país, para presentar opciones y propuestas que sean social, ambiental, económica y técnicamente viables. A fin de analizar y discutir lo anterior, se celebrará un taller para el que ya Japón se ha ofrecido como anfitrión. Costa Rica tiene mucho que decir al respecto por ser uno de los pocos países que ha logrado detener la deforestación gracias al diseño, implementación y financiamiento de una serie de políticas y medidas de corto, mediano y largo plazos.

Igualmente, se abre la posibilidad para que los países inicien desde ya actividades de demostración para tratar los agentes de la deforestación con el propósito de reducir las emisiones producto de ésta y de la degradación forestal y para que se mejoren los inventarios de carbono por el manejo forestal sostenible. Para esto, las partes acordaron una *guía indicativa* que contiene una serie de lineamientos que servirán para acumular experiencia y, eventualmente, dependiendo del mecanismo que se diseñe, los resultados tempranos podrían ser reconocidos en él. Las actividades de demostración podrán desarrollarse en esta etapa nacional o subnacionalmente (por ejemplo, por proyectos), con la salvedad de que en este último caso se trata solo de una transición hacia un enfoque nacional, y se deberá evaluar además si hay un desplazamiento de emisiones. Entonces, la decisión por ahora es flexible en cuanto al uso de cualquiera de los dos enfoques, pues busca que los países que aún no tienen la experiencia para un enfoque nacional desarrollen las capacidades institucionales, técnicas y humanas necesarias. Asimismo, para evaluar el progreso de estas acciones se deberá utilizar las emisiones históricas tomando en cuenta las condiciones particulares de cada país.

Además del efecto directo que tienen sobre el clima las acciones de mitigación relacionadas con los bosques, éstas traen consigo otra serie de beneficios, tales como la protección de la biodiversidad para su conservación o uso sostenible, la protección de las fuentes de agua para su consumo o generación de hidroelectricidad, y la belleza escénica. Estas acciones deberán estar contempladas dentro de un marco que incluya el reconocimiento económico por estos servicios ambientales, teniendo así un impacto en una mejor distribución de los beneficios y en el alivio de la pobreza, como ha sido la experiencia de nuestro país con el *programa de pago por servicios ambientales* administrado por el Fondo Nacional de Financiamiento Forestal.

Costa Rica ya ha avanzado gran parte del camino y tiene experiencia valiosa en el desarrollo de capacidades, enfoques y metodologías para reducir emisiones producto de la deforestación. No en vano es de los pocos países en vías de desarrollo que han recuperado zona boscosa en los últimos veinte años hasta lograr que más de la mitad de su territorio tenga cubierta forestal. Los esfuerzos que el país continúe liderando nacional e internacionalmente están insertos en la iniciativa *Paz con la naturaleza*, que constituye un marco de acción para, entre otras cosas, convertir al país en la primera nación en desarrollo en neutralizar sus emisiones de carbono.

En fin, es necesario que se diseñe un mecanismo comprensivo que presente opciones y soluciones al tema de los bosques tropicales en todas sus dimensiones (recuperación forestal, reducción de la deforestación, conservación, fomento de los inventarios de carbono, etcétera) por su relación directa con el clima, tomando en cuenta la situación particular de cada país, sin olvidar que, irónicamente, en muchas naciones en desarrollo las únicas opciones reales de generación de ingresos en sus zonas rurales forestales llevan muchas veces a la tala de los bosques naturales -sea para extraer su madera para la venta o para actividades de ganadería o siembra; en otras palabras, se trata de una cuestión de supervivencia más que de una opción.

Por todo lo anterior, pareciera que el actual sistema de incentivos ofrecidos por los mercados internacionales presenta una serie de inconsistencias e incongruencias que dan lugar a una mayor deforestación, degradación ambiental y pobreza. Bajo el actual esquema, las poblaciones de los países en desarrollo deben asumir nacionalmente el costo del mantenimiento y de la pérdida de los servicios ambientales del bosque, dado que ellos no son reconocidos financieramente por la comunidad internacional (a pesar de que los beneficios son globales), no obstante que la factura de los efectos adversos del cambio climático nos llega a todos por igual, siendo los más afectados los países en desarrollo por su alta vulnerabilidad.

La decisión adoptada sobre deforestación concluye el trabajo de dos años de talleres y negociaciones, pero también es el inicio de un proceso complejo que brindará una oportunidad histórica de corregir los errores del pasado y en el cual Costa Rica tiene mucho que aportar.





No bastan los esfuerzos del sector energía

CHRISTIANA FIGUERES

Hoy día se reconoce el cambio climático como el mayor reto que afronta la humanidad en este siglo. Desde 1992, en que fue firmada la Convención Marco de las Naciones Unidas para el Cambio Climático en la Cumbre de la Tierra en Río de Janeiro, se han venido dando importantes esfuerzos globales, nacionales y locales por bajar las emisiones de gases de efecto invernadero que causan el calentamiento global, sobre todo en el sector energético, puesto que aproximadamente 75 por ciento de las emisiones de gases de efecto invernadero están asociadas a la energía. Sin embargo, loables como lo son, estos esfuerzos son peligrosamente insuficientes.

El *mecanismo de desarrollo limpio* es el instrumento de mercado en el que podemos participar los países en desarrollo con las reducciones que logramos internamente, las cuales sirven para incentivar el desarrollo de la energía limpia y eficiente en nuestros países y para disminuir el costo de la mitigación que han asumido los países industrializados bajo el Protocolo de Kioto. En el Mecanismo de Desarrollo Limpio (nuestra oficina así llamada) hemos registrado 900 proyectos que producirán reducciones equivalentes a 1.000 millones de toneladas de CO₂ para el año 2012. Tenemos otros 2.000 proyectos en cartera que podrían producir hasta 1.500 millones de toneladas adicionales para finales de 2012.

El *mecanismo de desarrollo limpio* ha sido un rotundo éxito. A lo largo de los últimos cinco años hemos elaborado el marco regulatorio y la infraestructura internacional necesarias para operar el único mercado que jamás hubiera gerenciado Naciones Unidas. Costa Rica, junto con la mayoría de los países en desarrollo, ha creado las capacidades técnicas e institucionales para participar en este mercado y beneficiarse de él. Entendiblemente, la marcada y temprana participación de los gases industriales en el mercado de reducciones no despierta entusiasmo general, pero por lo menos fue una manera eficiente de inyectar rápido volumen a un mercado incipiente. Hemos logrado un decidido avance en la captura de metano, en el incentivo a las energías renovables y en la disminución de emisiones fugitivas en la industria petrolera y de gas.

Pero también debemos tomar conciencia de las debilidades del *mecanismo de desarrollo limpio*. Su normativa todavía está en desarrollo y las reglamentaciones siguen en rezago frente a los proyectos. La distribución geográfica de los proyectos se ve concentrada 60 por ciento en Asia (China e India), 30 por ciento en América Latina (principalmente Brasil, México, Argentina y Chile), y solamente un 4 por ciento en el continente africano. En cuanto a sectores de energía, hay varios importantes que están aún subrepresentados en el mercado, como lo son la eficiencia energética, la construcción, el transporte, el acceso rural a la energía y el cambio de combustibles fósiles intensivos en carbono a fósiles menos carbono-intensivos.

Estas limitantes del *mecanismo de desarrollo limpio* parcialmente se deben a que el sistema regulatorio internacional aún está en desarrollo. Pero en gran parte responden al hecho de que hemos practicado el *mecanismo de desarrollo limpio* con base en proyectos individuales, aislados unos de los otros, sin impacto alguno sobre el respectivo sector. Esta práctica del *mecanismo de desarrollo limpio* inhibe la transformación sectorial que se debería estar dando en el transporte, la energía y la infraestructura de nuestros países. El *mecanismo de desarrollo limpio* con base en proyectos individuales simplemente no moviliza el capital de riesgo necesario para desarrollar nuevas tecnologías ni para llevar a escala tecnologías conocidas pero en espera de desarrollo comercial.

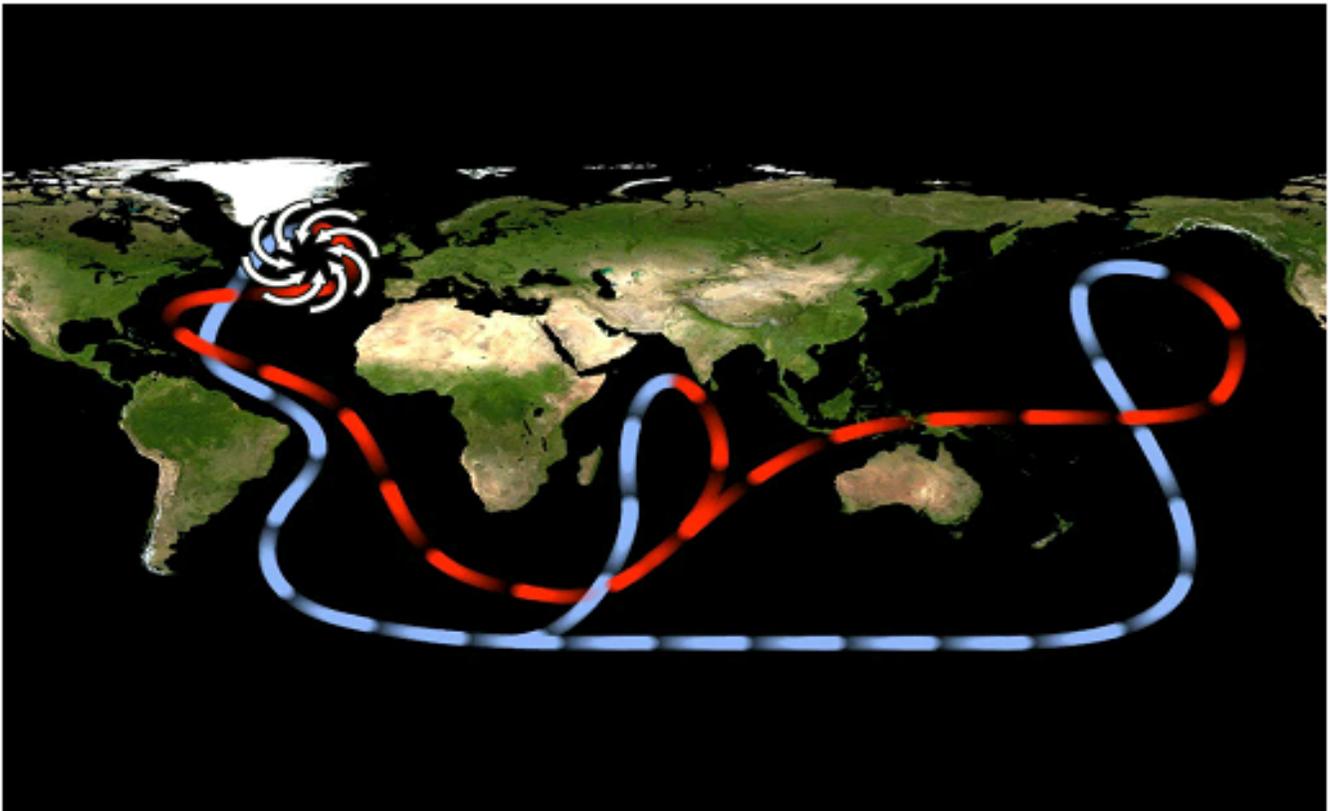
Una de las posibles soluciones a este problema es el *mecanismo de desarrollo limpio* programático, que agrupa las reducciones logradas por un sinnúmero de actores en diversos lugares a lo largo del tiempo. Esta nueva opción para practicar el *mecanismo de desarrollo limpio* le abre la puerta a la eficiencia energética (particularmente por el lado de los usuarios de sistemas), que representa el 67 por ciento de la mitigación posible a corto plazo en nuestros países. También le abre la puerta a los proyectos de transporte y de electrificación o cocción rural, ambos con alto valor de desarrollo sostenible para nuestras poblaciones.

Otra posible contribución a la solución es la ampliada participación del sector bancario nacional. Gracias a los esfuerzos de instituciones financieras multilaterales como el Banco Mundial, la Corporación Andina de Fomento y el Banco Centroamericano de Integración Económica, se ha despertado el interés de la banca local por considerar instrumentos financieros que reconocen el valor de mercado de las reducciones de mercado. Me atrevería

La autora forma parte del equipo de negociación de Costa Rica ante la Convención Marco de Cambio Climático y representa a América Latina y el Caribe en la Junta Ejecutiva del Mecanismo de Desarrollo Limpio.

a predecir que durante los próximos cinco años veremos, por un lado, descubrir la sinergia entre el microcrédito y el *mecanismo de desarrollo limpio* programático y, por otro lado, mayores operaciones crediticias para la renovación industrial a gran escala.

A pesar de todo esto, tenemos que ser honestos con nosotros mismos. Aunque el *mecanismo de desarrollo limpio* nos ayude a acercarnos a las metas del Protocolo de Kioto, y aunque logremos cumplir a cabalidad con éstas, bajaremos las emisiones en un escaso uno por ciento global para el año 2012. El Panel Intergubernamental de Cambio Climático, máxima autoridad científica de la Convención, nos informa de que para estabilizar las concentraciones de gases de efecto invernadero en la atmósfera deberemos bajar las emisiones globales en un 50 por ciento para el año 2050, y en un 80 por ciento para finales de siglo. Además, tenemos que considerar que más del 60 por ciento del crecimiento en la demanda futura de energía vendrá de los países en desarrollo, y que es ahí donde debemos lograr una transformación energética. Sin embargo, hay una enorme brecha entre los esfuerzos que hacemos y lo que el planeta necesita.



En las últimas semanas se ha descubierto que se están desestabilizando las capas de hielo de la zona suroeste de Antártica, región que anteriormente se creía no influenciada por el calentamiento global. Durante años se ha estudiado la península norte del continente antártico, donde el calentamiento global ha causado resquebrajamientos acelerados del hielo. En escasos 35 días, desde el 31 de enero hasta el 5 marzo de 2002, se perdió más de 3.000 km² de hielo, lo que es posible porque, al derretirse, el hielo produce ríos que funcionan como un cincel y, a la vez, como lubricante entre los bloques de hielo, haciendo que se separen y sean absorbidos por el océano.

En el otro extremo del planeta, en el polo Norte, el hielo del Ártico funciona como un espejo reflector de la radiación solar. Las capas de hielo que están en ese polo reflejan el calor del sol y logran mantener el planeta relativamente fresco y agradable para todas las especies. Al derretirse estas capas de hielo por efecto del calentamiento global, el polo Norte deja de funcionar como un espejo y se convierte en un panel solar, absorbiendo la radiación y transmitiendo el calor a través de las aguas.

Justamente ahí, en la punta sur de Groenlandia, está la turbina que hace funcionar la faja de transmisión térmica que conecta todos los océanos del mundo. Esta correa térmica es la que brinda cierta estabilidad al clima de todo el planeta. Si esa turbina dejara de funcionar, podríamos entrar en una era glacial. Los científicos saben que esto es posible puesto que hace 10.000 años el glacial que existía en el continente americano se derritió derramando sus aguas al océano. En 40 años esa turbina se bloqueó haciendo que el planeta entrara en la última época glacial

que tuvimos. Lo alarmante es que Groenlandia se está derritiendo cada año más rápidamente. Entre los años 1997 y 2002 se derritieron 19 millas cúbicas de hielo por año, mientras que entre 2002 y 2005 se derritieron 57 millas anuales, un incremento del 300 por ciento. Se estima que si algún día llegara a derretirse todo el hielo en Groenlandia -hecho ojalá improbable- el nivel del mar subiría en 6,5 m, suficiente para cubrir todas las islas bajas y algunas naciones como Holanda.

Las posibles consecuencias de las emisiones derivadas de nuestro patrón de vida no tienen precedente en la historia de la humanidad, por lo que ante eso se requiere una acción concertada también sin precedentes históricos. Pero no podemos caer en la trampa de creer que lo que no tiene precedente es imposible. Al contrario, esa amenaza sin parangón humano es también una monumental oportunidad para lanzar una transformación energética. Los lectores de más de 50 años se acordarán de aquel teléfono al que uno le giraba la manivela para llamar a la operadora, quien conectaba la llamada a través de cables que ella enchufaba en su tabla de control.



Costa Rica

Gregory Basco

Hoy todos nos comunicamos a través de un pequeñísimo aparatito que hace llamadas, se conecta a internet, toma fotografías y toca música. Esa transformación en el sector de las comunicaciones se dio para la conveniencia del ser humano. La transformación que debemos lanzar en el sector energético se dará no para la conveniencia, sino para la supervivencia de todas las especies, y se tiene que dar rápidamente. Esa urgente revolución está en manos de los que han optado por ser miembros de la industria energética en el siglo 21. Más que de cualquier otro sector, la insigne responsabilidad y el sagrado privilegio de estabilizar este planeta es del sector energético. Tenemos que considerar todas las fuentes de energía: el etanol, la energía eólica, la solar, la geotérmica, el biogás, la biomasa y hasta la oceánica. Porque tengamos una cosa sumamente clara: ninguna de las tecnologías hoy comercialmente viables es en sí suficiente para garantizar la seguridad ambiental de nuestros hijos. No podemos descansar sobre nuestros laureles abrigando los éxitos del pasado. Tenemos que levantarnos cada mañana comprometidos a lograr que lo que ayer fue imposible sea hoy no solo probable sino también una realidad. Para ese reto nos inspiramos en el poeta Machado: “Caminante no hay camino, se hace camino al andar”. El objetivo del sector energético ya no puede ser simplemente producir energía, ahora tiene que ser producir un milagro.





Iniciativas de mitigación del cambio climático

EDWIN ALPÍZAR

El principal gas que está propiciando un trastorno en el efecto invernadero de nuestro planeta es el dióxido de carbono. Las fuentes más importantes de emisión de este gas son básicamente dos: el uso de hidrocarburos y la deforestación. El primero viene del uso y abuso del petróleo, fuente energética que mueve un país que lo utiliza como modelo de desarrollo. El carbono acumulado en el petróleo es liberado por procesos de combustión, y sube para alojarse en la atmósfera como dióxido de carbono (CO₂).

El carbono también se encuentra en las plantas, en todos los seres vivos y en el suelo. La eliminación de la vegetación conlleva la emisión del carbono como dióxido de carbono, sea por quema o por descomposición de la materia orgánica. En el caso de las plantas, se sabe que el proceso de emisión del CO₂ puede ser revertido a través de la fotosíntesis; es decir, las plantas toman este gas de la atmósfera, fijan el carbono en su biomasa y liberan oxígeno.

Ante la preocupación por este fenómeno de cambio climático global de origen antropogénico, se han desarrollado iniciativas que buscan revertir los procesos de dos formas: evitando emisiones del gas que contiene carbono y capturando el carbono que se encuentra en la atmósfera como CO₂. Dentro de las iniciativas de emisiones evitadas la más seria es la de sustitución de energías basadas en hidrocarburos por energías limpias, como la solar y la eólica; otras energías pueden ser opciones de mitigación pero tienen limitaciones ambientales que las cuestionan, tales como la energía nuclear, la hídrica y la biomásica. También están las iniciativas de conservación de energía, que obedecen más a un método paliativo que retarda el efecto debido a un fomento del uso racional de la energía.

Otra práctica de emisiones evitadas, en el campo de uso de la tierra, es el control de la deforestación. Sin embargo, esta iniciativa no ha tenido mucha aceptación, al menos en las negociaciones del Protocolo de Kioto, por considerarla una extorsión. Esto es, que un proyecto de deforestación evitada contribuye a mitigar el cambio climático si se demuestra que el bosque sujeto del proyecto está amenazado o es propenso a desaparecer en un corto plazo, de modo que el proyecto lo que hace es garantizar que dicho bosque no va a desaparecer si se realizan prácticas de protección.

Dentro de las iniciativas de captura o secuestro de carbono solamente se reconoce a las plantas como generadoras de dicho proceso a través de la fotosíntesis. La siembra de árboles y la restauración de bosques contribuyen a mitigar el cambio climático. Estas iniciativas, las más viables hasta el momento en el tema de uso de la tierra, presentan algunas dificultades técnicas, como por ejemplo que no hay certeza de las cantidades de carbono que pueden capturar, lo cual dependerá de las tasas de crecimiento de los árboles y bosques, según el sitio en que se desarrollan. También se debe demostrar que la siembra de árboles y la recuperación de bosques se realizan en sitios donde no había árboles en densidades aceptables como para considerarlos bosques. Otra limitación es la tardanza, de más de 20 años, para que un árbol llegue a compensar las emisiones que genera un vehículo en muy corto tiempo, quizá en menos de un año.

El punto clave de estas iniciativas está en la viabilidad de cada proyecto de mitigación de cambio climático, demostrando su contribución a mitigar el fenómeno. Este concepto es conocido como la *adicionalidad* del proyecto y se refiere al cambio en los contenidos de carbono que va a generar el proyecto en un determinado plazo. Para ello se compara dos escenarios, uno de línea base que muestra como será el uso de la tierra si no hay proyecto, y otro incorporando las prácticas de mitigación. Estos incrementos se definen en términos de toneladas de carbono y al comparar ambos escenarios el saldo debe ser positivo.

Es por ello que, ante el *boom* de opciones que se nos presenta para contribuir a mitigar el cambio climático, debe de tenerse cuidado de seleccionar las que garantizan que los proyectos realmente son opciones de mitigación. Ante esta incertidumbre es que dichos proyectos deben de ser evaluados por un ente independiente con credibilidad demostrada que certifique la viabilidad del proyecto.



Vulnerabilidad de flora y fauna ante cambio climático

EDWIN ALPÍZAR

Todos los seres vivos nos desarrollamos dentro de un rango ambiental definido, que en algunos casos es más amplio en unas especies que en otras. Ciertos seres vivos cuentan con estrategias de adaptación y desplazamiento que les permiten tener mayor opción de supervivencia.

El cambio climático está afectando los patrones ambientales de los sitios donde habitan los seres vivos, y, según las investigaciones, él se ha acelerado en los últimos años, pudiendo ser más rápido que la capacidad de adaptación de muchas especies e incluso llegar a niveles intolerables para éstas.

Se sabe que la temperatura y la disponibilidad de agua son esenciales en todos los procesos de los seres vivos; si éstos cambian, se propician trastornos en esos procesos. Los escenarios climáticos recientes muestran que, efectivamente, las condiciones del clima de cualquier sitio sufrirán cambios, lo que directamente implica que los rangos ambientales de las especies, o, mejor dicho, su distribución natural, cambiará, por lo que todos los seres vivos van a ser afectados.

Las especies pueden tener limitaciones en su desplazamiento, en adaptarse, en reproducirse o pueden enfrentar pérdida de su hábitat. Las especies que hoy en día tienen estas limitaciones son consideradas amenazadas o en peligro de extinción y, por lo tanto, se consideran vulnerables al cambio climático.

El análisis de estas limitaciones hace complejo llegar a conclusiones sobre si una especie desaparecerá o no. El criterio más elemental del análisis consiste en determinar si su hábitat natural se está perdiendo y cómo se afectará con el cambio climático.

Utilizando el *sistema de zonas de vida* es posible hacer una evaluación preliminar del impacto del cambio climático en los ecosistemas. Este sistema relaciona grupos de ecosistemas con variables climáticas de forma que permite modelar cómo una zona de vida cambiará si los rangos de temperatura y precipitación cambian. Sabiendo la distribución natural de las especies y su condición de vulnerabilidad es posible que se pueda tener una idea de su afectación. Sin embargo, el modelo solo puede predecir cambios en los rangos de los grupos de ecosistemas y asociarlos a otros factores antropogénicos, como las tendencias de deforestación, para afinar el análisis, pero con él no es posible determinar certeramente el impacto en las especies individuales porque eso dependerá de la capacidad de adaptación de éstas.

Algunas especies, como los anfibios de los bosques nubosos, son muy vulnerables porque tienen pocas opciones de desplazamiento y adaptación. Inducidos por el calentamiento global, esos bosques tenderán a subir en altitud hasta llegar al límite máximo de las montañas, y al no poder subir más se enfrentarán a una posible desaparición.

La flora arbórea puede sufrir adaptaciones que le permitan sobrevivir, dado que su desplazamiento será más lento que el cambio climático; sin embargo, es posible que éste altere su fenología y ello tendrá implicaciones severas en la fauna que se alimenta de sus frutos y hojas. Entonces, será común, por ejemplo, que aves de altitudes mayores puedan bajar a sitios donde rara vez fueron observadas.

Eventualmente, el cambio climático propiciará un aumento en el nivel del mar, lo que afectará las playas de anidación de las tortugas marinas y los manglares. Estas playas y manglares podrían desplazarse tierra adentro, pero dependerá de la presencia de infraestructura costera que haya en la parte posterior a la playa y los manglares y de las obras de ingeniería que se quiera desarrollar para contener el avance del mar. Este efecto dependerá también del aumento pronosticado y de la formación y relieve costeros.

En términos generales, se puede afirmar que el cambio climático afectará la vida silvestre, a algunas especies más que a otras. Las especies consideradas hoy como amenazadas o en peligro de extinción serán las primeras candidatas a desaparecer por tan lamentable fenómeno. Será necesario estudiar a fondo las especies y sus ecosistemas. Como un inicio, es necesario identificar la presencia de ecosistemas y su cambio potencial y analizar las opciones de desplazamiento de esas especies.

El autor, ingeniero forestal, es miembro del Centro Científico Tropical.



Desarrollo inmobiliario en Guanacaste y geología

MARIO ARIAS

La conveniencia de un desarrollo inmobiliario acelerado en Guanacaste depende de una gama de factores entre los que obviamente están los geológicos, pues éstos limitan el medio soportante. La viabilidad de los proyectos dependerá de las características físicas de cada sitio en particular y del diseño ingenieril y estructural de ellos. Los factores geológicos que hay que considerar son: (1) La geoaptitud del terreno, que incluye, entre otras variables, dureza del material geológico, intensidad y relaciones de la fracturación, grado de meteorización de las rocas, espesor y contenido de arcilla de los suelos, porosidad y permeabilidad aparente. (2) La geodinámica externa, que contempla: categorías de pendiente, rugosidad del terreno, densidad del drenaje, importancia de las áreas y tipos de erosión y sedimentación activa. (3) El factor hidrogeológico, que debe evaluar, entre otras cosas, unidades hidrogeológicas, caracterización y modelo conceptual de los acuíferos, delimitación y zonas de protección de manantiales y pozos de abastecimiento público, determinación de zonas de recarga directa, grado de importancia del terreno para la recarga lateral y vulnerabilidad intrínseca. (4) La estabilidad de laderas, que debe incluir las siguientes variables: espesor de suelos y formaciones superficiales, condiciones de precipitación, categorías de pendientes, factor de sismicidad, tipo de cobertura vegetal, presencia de fallas geológicas activas o potencialmente activas, importancia de procesos de erosión/sedimentación y dirección del talud respecto a la dirección dominante de lineaciones. (5) Las amenazas geológicas, que deberían integrar los siguientes criterios: grado de sismicidad, potencial de licuefacción del terreno, potencial de fractura en superficie por fallamiento geológico activo o potencialmente activo, amenaza volcánica, potencial afectación por tsunamis en zonas marino-costeras y amenaza por inundación.

Guanacaste se caracteriza por la predominancia de rocas volcánicas y, en algunos sectores, rocas sedimentarias clásticas turbidíticas (tipo areniscas y lutitas) con diferente grado de meteorización y fracturamiento relacionados directamente con la edad y con los procesos de deformación tectónica ocurridos. Desde el punto de vista geomorfológico, prevalecen tanto las formas de denudación (serranías y valles) caracterizadas por laderas muy fuertes, divisorias de agua y fondos de valles muy angostos, así como formas de origen volcánico (mesetas piroclásticas) de grandes extensiones que son cortadas por numerosos cauces con laderas casi verticales (Salazar 2000), mientras que las formas de sedimentación se presentan en la parte interna de la península de Nicoya producto principalmente del depósito de materiales del río Tempisque.

Las características tectónicas de este sector del territorio nacional son muy particulares; hay evidencias tanto de levantamiento como de subsidencia en la zona costera de la península de Nicoya. La continua presión que ejerce la placa Cocos al introducirse bajo la placa Caribe genera esfuerzos que conllevan rupturas del suelo oceánico y generación de temblores de magnitudes entre seis y siete grados, los cuales, en un 45 por ciento, generan tsunamis (Fernández y Rojas 2000).

Desde el punto de vista hidrogeológico, existe una serie de acuíferos costeros que actualmente están abasteciendo tanto a varias poblaciones como a la infraestructura turística. Un 29 por ciento de la recarga del acuífero de Santa Cruz (Zúñiga 2006), y el 35 por ciento de la recarga del acuífero en la cuenca del río Potrero en Nicoya (Fuentes 2006), dependen de la recarga lateral generada en las zonas montañosas, las que, si son urbanizadas, generarán la reducción de la zona de recarga e incrementarán las fuentes potenciales de contaminación. En el caso de Sámara, existen dos acuíferos sobrepuestos, uno en materiales aluvionales con recarga directa y otro en rocas sedimentarias estratificadas que brinda caudales de hasta ocho litros por segundo y que abastece al acueducto rural de la localidad, cuyas zonas de recarga y de protección deben ser definidas en los cerros Sámara y La Taranta. Las rocas sedimentarias turbidíticas aflorantes en la localidad presentan un buzamiento general hacia el SW con ángulos entre los 30 y 40 grados de inclinación, a partir de la interpretación fotogeológica; el plegamiento de las rocas sedimentarias dan origen al sinforma Lagarto, con una dirección de eje de pliegue NE-SW y que condiciona parcialmente la dirección del cauce del río Lagarto. Estos elementos tectónicos condicionan la descarga del agua subterránea, la recarga lateral hacia el acuífero aluvial de Sámara y retardan el flujo de agua

salada que pudiera entrar en el acuífero de rocas sedimentarias turbidíticas (Arias 2007, en preparación).

En conclusión, la conveniencia de un desarrollo inmobiliario debe contemplar la factibilidad ambiental, y para ello es necesario estudios específicos realizados a la escala de cada proyecto y no a nivel regional.

Referencias bibliográficas

Fuentes, P. 2006: *Caracterización Hidrogeológica y análisis de vulnerabilidad del acuífero de la cuenca del río Potrero, Nicoya, Guanacaste, Costa Rica*. Tesis de Maestría, Universidad de Costa Rica, San José.

Fernández, M. y W. Rojas. "Amenaza sísmica y por tsunamis", en Denyer y Arias (eds.) 2000. *Geología de Costa Rica*.

Salazar, L. "Geomorfología", en Denyer y Arias (eds.) 2000. *Geología de Costa Rica*.

Zúñiga, H. 2006: "Caracterización hidrogeológica del acuífero Santa Cruz, Guanacaste, Costa Rica". Tesis de Maestría, Universidad de Costa Rica, San José.



Costa Rica

Alfredo Huerta

