

# La función de las áreas forestales protegidas en la adaptación al cambio climático

S. Mansourian, A. Belokurov y P.J. Stephenson

*En un mundo de clima cambiante, es aún mayor la importancia de las áreas protegidas para la conservación de la biodiversidad y los medios de vida humanos.*

La relación entre bosques y cambio climático es compleja. Por una parte, al absorber carbono, los bosques pueden mitigar el cambio climático; mientras que por otra, al sufrir degradación o destrucción, los bosques pueden contribuir al cambio climático. Los cambios climáticos, a su vez, pueden conducir a la degradación o a la pérdida de bosques, los cuales son factores que exacerban el cambio climático.

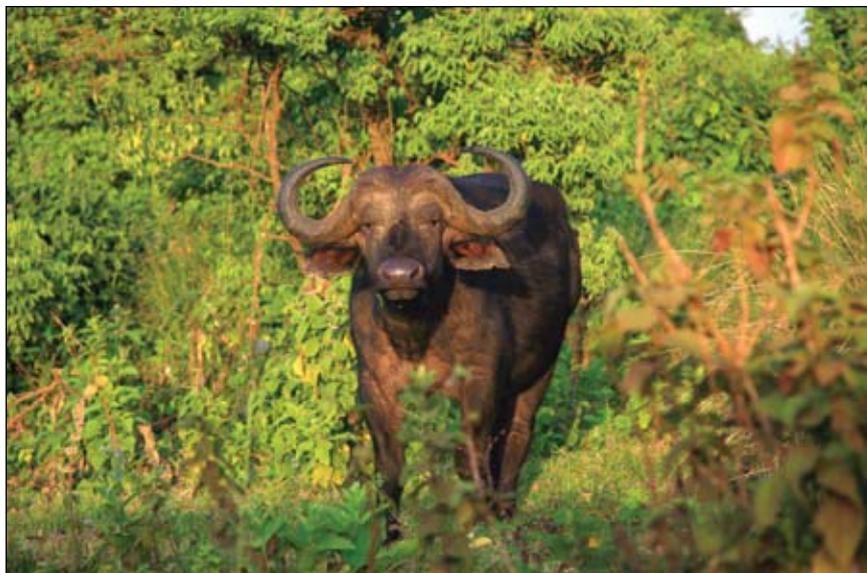
Un área protegida se define como «Un espacio geográfico claramente definido, reconocido, dedicado y gestionado, mediante medios legales u otros tipos de medios eficaces para conseguir la conservación a largo plazo de la naturaleza y de sus servicios ecosistémicos y sus valores culturales asociados» (Dudley, 2008). Las áreas forestales protegidas ayudan a la conservación de unos ecosistemas que encierran hábitats y refugios y proporcionan alimento, materias primas, material genético, barreras contra los desastres naturales, fuentes estables de recursos y múltiples otros bienes y servicios; dichas

áreas juegan, por consiguiente, un papel importante en los mecanismos de adaptación al cambio climático de las especies, el ser humano y las naciones. En virtud de su función específica, los bosques protegidos deberían ser mantenidos libres de intervenciones humanas destructivas y seguir representando tanto ahora como en el futuro un almacén natural de bienes y servicios.

El cambio climático constituye en la actualidad una de las principales amenazas emergentes que se ciernen sobre la biodiversidad. A causa del cambio climático, están en peligro de extinción en todo el mundo hasta el 25 por ciento de las especies de mamíferos (unas 1 125 especies) (IPCC, 2002) y alrededor del 20 por ciento de las especies de pájaros (unas 1 800 especies) (IPCC, 2007).

El cambio climático afectará probablemente de muchas formas a las áreas protegidas consagradas a la salvaguarda de la biodiversidad y a los procesos ecológicos. Se pronostica que, de resultados del cambio climático, las especies emigrarán hacia

*En un ambiente de clima cambiante, las áreas protegidas cobrarán mayor importancia como lugares seguros para la biodiversidad, ya que ofrecen hábitats de elevada calidad menos vulnerables a los fenómenos climáticos extremos (búfalo africano, Syncerus caffer, especie susceptible a los efectos de la sequía en el área de conservación de Ngorongoro, República Unida de Tanzania)*



A. BELOKUROV/IMAGENATURE

**Stephanie Mansourian** es Consultora en Ginebra (Suiza).

**Alexander Belokurov** es Administrador de Conservación de Paisajes, y **Peter J. Stephenson** es Director de Estrategia y Rendimiento de la Conservación, Fondo Mundial para la Naturaleza (WWF) Internacional, Gland (Suiza).

zonas de temperatura y precipitaciones que les serán más favorables, y que con mucha probabilidad otras especies competidoras o incluso invasivas mejor adaptadas a las nuevas condiciones del clima se instalarán en los lugares que las primeras habrán abandonado. Estos desplazamientos podrían, en algunas áreas protegidas, determinar hábitats y mosaicos de especies diferentes de los que inicialmente se pretendía proteger. Scott (2005), por ejemplo, encontró que el objetivo declarado del Parque nacional Príncipe Alberto en Saskatchewan (Canadá) de proteger de manera «permanente» la integridad ecológica era irrealista, ya que con arreglo a todas las hipótesis climáticas el bosque boreal y la biodiversidad asociada sufrirán en esa región pérdidas eventuales. Como las especies de plagas manifestarán mayor resistencia o sobrevivirán por períodos más largos y las áreas protegidas serán invadidas por nuevas especies de plagas, el cambio climático provocará brotes de enfermedades. Por ejemplo, Pounds *et al.* (2006) han establecido una relación causal entre la extinción ampliamente anunciada hace ya casi 20 años del sapo arlequín (*Atelopus sp.*) de Monteverde y el sapo dorado (*Bufo perigrinus*) del bosque de Monteverde en Costa Rica y el recalentamiento de los trópicos americanos, fenómeno éste que favorece el desarrollo de un cierto tipo de hongo que infecta a los anfibios. En algunas situaciones, el cambio climático ocasionará probablemente también incendios, e inundaciones en otras (IPCC, 2007).

En muchos casos, los efectos negativos del cambio climático sobre las áreas protegidas se exacerbarán por otros factores estresantes, especialmente de origen humano, tales como el consumo excesivo, la contaminación y la urbanización que roba espacios a las áreas protegidas. La biodiversidad existente en estas últimas, ya vulnerable a las amenazas antrópicas, se verá afectada más rápida o más gravemente por el cambio climático.

Ante la eventualidad de estos y otros cambios, se hace necesario modificar la ordenación de las áreas protegidas para que éstas puedan desempeñar su función de conservadoras de la biodiversidad y apoyar los dispositivos de adaptación al cambio climático.

Este artículo estudia la importancia ecológica, social y económica de las áreas

forestales protegidas, presentando ejemplos de la labor desarrollada en todo el mundo por el Fondo Mundial para la Naturaleza (WWF) en el contexto del cambio climático. El estudio se concentra en un ámbito espacial amplio y en los paisajes en donde se encuentran las áreas protegidas. Seguidamente se propone un conjunto de respuestas de ordenación y de política que garantizarán que las áreas forestales protegidas seguirán siendo lugares de resguardo de la biodiversidad ante los efectos del cambio climático.

### IMPORTANCIA DE LAS ÁREAS FORESTALES PROTEGIDAS ANTE EL CAMBIO CLIMÁTICO

Durante muchos años, las áreas protegidas han sido consideradas como instrumento esencial para la conservación de la biodiversidad. El impacto del cambio climático les confiere ahora una función renovada como instrumento de adaptación frente a un clima cambiante. A este respecto, su importancia es triple:

- al proporcionar a las especies refugio y corredores de migración, las áreas protegidas les ayudan a adaptarse al paulatino del cambio climático y a los fenómenos climáticos repentinos;
- al proteger a las personas de los fenómenos climáticos repentinos, las áreas protegidas reducen su vulnerabilidad frente a las inundaciones, sequías y otros desastres ocasionados por el clima;
- de un modo indirecto, al reducir los costos de los impactos negativos relacionados con el clima, las áreas protegidas permiten a las economías adaptarse al cambio climático.

### Función ecológica

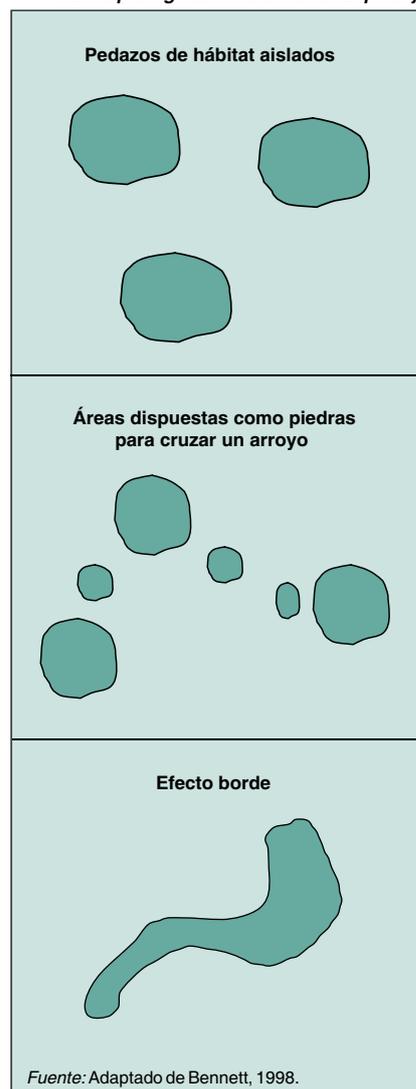
Existen hoy en el mundo más de 100 000 áreas protegidas; y de este número las terrestres protegidas cubren el 12,2 por ciento de la superficie del globo (PNUMA-CMVC, 2008). Las áreas protegidas cuentan entre los instrumentos más eficaces para la protección de las especies contra el riesgo de extinción y las amenazas de origen humano. Sometidas a planificación y ordenación, las áreas protegidas pueden contribuir a la conservación de la biodiversidad:

- al representar comunidades naturales bien diferenciadas en los paisajes de conservación y en las redes de áreas protegidas;

- al mantener los procesos ecológicos y evolutivos que crean y sostienen la biodiversidad;
- al mantener la viabilidad de las poblaciones de especies;
- al permitir la conservación de bloques de hábitat natural suficientemente extensos y capaces de recuperarse tras episodios de alteración profundos y duraderos (Noss, 1992).

Para la creación de la mayor parte de las áreas protegidas y la determinación de los lugares gracias a los que ha sido posible alcanzar, hasta el momento actual, las metas vinculadas con el hábitat y la representación de las especies, se partió del supuesto de un clima relativamente constante (Hannah *et al.*, 2007). Sin embargo, conforme el clima ha ido sufriendo modificaciones, se ha hecho necesario reconsiderar los planes y postulados acerca de las áreas protegidas (McCarty, 2001). Es preciso ree-

### Áreas protegidas en el seno de un paisaje





*Como el elefante africano y su hábitat se ven expuestos a amenazas nuevas, el Plan de acción sobre las especies para el elefante africano del WWF incluye evaluaciones de vulnerabilidad climática relacionadas con las poblaciones de elefantes (Parque nacional de Tarangire, República Unida de Tanzania)*

valuar cuáles serán las futuras áreas destinadas a las acciones de protección tomando en cuenta diferentes hipótesis relativas al cambio climático; y revisar la red de áreas protegidas actuales a fin de garantizar que se puedan lograr los resultados de conservación esperados y mitigar los impactos negativos del cambio climático.

Ante un clima cambiante, las áreas protegidas cobrarán una importancia aún mayor como zonas seguras que ofrecen a la biodiversidad unos hábitats de buena calidad y menos vulnerables a las condiciones climáticas extremas. Estas áreas constituirán refugios para las especies amenazadas y reservorios de genes de gran valor. También será importante proteger los paisajes de referencia, que son ecosistemas que sirven para planificar las intervenciones y evaluar los resultados de la restauración (Sayer, 2005).

Las redes de áreas protegidas, que forman parte de los grandes paisajes, ayudarán a conseguir el cuarto punto mencionado más arriba, y proporcionarán capacidad de recuperación frente al cambio climático. La adaptación de la biodiversidad a las condiciones cambiantes podrá verse facilitada si el arquitecto paisajista define con exactitud y sabe manejar las conexiones y corredores situados entre las áreas protegi-

das; elimina o impide que se establezcan barreras, tales como carreteras o cultivos monoespecíficos de árboles o monocultivos agrícolas, y dispone las áreas como si fuesen «piedras para cruzar un arroyo» destinadas a determinadas especies (véase la figura).

Para asegurar la supervivencia de las especies prioritarias de plantas y animales que se han elegido con fines de conservación, será necesario obtener nuevas informaciones acerca de:

- su sensibilidad a objetos que producen interrupciones (por ejemplo, carreteras, actividades agrícolas, asentamientos humanos);
- su sensibilidad al efecto borde, es decir la relación entre el perímetro y el área (por lo general, mientras mayor es esa relación, mayor es la sensibilidad de las especies a las perturbaciones que proceden de fuera del perímetro);
- su especialización alimentaria y la disponibilidad de alimentos;
- la calidad del hábitat que requieren (por ejemplo, bosque primario o secundario);
- sus desplazamientos, especialmente en situaciones de estrés;
- sus hábitos migratorios y sus itinerarios;

- su relación con las comunidades humanas locales y con otras especies (Mansourian, 2006).

Estas informaciones pueden entonces superponerse a las hipótesis climáticas pronosticadas, y ello permitirá llevar a cabo las acciones destinadas a salvaguardar la biodiversidad.

Por ejemplo, dadas las amenazas más graves provenientes del cambio climático a que se ha visto expuesto el elefante africano y su hábitat, el Plan de acción para las especies de elefantes africanos del WWF (Stephenson, 2007) incluirá una evaluación de la vulnerabilidad de las poblaciones de estos animales mediante el uso de todos los instrumentos de evaluación disponibles (Hannah, 2003). Los resultados permitirán diseñar y poner en práctica estrategias de adaptación al cambio climático en los paisajes donde el elefante corre riesgos elevados. Se pronostica asimismo que la biodiversidad amazónica, que posee características únicas, se verá fuertemente amenazada por el cambio climático; según todas las hipótesis, hacia 2095 en el noreste del Amazonas específicamente, se registrará una pérdida de viabilidad de muchas especies de plantas (Miles, 2002).

### **Función social**

Las áreas protegidas pueden proporcionar servicios del ecosistema tales como el agua potable, el almacenamiento de carbono y la estabilización de suelos; dichas áreas pueden asimismo contener lugares sagrados para diferentes comunidades religiosas y encerrar importantes reservorios de genes valiosos en el campo de la medicina, la agricultura y la silvicultura. Todas estas funciones adquieren un carácter más crítico cuando se busca intensificar la capacidad de la población local de adaptarse al cambio climático (Simms, 2006).

Las áreas protegidas, que ayudan al mantenimiento de los ecosistemas naturales, contribuyen a la protección física contra las grandes calamidades, cuyo número, según las predicciones, habrá de aumentar a la par con el cambio climático (Scheuren *et al.*, 2007). Aunque las dimensiones de los desastres dependen por lo general de una suma de factores (por ejemplo, la reglamentación en materia de edificación o el uso de la tierra), en muchos casos los impactos podrían ser menores si el ecosistema es objeto de mantenimiento y el bosque está sujeto



*Gracias a la protección, se asegura que los manglares costeros funcionen como estructuras de defensa ante los siempre más frecuentes grandes desastres, que, según los pronósticos, se registrarán a la par con el cambio climático (Parque nacional de Sundarbans, Bangladesh)*

a medidas de protección. Los manglares costeros, los arrecifes de coral y las llanuras inundables suelen hacer las veces de zonas tampón que defienden tierras, comunidades e infraestructuras contra los peligros naturales. Por ejemplo, durante el tsunami que se registró en el océano Índico en 2004, las dunas de arena costeras recubiertas de vegetación en los parques naturales de Yala y Bundala en Sri Lanka detuvieron por completo el impacto de las olas y protegieron las tierras interiores (Caldecott y Wickremasinghe, 2005). Algunas áreas protegidas también permiten restaurar en forma activa o pasiva las prácticas tradicionales de uso de la tierra tales como la agrosilvicultura o los cultivos en bancales, que mitigan los efectos extremos de los fenómenos meteorológicos en las tierras áridas al reducir el riesgo de erosión y mantener la estructura del suelo (Stolton, Dudley y Randall, 2008).

Además, la ordenación de las áreas protegidas contribuye al empoderamiento de poblaciones o grupos comunitarios marginados. En las áreas protegidas se están poniendo en práctica formas alternativas de gobernanza, tales como la conservación comunitaria o la gestión conjunta, gracias a las cuales es posible reducir los conflictos sobre la tierra o promover el mantenimiento durable con el objeto de ofrecer beneficios a las partes interesadas. Un caso ilustrativo es la iniciativa «Parques con gente» de Bolivia, lanzada en 2005 para comprometer a las comunidades indígenas en la ordenación de las áreas protegidas (Peredo-Videa, 2008).

#### **Función económica**

Si el impacto del cambio climático acaba con el hábitat natural de un país, también su economía sufrirá menoscabo. En un

estudio reciente se puso de manifiesto que el producto interno bruto (PIB) de un conjunto de países, encabezado por Viet Nam, podría verse perjudicado por la subida del nivel del mar, la infiltración de aguas salinas y desastres naturales atribuidos al cambio climático. Al proteger el hábitat natural, las áreas protegidas ayudan también indirectamente a proteger la economía nacional.

Además, las áreas protegidas constituyen un medio para aumentar de forma directa los ingresos, principalmente a través del turismo, pero asimismo gracias a los valiosos productos que encierran y a los servicios que proporcionan. La Reserva de la biosfera maya en Guatemala, por ejemplo, es fuente de empleo para más de 7 000 personas y genera ingresos anuales de aproximadamente 47 millones de USD (PCLG, 2002). Un estudio realizado en 41 reservas en Madagascar determinó que el sistema de áreas protegidas producía una tasa de rendimiento económico del 54 por ciento, proveniente en su mayor parte de la protección de cuencas hidrográficas y en menor medida del ecoturismo (Naughton-Treves, Buck Holland y Brandon, 2005). Las áreas protegidas representan pues una red de seguridad que adquiere gran valor en tiempos en que se registran fenómenos ambientales estresantes como los acontecimientos climáticos extremos.

La pérdida de áreas protegida puede ocasionar costos considerables, por ejemplo daños a las infraestructuras y desastres humanos causados por la desertificación o los tsunamis, o menores ingresos turísticos. Además, se estima que la deforestación de los principales bloques forestales, tales como los de la Amazonia, pueda tener repercusiones en las precipitaciones mundiales, que a su vez afectan a la agricultura y por ende a los medios de vida de millones

de personas (Nepstad, 2007). Por consiguiente, las áreas protegidas contribuyen no solo a la protección de la biodiversidad, sino también indirectamente a la seguridad alimentaria mundial.

#### **ORDENACIÓN DE LAS ÁREAS PROTEGIDAS Y LAS RESPUESTAS NORMATIVAS**

Al estudiar las futuras acciones de ordenación, los gestores de áreas protegidas y la comunidad conservacionista en general deberán tomar en cuenta los efectos del cambio climático. Esta es la óptica ya adoptada en la planificación por la mayoría de los organismos de conservación. El WWF, por ejemplo, ha emprendido en 2008 una nueva estrategia mundial de conservación (WWF, 2008a) que, además de incluir objetivos relacionados con la biodiversidad, comprende un enfoque centrado en la «huella ecológica» de la humanidad (la demanda de que es objeto la biosfera en términos de superficie de tierras y de mar biológicamente productivos necesarios para producir los recursos consumidos y absorber los desechos generados por la colectividad). El objetivo fundamental es encarar el cambio climático.

Además de considerar las áreas de protección creadas y el número de hectáreas de hábitat protegido amenazadas como indicadores para medir el avance hacia el logro de los objetivos de la conservación, la ordenación de áreas protegidas deberá hacer frente, a la hora de tomar en cuenta el cambio climático, a otros aspectos complementarios que se describen a continuación.

#### **Diseño de áreas protegidas en el seno del paisaje**

Se precisa de una red de áreas protegidas correctamente planificada para que las especies presentes en unos pocos fragmentos de hábitat, en número escaso o al límite de su rango de distribución, consigan adaptarse a los cambios relacionados con el clima. Contribuyen a la resiliencia climática de un área protegida y a la libertad de movimiento de las especies el tamaño, la forma y los gradientes de altitud del área de hábitat. En una red de áreas protegidas bien diseñada se debe velar por reducir las barreras y obstáculos entre las distintas áreas. Se deberían incorporar zonas tampón, conexiones, corredores y «piedras de cruce» para facilitar el movimiento de las especies animales a través del paisaje y de



A. BELOKUROV, IMAGENATURE

**La pérdida potencial de áreas protegidas puede conducir a una merma de los ingresos, por ejemplo de los que provienen del turismo (Parque nacional Iguazú, en la zona fronteriza entre Brasil y Argentina, uno de los principales destinos turísticos de América del Sur con casi 2 millones de visitantes al año)**

un hábitat abundante y de buena calidad, presente en una amplia gama de altitudes, con el objeto de que, en los períodos en que se registran fenómenos estresantes, las especies puedan desplazarse hacia ambientes más propicios dentro de los límites relativamente seguros de un área protegida. En Borneo, por ejemplo, para permitir a las especies desplazarse entre hábitats diferentes, el WWF y sus asociados están tratando de establecer una red de áreas protegidas en un paisaje de una superficie de 240 000 km<sup>2</sup> con un gradiente de altitud de más de 4 000 m (WWF, 2008b).

### Una red de áreas protegidas ampliada

Cuando se persigue mantener una red de ecosistemas representativos, ya no es juicioso dar por sentado que el rango histórico de distribución de una especie seguirá siendo apropiado en su totalidad en un entorno de clima cambiante. Tal y como se ha indicado más arriba, según las futuras hipótesis climáticas muchas de las actuales áreas protegidas ya no podrán desempeñar su función protectora del hábitat de las especies seleccionadas con fines de conservación. Un estudio de modelación realizado en México, en la región sudafricana del Cabo y en Europa occidental indicó que para conseguir la representatividad de las especies ante un incremento moderado

de la temperatura, será necesario disponer de un número importante de nuevas áreas protegidas (Hannah *et al.*, 2007). Al respecto, el Programa de trabajo sobre las áreas protegidas del Convenio sobre la Diversidad Biológica (CDB, 2004) hizo un llamamiento urgente para ampliar la red de áreas protegidas a través del mundo con el fin de garantizar la representatividad durable de los ecosistemas y facilitar la adaptación de las especies al cambio climático. En los años posteriores a ese llamamiento, las áreas protegidas del mundo conocieron una expansión exponencial, pero la dinámica de ampliación debe proseguir.

### Ordenación de áreas protegidas en el seno del paisaje

Para la adaptación al cambio del clima una ordenación eficaz es esencial. La ordenación de áreas protegidas con el propósito de asegurar la adaptación puede comprender

**En un mundo futuro que sufrirá estrés ocasionado por el cambio climático, la pertinencia de las áreas protegidas como lugares viables dependerá de si las comunidades –tanto las que viven dentro de su perímetro como las que dependen de ellas– puedan satisfacer directamente sus necesidades vitales gracias a dichas áreas (un grupo de mujeres locales produce miel de forma sostenible en una reserva forestal en Zambia)**



A. BELOKUROV, IMAGENATURE

la restauración, la selección de hábitats capaces de recuperarse, la ordenación con fines precisos para hacer frente a amenazas anticipadas, tales como los incendios y las plagas, y otras amenazas que es necesario encarar (y que podrían exacerbarse con el cambio climático). En lugares seleccionados dentro de un paisaje más amplio, la restauración jugará un papel importante tanto en el interior de las áreas protegidas mismas como en torno a ellas. El WWF adopta un enfoque de paisajes forestales que persigue restaurar elementos clave con el fin de alcanzar objetivos múltiples –medioambientales, sociales y económicos– y hacer que el paisaje se convierta en una totalidad más funcional (Mansourian, Vallauri y Dudley, 2005). En la cuenca hidrográfica del Danubio inferior en Bulgaria, por ejemplo, el WWF y sus asociados han concentrado sus esfuerzos en la restauración de los bosques de llanuras inundables con el objeto de asegurar que este corredor, importante para los peces en desove así como para las aves nidificantes y migratorias, pueda tolerar el cambio climático (WWF, 2002). Puesto que han sido hábitats antiguos los que han soportado mejor hasta el presente las variaciones climáticas manifestando una mayor resistencia a los cambios futuros, el WWF está también colaborando con las autoridades locales chilenas para proteger el resistente bosque de Valdivia que contiene árboles de más de 3 000 años de edad.

Los planes futuros de ordenación de áreas protegidas deberían también contemplar opciones de almacenamiento de carbono, así como de reducción de las emisiones resultantes de la deforestación y la degradación de los bosques. Las evaluaciones



## Bibliografía

periódicas de la ordenación han de ser un asunto prioritario para que las intervenciones puedan ser ajustadas según las necesidades.

### Consideraciones socioeconómicas

En un mundo futuro en el que un mayor número de personas se disputará recursos más escasos, y en el que el cambio climático limitará probablemente los medios de vida humanos y la disponibilidad de los recursos, la pertinencia de las áreas protegidas como lugares viables dependerá de si las comunidades –tanto las que viven dentro de su perímetro como las que dependen de ellas– pueden satisfacer directamente sus necesidades vitales gracias a dichas áreas (Borrini-Feyerabend, Kothari y Oviedo, 2004). En la práctica, las áreas protegidas contribuyen menos a las estrategias de vida de cuanto podrían contribuir en teoría. En el futuro, los planes de diseño y ordenación de áreas protegidas deberán concentrarse más en el compromiso de las comunidades locales, en los nexos con el programa de desarrollo nacional y en formas de ordenación alternativas tales como la ordenación por el sector privado o la comunidad. Los planes de gobernanza relativos a las áreas protegidas deberán probablemente ser modificados para que su eficacia sea mayor y para que puedan ser aplicados a la resolución de controversias. Los encargados de la toma de decisiones deberán asegurar que el ambiente jurídico-institucional faculte a las personas para obtener beneficios directos de las áreas protegidas.

### CONCLUSIONES

Aunque las hipótesis futuras respecto al cambio climático y sus repercusiones locales siguen siendo inciertas, lo que es seguro es que las áreas protegidas se verán afectadas. Sin embargo, estas áreas también pueden desempeñar una función no desdeñable en cuanto a la adaptación a los efectos del cambio climático. Las formas de mejorar la recuperación y adaptación frente al clima requerirán un enfoque diverso de la planificación, del establecimiento y de la ordenación de áreas protegidas. Más aún, es indispensable reducir las emisiones de gases de efecto invernadero y velar por que el aumento de la temperatura se contenga dentro de un límite de 2 °C. Si estas condiciones no llegaran a cumplirse, los procedimientos de adaptación serán siempre insuficientes. ♦

- Bennett, A.** 1998. *Linkages in the landscape: the role of corridors and connectivity in wildlife conservation*. Gland, Suiza, Unión de Conservación Mundial (ahora Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza) (UICN).
- Borrini-Feyerabend, G., Kothari, A. y Oviedo, G.** 2004. *Indigenous and local communities and protected areas: towards equity and enhanced conservation*. Gland, Suiza y Cambridge, Reino Unido, UICN.
- Caldecott, J. y Wickremasinghe, W.R.M.S.** 2005. *Sri Lanka: post-tsunami environmental assessment*. Nairobi, Kenya, Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA).
- Convenio sobre la Diversidad Biológica (CDB).** 2004. *Programme of Work on Protected Areas*. Montreal, Canadá.
- Dasgupta, S., Laplante, B., Meisner, C., Wheeler, D y Yan, J.** 2007. *The impact of sea level rise on developing countries: a comparative analysis*, World Bank Policy Research Working Paper 4136. Washington, DC, EE.UU., Banco Mundial.
- Dudley, N., ed.** 2008. *Directrices para la aplicación de las categorías de gestión de áreas protegidas*. Gland, Suiza, UICN.
- Fondo Mundial para la Naturaleza (WWF).** 2002. *Forest landscape restoration: working examples from 5 ecoregions*. Folleto. Gland, Suiza.
- WWF.** 2008a. *WWF Global Programme Framework 2008–2020*. Gland, Suiza.
- WWF.** 2008b. *WWF Heart of Borneo Network Initiative Strategic Plan*. Gland, Suiza.
- Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC).** 2002. *Cambio climático y biodiversidad*. H. Gitay, A. Suárez, R.T. Watson y D.J. Dokken, eds. Documento técnico V del IPCC. Ginebra, Suiza y Nairobi, Kenya, Organización Meteorológica Mundial (OMM) y Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA).
- IPCC.** 2007. *Climate change 2007 – impacts, adaptation and vulnerability*. Contribution of Working Group II to the Fourth Assessment Report of the IPCC. Cambridge, Reino Unido, Cambridge University Press.
- Hannah, L.** 2003. Regional biodiversity impact assessments for climate change: a guide for protected area managers. En L.J. Hansen, J.L. Biringer y J.R. Hoffman, eds. *Buying time: a user's manual for building resistance and resilience to climate change in natural systems*, pp. 235–244. Berlín, Alemania, Fondo Mundial para la Naturaleza (WWF).
- Hannah, L., Midgley, G., Andelman, S., Araújo, M., Hughes, G., Martinez-Meyer, E., Pearson, R. y Williams, P.** 2007. Protected area needs in a changing climate. *Frontiers in Ecology and the Environment*, 5(3): 131–138.
- Mansourian, S.** 2006. *Joining the dots: species and protected areas – A contribution to the CBD Programme of Work on Protected Areas*. Gland, Suiza, WWF.
- Mansourian, S., Vallauri, D. y Dudley, N., eds.** 2005. *Forest restoration in landscapes: beyond planting trees*. Nueva York, EE.UU., Springer.
- McCarty, J.P.** 2001. Ecological consequences of recent climate change. *Conservation Biology*, 15: 320–331.
- Miles, L.J.** 2002. *The impact of global climate change on tropical forest biodiversity in Amazonia*. Tesis doctoral, Centre for Biodiversity and Conservation, School of Geography, University of Leeds, Leeds, Reino Unido.
- Naughton-Treves, L., Buck Holland, M. y Brandon, K.** 2005. The role of protected areas in conserving biodiversity and sustaining local livelihoods. *Annual Review of Environment and Resources*, 30: 219–252.
- Nepstad, D.** 2007. *The Amazon's vicious cycles: drought and fire in the greenhouse*. Gland, Suiza, WWF.
- Noss, R.** 1992. The Wildlands Project: land conservation strategy. *Wild Earth*, Special Issue: 10–25.
- Peredo-Videa, B.** 2008. Climate change, energy and biodiversity conservation in Bolivia – roles, dynamics and policy responses. *Policy Matters*, 16: 163–174.
- Pounds, J.A., Bustamante, M.R., Coloma, L.A., Consuegra, J.A., Fogden, M.P.L., Foster, P.N., La Marca, E., Masters, K.L., Merino-Viteri, A., Puschendorf, R., Ron, S.R., Sánchez-Azofeifa, G.A., Still, C.J. y Young, B.E.** 2006. Widespread amphibian extinctions from epidemic disease driven by global warming. *Nature*, 439: 161–167.
- Poverty and Conservation Learning Group (PCLG).** 2002. *Sustainable harvesting of non timber forest products for the conservation of the biosphere reserve in Guatemala*. Case Study C0035. Londres, Reino Unido, Instituto Internacional de Medio Ambiente y Desarrollo (IIMAD). Disponible en: [www.povertyandconservation.info/biblio/C0035](http://www.povertyandconservation.info/biblio/C0035)

- Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente-Centro Mundial de Vigilancia de la Conservación (PNUMA-CMVC).** 2008. *State of the world's protected areas: an annual review of global conservation progress*. Cambridge, Reino Unido.
- Sayer, J.** 2005. Goals and targets of forest landscape restoration. En S. Mansourian, D. Vallauri y N. Dudley, eds. *Forest restoration in landscapes: beyond planting trees*, pp. 101–108. Nueva York, EE.UU., Springer.
- Scheuren, J.-M., le Polain de Waroux, O., Below, R., Guha-Sapir, D. y Ponserre, S.** 2007. *Annual disaster statistical review: the numbers and trends 2007*. Bruselas, Bélgica, Centro para la Investigación de la Epidemiología de los Desastres.
- Scott, D.** 2005. Integrating climate change into Canada's National Parks System. En T. Lovejoy y L. Hannah, eds. *Climate change and biodiversity*, pp. 343–345. New Haven, Connecticut, EE.UU. y Londres, Reino Unido, Yale University Press.
- Simms, A.** 2006. *Up in smoke? Latin America and the Caribbean: the threat from climate change to the environment and human development*. 3rd report, Working Group on Climate Change and Development. Londres, Reino Unido, New Economics Foundation.
- Stephenson, P.J.** 2007. *WWF Species Action Plan: African elephant, 2007–2011*. Gland, Suiza, WWF.
- Stolton, S., Dudley, N. y Randall, J.** 2008. *Natural security: protected areas and hazard mitigation*. Gland, Suiza, WWF. ♦