

La adaptación de los bosques y su ordenación al cambio climático: una visión de conjunto

P. Bernier y D. Schoene

Una síntesis de las observaciones formuladas en la conferencia internacional sobre Adaptación de los Bosques y la Ordenación Forestal al Clima Cambiante, con Énfasis en la Salud de los Bosques, celebrada en Umeå (Suecia), en agosto de 2008.

Se prevé la posibilidad de que la adaptación de los bosques a las futuras condiciones medioambientales o sociales dimanantes del cambio climático se traduzca en alteraciones profundas en la forma y los propósitos con los que se realizan las actividades forestales en muchos lugares del mundo. Junto con el clima, los cambios perceptibles en la vida de los árboles, resultantes de las modificaciones medioambientales, harán que la ordenación forestal sostenible represente un objetivo difícil de definir con exactitud.

El Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC, 2007) llegó a la conclusión de que el recalentamiento del clima es un hecho inequívoco y que es debido con toda probabilidad al aumento observado de la concentración de gases de efecto invernadero de origen antrópico en la atmósfera. Además del alza de las temperaturas mundiales promedio, se han constatado igualmente cambios apreciables en las temperaturas diurnas, nocturnas y estacionales; la frecuencia, duración e intensidad de las olas de calor, sequías e inundaciones; las pautas de los vientos y tempestades; la cubierta de escarcha, nieve y hielo, y el nivel mundial de los mares.

El recalentamiento antropogénico del clima ya ha causado numerosas alteraciones en los bosques. Los bosques responden –junto con las personas, las sociedades y las actividades vinculadas a los bosques– con sensibilidad al cambio climático porque son ecosistemas de grandes dimensiones que se encuentran a menudo en lugares marginales, su vida es prolongada y han sido objeto de una ordenación exhaustiva. El IPCC calificó los bosques boreales, de montaña (véase el artículo de Maroschek *et al.* en este mismo número), mediterráneos, de manglares y pluviales tropicales como los ecosistemas más propensos a ser afectados por el cambio climático.

Como fuentes de emisión de gases de efecto invernadero, los bosques también ejercen influencia en el cambio climático cuando son destruidos, o por el contrario, como sumideros de carbono cuando crecen y se expanden. El Plan de Acción de Bali, adoptado en la 13ª Conferencia de las Partes en la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC) propuso en 2007 que los bosques en los países en desarrollo se considerasen instrumento esencial para la mitigación del cambio climático. Entre las actividades recientes contempladas en el mencionado plan está la reducción de las emisiones derivadas de la deforestación y la degradación de los bosques y la conservación e incremento de las existencias de carbono mediante la ordenación forestal sostenible.

Millones de habitantes indígenas dependen directamente de los bosques y de sus productos. En un sentido amplio, los bosques contribuyen al bienestar humano dado que proporcionan una gama bien conocida de servicios. La adaptación de los bosques al cambio climático tiene, en consecuencia, una importancia fundamental. En el plano local, la ordenación forestal y la silvicultura influirán probablemente en el secuestro de carbono por los árboles, en la forma en que los bosques reaccionan ante el cambio climático y en los servicios que los bosques proporcionan a la población. Es en este punto donde deben confluir la mitigación y la adaptación.

Las observaciones y proyecciones actuales arrojan una estimación primera de las medidas que será preciso adoptar para hacer frente a los problemas que se plantean en el sector forestal y que posteriormente interesarán también otros sectores. Aunque las perspectivas son inciertas, las acciones que se lleven a cabo hoy en día en los bosques representarán un nexo entre

Pierre Bernier es Científico investigador del Centro Forestal de las Laurencianas, Servicio Forestal Canadiense, Recursos Naturales Canadá (Quebec). El Sr. Bernier fue cedido a la FAO (Roma) en calidad de experto visitante durante seis meses en 2008, y contribuyó a la organización de la conferencia de Umeå (Suecia), en cuyos trabajos se ha basado el presente número de *Unasylva*.

Dieter Schoene, especialista en bosques y cambio climático, se jubiló del Departamento Forestal de la FAO en 2007. Fue ponente principal en la conferencia de Umeå.

las generaciones actuales y futuras, ya que con ellas se subraya la necesidad de incorporar la adaptación al cambio climático a las prácticas de ordenación forestal presentes.

Estos han sido los problemas debatidos en agosto de 2008 con ocasión de la conferencia internacional sobre Adaptación de los Bosques y la Ordenación Forestal al Clima Cambiante, con Énfasis en la Salud de los Bosques: un Examen de la Investigación, Políticas y Prácticas (véase www.forestadaptation2008.net) que reunió a cerca de 330 investigadores, gestores y encargados de la adopción de decisiones provenientes de 50 países. La conferencia se celebró en Umeå (Suecia) y fue organizada por la Universidad Sueca de Ciencias Agrícolas, la Unión Internacional de Organizaciones de Investigación Forestal (IUFRO) y la FAO. El texto que sigue contiene algunas de las observaciones e ideas que surgieron de las ponencias y discusiones de la conferencia.

IMPACTOS DEL CAMBIO CLIMÁTICO: EL PASADO Y EL FUTURO

Los ecosistemas forestales, y sus bienes y servicios

A nivel local, no resulta fácil atribuir la causa de un fenómeno ambiental extremo aislado al cambio climático. El clima es

intrínsecamente variable y los episodios climáticos extremos no son raros. Un brote de insectos ocasional o la mortalidad causada por la sequía en un cierto lugar pueden ser consecuencia o verse estimulados por la variabilidad natural del clima. En muchos casos, la carencia de registros prolongados y fiables dificulta la labor de determinar si la frecuencia de los acontecimientos climáticos extremos haya podido aumentar o no. A escala mundial sin embargo, el número actual de estos accidentes y sus proporciones aportan una prueba circunstancial contundente de que los ecosistemas forestales están siendo afectados por alteraciones generalizadas e inusitadas (véase el artículo de Régnière).

En los bosques boreales templados la cubierta de nieve se ha reducido y las nieves se derriten antes de tiempo, las heladas son más cortas y los acontecimientos climáticos extremos son más numerosos; estos fenómenos determinan que aumente la probabilidad, frecuencia, alcance e intensidad de las sequías, canículas, inundaciones y tormentas fuertes. Unas temperaturas más altas, asociadas a veces a una ordenación forestal deficiente, han hecho que algunos de los grandes ecosistemas forestales homogéneos estén más expuestos a brotes de insectos, enfermedades y plagas diversas. Un claro ejemplo es la infestación con el escarabajo del pino de montaña (*Dendroctonus ponderosae*), que ha hecho estragos en una extensión de más de 13 millones de hectáreas de bosque en el Canadá occidental. Los ecosistemas forestales tropicales han experimentado temperaturas más altas y fenómenos extremos de oscilación

meridional El Niño más frecuentes, que han determinado una incidencia mayor de ciclones de gran intensidad, graves sequías, incendios, inundaciones y corrimientos de tierras. La merma del caudal de los ríos y las grandes marejadas ciclónicas han ocasionado un incremento en el nivel de salinidad de los manglares y de otros humedales forestales costeros, que a su vez han causado la degradación de estos vitales ecosistemas.

En las tierras áridas y semiáridas, la mortalidad de árboles por sequía se ha acentuado y ha acarreado degradación y una distribución más reducida en la totalidad de algunos ecosistemas forestales, por ejemplo de bosques de cedro de Atlas (*Cedrus atlantica*), en Argelia y Marruecos. Conforme la productividad de las tierras agrícolas contiguas disminuye por efecto de la sequía, muchas comunidades africanas carentes de fuentes de ingreso alternativas resuelven volver a utilizar las tierras forestales para sus cultivos, el pastoreo y la cosecha ilícita de la madera y otros productos forestales, con la consiguiente mayor pérdida de cubierta forestal en la localidad.

No es posible predecir con certeza cuál será el impacto futuro del cambio climático en la salud, crecimiento, distribución y composición de determinados bosques (véanse los artículos de van Zonneveld *et al.* y Silveira Wrege *et al.*) porque las proyecciones climáticas locales son poco abundantes; por lo demás, la interacción entre factores bióticos y abióticos es impredecible. En ausencia de influjos limitantes debidos a la humedad y a la indisponibilidad de nutrientes, las estaciones más cálidas pueden estimular el crecimiento, la duración del período vegetativo y el efecto fertilizante ejercido por unas concentraciones mayores de CO₂ en la atmósfera. En cambio, se prevén disturbios más frecuentes que obligarían al reemplazo de los rodales a causa de las fuertes y bruscas pérdidas de bosque en algunas localidades (véase el artículo de Allen). Según ciertos modelos de predicción del cambio climático, en porciones del bosque amazónico y en otros bosques tropicales se registrará un fenómeno de muerte regresiva que a su vez podría extremar el recalentamiento mundial.

Existen otros cambios ocasionados por el ser humano en el entorno natural que también podrían acentuar las alteraciones

A causa de las temperaturas más altas, los bosques de coníferas en el Canadá occidental son más propensos al ataque del escarabajo del pino de montaña (*Dendroctonus ponderosae*), que ha causado estragos en una superficie de más de 13 millones de hectáreas



MINISTERIO DE BOSQUES Y PASTIZALES DE COLUMBIA BRITÁNICA L. MACLAUGHLIN

*La sequía ha ocasionado una mayor mortalidad de árboles en las tierras áridas y semiáridas y fenómenos de degradación y una distribución reducida en la totalidad de algunos ecosistemas forestales, por ejemplo del cedro de Atlas (*Cedrus atlantica*) en Marruecos*



FAO/CI-INGA ALIARD

climáticas sufridas por los bosques. Por ejemplo, el ozono a nivel del suelo –agente fitotóxico poderoso y común en los países desarrollados– reduce el crecimiento de los árboles. La deposición de sustancias nitrogenadas contaminantes puede estimular el crecimiento pero asimismo causar desequilibrios de nutrientes. La introducción accidental de plagas de insectos y patógenos por conducto de los intercambios comerciales internacionales –que ya son responsables de las profundas alteraciones observadas en muchos ecosistemas forestales en todo el mundo– ha aumentado el riesgo de que se produzcan infestaciones en gran escala, puesto que la eficacia de las barreras que impiden el establecimiento y proliferación de las plagas es menor en los bosques en latitudes elevadas. Una mejor gestión de estos factores podría contribuir a la adaptación de los bosques al cambio climático.

Las pautas emergentes de los impactos actuales y futuros del cambio climático en los bosques desvelan un conjunto de secuelas negativas debidas a un amplio espectro de factores relacionados con el cambio climático, además de otros impactos menos evidentes o incluso positivos que se registran en regiones o lugares específicos y a menudo solo en ciertas especies de árboles. En términos generales, el riesgo que corren los bosques y la ordenación forestal a lo largo de los períodos usualmente prolongados de rotación aumentarán considerablemente en la mayor parte del mundo, y las ganancias de productividad de algunos bosques se verán anuladas de resultados de las perturbaciones sufridas. Es probable que, durante este siglo, el medio ambiente forestal sufra menoscabos no pequeños.

Poblaciones y medios de vida

Las sociedades ricas de países industrializados disponen de los medios para hacer frente a los efectos inmediatos del cambio climático, y suelen sufrir menos sus consecuencias a breve plazo. Por el contrario, para muchas comunidades pobres de países en desarrollo o de países menos adelan-

tados que dependen de los bosques para la obtención de alimentos, piensos, leña, medicamentos y servicios del ecosistema, el impacto económico y en el bienestar humano del cambio climático puede ser muy agudo. Las escaseces de agua y las lluvias impredecibles, en combinación con el crecimiento constante de la población y la degradación de la tierra, aumentan la presión sobre los ecosistemas forestales y sus posibilidades de satisfacer las necesidades primarias relacionadas con los medios de vida. Gracias a la promoción de las iniciativas de silvicultura comunitaria en los países en desarrollo se puede reforzar la capacidad de adaptación de las poblaciones locales, ya que serían las personas que en primer lugar experimentan los efectos del cambio climático aquellas a quienes se asignaría la responsabilidad de adoptar las decisiones; asimismo, la silvicultura comunitaria fomenta el papel del conocimiento vernáculo en la ordenación forestal (véase el artículo de Gyampoh *et al.*).

Incluso en los países desarrollados, algunas comunidades que dependen de industrias basadas en el bosque o de industrias ubicadas en paisajes forestales ya están sufriendo los efectos de las perturbaciones relacionadas con el cambio climático. En Canadá, por ejemplo, los frecuentes fuegos en bosques boreales ponen en peligro la salud e integridad de la población, y la grave plaga de escarabajo del pino de montaña se traducirá ineluctablemente en una reestructuración no leve del sector de las industrias forestales, con consecuencias negativas en el bienestar de la población local (véase el artículo de Konkin y Hopkins).

El cambio climático repercute también en los ingresos locales derivados del turismo y en los servicios de esparcimiento, porque un bosque muerto o en regresión tiene menor atractivo paisajístico, o una capa de nieve discontinua es motivo para abreviar una temporada de esquí.

CÓMO ADAPTAR LAS PRÁCTICAS DE ORDENACIÓN FORESTAL A LOS EFECTOS DEL CAMBIO CLIMÁTICO

Tres son los enfoques que pueden orientar las acciones destinadas a adaptar los bosques al cambio climático: la ausencia de cualquier tipo de intervención, una adaptación que surge como reacción a una situación determinada, y una adaptación planificada. Desafortunadamente, las intervenciones de ordenación se ajustan por lo general a la primera o, en el mejor de los casos, a la segunda de estas categorías.

La ausencia de cualquier tipo de intervención significa que las cosas siguen como están, y que se parte, al fijar metas y prácticas, de la premisa que la adaptación forestal tendrá lugar más o menos como en el pasado. La adaptación «reactiva» se ejecuta cuando hay que superar una dificultad; como ejemplos se puede citar la corta accidental, los cambios en los procedimientos industriales para transformar la madera de roturado tras algún accidente perturbador, la actualización de los tiempos de cosecha, el reajuste del cálculo de cortas permisibles y el diseño de programas socioeconómicos de apoyo para localidades afectadas.

La adaptación planificada, en cambio,

implica que las metas y prácticas forestales se definen anticipadamente y en previsión de riesgos e incertidumbres ligados al cambio climático. Las intervenciones son deliberadas, precoces y se llevan a cabo en diferentes niveles y sectores. En el plano comunitario, la adaptación planificada puede consistir en diversificar las fuentes de ingreso forestal y no forestal, un mejor gobierno de los recursos forestales y la creación de capacidad para vigilar y hacer frente a posibles calamidades de proporciones sin precedentes. En el sector forestal industrial, la adaptación planificada implicaría incluir entre los productos la bioenergía o promover los productos madereros debido a su exigua huella de carbono. A escala nacional y mundial, la adaptación planificada puede incluir un sistema de seguimiento y presentación de informes y la creación de instrumentos para la evaluación de la vulnerabilidad, y el diseño de planes con vistas a la adaptación. Puesto que los bosques forman parte de un ciclo biogeofísico y biogeoquímico, y son objeto de acuerdos internacionales y planes de certificación, se podrá exigir a los responsables de su gestión medir las repercusiones mundiales de las intervenciones realizadas a nivel local.

Se podría objetar que toda ordenación forestal adecuada comprende siempre una acción de adaptación planificada. Sin embargo, cuando se trata de planificar en previsión del cambio climático, la incertidumbre es mucho mayor y los riesgos son desconocidos y numerosos; resulta entonces indispensable reducir sistemáticamente los riesgos en respuesta a los acontecimientos pronosticados. La adaptación planificada significa también sopesar nuevas oportunidades que pueden surgir de resultados del cambio climático, por ejemplo, la conveniencia de plantar una procedencia o especie que crecerá más rápidamente en las condiciones proyectadas, u obtener beneficios de productos y servicios tales como el secuestro de carbono y los nuevos tipos de bioenergía. Mediante la adaptación planificada se puede reducir la vulnerabilidad y aumentar la resiliencia, o privilegiar la diversificación a expensas de la productividad.

A nivel del rodal, la adaptación planificada haría necesario plantar una más abundante diversidad de especies o de proveniencias o árboles seleccionados por su resistencia a eventuales agentes

estresantes. Un plan de aclareos modificado podría servir para dar estabilidad a los rodales en casos de sequía, tormentas y enfermedades, y también para estimular el crecimiento gracias a la fertilización por el CO₂.

A nivel del paisaje, la adaptación planificada puede comprender medidas destinadas a minimizar los efectos potenciales de incendios, ataques de insectos y enfermedades, el incremento de la forestación o reforestación, la instauración de corredores de biodiversidad (véase el artículo de Mansourian, Belokurov y Stephenson) y la rehabilitación de bosques degradados. En el plano de los servicios de ordenación forestal, las opciones de adaptación pueden incluir evaluaciones de vulnerabilidad y una mejor preparación para hacer frente a los desastres. Por último, la planificación de la ordenación forestal no debería tan sólo basarse en las trayectorias temporales de crecimiento y rendimiento, sino incorporar factores de incertidumbre y probabilidad siempre mayores de que se produzcan fenómenos climáticos extremos, así como la comparación periódica de las proyecciones con las pautas de una realidad cambiante con el fin de actualizar metas y procedimientos.

Un elemento esencial de la adaptación planificada es la vigilancia forestal intensiva, operación que probablemente requerirá disponer de recursos técnicos y humanos adicionales. La vigilancia es el instrumento que proporciona indicaciones de alerta temprana sobre la muerte regresiva del bosque y los brotes de insectos y enfermedades, ayudando a reducir la inseguridad a la hora de diseñar planes y a minimizar las pérdidas. Una evaluación pronta de los daños tras un fenómeno climático extremo es útil porque permite planificar las cortas de recuperación y la conservación de la madera y predecir las repercusiones climáticas en el suministro de madera, en los mercados y en las condiciones socioeconómicas. En la mayoría de los países desarrollados con cubierta forestal importante ya se lleva a cabo un seguimiento del crecimiento de árboles y de la situación del bosque; en algunos casos esta operación contempla también la observación de aspectos relacionados con el cambio climático como las concentraciones de carbono y la salud del bosque. En los países en desarrollo, la carencia de financiamiento y de pericias en materia

de control y evaluación puede impedir la puesta en práctica de las medidas de detección temprana del impacto del cambio climático y las oportunas respuestas. Ante estas insuficiencias, la adaptación planificada debería sobre todo crear capacidad para la realización de evaluaciones forestales periódicas.

La primera medida al desarrollar una estrategia de adaptación es combinar el seguimiento de los bosques y el conocimiento del posible impacto del cambio climático con la evaluación de la vulnerabilidad o de los riesgos. Este tipo de evaluación permite conocer en qué situaciones conviene llevar a cabo una intervención de ordenación, y cuáles son las respuestas relacionadas con el sector forestal que aún evidencian carencias. El perfeccionamiento y los ensayos de métodos de evaluación de riesgos también pueden dar mayor eficacia a las acciones de seguimiento.

LA INVESTIGACIÓN APOYA LA ADAPTACIÓN PLANIFICADA

La problemática del cambio climático ha sido objeto de investigación en diversas disciplinas, incluida la ecología y la ordenación forestales. Para que las exploraciones sean pertinentes y su aplicación rinda efectos eficaces, conviene que los investigadores mantengan relaciones de cooperación con los encargados del diseño de las políticas y los gestores forestales. Al respecto, el IPCC ha desarrollado una labor fructuosa al transmitir a los encargados de las políticas una información técnica fidedigna y fácilmente accesible. También ha puesto al tanto a la comunidad científica acerca del tipo de información necesitada por dichos funcionarios y ha realizado programas de extensión destinados al público. Puesto que en todo el mundo los países han debido adoptar una postura respecto a los asuntos relacionados con el cambio climático y su repercusión en las políticas nacionales y las negociaciones internacionales, un diálogo científico y político también ha brotado en las administraciones nacionales.

El seguimiento de los bosques es un elemento indispensable de la adaptación planificada en el ámbito de la ordenación forestal. El seguimiento efectuado en niveles múltiples permite reconocer precozmente los cambios en la situación y la salud de los bosques. Mediante telepercepción se detectan y cartografían a

*En los países en desarrollo, gracias a la agrosilvicultura –que encierra el potencial de proporcionar beneficios derivados de las iniciativas combinadas de adaptación y mitigación– la diversificación se intensifica, los riesgos se reducen y los medios de vida adquieren mayor estabilidad (rompevientos confeccionado con *Alnus acuminata*, Ecuador)*

tiempo las calamidades que afectan a la sanidad forestal; esta técnica es muy útil en las regiones en las que no se realizan levantamientos de campo sistemáticos, y también sirve como herramienta de estratificación para ulteriores levantamientos. Con una frecuencia de cobertura y una resolución más altas, los instrumentos de telepercepción consiguen incluso capturar fenómenos transitorios pequeños.

Otro elemento esencial de una adaptación idónea es la evaluación del riesgo ambiental que deriva de cambios que ocurren tanto dentro como fuera del bosque pero que podrían tener consecuencias en el bosque; será pues necesario configurar protocolos de evaluación en los que se tengan en cuenta las complejas respuestas del bosque a las situaciones de estrés.

Aunque los cambios más intensos atribuidos al cambio climático se registran en zonas de latitud elevada, los cambios menores que se registran en los climas tropicales pueden tener efectos considerables en la vegetación debido a la compleja relación de interdependencia que existe entre los organismos forestales y los estrechos nichos climáticos en que éstos se encuentran. Ello explica que la determinación de la vulnerabilidad y de los riesgos en zonas tropicales sea una labor muy ardua.

El desarrollo de un material de plantación con los rasgos genéticos deseables puede representar una vía prometedora para contrarrestar los cambios climáticos locales. Las ganancias de productividad y la resistencia a la sequía son índices de que muchas especies comerciales importantes podrían ser objeto de mejoramiento incluso mayor, si bien la disponibilidad de un material que pueda prosperar en las condiciones imperantes en la actualidad o en condiciones futuras presenta no pocas dificultades.

Sin embargo, la posibilidad de crear especies resistentes a nuevas plagas y enfermedades aplicando programas de mejora genética vegetal tradicionales parece



FAO/CE/000007/R FAIDUTTI

escasa. Tras alrededor de medio siglo de experiencias de mejora en árboles forestales, los resultados positivos han sido pocos, salvo en el caso de la resistencia a algunas de las principales enfermedades (como la roya del álamo, por ejemplo) que afectan a contadas especies comerciales importantes (véase el artículo de Yanchuk y Allard). Los riesgos emergentes que afectan a la salud de las plantaciones de especies exóticas tropicales evocan la necesidad de mejorar las técnicas de genética forestal.

El cambio climático acentúa los factores de incertidumbre; no obstante, la ciencia del manejo eficaz de la incertidumbre y el riesgo no ha sido desarrollada lo suficiente por la silvicultura tradicional. Los meteorólogos y el IPCC han puesto a punto procedimientos cuantitativos relacionados con los factores de incertidumbre climática. Compete ahora a los gestores de bosques y a los encargados del diseño de las políticas integrar de forma sistemática estos elementos de probabilidad en los planes y las decisiones tomadas en el terreno. Las pericias para la gestión de los factores de incertidumbre y riesgo pueden asimismo provenir de otros campos tales como la ingeniería comercial, la investigación de operaciones, la gestión financiera, la ciencia de los seguros y la ingeniería.

Por último, no son las crisis ecológicas sino las económicas las que impulsan principalmente el cambio en el sector forestal y en la sociedad, y por consiguiente es solo relacionando los fenómenos físicos con los impactos socioeconómicos que ocasionan que los encargados de la toma de decisiones podrán aprovechar plenamente la infor-

mación suministrada por la investigación. Esta operación de inferencia de conceptos implicará dar mayor importancia a las ciencias sociales y del comportamiento en el ámbito de la ordenación forestal.

CÓMO ADAPTAR LAS POLÍTICAS Y LAS INSTITUCIONES

Los episodios de crisis que atraviesan hoy los bosques permiten sacar algunas lecciones. El brote de escarabajo del pino de montaña en Canadá (véase el artículo de Konkin y Hopkins) ha ilustrado, por ejemplo, que los acontecimientos climáticos catastróficos aparecen repentinamente y que su comprensión rebasa el conocimiento tradicional, así como su gestión las estructuras convencionales de ordenación forestal. Los datos son importantes, pero a menudo no bastan para cambiar la actitud de la gente. La adopción de una respuesta apropiada hace a menudo necesario que se abandonen opiniones y prácticas tradicionales. Por tanto, el reto que encierra la adaptación planificada es que hay que flexibilizar la cultura organizativa, las estructuras establecidas y las políticas de ordenación forestal antes de que estalle un episodio de crisis.

La adaptación al cambio climático y su mitigación son conceptos que con frecuencia se tratan separadamente, pero sería más provechoso estudiarlos en conjunto (véase el artículo de Blate *et al.*). En todos los países, las acciones de mitigación, tales como la forestación o las medidas para frenar la deforestación, deben ser planificadas cuidadosamente y vincularse a las políticas de adaptación locales en los sectores



FAO/FO-614/R. VERMA

Las iniciativas de mitigación del cambio climático deben apoyar a las personas y a las comunidades de la localidad en sus esfuerzos de adaptación (India)

interesados con el fin de mejorar las condiciones de vida de la población y dar a ésta los medios para resistir a los efectos negativos del cambio climático.

La entrega de beneficios derivados de las acciones de adaptación y mitigación a la población local en los países en desarrollo debe figurar como un objetivo urgente (véase el artículo de Osman-Elasha). A este respecto, la silvicultura puede ofrecer soluciones importantes, ya que promueve la diversificación, supone intervenciones para reducir los riesgos y contribuye a estabilizar los medios de vida. Mediante las prácticas agrosilvícolas solo se consigue secuestrar modestas cantidades de carbono por hectárea; en cambio, es posible forjar combinaciones múltiples de árboles, bambúes y palmas con cultivos agrícolas, productos del huerto, el pastoreo y los estanques piscícolas en superficies extensas en casi todos los lugares del mundo.

Los conceptos de adaptación y mitigación también pueden conjuntarse con el concepto de reducción de emisiones derivadas de la deforestación y la degradación de los bosques. Como la iniciativa de reducción de emisiones fue concebida para, entre otras opciones, limitar las emisiones mundiales de CO₂ que van a parar

a la atmósfera, su puesta en práctica dará mejores resultados gracias a la promoción de la ordenación forestal sostenible en países en desarrollo. Un bosque ordenado de forma sostenible se adapta mejor a los cambios climáticos, y las prácticas de ordenación sostenible pueden reducir o incluso revertir la pérdida o degradación del bosque y reforzar la aptitud del bosque para adaptarse al cambio climático. Para los países en desarrollo, la iniciativa de reducción de emisiones significa también un proceso de adaptación, ya que junto con el cambio climático surgen nuevas oportunidades, tales como los planes de incentivos, las ventas de créditos de carbono y la inversión forestal.

La relación entre los conceptos de adaptación y mitigación plantea el problema de que la primera equivale a menudo a una respuesta a condiciones y dificultades del lugar y por lo tanto sus beneficios recaen en la población local, mientras que la segunda surge como réplica a preocupaciones mundiales y se encara por lo general a escala nacional. El desafío planteado por las políticas de mitigación, como la reducción de emisiones, en particular en los países en desarrollo, consiste pues en asegurar que el grueso de los beneficios generados por las acciones de mitigación confluya en las comunidades o propietarios de bosques; y esto se logra preferentemente cuando las acciones de mitigación promueven la adaptación al cambio climático en la localidad

y encajan con otras iniciativas destinadas a reducir la vulnerabilidad y la pobreza de comunidades locales.

También para el sector de la industria la adaptación tiene importancia, puesto que el cambio climático representa una variable nueva en el ámbito de sus operaciones. La producción y uso de productos provenientes de bosques ordenados de modo sostenible contribuye a las acciones de mitigación, porque la madera es uno de los pocos materiales auténticamente renovables, y los productos madereros tienen la capacidad de almacenar carbono. En muchos países, las inversiones en una producción maderera que recurre a prácticas silvícolas mejoradas o a bosques plantados constituyen una solución en la que se combinan tanto la mitigación como la adaptación. Los productos madereros —que se consideran alternativas de bajas emisiones de carbono al acero y hormigón— son reciclables y se podrían incluso utilizar para la producir bioenergía al término de su ciclo vital: este potencial realza su valor como productos ecológicamente racionales. En las situaciones en las que se puede demostrar que ha habido un ahorro neto de energía, las políticas que promueven la recogida diferenciada de los materiales madereros sólidos desechados separadamente de las demás basuras, y su envío a las plantas bioenergéticas, tendrían la doble ventaja de que se lograría, por una parte, reducir las emisiones de metano provenientes de los terraplenados que carecen de dispositivos de captación, y sustituir los combustibles fósiles, por otra. En los bosques donde se ha registrado una mortalidad masiva, el desarrollo del mercado bioenergético puede igualmente constituir una medida de adaptación. Unas políticas energéticas coherentes relacionadas con la totalidad de la cadena de valor de los productos forestales, en conjunción con campañas de sensibilización y de incentivos para un consumo apropiado, podrían jugar un papel importante en la mitigación del cambio climático.

CONCLUSIONES

La salud de muchos ecosistemas forestales ya está quebrantada por el impacto del cambio climático, y las consecuencias podrían intensificarse tanto en el plano local como mundial anulando probablemente las ganancias de crecimiento obtenidas. Las acciones de adaptación son

posibles, pero es indispensable planificar y actuar sin tardanza para prevenir repercusiones perjudiciales y aprovechar las oportunidades que se presenten. Las políticas de adaptación relacionadas con la planificación de la ordenación forestal deberán crear conciencia acerca de los impactos reales y potenciales del cambio climático, evaluar los factores de incertidumbre e incluir los elementos de riesgo. El desafío principal consistirá en promover la adaptación planificada aun cuando una crisis inminente no exista, sobre todo si la adopción de las medidas de adaptación pudiese significar menores ganancias eventuales a largo plazo en ausencia de un cambio climático. La opción más obvia sería la adaptación reactiva, pero a largo plazo ésta podría resultar perniciosa para los bosques y la sociedad.

La reducción de la deforestación en los países en desarrollo ocupa ahora en los programas mundiales relativos al cambio climático un lugar destacado, pero es difícil determinar de qué forma afectarán los acuerdos internacionales negociados y los eventuales mecanismos de implementación nacional a las poblaciones cuyos medios de vida dependen total o parcialmente de los bosques. Esta opción de mitigación del cambio climático y de adaptación –potencialmente muy eficaz– solo podría tener éxito a través de la ordenación forestal sostenible y con la garantía de que las intervenciones de mitigación apoyan los planes locales de adaptación de poblaciones y comunidades.

Uno de los mensajes propalados por la Conferencia de Umeå es que, en materia de adaptación, existe una brecha considerable entre países desarrollados y países en desarrollo en cuanto a capacidad científica, operativa y de planificación. Mientras que muchos países desarrollados invierten en iniciativas multidisciplinarias ambiciosas destinadas a perfeccionar la evaluación de riesgos y poner en ejecución medidas de adaptación y mitigación, en numerosos países en desarrollo obligados a hacer frente a necesidades apremiantes se observan graves carencias de información, administrativas y financieras que impiden la realización de los proyectos de adaptación. Las acciones de adaptación planificada se ven dificultadas por la pobreza y los desequilibrios, y en las zonas vulnerables los impactos negativos derivados del cambio climático en los medios de vida

parecen inevitables. En estos países, es pues imprescindible vincular la normativa de mitigación basada en el bosque y la adaptación de la ordenación forestal al cambio climático con el desarrollo rural y unas políticas agrícolas que se centran en las personas, en la mitigación de la pobreza, en la seguridad alimentaria y en los medios de vida. El objetivo de la adaptación planificada ha de ser el bien común. En los países en desarrollo, las metas de equidad y creación de capacidad no se pueden disociar de las providencias de adaptación del sector forestal al cambio climático y requieren por consiguiente la atención de la comunidad mundial.

El cambio climático pone de relieve, hoy más claramente que nunca antes, que es necesario abordar los problemas mundiales adoptando un enfoque multisectorial de colaboración entre las naciones. La colaboración entre las instituciones regionales y nacionales encargadas de la administración y gestión forestales se está intensificando. A medida que los desafíos y graves consecuencias que derivarían de no encarar a nivel mundial los problemas relacionados con el cambio climático han comenzado a ser conocidos, también, pero aún con lentitud, algunas instituciones especializadas han organizado acciones en común, y se ha podido comprobar la validez de algunos mecanismos de gobernanza. ♦



Bibliografía

Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC). 2007. *Cambio Climático 2007: Informe de Síntesis*. Cuarto Informe de Evaluación del IPCC. Ginebra, Suiza. ♦