

El Rol de los Bosques en el Cambio Climático

■ *Héctor González Rubio
Ingeniero Forestal

En el marco institucional que cobija el estudio del cambio climático y sus impactos, los bosques son componentes importantes a fin de mitigar este fenómeno; específicamente, los proyectos forestales con opción al Mecanismo de Desarrollo limpio MDL que favorecen tanto la captura de CO₂ como la generación de biocombustibles. En Colombia, la gestión ha sido importante y la implementación debe ser el paso a seguir para perfeccionar el modelo y hacerlo competitivo.



Foto: www.uam.es

Las zonas climáticas se están desplazando, los glaciares se están descongelando, y el nivel de los océanos se eleva. “El planeta se está calentando”, son algunos de los anuncios que se escuchan cada vez con más frecuencia, ya no sólo como predicción de los expertos del clima, sino como sucesos catastróficos del presente que ocurren en diferentes lugares del mundo.

Estos acontecimientos de orden meteorológico han alertado a la comunidad internacional, que ve en ellos una amenaza futura para el desarrollo económico y la preservación de las condiciones ambientales necesarias para mantener las distintas formas de vida sobre la tierra, tal como hoy son concebidas. Es lo que se conoce como el “cambio climático global”.

La principal causa del cambio climático global es la emisión de Gases Efecto Invernadero GEI, que existen en concentraciones naturales en la atmósfera, principalmente por uso de combustibles fósiles; dichos gases –de los cuales el más importante es el bióxido de carbono– dejan pasar la radiación de onda corta proveniente del sol que, al llegar a la superficie de la tierra, se convierte en calor.

Vale señalar que, parte de este calor es trasferido al suelo y otra parte es reflejada como radiación de onda larga que, luego, choca en las capas bajas de la atmósfera con los GEI, siendo devueltas hacia el suelo en forma de radiación calórica de onda larga. Este fenómeno físico es responsable de calentar a la atmósfera, llevando la temperatura media anual de $-18\text{ }^{\circ}\text{C}$ a alrededor de $15\text{ }^{\circ}\text{C}$, lo que hace posible la vida en nuestro planeta (ver gráfico1).

Una característica del efecto invernadero sobre el cambio climático es que no importa dónde se producen las emisiones o la captura por sumideros⁽¹⁾, sus consecuencias son de carácter global. De hecho, como resultado de la creciente preocupación por los efectos y cambios ambientales en el

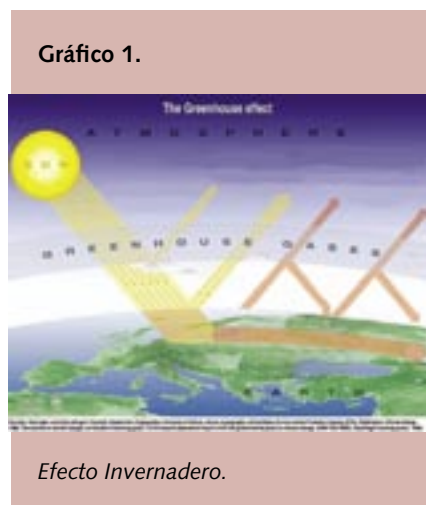
mundo, se creó la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático CMNUCC, organismo que, desde 1992 agrupa a más de 150 países para negociar soluciones a esta problemática.

Uno de los principales resultados de la CMNUCC, fue la firma el Protocolo de Kyoto en 1997, que estableció metas obligatorias de reducción de emisiones y dispuso habilitar tres mecanismos de flexibilización para que los países con compromisos de reducción de emisiones puedan cumplirlos, bajo la premisa de que sus mayores esfuerzos deben siempre dirigirse a la reducción de emisiones en sus respectivos países.

Estos mecanismos de flexibilización son: la Implementación Conjunta (IC), el Comercio de Emisiones (CE) y los Mecanismos de Desarrollo Limpio (MDL), los dos primeros pueden ser utilizados sólo entre países industrializados con compromisos de reducción de emisiones, mientras que los MDL abren la posibilidad de implementación de proyectos conjuntos entre países industrializados con compromisos de reducción de emisiones y países en vías de desarrollo, esto significa la posibilidad de transferir grandes cantidades de recursos financieros y de *know-how* tecnológico para promover procesos de desarrollo sostenible en los países en vía de desarrollo.

mediante su combinación, los países industrializados podrán contabilizar la reducción de emisiones de carbono o su fijación en sumideros, medidos en toneladas de carbono, para cumplir los compromisos establecidos por la CMNUCC.

Para cumplir dichos compromisos, es indispensable disminuir también las emisiones industriales y domésticas de carbono a través de la incorporación de tecnologías menos contaminantes, utilizando fuentes de



Los Requisitos de los Mecanismos de Flexibilización

Todos los mecanismos de flexibilización definidos en el Protocolo de Kyoto, deben demostrar la reducción de emisiones industriales, la fijación de carbono y/o la conservación del carbono ya existente en sumideros, así, a través de alguna de estas formas, o



Al año 2012 los países industrializados deben reducir las emisiones de GEI en un 5.2%. El manejo sostenible de los bosques, puede ser una alternativa, no en vano son sumideros naturales de carbono.

energías limpias, por ejemplo, eólica, solar, hidráulica, biocombustibles, etc., lo que implica transformaciones profundas que los países industrializados –mayores responsables de las emisiones de GEI– están obligados a realizar considerando su responsabilidad histórica, lógicamente, sin poner en riesgo el desarrollo económico y social alcanzado. De hecho, el Protocolo de Kyoto, que es el marco legal más avanzado que han logrado las negociaciones internacionales en este tema, establece que, luego de su ratificación, las naciones desarrolladas deberán en promedio reducir, para un primer período entre los años 2008-2012, una cantidad equivalente al 5,2 por ciento de las emisiones verificadas en el año 1990.

De otro lado, vale señalar que, los países en vía de desarrollo –aunque en menor medida– también tienen responsabilidad en las emisiones de GEI, sobre todo, debido a la quema y cambios de uso de la tierra en los bosques tropicales, donde se emiten grandes cantidades de CO₂, así como por el creciente uso de energía fósil, producto del aumento de la población y del crecimiento económico.

Es por estas razones que actualmente, en las discusiones internacionales se plantea que el desarrollo económico de estos países no debería seguir el modelo aplicado por los países industrializados –a costa de los recursos naturales y el clima– sino bajo formas que contemplen un uso más eficiente de la energía y menos contaminante, lo que se denomina el desarrollo sostenible.

Los Bosques Como Solución al Cambio Climático

El cambio climático tiene una estrecha dependencia con los ecosiste-

Foto: www.life-carbones.org



Los árboles y la biomasa generada por la regeneración natural y la materia orgánica del suelo de los bosques funciona como excelente sumidero del carbono presente en la atmósfera.

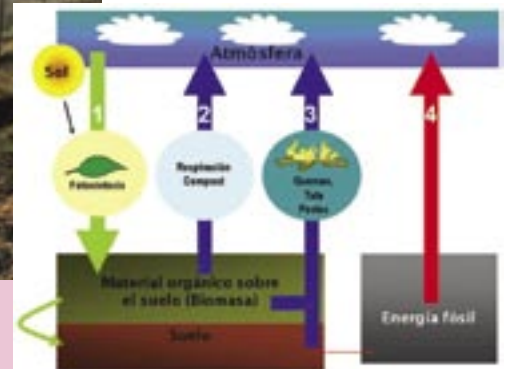


Diagrama general del ciclo del carbono.

mas naturales y en especial, con los bosques, pues son estos últimos los que ayudan a mitigar estos cambios al absorber el bióxido de carbono de la atmósfera convirtiéndolo, a través de la fotosíntesis, en carbono que “almacena” la madera y la vegetación, proceso que se denomina “fijación del Carbono”.

El incremento de CO₂ en la atmósfera puede ser mitigado a través de dos tipos básicos de actividades en el sector forestal, las primeras son aquellas que, si bien no están definidas bajo el MDL, generan beneficios al clima pues conservan el carbono almacenado y por ende reducen emisiones de CO₂, estas son por ejemplo, las actividades de manejo forestal y la conservación de bosques.

Otras, son las actividades que sequestran carbono de la atmósfera, las cuales están definidas como MDL, siempre que cumplan con sus reglas y modalidades. Se trata de los proyectos de forestación y reforestación, agroforestería, establecimiento de

sistemas silvopastoriles, restauración de territorios forestales degradados y sumisión de emisiones por deforestación evitada, las cuales, deben demostrar una acumulación neta de carbono en la biomasa y el suelo mayor a la que existiría sin la implementación del proyecto.

Vale señalar que los bosques del planeta y sus suelos actualmente almacenan más de un billón de toneladas de carbono, el doble de la cantidad que flota libre en la atmósfera, indica el reporte de la FAO 2006, mientras que, la destrucción de los bosques libera unos seis mil millones de toneladas de bióxido de carbono al año, es claro entonces que para la conservación del medio ambiente, es importante evitar que escape este carbono almacenado.

De hecho, la FAO, y el Órgano Subsidiario de Asesoramiento Científico y Tecnológico (SBSTA, por sus siglas en inglés) de la CMNUCC y otros grupos de expertos han estimado que la retención mundial de carbono

producida por la disminución de la deforestación, el aumento de la repoblación forestal y un mayor número de proyectos agroforestales y plantaciones, podrían compensar un 15 por ciento de las emisiones de carbono producidas por los combustibles fósiles en los próximos 50 años.

Biocombustibles a Base de Celulosa, Otra Alternativa

Como lo describe Roger A. Sedjo en su informe anual de Resource for the Future 2006, dentro del amplio escenario de la bioenergía a base de productos agrícolas, el uso de madera como combustible es una

nueva opción para la reducción de GEI y, aunque los costos de estas nuevas tecnologías no han logrado ser competitivos debido a su reciente aplicación –pues bajo la tecnología actual tienen un costo de 110 dólares el barril– con incentivos y planes de producción reducida podrían alcanzar los 100 dólares por barril, de hecho, usando tecnología a gran escala y pensando en una alta producción, por ejemplo una bio-refinería que use madera como materia prima, los precios serían muy competitivos.

Actualmente, bajo la alta tecnología del etanol a base de maíz, los precios están alrededor de 1,5 dólares por galón y de 50 -70 dólares por barril, mientras que con tecnología no desarrollada a gran escala, para

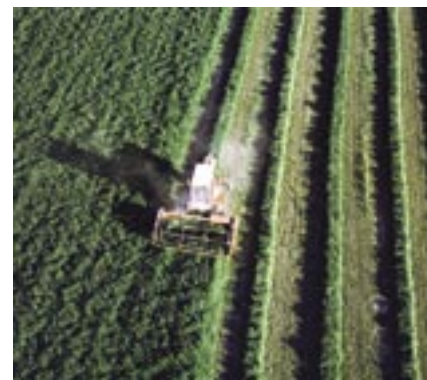


Foto: www.mapa.es

Si bien los biocombustibles a base de productos agrícolas son una alternativa para la generación de energía renovable, los producidos a partir de celulosa pueden generar menores impactos sobre el medio ambiente.

la producción de alcohol carburante a base de celulosa el costo es de 2,14 dólares por galón, 110 a 120 dólares por barril. Cabe anotar que el 50 por ciento del precio por galón corresponde sólo a la materia prima.

En el caso de los biocombustibles a base de celulosa, si bien la combustión de madera y biomasa libera bióxido de carbono en la atmósfera, estos efectos pueden mitigarse a través de un bosque cuya gestión sea sostenible, de modo que las emisiones de carbono se compensen con la plantación de nuevos árboles.

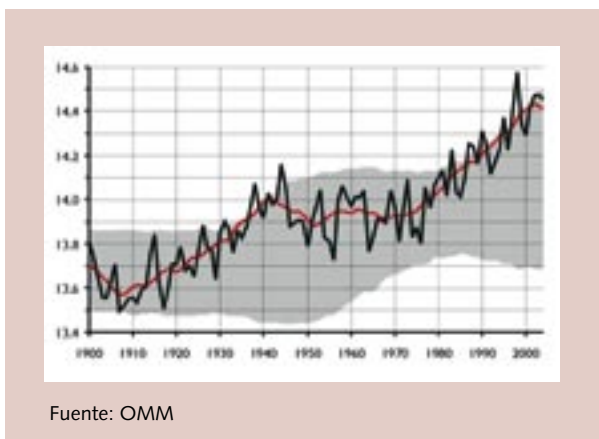
Así las cosas, la base del desarrollo actual y futuro depende en gran medida de la disponibilidad actual y futura de recursos energéticos. Aunque los no renovables se están agotando y son cada día más costosos, los renovables y sostenibles tiene una gran oportunidad de aporte y mejoramiento, no sólo a nivel productivo sino también social y ambiental.

Un Cambio Urgente Hacia lo Renovable

El cambio climático y el calentamiento del planeta prevén un aumento de



Foto: www.inab.gob.gt



Temperatura media terrestre en el período 1900-2004.

Fuente: OMM

la temperatura que, además de sus múltiples consecuencias para la humanidad, modificará la distribución mundial de los bosques y la capacidad de las especies arbóreas para adaptarse a las nuevas condiciones del clima, además modificará el paisaje forestal, generará cambios en el hábitat de las especies y sus características genéticas y aunque para algunas especies habrá pocas repercusiones, para otras significará la extinción.

Por estas razones, la FAO ha advertido que es necesario tomar medidas urgentes para hacer frente a esta compleja serie de interrelaciones de una forma integral. "Sin duda, es necesario frenar la deforestación y ampliar la superficie boscosa, al igual es necesario sustituir los combustibles fósiles por biocombustibles elaborados con madera de bosques manejados de forma sostenible, a fin de reducir las emisiones de carbono." señala Wulf Killmann, Secretario del Grupo Intergubernamental de Trabajo de la FAO sobre Cambio Climático".

El organismo también asegura que las modificaciones del clima pueden favorecer el ingreso de especies exóticas y nocivas que invaden los ecosistemas afectados. Los cambios en la temperatura y el régimen de lluvias pueden propiciar plagas de insectos, tanto

en los bosques boreales como en las plantaciones forestales en regiones templadas y tropicales, de igual modo repercutirán en la dinámica de los incendios forestales.

En este sentido, resulta indispensable que las autoridades forestales en cooperación con el sector privado evalúen la vulnerabilidad de los bosques, examinando si las especies de árboles están reaccionando ante los fenómenos meteorológicos extremos. Los responsables de la gestión forestal necesitan comenzar a contemplar medidas capaces de ayudar a los bosques a afrontar y adaptarse al cambio climático, de lo contrario, estos no existirán en el futuro.

En Colombia ¿Qué Tanto se ha Avanzado?

En los países en vía de desarrollo el Programa de Acción Nacional de Adaptación, puesto en marcha por la CMNUCC, puede hacer evaluaciones de vulnerabilidad de los bosques. Este programa ayuda a los países pobres a determinar las medidas prioritarias necesarias para adaptarse a los efectos negativos del cambio climático.

De hecho, vale destacar el aceptable desarrollo que ha alcanzado Colombia



La madera ofrece un alto potencial de captura de carbono de la atmósfera, lo que reduce significativamente el impacto del calentamiento global del planeta en los seres humanos, la fauna y la flora.

en el tema, pues las bases conceptuales y metodologías para proyectos energéticos y forestales están cumpliendo sus objetivos. El desarrollo de los principios, requisitos y criterios de aprobación nacional de proyectos que aplican al MDL fue el resultado de un proceso de concertación realizado por el Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial con numerosos actores nacionales.

De igual forma, los planes de trabajo intersectorial en donde se encuentra el sector agroforestal, así como el fortalecimiento de las capacidades del sector forestal en el tema de bosques y el cambio climático presenta un avance a través de la oficina de mitigación de cambio climático del Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial.

Así mismo, el programa de cadenas productivas del Ministerio de Agricultura y los memorandos de entendimiento⁽²⁾, que hacen referencia explícita a la importancia del MDL como instrumento para la mitigación eficaz del cambio climático y el desarrollo sostenible de Colombia, los cuales se han negociado y firmado con los gobiernos de España, Canadá, Francia, Japón y el Fondo Prototipo

del Carbono⁽³⁾, han registrado grandes avances.

No obstante, en el escenario colombiano es necesario implementar a nivel piloto los proyectos MDL forestales a través de los memorandos de entendimiento, como lo hacen Argentina, Costa Rica y Estados Unidos en sus diferentes modalidades, lo que permitirá implementar las herramientas desarrolladas y conocer que ajustes y tecnologías en los procesos se deben realizar antes de la implementación oficial del protocolo.

Así mismo, se debe hacer público los conocimientos generados a través de la investigación y dar continuidad a esta, pues como es sabido, un proyecto sin una buena metodología para la línea base, la cuantificación de adicionalidades y el monitoreo probada, puede correr alto riesgo en su análisis técnico, económico, financiero, y limitar su posibilidad de aprobación por una entidad verificadora. Esto igualmente influye en la obtención o estimación de buenos precios para los certificados de reducción de emisiones.

Con este amplio esquema de la situación de los bosques y su rol en el cambio climático se invita y se motiva

a todos los gremios, sectores productivos del país, institutos de investigación, universidades y al sector público y privado a participar en el próximo encuentro sobre la actualización, tendencias y desarrollos tecnológicos que se presentarán en el 'Curso Internacional sobre proyectos MDL y Voluntarios en el Sector Forestal: Una Herramienta para enfrentar el Cambio Climático Global', organizado por CONIF y que se realizará del 11 al 13 de febrero de 2008 en Bogotá-Colombia.

Mayor información acerca de la interrelación de Bosques y Cambio Climático visitando la página web del IPCC <http://www.ipcc.ch/>. De especial interés puede ser el reporte sobre uso del suelo, 'Cambio de uso de suelo y silvicultura' (LULUCF) <http://www.ipcc.ch/pub/reports.htm>.

(*) **Hector González Rubio**. Ingeniero Forestal. Ph.D. Candidato, University of Missouri (USA). Consultor y exfuncionario CONIF hg433@mizzou.edu.

Citas:

1) *Se trata de todo sistema o proceso por el que se extraen y almacenan Gases Efecto Invernadero de la atmósfera, por ejemplo la vegetación terrestre ó a través de actividades de forestación o reforestación, uso e la tierra, cambio del uso del suelo y la silvicultura.*

2) *Un memorando de entendimiento es un acuerdo entre Colombia y un país Anexo I de la Convención sobre Cambio Climático (es decir, un país industrializado), por medio del cual los dos gobiernos manifiestan su interés y voluntad de trabajar conjuntamente por la mitigación del cambio climático.*

3) *El Fondo Prototipo del Carbono (PFC por sus siglas en inglés) es una alianza entre diferentes entes públicos y privados con el fin de promover el desarrollo del mercado internacional de reducción de emisiones. Este fondo es administrado por el Banco Mundial y cuenta con recursos por 180 millones de dólares provenientes de seis gobiernos y siete empresas de países industrializados.*