

Adaptación al cambio climático

Las pruebas de que los efectos acumulados de las actividades humanas están modificando el clima mundial se han vuelto todo menos que irrefutables. ¿Qué significa esta constatación para los bosques del mundo? ¿Una sombra amenaza o una oportunidad de crecimiento? A falta de certeza, la respuesta depende del punto de vista adoptado.

La cuestión de cómo se adaptarán los bosques y las poblaciones que de ellos dependen al cambio climático constituye cada vez más un campo de investigaciones que en muchas conferencias recientes ha ocupado un lugar central. Una de éstas, 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 (Umeå, Suecia, agosto de 2008) ha representado la fuente del contenido de este número doble de *Unasylva*. La conferencia fue organizada por la FAO, la Unión Internacional de Organizaciones de Investigación Forestal (IUFRO) y la Universidad Sueca de Ciencias Agrícolas, y reunió a más de 300 investigadores, gestores y encargados de la adopción de decisiones provenientes de 50 países.

Este número comprende una muestra variada de las ponencias presentadas en la conferencia de Umeå. Los lectores interesados encontrarán distintos materiales, de un carácter generalmente más técnico, así como otros pormenores relativos a algunos de los estudios reseñados aquí, en los números de próxima aparición de *Forest Ecology and Management* y *Forest Policy and Economics*. Ambos títulos fueron planificados en coordinación con *Unasylva* en sustitución de las actas publicadas.

Asuntos clave. El primer artículo, de P. Bernier y D. Schoene, resume las observaciones de la conferencia de Umeå. Tras un examen de conjunto de los impactos del cambio climático (que, a lo largo de este número, supone asimismo la variabilidad climática) en los ecosistemas forestales, sus bienes y servicios, y las personas y los medios de vida, el artículo evalúa las medidas de adaptación planificada de las prácticas de ordenación forestal. Se analiza el papel que juega la investigación en apoyo de la adaptación planificada y la necesidad de modificar las políticas y las instituciones. Los autores hacen hincapié en que los países y los sectores deben afrontar esta cuestión mediante acciones en común, y en que es necesario reducir la brecha que separa países desarrollados y en desarrollo en cuanto a capacidad científica, de planificación y operacional en materia de adaptación.

El segundo artículo, elaborado por B. Osman-Elasha para su exposición de apertura, examina los impactos pronosticados del cambio climático en África y los nexos entre cambio climático y desarrollo sostenible. Aunque el artículo no se centra en el sector forestal en cuanto tal, dichos nexos deben ser tomados en cuenta por aquellos a quienes incumbe la adaptación del sector forestal al cambio climático en los países en desarrollo. El artículo define algunos términos esenciales: vulnerabilidad, adaptación, capacidad de adaptación. El mensaje principal es que, dado que el cambio climático supone una limitación para el desarrollo, y siendo el desarrollo sostenible un elemento fundamental de la capacidad de mitigación y adaptación,

es preciso enfrentar los problemas del desarrollo sostenible y del cambio climático simultáneamente.

Un brote de escarabajo del pino de montaña en 13 millones de hectáreas en la provincia de Columbia Británica (Canadá) ejemplifica los efectos devastadores que puede tener el calentamiento del clima en el paisaje, la industria forestal y las comunidades que dependen de los bosques. D. Konkin y K. Hopkins, recapitulando otra exposición de apertura de Umeå, resumen los desafíos que han debido ser afrontados y las lecciones que se han extraído. La epidemia ha llevado a reconocer que es indispensable crear capacidad de resiliencia en los ecosistemas, en las personas y en las comunidades, y ha forzado a los gestores forestales de Columbia Británica a ampliar sus conceptos y enfoques. Además de las inversiones para reforestar las zonas afectadas, las respuestas del gobierno han hecho hincapié en la recuperación del valor económico de los árboles muertos a través de medidas para un rápido aprovechamiento de la madera, la promoción del uso de la madera en las construcciones y la diversificación económica en las comunidades que dependen del bosque.

Repercusiones en la composición y distribución de las especies forestales. El siguiente grupo de artículos pone de relieve algunas acciones destinadas a predecir los efectos del cambio climático en los ecosistemas y en la distribución de las especies forestales. M. van Zonneveld y colaboradores utilizan los modelos climáticos de envoltura para predecir posibles modificaciones en dos especies tropicales de pino en Asia sudoriental: *Pinus kesiya* y *Pinus merkusii*. Se buscaba no solo anticipar cuáles podrían ser las repercusiones sino también señalar oportunidades, por ejemplo el potencial de realizar plantaciones de pinos en zonas donde antes estas especies no podrían arraigar.

M. Silveira Wrege *et al.* aplicaron la cartografía de la vulnerabilidad climática a la predicción de las zonas de Brasil donde el cambio climático podría tener efectos más acusados en la *Araucaria angustifolia*, con el propósito de que tales zonas pudiesen recibir una atención prioritaria en las actividades de conservación.

Una contribución breve de M. Devall resume de qué modo puede el cambio climático mundial ocasionar un aumento de la vulnerabilidad en árboles y arbustos raros —que son los que más precisan de los esfuerzos de conservación— debido a la exigüidad de sus poblaciones, la especialización de su hábitat o su limitado ámbito geográfico. D.I. Nazimova *et al.* analizan la sucesión post-incendio durante un período de 350 años en los bosques de la subtaiga de Siberia meridional (Federación de Rusia) para predecir cómo podría influir el aumento de la frecuencia de los incendios (una consecuencia probable del cambio climático) en la composición forestal futura, puesto que el fuego es el principal factor que determina la biodiversidad, la regeneración y las especies arbóreas dominantes en esos bosques. Los planes de gestión adaptativa deberán por lo tanto subrayar la necesidad de disponer de mecanismos de protección contra los incendios en esta zona.

Repercusiones en la salud de los bosques. El clima cambiante influirá asimismo en los bosques a causa de sus repercusiones en otros factores bióticos tales como las plagas y enfermedades. En algunas zonas, el cambio climático ya está ofreciendo a las especies de insectos un número siempre mayor de hábitats hospitalarios, mientras que la ampliación de los intercambios comerciales mundiales está facilitando aún más los desplazamientos de las especies. J. Régnière, uno de los ponentes principales de la conferencia de Umeå, describe un método de predicción de la distribución de las plagas de insectos

bajo condiciones de cambio climático basado en las respuestas fisiológicas de los insectos a factores climáticos específicos. Observa el autor que es de esperar que el ámbito de distribución de la mayoría de las especies registre un desplazamiento hacia los polos y hacia altitudes más elevadas, y que las repercusiones más marcadas de esta modificación se notarán en las regiones templadas; sin embargo, las alteraciones en la distribución no implican necesariamente que el número de plagas en el mundo haya de aumentar.

C.D. Allen ha determinado que, más allá de las repercusiones que pueda tener la expansión de las poblaciones humanas y de las economías, los cambios climáticos que siguen produciéndose están influyendo en la situación de los bosques en todos los lugares del mundo. El autor describe las pautas a que obedece la muerte regresiva (tasas de mortalidad de árboles muy por encima de lo normal), la cual se relaciona primordialmente con la sequía y las temperaturas más cálidas. Pese a que el conocimiento actual limita las conclusiones relativas a las tendencias de mortalidad forestal, Allen indica que muchos bosques y tierras arboladas se encuentran hoy en condiciones más agudas de riesgo de muerte regresiva inducida por el clima. Un mapa ilustrado demuestra este fenómeno con ejemplos sacados de todos los continentes arbolados.

Cómo puede intervenir la ciencia y la política. ¿Conseguirán los programas de mejoramiento de árboles compensar los efectos de los nuevos problemas relacionados con la salud forestal que, según las predicciones, surgirán de resultados del cambio climático? Basándose en un estudio de los programas existentes destinados a crear mecanismos de resistencia a plagas y enfermedades en árboles, A. Yanchuk y G. Allard observan que los mayores avances –logrados tras labores extendidas durante décadas– han tenido por objeto tan sólo un pequeño número de las principales especies comerciales. El artículo señala que en un mundo de clima rápidamente cambiante, y debido a las nuevas introducciones de plagas de insectos y enfermedades y al incremento de daños ocasionados por las plagas de insectos autóctonos, las soluciones pasadas a que se ha estado recurriendo podrían no representar remedios suficientemente rápidos. Los autores recomiendan que las investigaciones se concentren en las formas de resistencia más generales contra diversas clases de insectos o enfermedades, y sugieren ponerlas a punto antes de que se produzcan los brotes.

G.M. Blate *et al.* proponen opciones prácticas para adaptar las metas y procedimientos de la ordenación forestal a los impactos esperados del cambio climático, con arreglo a la gama de cambios climáticos que se han identificado para los bosques nacionales en los Estados Unidos de América. Los autores bosquejan medidas de adaptación a corto plazo para crear resistencia y resiliencia, y medidas de adaptación a largo plazo para manejar los cambios que se producirían cuando los umbrales de resiliencia son sobrepasados. Hacen hincapié en la necesidad de reforzar las relaciones entre investigación científica y ordenación forestal; de evaluar las compensaciones y las acciones sinérgicas entre las alternativas de mitigación y adaptación; de recurrir a mecanismos de adopción de decisiones participativos para atender a todas las preocupaciones manifestadas por las partes interesadas; y de fijar resultados realistas sopesando las cosas que es posible llevar a cabo y las que no, dado que los recursos financieros y humanos son limitados.

S. Mansourian, A. Belokurov y P.J. Stephenson examinan la función de las áreas forestales protegidas en la adaptación al cambio climático inspirándose en ejemplos sacados de la labor desarrollada en todo el mundo por el Fondo Mundial para la Naturaleza (WWF).

Los autores sintetizan una gama de respuestas normativas de ordenación encaminadas a asegurar que, ante el cambio climático, las áreas forestales protegidas puedan seguir ejerciendo su función de lugares conservadores de la biodiversidad; por ejemplo, si se diseñasen, planificasen y ordenasen unas áreas protegidas dotadas de capacidad de resiliencia mayor en el seno de paisajes donde las especies pudiesen gozar de una más amplia libertad de movimiento. Los autores hacen observar que en tiempos futuros, en los que al cambio climático se sumarán las presiones ejercidas sobre los recursos naturales por el aumento demográfico, la viabilidad de las áreas protegidas estará supeditada a la pertinencia directa que éstas pudieren tener para las comunidades humanas que viven o dependen de ellas.

Adaptación de las comunidades. ¿Qué acciones pueden llevar a cabo las comunidades para adaptarse? B.A. Gyampoh y colaboradores realizaron una encuesta en 20 comunidades rurales en Ghana con el propósito de examinar el uso de los conocimientos tradicionales para hacer frente a los efectos del cambio climático, sobre todo la escasez de agua. Las poblaciones indígenas viven en contacto con la naturaleza y son a menudo las primeras en notar los cambios y en adaptarse a ellos. Especialmente en países en desarrollo donde la tecnología está menos desarrollada, las estrategias de adaptación y los modos de hacer frente a los cambios podrían reforzarse combinando el conocimiento científico con el saber indígena. Los autores hacen un llamamiento a que se realicen nuevos estudios de integración de las medidas de adaptación indígenas con las estrategias mundiales de adaptación y la investigación científica.

M. Idinoba *et al.* examinan brevemente las repercusiones del cambio climático en las comunidades que dependen de los productos no madereros (PFNM) en África occidental. Citan una investigación realizada en Burkina Faso que ha mostrado que la distribución, disponibilidad y productividad de algunas especies de las que se obtienen PFNM ha mermado debido, en parte, al cambio climático. Los autores describen las prácticas de ordenación y conservación forestal adoptadas para reducir las situaciones de vulnerabilidad.

El número concluye con un estudio exhaustivo de la sensibilidad del ecosistema al cambio climático, sus probables repercusiones futuras en los bienes y servicios y las eventuales opciones de adaptación destinadas a un ecosistema particularmente vulnerable: los bosques de montaña. Concentrándose en los bosques de montaña mediterráneos templados de Europa, M. Maroschek y colaboradores hacen notar la importancia de escoger especies y material reproductivo idóneo; adaptar los programas de espaciado, cuidados y raleo a las condiciones climáticas pronosticadas; adoptar procedimientos rutinarios preventivos (por ejemplo, seguimiento de plagas) y curativos (por ejemplo, cortas de saneamiento, control de plagas) contra la posibilidad de disturbios intensificados; y apoyar las opciones de gestión adaptativa mediante la reducción de los efectos ejercidos por otros agentes de presión gracias a la adopción de prácticas de ordenación ambiental integrada.

En este número especial también las secciones acostumbradas sobre Actividades forestales de la FAO, El mundo forestal y Libros destacan el tema de los bosques y el cambio climático.

El cambio climático es como una diana en movimiento; será pues necesario evaluar cuáles serán los riesgos y reducir la vulnerabilidad ante los cambios augurados. Esperamos que los conocimientos que aquí se exponen puedan ayudar al sector forestal a prepararse para hacer frente a los cambios que se anuncian.