

Registros de datos e investigación: mitigación del cambio climático y silvicultura en los Estados Unidos

A. Tuttle y K. Andrasko

En los Estados Unidos, donde no hay una política nacional que limite las emisiones de gases a la atmósfera, se están experimentando diversos métodos de compensación.

Desde que la cuestión del cambio climático se planteó con vigor en torno a 1990, los Estados Unidos se han decantado decididamente por un enfoque tecnológico y basado en proyectos frente a las emisiones de gases de efecto invernadero. Este enfoque ha recibido un doble impulso: por un lado de proyectos de reducción de gases de invernadero desarrollados por compañías eléctricas y por el sector privado, y por otro lado de la investigación sobre reducción de emisiones y absorción de carbono realizada por agencias del gobierno federal y por organizaciones no gubernamentales (ONG).

Este camino, desde 2001, se ha recorrido al margen del contexto mundial del Protocolo de Kyoto, que ocupa un lugar destacado para la mayoría de los países desarrollados. La alternativa estadounidense ha surgido de la tradición mercantilista del país, de los tipos de propiedad privada de la tierra y del complejo contexto político. No se ha impuesto límite federal alguno a las emisiones, sobre todo por las preocupaciones del Congreso y de la Administración Bush respecto a los efectos económicos de un sistema de topes y créditos negociables, y por la limitada participación de los países en desarrollo en el actual acuerdo sobre un objetivo de reducción mundial.

Así pues, las medidas para la mitigación del cambio climático en los Estados Unidos se orientan hacia:

- programas voluntarios de reducción y registro de gases de invernadero que llevan la cuenta de las reducciones de emisiones por las compañías y otras entidades;
- investigación sobre tecnologías avanzadas en el sector de la energía y otros para reducir las emisiones

y elevar la absorción (geológica y terrestre) de carbono;

- iniciativas sectoriales de compromisos voluntarios para reducir las emisiones en todo un sector (por ejemplo, los sectores del aluminio y los productos forestales).

Los esfuerzos para mitigar el cambio climático en los Estados Unidos son pues muy diversos, descentralizados y experimentales, orientados a aprender con la práctica. Una amplia gama de entidades, tales como estados (por ejemplo, California, Oregón y Washington), grandes ciudades (por ejemplo, Seattle, Washington; Salt Lake City, Utah; Portland, Oregón), compañías privadas, asociaciones comerciales (por ejemplo, la American Forest and Paper Association), ONG, agencias federales y agrupaciones sectoriales se esfuerzan en reducir los gases de invernadero en todas las escalas y en diversos sectores, incluido el forestal.

En este artículo se esbozan algunas de las políticas de mitigación del cambio climático en los planos nacional y subnacional y se señalan las iniciativas que se emprenden en relación con los bosques para contribuir a los objetivos estadounidenses sobre el clima.

TENDENCIAS DE LA SILVICULTURA Y DE LAS EXISTENCIAS DE CARBONO EN LOS ESTADOS UNIDOS

Las tierras forestales de los Estados Unidos ocupan una superficie de unos 226 millones de hectáreas (FAO, 2002), siendo el país uno de los principales exportadores e importadores de productos forestales del mundo. El gobierno federal es propietario y administrador de alrededor de un tercio de las tierras forestales, mientras que dos tercios

Andrea Tuttle es profesora visitante en el Colegio de Recursos Naturales, Universidad de California, Berkeley (Estados Unidos), y ha sido directora del Departamento de Silvicultura y Lucha contra Incendios de California.
Kenneth Andrasko es experto en absorción de carbono, Oficina de Programas Atmosféricos, Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos, Washington, DC (Estados Unidos).



C.EVANS/WWW.FORESTRYIMAGES.ORG/2118019

pertenecen a los estados y a entidades locales y privadas.

El Servicio Forestal del Departamento de Agricultura de los Estados Unidos (USDA-FS) es el organismo al que incumbe la responsabilidad primaria de establecer estimaciones sobre existencias y flujo de carbono forestal (cambio de existencias) en el país. Los datos se incorporan al inventario nacional anual de gases de invernadero, que registra los cambios en las emisiones de tales gases en el país y se publican en atención a la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC) (US EPA, 2005a). En los últimos años, el USDA-FS ha recopilado multitud de datos primarios sobre el ciclo forestal y el almacenamiento del carbono en productos madereros, así como cuadros para deducir la biomasa a partir del diámetro de los árboles y de otros parámetros, en los bosques estatales y en otros bosques permanentes (por ejemplo, Smith, Woodbury y Heath, 2004; Jenkins *et al.*, 2004).

Varias tendencias contrapuestas influyen sobre las existencias de carbono en los bosques estadounidenses. Decenios de lucha contra incendios y de cambios en la política forestal nacional se han

traducido en unas existencias forestales anormalmente altas, altos niveles de material combustible y graves incendios forestales en los últimos años de sequía. El Plan Nacional contra Incendios (véase USDA-FS, 2005) y la Ley de Restauración de Bosques Sanos (United States Government, 2003) han propiciado recientemente importantes esfuerzos de reducción de combustible, y la investigación sobre los productos de la madera se orienta ahora hacia el uso de troncos pequeños y de biomasa leñosa. También se realizan investigaciones para medir los efectos de los incendios sobre las existencias de carbono y para ver la manera de utilizar la biomasa en lugar del combustible fósil.

Está apareciendo también una nueva tendencia en el uso de las tierras forestales. Durante el siglo XX, la cubierta forestal del país aumentó, al extenderse de nuevo los bosques por cultivos y pastizales abandonados. Hoy día, la utilización de tierras forestales privadas para el desarrollo suburbano está contribuyendo cada vez más al cambio del paisaje. Se predice que unos 44,2 millones de acres (17,9 millones de hectáreas) de bosques privados experimentarán considerables aumentos en el desarrollo de viviendas

Los datos sobre existencias y flujo del carbono son recopilados por el Servicio Forestal del Departamento de Agricultura de los Estados Unidos y se incorporan al inventario nacional anual de gases de invernadero (Great Smoky Mountains)

en los próximos treinta años (Stein *et al.*, 2005). Cambia en especial la propiedad de grandes complejos industriales, en respuesta a la competición en el mercado mundial de la madera y la pasta. Organizaciones para la gestión de inversiones en la industria de la madera, consorcios de inversiones inmobiliarias y otras formas de actividad inversora han entrado en el mercado de las tierras forestales, siendo el desarrollo inmobiliario parte principal de su cartera. Las existencias forestales de carbono se verán crecientemente afectadas a medida que carreteras, viviendas y centros comerciales reduzcan la cubierta forestal y la absorción por fotosíntesis (Best y Wayburn, 2001). La explotación intensiva en los restantes bosques productivos puede compensar la pérdida en volumen de madera, pero esto puede requerir más insumos ricos en carbono (por ejemplo, material de

siembra clónico avanzado, fertilizantes) y otros sistemas de cultivo (silviculturas alternativas). El resultado neto todavía no está claro, y estas tendencias forestales contrapuestas condicionarán a la larga decisivamente el ciclo forestal del carbono.

UN COMPLEJO PANORAMA DE POLÍTICAS EN VARIOS NIVELES

Nivel federal

En declaraciones oficiales de la Casa Blanca y del Departamento de Estado, el Gobierno de los Estados Unidos ha reafirmado su compromiso con la CMNUCC y su objetivo central de estabilizar las concentraciones atmosféricas de gases de invernadero en un nivel que no ocasione una ingerencia humana peligrosa en el sistema climático. Desde que se abstuvo de ratificar el Protocolo de Kyoto, el Gobierno ha practicado una política basada en tres puntos principales.

El primero es reducir el crecimiento de las emisiones de gases. En febrero de 2002 el Gobierno adoptó una estrategia general de reducción de la intensidad de emisiones (es decir, las emisiones de gases por producto interior bruto) de la economía estadounidense en un 18 por ciento en 2012. A juicio del Gobierno, la absorción terrestre (sumideros agrícolas y forestales) sigue siendo una importante opción de mitigación siempre que se mida y controle debidamente.

El segundo consiste en poner las bases de acciones actuales y futuras desarrollando nuevas tecnologías de reducción de gases de invernadero mediante el uso de carbón, fuentes de energía renovables, geoabsorción (por ejemplo introduciendo el gas CO₂ en pozos de petróleo abandonados) y otras técnicas en una serie de programas de financiación federal.

El tercer elemento es colaborar con otras naciones en busca de una respuesta mundial efectiva. El Departamento de Estado y otros organismos federales han propiciado relaciones bilaterales sobre cambio climático e iniciativas conjuntas con otros países.

Se han suscrito importantes compromisos presupuestarios para la realización de estos objetivos. El presupuesto solicitado al Congreso para el año fiscal 2006 propone 5 500 millones de dólares



El estado de Oregón ha autorizado la comercialización de créditos de carbono de bosques, tanto estatales como privados, como parte de un programa de incentivos que combina ordenación forestal y objetivos climáticos (ordenación de Pinus ponderosa en Oregón oriental)

para programas de cambio climático e incentivos fiscales en la producción de energía (250 millones de dólares más que en 2005). Se incluyen en esta cifra casi 3 000 millones para el Programa tecnológico de cambio climático, encaminado a acelerar el desarrollo y la aplicación de técnicas de reducción de gases de invernadero. En el sector agrícola y forestal, se contempla la evaluación de tecnologías potenciales como la agricultura de precisión (adaptación de fertilizantes y otros insumos a las características del suelo) o uso de variedades clónicas avanzadas de plántulas. Cerca de otros 2 000 millones de dólares en virtud del Programa científico de cambio climático promoverían el uso de datos teledetectados para mejorar la precisión de las estimaciones de flujo del carbono en su ciclo en América del Norte, el desarrollo de instrumentos para la ordenación forestal y la adaptación a los efectos potenciales del cambio climático.

Varios departamentos emprenden por su parte iniciativas de interés para la silvicultura. A continuación se citan algunos ejemplos.

Departamento de Energía. El Departamento de Energía (DOE) inició en 1995 su registro de actividades de reducción voluntaria de las emisiones de gases, Sección 1605(b). Su estructura y sus orientaciones se han revisado desde 2002 para hacer más exactos, fiables y comprobables los datos comunicados sobre reducción de gases de invernadero. El USDA contribuyó en gran medida a la producción de nuevas tecnologías y

documentos de orientación para registrar actividades agrícolas y forestales, en especial conservación del suelo, forestación, ordenación forestal y uso de biocombustibles. Se espera terminar en 2006 una revisión de las normas de registro (véase US DOE, Office of Policy and International Affairs, 2005).

Departamento de Agricultura. El USDA anunció en junio de 2003 su oferta de incentivos financieros individualizados para las prácticas de ordenación de la tierra que absorban el carbono de la atmósfera o reduzcan las emisiones de gases de invernadero. Los programas del USDA sobre Reserva de Conservación y sobre Incentivos para la Calidad del Medio Ambiente apoyan la conservación de cultivos y pastizales, las prácticas de reducción de emisiones procedentes de la agricultura, la ordenación forestal sostenible y el uso de energía de la biomasa.

Agencia para la Protección del Medio Ambiente. La Agencia para la Protección del Medio Ambiente (EPA) de los Estados Unidos contribuye a analizar la contabilidad y el potencial de mitigación de las actividades forestales y agrícolas en una serie de modelos de cambio económico y climático. El obje-

tivo es insistir en la ordenación forestal como opción mitigadora mejorando los datos forestales, las estimaciones de costos, la consideración de las opciones agrícola, forestal y bioenergética en la competición por el uso de la tierra, y el tratamiento de cuestiones técnicas. Por ejemplo, la EPA ha financiado el desarrollo de metodologías de absorción del carbono en una línea de base (establecimiento de proyecciones creíbles de actividades forestales ordinarias en la zona donde se va a intentar la mitigación) y en la fuga de emisiones (cambios en las emisiones de gases de invernadero producidos a distancia como resultado de actividades locales, como cuando la protección de los bosques en un lugar es causa de la deforestación en otro), así como estudios de casos en Estados Unidos, la Federación de Rusia, México, India y Asia sudoriental. Entre las conclusiones de la EPA alcanzadas hasta la fecha para los Estados Unidos (US EPA, 2005b) figuran las siguientes.

- La forestación, la ordenación forestal y la ordenación del carbono de tierras de cultivo mediante sistemas de laboreo ligero y dendroenergía tienen un potencial estimado considerable para la mitigación de los gases de invernadero. El potencial nacional de mitigación se calcula en un promedio de casi 630 millones

de toneladas de CO₂ al año (ó 170 millones de toneladas de carbono) en un escenario de incentivo en el precio del carbono de 15 dólares por tonelada de CO₂ (ó 55 dólares por tonelada de carbono).

- La ordenación agrícola y forestal (períodos de rotación alargados, uso intensivo de insumos, etc.) domina las actividades de mitigación con precios bajos del carbono (15 dólares o menos por tonelada de CO₂), mientras que la forestación y los biocombustibles dominan a precios superiores a 15 dólares.

Iniciativas estatales

Aparte de las actividades nacionales, los diversos estados han propiciado iniciativas en relación con el clima. Los estados han tenido una gran libertad para diseñar sus propias políticas, combinando reglamentaciones e incentivos (véase Pew Center for Global Climate Change, 2005a). El objetivo primario ha sido reducir en su fuente las emisiones debidas a combustibles fósiles, sobre todo mediante una mayor eficiencia en la generación y el transporte de energía y en los procedimientos industriales. Por lo menos 22 estados han elevado las exigencias de energías renovables (eólica, solar y biocombustibles) en sus carteras de servicios, y muchos han adoptado

normas para una mayor eficiencia en las instalaciones, los edificios y los parques automóviles estatales (por ejemplo, California Air Resources Board, 2005). La mayoría de los programas se inspiran en *The Greenhouse Gas Protocol: a corporate accounting and reporting standard* (WRI/WBCSD, 2004), que aspira a armonizar las normas internacionales de contabilidad de los gases de invernadero para hacer compatibles los planes y programas de compensación.

Además de la conservación de energía, son cada vez más los estados que consideran también la absorción en sus bosques al trazar planes en relación con el clima (véase Chan y Forbes, 2005; FAO, 2004), con diversos enfoques para promover la forestación y registrar las emisiones.

Fomento de la forestación. En 1997 Oregón promulgó una legislación pionera exigiendo que las nuevas centrales eléctricas compensasen parte de sus emisiones de CO₂ contribuyendo a un fondo de mitigación del clima que se utilizaría entre otras cosas para restauración forestal y plantación de árboles. Administra el fondo una entidad sin fines lucrativos, el Climate Trust (www.climatetrust.org). La cartera actual compensará 1,6 millones de toneladas de dióxido de carbono mediante 4 millones de dólares

Carbono y conservación en las tierras bajas del Misisipi

Más del 80 por ciento de los bosques del valle del Misisipi, que antaño se extendieron por 26 millones de acres (10,5 millones de hectáreas), se han perdido para la agricultura y el desarrollo. Los fondos para la restauración de partes de los bosques aluviales ecológicamente diversos han sido siempre escasos, hasta que la compensación de emisiones fue importante para los productores de electricidad. Preocupadas por posibles reglamentos futuros sobre el clima, las principales compañías empezaron a trabajar con consorcios inmobiliarios y agencias federales a mediados de los años 1990. Actualmente se han reforestado más de 65 000 acres (26 300 hectáreas) en la región (Cusick, 2005). Las compañías pagan por las plantaciones de árboles bajo la dirección de especialistas en el ecosistema y retienen los derechos por absorción adicional de carbono. Estos proyectos pueden proporcionar beneficios medioambientales notables para la pesca, la fauna y las cuencas hidrográficas, así como en relación con el carbono.

He aquí algunos ejemplos (Pew Center on Global Climate Change, 2005b):

- American Electric Power, en colaboración con el Conservation Fund y el Programa de Cambio Climático del DOE, ha plantado en casi 22 000 acres (8 900 hectáreas) 19 millones de árboles de especies frondosas y coníferas con un costo aproximado de 5,7 millones de dólares. La absorción prevista de CO₂ es de 4,7 millones de toneladas. Las emisiones y las compensaciones se inscriben en el registro voluntario del DOE (US DOE, Energy Information Administration, 2005).
- Entergy, en colaboración con el Trust for Public Land y el Fish and Wildlife Service, contribuye a la compra de 2 900 acres (1 175 hectáreas) de tierras adyacentes al refugio para la fauna silvestre de Tensas River, en Luisiana, para la restauración y la ordenación de dicho refugio. Se absorberán así unas 800 000 toneladas de CO₂ en los próximos 70 años (Trust for Public Land, 2005).
- Cinergy ha financiado la compra de árboles para un proyecto de reforestación de 300 acres (121 hectáreas) administrado por Nature Conservancy en Indiana. El proyecto absorberá aproximadamente cada año 75 000 toneladas de dióxido de carbono.

Protocolos forestales de California

Las normas recientemente adoptadas por el Registro del Clima de California (véase www.climateregistry.org) tratan de manera pragmática las cuestiones principales que se plantean en los debates forestales internacionales, tales como adiciones, línea de base, acuerdos entre competidores, permanencia y fugas de emisiones. Los elementos esenciales son los siguientes.

- Son registrables los bosques debidamente ordenados, y no simplemente los protegidos.
- El registro se limita a actividades que usen especies forestales nativas y con una ordenación forestal natural.
- Las adiciones por encima de una línea de base de “operación usual” deben demostrarse para generar créditos de carbono.
- “Operación usual” se define como la ordenación que observa todas las prácticas forestales estatales y las leyes sobre recursos, que son muy exigentes.

- Deben registrarse todas las emisiones biológicas y no biológicas de la entidad, para evitar el registro selectivo de tan solo los proyectos más favorables con un balance positivo de absorción.
- Depósitos de carbono que han de registrarse imperativamente son la biomasa arbórea, la biomasa muerta en pie y la madera muerta caída. Depósitos optativos son el sotobosque herbáceo, el suelo, la hojarasca y los productos de la madera.
- La permanencia se asegura imponiendo una servidumbre permanente de conservación que impida el desarrollo de tierras forestales para proyectos de fijación o absorción de carbono.
- Las normas de registro son rigurosas y garantizadas ante terceros, y el estado se compromete a sostener la validez de las reducciones en caso de que aparezcan en el futuro reglamentaciones o mercados del carbono.

Biomasa arbórea, biomasa muerta en pie y madera muerta caída son depósitos de carbono cuya inscripción se requiere en el Registro del clima de California, mientras que el sotobosque de matorrales y hierbas, la hojarasca, el suelo y los productos de la madera son optativos; en la foto, un bosque de 60 años de picea de Sitka (Picea sitchensis) en Humboldt County, California



invertidos en proyectos compensatorios. Oregon ha autorizado también la comercialización de créditos de carbono de bosques tanto estatales como privados como parte de un programa incentivador que combina la ordenación forestal con objetivos climáticos (Cathcart, 2000; State of Oregon, 2004). También en otros estados el sector de servicios ha realizado proyectos de forestación (véase Recuadro en la pág. 45).

Sistema de registro. Los registros de gases de invernadero son un mecanismo formal mediante el cual las entidades registran las reducciones de emisiones y demuestran las acciones realizadas. Como parte del Registro de acción para el clima, California adoptó recientemente procedimientos en función de cada industria para que los propietarios de bosques den cuenta de los cambios en las existencias de carbono en sus bosques (véase el Recuadro). Un elemento básico es el reconocimiento de que impedir la pérdida de bosques puede ser tan importante para el cambio climático como aumentar las existencias medias por unidad de superficie, consideración que no se tiene actualmente en cuenta en el Protocolo de Kyoto. El nuevo registro de carbono forestal de Georgia establece normas según las cuales los productos de la madera cuentan como sumideros (Georgia General Assembly, 2004). Pensilvania, Wisconsin y Maine, en colaboración con el Pinchot Institute for Conservation (www.pinchot.org), con propietarios de bosques y con The Nature Conservancy, están estudiando unas normas de registro para rodales mixtos de especies frondosas.

Las dimensiones básicas que hay que considerar para registrar las actividades forestales son:

- las actividades registrables (por ejemplo, forestación, reforestación, uso de especies nativas frente a no nativas, conservación de rodales antiguos frente a rodales más jóvenes, servidumbres permanentes, tratamiento de productos de la madera);
- requisitos de medición y observación;
- métodos y normas para fijar líneas de base y estimar las fugas de emisiones.

Resumen de las principales cuestiones que plantean las actividades y los proyectos forestales

Actividad de mitigación	Posibilidad y estimaciones de fuga de emisiones ^a	Viabilidad de una línea de base	Riesgo de reversión de los beneficios sobre los gases de invernadero (permanencia)
Forestación	Moderada Promedio Estados Unidos: 28% Escala para 11 regiones: entre 18 y 42%	Línea de base probablemente creíble, si hay suficiente disponibilidad de datos con resolución espacial y temporal Supone que el cambio en el uso de la tierra es observable	Moderado, si hay cambios en los precios de la madera o de la tierra o grandes alteraciones naturales (incendios, plagas)
Ordenación forestal	Probable con forestación reducida Estimaciones no disponibles	Difícil observar las prácticas por teledetección Incluye muchas prácticas según tipo de bosque	Moderado, si hay cambios en los precios de la madera o de la tierra o grandes alteraciones naturales (incendios, plagas)
Protección (evitar la deforestación)	Moderada-alta Con extracción de madera, 9-92% Sin extracción de madera, 8-73%	Requiere probablemente tasas básicas de deforestación según tipo de bosque y región, proyectadas al futuro Supone que el cambio en el uso de la tierra es observable	Moderado si hay protección legal efectiva Alto en el caso de exposición a incendios, estatus jurídico incierto, grandes cambios en el precio de los productos básicos, etc.

^a Fuga de emisiones estimada comparando el total en Estados Unidos de las actividades forestales y agrícolas de mitigación a un precio determinado del carbono con las actividades individuales de mitigación (por ejemplo, forestación).

Fuente: Adaptado de US EPA, 2005b.

Esfuerzos regionales e intercambio de créditos de carbono

Al adquirir experiencia los estados, se establecen vínculos sobre sus fronteras. Oregón, Washington y California colaboran en la armonización de programas climáticos mediante la Iniciativa de los Gobernadores de la Costa Occidental sobre Calentamiento Mundial (www.ef.org/westcoastclimate) y la Asociación Regional de la Costa Occidental para la Absorción de Carbono (www.westcarb.org). Los esfuerzos conjuntos se dirigen a la investigación para mejorar la contabilización de incendios forestales y del carbono. En el este, Nueva York, Nueva Inglaterra y los estados del Atlántico medio han formado la Iniciativa Regional sobre Gases de Invernadero (RGGI, www.rggi.org) para desarrollar un sistema regional de créditos de gas de invernadero y un mercado para negociar las emisiones. Otros vínculos entre los estados de la costa occidental y la RGGI, actualmente en estudio, podrían aportar los ingredientes para un mercado de compensación entre ambas costas, posibilitando compensaciones forestales para cumplir una parte de la obligación de reducir las emisiones.

El Chicago Climate Exchange es otro mecanismo actual para negociar las reducciones de gases de invernadero (www.chicagoclimatex.com). La unidad de cambio es el Carbon Financial Instru-

ment (CFI); 1 CFI equivale a 100 toneladas de CO₂. Los créditos de carbono procedentes de cambios en proyectos compensatorios en la biomasa sobre el terreno y en los bosques son negociables. El volumen de las transacciones es bajo por la ausencia de límites y de un mercado estadounidense, pero el sistema es una demostración práctica, para los inversores, de la mecánica y la potencialidad del mercado del carbono.

CUESTIONES QUE SE PLANTEAN EN LOS PROYECTOS DE ACTIVIDADES DE MITIGACIÓN Y DE REGISTROS

Dado el papel central de la voluntariedad en las reducciones de gases de invernadero en los Estados Unidos, muchas entidades han invertido en el análisis de los problemas técnicos y organizativos que plantean las compensaciones de emisiones. Las cuestiones principales son: fijación de líneas de base; establecimiento de beneficios adicionales en materia de gases de invernadero más allá de los negocios ordinarios; fugas de emisiones; permanencia; y métodos y precisión de las mediciones, la observación y la verificación (véase en el Cuadro una perspectiva de tres de estas cuestiones basada en un reciente análisis de la EPA). La respuesta a estas cuestiones será muy importante en los Estados Unidos en los próximos años, ya que los programas que

ahora se formulan dictan orientaciones, reciben los informes de mitigación en sus primeros años y calculan si han llegado a un equilibrio razonable entre el rigor y las tasas de participación. Aparte del programa de comunicación voluntaria de emisiones del DOE 1605(b), otros programas tienen relativamente poca experiencia en la comunicación de informaciones. La dificultad está en formular orientaciones que propicien una información creíble, transparente y cuantificable, relativamente homogénea entre entidades y actividades de mitigación, pero no tan compleja y onerosa que su comunicación resulte entorpecedora y dispendiosa.

EN RESUMEN

Muchas actividades relativas al clima están en marcha en los Estados Unidos, de modo que convendrá aprovechar cualesquiera cambios eventuales en la política climática y en la formación de mercados de carbono nacionales e internacionales. Se está constituyendo en los Estados Unidos una fuerte base de investigación, tecnología y procedimientos institucionales para reducir y compensar los gases de invernadero mediante métodos rentables.

La absorción del carbono forestal por sí sola no detendrá el cambio climático. Pero con el 45 al 60 por ciento de todo el carbono terrestre del mundo almacenado en los bosques, y con un tercio de los

Estados Unidos cubierto de bosques, las actividades forestales de mitigación son un instrumento clave de los medios de actuación climática. La capacidad de los bosques para absorber y almacenar CO₂ de la atmósfera sigue siendo una parte importante en la distribución mundial del carbono. Los beneficios ambientales, sociales y económicos derivados de los bosques son razones adicionales para protegerlos y promover su ordenación.

Por la complejidad de su sistema político y su economía de mercado, los Estados Unidos ofrecen un campo propicio para experimentar procedimientos activos de evaluación de las actividades forestales, las metodologías y los incentivos para la mitigación del cambio climático. Sus actividades y mediciones de la mitigación a nivel de proyectos, de compañías, de estados y de la federación están apenas empezando a ofrecer los datos y las percepciones necesarios para orientar las decisiones de los responsables estadounidenses en todos esos niveles justo cuando van a madurar los mercados y las políticas del carbono. ♦



Bibliografía

- Best, C. y Wayburn, L.A.** 2001. *America's private forests: status and stewardship*. Washington, DC, Estados Unidos, Island Press.
- California Air Resources Board.** 2005. *Climate change: final rulemaking package for AB 1493 (Pavley)*. Disponible en: www.arb.ca.gov/cc/cc.htm
- Cathcart, J.A.** 2000. Carbon sequestration. *Journal of Forestry*, 98(9):32-37. Disponible en: egov.oregon.gov/ODF/PRIVATE_FORESTS/docs/CarbonSequestration.pdf
- Chan, M. y Forbes, S.** 2005. *Carbon sequestration role in state and local actions*. DOE/NETL-2005/1212. National Energy Technology Laboratory, United States Department of Energy. Disponible en: www.netl.doe.gov/publications/carbon_seq/slfinal_1.pdf
- Cusick, D.** 2005 Forest conservation, energy, endangered species and climate change. *River Crossings*, 4(4): 13-14. Disponible en: www.ux.cerc.cr.usgs.gov/MICRA/River%20Crossings%20144.pdf
- FAO.** 2002. *Evaluación de los recursos forestales mundiales 2000 – Informe principal*. Estudio FAO: Montes N° 140. Roma.
- FAO.** 2004. *Climate change and the forest sector: possible national and subnational legislation*, por K. Rosenbaum, D. Schoene y A. Mekouar. FAO Forestry Paper No. 144. Roma. Disponible en: www.fao.org/docrep/007/y5647e/y5647e00.htm
- Georgia General Assembly.** 2004. *Georgia Sequestration Registry. SB 356*. Disponible en: www.legis.state.ga.us/legis/2003_04/sum/sb356.htm
- Jenkins, J.C., Chojnacky, D.C., Heath, L.S. y Birdsey, R.A.** 2004. *Comprehensive database of diameter-based biomass regressions for North American tree species*. Research Paper NE-319. Newtown Square, Pensilvania, Estados Unidos, USDA Forest Service, Northeastern Research Station.
- Pew Center on Global Climate Change.** 2005a. *What's being done... in the states*. Arlington, Virginia, Estados Unidos. Documento en Internet: www.pewclimate.org/what_s_being_done/in_the_states/
- Pew Center on Global Climate Change.** 2005b. *Carbon sequestration and offsets solutions*. Arlington, Virginia, Estados Unidos. Documento en Internet: www.pewclimate.org/what_s_being_done/in_the_business_community/sequestration.cfm
- Smith, J.E., Woodbury, P.B. y Heath, L.S.** 2004. Forest carbon sequestration and products storage, and Appendix C-1. En *U.S. Agriculture and Forestry Greenhouse Gas Inventory: 1990-2001. USDA Technical Bulletin*, 197: 80-93, C-1.
- State of Oregon.** 2004. *ORS 526.780 – Oregon Revised Standards*. Disponible en: www.oregonlawyer.com/ors/Statute_Details.cfm?Statute=526.780
- Stein, S.M., McRoberts, R.E., Alig, R.J., Nelson, M.D., Theobald, D.M., Eley, M., Dechter, M. y Carr, M.** 2005. *Forests on the edge: housing development on America's private forests*. Gen. Tech. Rep. PNW-GTR-636. Portland, Oregón, Estados Unidos, United States Department of Agriculture, Forest Service, Pacific Northwest Research Station.
- Trust for Public Land.** 2005. *2,900 acres added to Tensas River Refuge (LA)*. Disponible en: www.tpl.org/tier3_cd.cfm?content_item_id=19580&folder_id=211
- United States Department of Agriculture Forest Service (USDA-FS).** 2005. *National Fire Plan*. Documento en Internet: www.fireplan.gov
- United States Department of Energy (US DOE), Energy Information Administration.** 2005. *Voluntary reporting of greenhouse gases 2003*. DOE/EIA-0608(2003). Washington, DC. Estados Unidos. Disponible en: www.eia.doe.gov/oiaf/1605/vrrpt
- United States Department of Energy (US DOE), Office of Policy and International Affairs.** 2005. *Enhancing DOE's Voluntary Reporting of Greenhouse Gases (1605(b)) Program*. Washington, DC, Estados Unidos. Documento en Internet: www.pi.energy.gov/enhancingGHGregistry/index.html
- United States Environmental Protection Agency (USEPA).** 2005a. *Inventory of U.S. greenhouse gas emissions and sinks: 1990-2003*. Final version. EPA 430-R-05-003. Washington, DC, Estados Unidos. Disponible en: yosemite.epa.gov/oar/globalwarming.nsf/content/ResourceCenterPublicationsGHGEmissionsUSEmissionsInventory2005.html
- United States Environmental Protection Agency (US EPA).** 2005b. *Greenhouse gas mitigation potential in U.S. forestry and agriculture*. Washington, DC, Estados Unidos, noviembre de 2005. EPA 430-R-05-006. Disponible en: www.epa.gov/sequestration
- United States Government.** 2003. *Healthy Forests Restoration Act of 2003*. H.R.1904. Washington, DC, Estados Unidos, Government Printing Office.
- World Resources Institute/World Business Council for Sustainable Development (WRI/WBCSD).** 2004. *The Greenhouse Gas Protocol: A corporate accounting and reporting standard*. (Revised edition.) Disponible en: www.ghgprotocol.org ♦