PLANIFICACIÓN EN ÁREAS PROTEGIDAS

Territorio y Cambio Climático

Barborak / Cuesta / Montes & Palomo

© WALTER WUST

PROYECTO INICIATIVA TRINACIONAL
FORTALECIMIENTO DE LOS SISTEMAS NACIONALES
DE ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS EN COLOMBIA, ECUADOR y PERÚ

Implementada por

PLANIFICACIÓN EN ÁREAS PROTEGIDAS.
TERRITORIO Y CAMBIO CLIMÁTICO.

© Cooperación Alemana, implementada por la GIZ
Proyecto "Iniciativa Trinacional: Fortalecimiento de los Sistemas Nacionales de Áreas Naturales Protegidas en Colombia, Ecuador y Perú" (IT)

www.itiniciativatrinacional.info

Responsable de la publicación:
Eberhard Goll, director de IT

Encargados de la publicación
Jorge Ugaz, coordinador técnico regional de IT
Hannah Kügler, asesora de IT

Elaboración de contenidos / Autores
James Barborak
Francisco Cuesta
Carlos Montes & Ignacio Palomo

Coordinación, revisión y edición de contenidos
Gino Zúñiga, asesor de IT

Diseño
Tokapu Concepto Creativo S.A.C.

Diagramación
Gisselle Torrico y Luz Riquelme

Fotografías
Thomas Müller
Heinz Plenge
Pablo Romo
David Suárez
Walter Wust

Impreso en Visión Pc S.A.C.
Calle Manuel Candamo 323 Lince, Lima - Perú

Primera edición
Abril de 2015

Hecho el Depósito Legal en la Biblioteca Nacional del Perú N° 2015-04953

Cooperación Alemana al Desarrollo – Agencia de la GIZ en el Perú
Prol. Arenales 801, Miraflores

Se autoriza la reproducción total o parcial de esta publicación, bajo la condición de que se cite la fuente.

© DAVID SUÁREZ

ÍNDICE

Presentación 7

JAMES R. BARBORAK
1. El estado del arte ante escenarios de cambio climático 9
   1.1. Introducción 9
   1.2. Preguntas clave 10
   1.3. Recomendaciones generales sobre los planes de manejo 16
   1.4. Cambio climático y planificación de áreas naturales protegidas 18
   1.5. Conclusiones 20
   1.6. Agradecimientos 20
   Bibliografía capítulo 1 22

FRANCISCO CUESTA
2. Las áreas protegidas como una estrategia planificada de conservación a los cambios ambientales globales 25
   2.1. Introducción 25
   2.2. Lineamientos para la gestión de áreas protegidas en escenarios de cambios ambientales 28
   2.3. Conclusiones 32
   Bibliografía capítulo 2 34
   Recuadro 1: Impactos del C.C. en la biodiversidad andina 38
   Recuadro 2: La pérdida y degradación de hábitats 39
   Referencias 40

CARLOS MONTES & IGNACIO PALOMO
3. Áreas protegidas y planificación socio-ecológica del territorio 43
   3.1. Introducción 43
   3.2. El camino recorrido por las áreas protegidas para la conservación de la biodiversidad en un mundo cambiante 44
   3.3. Incorporando el marco de los servicios de los ecosistemas en la gestión de las áreas protegidas para reconocer sus beneficios más allá de la conservación de la naturaleza 47
   3.4. La planificación socio-ecológica del territorio para el bienestar humano 48
   3.5. Luces y sombras de la aplicación de la aproximación de los socio-ecosistemas a la gestión de las áreas protegidas 57
   Bibliografía capítulo 3 58

© HEINZ PLENGE

PRESENTACIÓN

Colombia, Ecuador y Perú, vertebrados por el eje andino-amazónico que se extiende latitudinalmente por más de 3500 km, albergan en su conjunto la más compleja y rica diversidad biológica sobre el planeta. Sus sistemas de áreas protegidas suman más de 38 millones de hectáreas, y constituyen una contribución esencial a la conservación de la diversidad biológica global y los servicios ambientales asociados, ofreciendo una amplia gama de recursos que sustentan variadas actividades económicas y explican la magnífica diversidad cultural que también poseen.

El eficaz manejo de una extensión territorial tan grande y de enorme complejidad ecológica, social, cultural y económica, requiere contar con los mejores instrumentos técnicos, teniendo en cuenta las limitaciones de recursos humanos y financieros; además de factores como el cambio climático, que constituye una amenaza directa a los objetivos fundamentales de conservar la diversidad biológica. Resulta cada vez más importante involucrar de manera activa a la multiplicidad de personas e instituciones públicas y privadas que interactúan en torno a las áreas protegidas; asimismo, la gestión de las áreas protegidas exige como una estrategia fundamental para asegurar el logro de los objetivos de conservación, considerar diferentes escalas de intervención, tanto desde la perspectiva del territorio y el escenario en el que se encuentran, como desde las mismas áreas.

No obstante el gran esfuerzo que se realiza en nuestros países, en relación a la gestión y manejo de los sistemas de áreas protegidas, donde se han generado importantes experiencias, metodologías y herramientas, las amenazas a su integridad son todavía un reto que tenemos que enfrentar día a día. La planificación resulta un pilar fundamental en el esfuerzo por promover los usos sostenibles de la tierra y eliminar actividades y políticas que la degradan, amenazan o producen la extinción o pérdida de los ecosistemas y su biodiversidad; así como también para orientar una visión valiente y una acción concertada para alcanzar los objetivos de conservación y las aspiraciones humanas de las generaciones presentes y futuras, como lo establece la Promesa de Sidney consagrada en el Congreso Mundial de Áreas Protegidas 2015.

La planificación constituye entonces una herramienta clave para los responsables y directamente involucrados con áreas protegidas en su esfuerzo por diseñar y controlar respuestas eficaces, basadas en la evidencia y culturalmente apropiadas para los retos y para el logro de un mayor reconocimiento, incentivos, capacidad y financiamiento directos.

Frente a la realidad que impone el cambio climático, en el Taller Regional de Planificación de Áreas Naturales Protegidas en Escenarios de Clima Cambiante, realizado el año 2014 en Cuenca – Ecuador, con la participación de nuestras instituciones, se tomó la decisión de realizar una publicación que refleje la situación y los retos, así como información y reflexiones sobre el estado del arte con relación a la planificación en áreas protegidas en un contexto de cambio climático. Este trabajo, que tenemos el gusto de presentar, está dirigido al personal profesional, técnico y guardaparques de nuestras áreas protegidas, y debe ser útil para todas aquellas autoridades políticas y sectoriales involucradas en el ordenamiento territorial y manejo de las áreas protegidas.

Julia Miranda, Directora de Parques Nacionales Naturales de Colombia
Francisco Prieto, Director Nacional de Biodiversidad de Ecuador
Pedro Gamboa, Jefe del Servicio Nacional de Áreas Naturales Protegidas por el Estado de Perú

© HEINZ PLENGE

JAMES R. BARBORAK (Estados Unidos de América)

Centro para el Manejo de Áreas Protegidas
Universidad Estatal de Colorado

1. EL ESTADO DEL ARTE ANTE ESCENARIOS DE CAMBIO CLIMÁTICO

1.1. Introducción

Los países del mundo han establecido importantes compromisos relacionados con sus sistemas nacionales de áreas protegidas en la última década. Por ejemplo: en el Plan de Trabajo sobre Áreas Protegidas (PoWPA) de 2004, del Convenio sobre la Conservación de la Diversidad Biológica (CDB), la meta 1.4. establece la necesidad imperativa de mejorar sustancialmente la planificación y manejo de áreas protegidas a nivel de sitio:

> *"Todas las áreas protegidas tendrán manejo efectivo para el 2012 usando procesos de planificación participativos basados en la ciencia y que incorporan objetivos de biodiversidad, metas, estrategias de manejo y programas de manejo usando metodologías existentes y planes de manejo a largo plazo con activa participación de actores" (Dudley et al., 2005).*

Más recientemente, la meta 11 de Aichi acordada por los países que han ratificado el CDB define metas físicas, ecológicas, de conectividad, sobre participación y equidad, y en cuanto a calidad de gestión:

> *"Para el 2020, 17% de las zonas terrestres y de aguas continentales y el 10% de las zonas marinas y costeras (…) de particular importancia para la diversidad biológica y los servicios de los ecosistemas, se conservan por medio de sistemas de áreas protegidas administrados de manera eficaz y equitativa, ecológicamente representativos y bien conectados y otras medidas de conservación eficaces (…) y están integradas en los paisajes terrestres y marinos más amplios" (CBD, 2014).*

La meta 15 de los acuerdos de Aichi, habla específicamente de la importancia de mejorar la resiliencia de los ecosistemas y fortalecer su papel en la mitigación y adaptación al cambio climático (CBD, 2014).

"Del dicho al hecho hay mucho trecho", dice el refrán; y hacer realidad estas loables metas, acordadas en reuniones y convenios globales, no es una tarea fácil. Aterrizando en la realidad que enfrentan todos los días los gestores de áreas protegidas de países andinos en desarrollo como Colombia, Ecuador y Perú, nos preguntamos: ¿qué significan estas metas para el personal ubicado en las trincheras de la conservación, quienes trabajan en el campo prepa-

rando e implementando planes de manejo para áreas protegidas en un mundo donde los problemas, presiones y amenazas tradicionales persisten, y donde el cambio climático presenta nuevos desafíos a las áreas protegidas?

1.2. Preguntas clave

a. ¿Qué son los planes de manejo?
Los planes de manejo son documentos rectores para la protección, gestión y desarrollo de áreas protegidas a largo plazo, normalmente para periodos de entre cinco y diez años. Contienen una descripción resumida del área protegida que se está planificando y sus recursos, así como un análisis de su manejo actual y su entorno biofísico y socio-económico. Es cada vez más común incluir evaluaciones de efectividad de gestión del área como punto de partida para definir cómo mejorar dicha gestión. Los planes de manejo definen una misión, visión y objetivos a largo plazo para el área e incluyen una síntesis de su importancia y valores. Contienen mapas y descripciones de los actores, riesgos, sitios críticos, límites y zonas de manejo recomendadas. Presentan programas detallados de manejo con las actividades específicas que se pretenden llevar a cabo durante la vida útil del plan, normalmente no más de diez años. Proponen un marco legal e institucional apropiado para el área, así como un desglose del equipo, instalaciones y personal requerido, y la capacitación que este debe tener. Concluyen con un presupuesto y estrategia financiera, un cronograma de ejecución, una propuesta para la continua evaluación y monitoreo del grado de ejecución del plan, y una serie de anexos con información pormenorizada. Son normalmente acompañados por un plan operativo que provee mayor detalle sobre las actividades a llevar a cabo en el más corto plazo (uno o dos años). Se recomienda preparar los planes de manejo con equipos interdisciplinarios e interinstitucionales mediante procesos participativos, incluyendo actores clave en la gestión y grupos que pueden ser impactados por las decisiones de manejo tomadas (Ledec, 1992; Thomas & Middleton, 2003).

b. ¿Qué lineamientos hay sobre el contenido de planes de manejo para áreas protegidas?
Existen varios textos que aportan lineamientos generales de cómo elaborar planes de manejo para parques y reservas. Entre ellos destacan los esfuerzos pioneros de la FAO (Moseley et al., 1974) y del Dr. Kenton Miller (1980). También UICN y GTZ (ahora GIZ) apoyaron en la elaboración de un estudio comparativo de metodologías y contenidos de planes de manejo usados en algunos países de América Latina (Amend et al., 2002). Varios países de América Latina han preparado metodologías, lineamientos oficiales y políticas acerca del proceso de elaboración de planes de manejo (INRENA, 2005; INRENA-GTZ/PDRS, 2008). También TNC (Granizo et al., 2006) ha promovido el uso de un sistema de planificación de sitios que ha recibido mucho uso en América Latina en la última década. Sin embargo, hay que tener cuidado de no ver a estas metodologías como fijas, ya que las diferencias entre las categorías de áreas protegidas, tipos, niveles de usos existentes, actividades permitidas y amenazas requieren tener esquemas flexibles y adaptables a las múltiples situaciones que se presentan en un sistema de áreas protegidas.

c. ¿Vale la pena todo el esfuerzo para hacer y actualizar un plan de manejo?
Queda claro que no contar con un plan de manejo es uno de los principales factores que impiden el éxito de las áreas protegidas. Muchas áreas protegidas en países en desarrollo, como es el caso de la región andina, no cuentan con planes de manejo. Pero este no es el único problema que enfrentan, sino que además tienen que lidiar con la falta de personal adecuado en número, capacitación, estabilidad y equipamiento. También carecen de presupuesto operativo y fondos para el desarrollo de infraestructura y para la delimitación y saneamiento territorial donde es apropiado. Muchas veces hacen falta recursos mínimos para programas de extensión y comunicación, investigación, restauración, desarrollo de comunidades dentro y en torno a sus límites. A veces no existen inventarios básicos de los recursos naturales y del contexto socio-económico de las áreas, y no se cuenta con personal o programas para fortalecer la concientización pública de los decisores sobre la importancia de las áreas protegidas, e incentivar un

mayor uso educativo y recreativo en ellas. Aún sin contar con las múltiples y nuevas amenazas derivadas del cambio climático, se sufren muchas otras amenazas tradicionales como el saqueo de recursos, invasiones, impactos de grandes obras de infraestructura y aislamiento ecológico.

Ante este panorama, ¿por qué preocuparse tanto por los planes de manejo? La respuesta es clara y sencilla: si existen tantas amenazas y debilidades, y los recursos financieros y humanos disponibles para áreas protegidas casi siempre son limitados, los buenos planes de manejo hechos en forma participativa pueden ayudar a clarificar el mejor uso de fondos y recursos humanos escasos, justificar mayores presupuestos, y apoyo financiero y técnico. También pueden servir como una excelente línea de base para poder medir la efectividad de la gestión fundamentada en el grado de logro de las metas, objetivos y actividades señaladas en un plan.

d. ¿Existe experiencia en la región sobre su elaboración e implementación?

Desde la década de los 60, miles de planes para áreas protegidas han sido preparados en la región, tanto con financiamiento local como con el apoyo de agencias internacionales. Varios estudios sobre la eficiencia del manejo y conservación de las áreas protegidas han indicado que el no contar con un plan de manejo es un factor principal que limita el éxito de estas áreas. Sin embargo, la restringida ejecución de planes para aquellas áreas que poseen tales instrumentos es también considerada como un gran problema en muchas áreas protegidas. Tener un plan de manejo para un área protegida y no utilizarlo es un pecado mayor que el no tener uno. Hacer un plan requiere de tiempo, esfuerzo y compromiso. El no ejecutar un plan, hecho con mucho empeño, puede desmoralizar al personal del área protegida y la institución encargada de la misma; además, puede contribuir a la pérdida de interés y apoyo por aquellas personas e instituciones que participaron en la preparación del documento. También puede ahuyentar a posibles fuentes de apoyo político, técnico y financiero.

e. ¿Qué relación deben tener con planificación, políticas y ordenamiento territorial más allá de las áreas protegidas?

El éxito en elaborar y poner planes de manejo en marcha depende también de su relación con un marco más amplio de planificación de desarrollo y de ordenamiento territorial a nivel general dentro de un país. Los equipos que trabajan en la elaboración de planes de manejo tienen que conocer y trabajar en concordancia con planes y políticas nacionales de desarrollo y planes sectoriales (por ejemplo: temas como educación, seguridad nacional, transporte y obras públicas, agricultura y ganadería, desarrollo minero, forestal, turístico y urbano). Igualmente, es importante tomar en cuenta los planes regionales y municipales de desarrollo y sus propuestas de ordenamiento territorial, los mismos que deben ser armonizados con los planes de manejo.

A su vez, los planes de manejo para áreas protegidas individuales no pueden ser elaborados en aislamiento de los procesos de planificación de sistemas regionales y nacionales de áreas protegidas. Tampoco pueden estar aislados de las estrategias y planes de acción sobre conservación de la biodiversidad, dado a que todos los países de América Latina han ratificado el CDB que exige tales planes y estrategias. También es importante asegurar qué rol cumplen los planes de manejo en concordancia con las políticas nacionales sobre conservación y los marcos legales e institucionales que rigen en un determinado país, para no ser vistos como sueños lejanos que no están fundamentados en contextos políticos, legales y financieros dentro de un país.

Durante la preparación de planes de manejo para áreas protegidas es importante determinar posibles conflictos con megaproyectos (existentes y propuestos), la forma en que los impactos pueden ser reducidos o eliminados, y hasta ver cómo las amenazas pueden ser convertidas en oportunidades; como por ejemplo con pagos por servicios y compensación ambiental. También es importante analizar y mapear tendencias demográficas, tenencia y ocupación de la tierra, patrones y tendencias de desarrollo, y uso de la tierra y mar comparados con su capacidad productiva. A veces los problemas de las áreas protegidas no provienen de megaproyectos que normalmente son más visibles, predecibles y hasta cierto punto mitigables, sino que, son causados por los impactos combinados de muchos proyectos menores que colectivamente son más devastadores, o por la inadecuada gestión frente a las actividades de pequeña escala realizadas por los pobladores locales diseminados en el área protegida o su periferia.

f. ¿Quién debe estar involucrado en la preparación de los planes de manejo?

Hay muchos beneficios al establecer equipos interdisciplinarios e interinstitucionales, con la participación de actores locales, para elaborar planes de manejo en áreas protegidas. Especialistas y consultores externos en temas como la facilitación de procesos, manejo de conflictos, comunicación social y redacción técnica pueden jugar un papel importante en facilitar los procesos de planificación, capacitar equipos de planificación, aportar su experiencia de procesos similares, y pulir y editar borradores. Aparte de esto, especialistas en diseño gráfico y en sistemas de información geográfica juegan un papel importante al momento de convertir ideas e información en imágenes atractivas y mapas. Sin embargo, los jefes de área, los jefes de programa y personal de campo de cada área protegida deben participar en los procesos, así como representantes de otras instituciones que juegan un papel importante en el área; como son los gobiernos locales y nacionales, cámaras de pro-

▼ © THOMAS MÜLLER

ductores, propietarios de la tierra, grupos de usuarios, investigadores, y también las ONG y actores locales clave. Los equipos multidisciplinarios de planificación a veces evolucionan hacia consejos consultivos permanentes; y a veces los participantes en los procesos terminan conformando las ONG de apoyo a las áreas protegidas proyectadas. El involucramiento de actores clave puede ayudar luego a conseguir fondos, apoyo político, apoyo de la población, asistencia técnica y alianzas institucionales necesarias para poder ejecutar los planes. Los planes operativos, que proveen mucho más detalle sobre actividades propuestas al corto plazo, normalmente son elaborados para periodos de 1 a 2 años, una vez que se preparan los planes de largo plazo. Normalmente la mayor responsabilidad para elaborar estos planes recae en el mismo personal del área y socios principales. De todos modos, para cada proceso de planificación debe haber un líder y un grupo de personas trabajando a tiempo completo o parcial para preparar los planes, con responsabilidades individuales bien identificadas. Un grupo mayor de personas puede hacer aportes al proceso mediante reuniones y talleres temáticos durante el proceso de planificación.

g. ¿Cuánto tiempo se requiere para hacer un plan de manejo?

Los procesos de planificación no deben ser interminables. Nunca hay toda la información que uno desearía; cuando existen brechas importantes de información que no pueden ser resueltas en corto tiempo, estas deben convertirse en actividades de alta prioridad dentro de los programas de investigación de los planes. Aún en el caso de parques y reservas grandes, y con procesos muy complejos, elaborar un plan de manejo debe ser cuestión de meses y no de años. Los planes operativos pueden preparase en un lapso de pocos días o pocas semanas. Por supuesto, el proceso de consulta, revisión, aprobación y publicación puede durar a veces tanto tiempo como la preparación de los mismos borradores iniciales; pero el apoyo interinstitucional a los planes merma cuando estos procesos se complican y duran demasiado tiempo.

h. ¿Todas las áreas protegidas requieren de un plan de manejo u operativo?

Todos los parques y reservas, sin contar a los muy aislados que no necesitan gestión en el campo, requieren como mínimo de un plan operativo por un periodo de 1 a 2 años. Estos planes normalmente siguen el mismo formato que los planes a largo plazo, pero con menor énfasis en la búsqueda y síntesis de información básica. Más bien, los planes operativos consisten normalmente en una descripción muy concreta y más detallada de las actividades, presupuestos, responsabilidades individuales e institucionales y cronogramas detallados. A menudo, para áreas protegidas nuevas o que nunca han tenido manejo en el campo ni un plan anterior, la preparación de un plan operativo inicial, que a la vez funciona como un plan de manejo interino para un periodo de

2 o 3 años, es una excelente inversión que requiere menos presupuesto y tiempo en relación a un plan de manejo de largo plazo. Esto es particularmente apropiado cuando no existe información básica o experiencia en el manejo del área, o cuando no hay una tradición de uso público y el nivel de compromiso interinstitucional para apoyar el área recién está iniciando. Cuando ya existe un plan de manejo a largo plazo, los planes operativos deben ser derivados de ellos y no desvincularlos totalmente (problema que a veces ocurre).

i. ¿Existen otras clases de planes para las áreas protegidas?

En el ámbito nacional, la mayoría de los países de América Latina ya tienen planes generales sobre el desarrollo de los sistemas nacionales de áreas protegidas, que definen áreas protegidas prioritarias, las necesidades de crear nuevas áreas o cambiar límites y categorías de otras; y que definen políticas y normas para las áreas protegidas en general, corredores y zonas de amortiguamiento. Estos planes y políticas son de consulta obligatoria antes de iniciar cualquier proceso de planificación para un área protegida individual existente o propuesta. Para algunas áreas protegidas, particularmente aquellas que cuentan con enorme uso y extracción controlada de recursos, grandes presupuestos, considerable uso turístico o investigativo de larga experiencia en su manejo, y que son áreas bastante importantes en el ámbito nacional e internacional, se hace necesario preparar planes más detallados conteniendo programas de alta prioridad. Se usan los lineamientos generales de los planes de manejo para orientar estos planes más detallados. Pueden ser sobre temas como manejo forestal y de fauna, fomento de desarrollo en la zona de amortiguamiento, control de incendios, vigilancia y control, uso público e interpretación, entre otros.

j. ¿Cuáles son los errores más comunes que afectan la puesta en marcha de planes de manejo para áreas protegidas en América Latina?

El éxito muchas veces limitado en la ejecución de los planes de manejo en América Latina ha sido tema de varios estudios y de mucha discusión (Robles et al., 2007). Los motivos comúnmente mencionados para el bajo nivel de ejecución de los planes son los siguientes:

» Muchos planes son demasiado conceptuales y no aportan suficiente detalle para convertirse en acciones concretas en el campo.

» Si bien la facilitación de procesos de planificación, redacción y edición de planes de manejo puede ser dirigido por consultores o técnicos especializados, esto no debe ser a expensas de la participación activa del personal de instituciones locales, de comunidades vecinas y del personal del área protegida.

» Se invierte mucho dinero y tiempo en recopilar información básica en la etapa descriptiva, y quedan pocos recursos y tiempo para la etapa propositiva.

» No incluyen (como mínimo) una descripción general de los costos operativos y de la inversión requerida, tampoco existe un vínculo entre las ideas conceptuales de los planes de manejo a largo plazo y los procesos de preparación y aprobación de presupuestos.

» Las ideas conceptuales de los planes de manejo a largo plazo no se traducen en acciones muy específicas dentro de los planes operativos anuales.

» Muchas veces los planes no incluyen estrategias legales, institucionales y sobre recursos humanos para ejecutar los programas y actividades propuestas.

» Resultan mamotretos llenos de información básica detallada sobre el área que bien podría ser sintetizada o puesta en anexos y documentos de apoyo.

» Hay poco énfasis en resúmenes ejecutivos (formatos amistosos al usuario) y otros mecanismos de divulgación para que sean de conocimiento de un público en general y de grupos interesados, con el fin de buscar la apropiación del plan por parte de los actores clave.

» Muchos planes no se oficializan mediante normas legales, acuerdos o decretos, y por lo tanto no se toman en serio.

» No se vincula la evaluación del personal responsable con el grado de ejecución, lo cual da pocos incentivos a los directores de áreas protegidas y jefes de programas para preocuparse por el grado de ejecución de los planes.

» No existen mecanismos formales de seguimiento, monitoreo, evaluación y actua-

lización periódica, lo cual podría ayudar a definir las causas específicas de por qué ciertas actividades no se están ejecutando y proponer los cambios necesarios.

» Una vez que se terminan de publicar y aprobar los planes de manejo, no se proponen mecanismos de seguimiento como consejos o comités consultivos permanentes para garantizar la continua participación de instituciones y grupos interesados en el área.

▼ © THOMAS MÜLLER

1.3. Recomendaciones generales sobre los planes de manejo

Ante los errores más comunes en la preparación de planes de manejo, señalados anteriormente, se proponen los siguientes lineamientos generales para el proceso de elaboración de planes de manejo, los cuales están derivados de sugerencias de Ledec (1992) y de la experiencia del autor:

» Los planes de manejo deben empezar con una síntesis que describa la situación socioeconómica y los recursos biofísicos del área. Tan importante como tener la descripción de lo que se sabe del área, es contar con un resumen de brechas significativas en la información disponible. Se debe incluir un estudio sobre el uso actual y capacidad del uso del área, y sobre la tenencia y ocupación de la tierra (dentro y alrededor del área). Se debe hacer un análisis FODA (fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas) o similar, así como tener un listado de las presiones y factores críticos que afectan al área. Es mejor cuando se hace esto de manera participativa incluyendo a grupos interesados y utilizar mapas, figuras, gráficos y listas cortas en vez de textos largos y aburridos. La información voluminosa debe ser relegada a los anexos y a documentos de apoyo para no alargar el plan en sí.

» Una lista de chequeo sobre la efectividad de manejo del área es vital. Una revisión sobre el nivel de ejecución de planes anteriores, un análisis del sistema de gestión actual, y una descripción muy breve sobre la cantidad y tipo de uso actual (turismo, investigación, extracción, etc.) son necesarios. La radiografía debe concluir con un resumen de la infraestructura, equipo, personal y presupuesto del área.

» Hay que definir la misión, visión, objetivos de manejo, categoría o categorías de manejo para el área, basados en lineamientos internacionales de la UICN (Dudley, 2008) y sistemas de clasificación que pueden haber en el ámbito nacional. Categorías de manejo comunes incluyen: parque nacional, bosque o reserva forestal nacional, reserva biológica, área recreativa, refugio/santuario/reserva de vida silvestre y monumento nacional. El plan debe incluir recomendaciones objetivas sobre la factibilidad de que el área sea reconocida por uno o más de los convenios y programas internacionales de áreas protegidas, tales como el Programa de Reservas de la Biosfera, la Convención de Patrimonio Mundial o la Convención Ramsar.

» Los planes deben ser sencillos, coherentes, medibles, factibles y pertinentes al logro de los objetivos, visión, misión y categoría del área; y cualquier estipulación particular sobre su gestión que esté incluida en su ley o decreto de creación. El plan debe contestar a las preguntas básicas del periodismo investigativo: qué, quién, cuándo, cómo, dónde, por qué, cuánto.

» Hay que proponer un esquema de zonificación basado en la fragilidad, historia de uso, uso potencial, capacidad de uso de la tierra en diferentes sectores del área protegida, además de su categoría de manejo. Zonas comúnmente usadas incluyen: de uso intensivo, de uso extensivo, de acceso y uso restringido, de administración, de usos especiales (por ejemplo para actividades normalmente proscritas pero pre-existentes en el área como antenas de comunicación) y de recuperación. En reservas extractivas como en bosques nacionales y refugios de fauna, la zonificación puede ser muy detallada, con un procedimiento de manejo diferente para cada uno de muchos bloques de manejo.

» Un marco institucional y legal bien claro debe ser propuesto para el área, el cual debe definir a una sola institución como responsable principal para la gestión del área. Es cada vez más común incluir recomendaciones sobre la creación de algún órgano de consulta como un consejo asesor permanente. La estrategia institucional debe definir los roles para otras entidades públicas a cada nivel de gobierno (local, nacional, regional). También debe definir los roles para comunidades organizadas, diferentes etnias, ONG, universidades, empresas, contratos, concesiones, propietarios privados, convenios, y mecanismos de consulta e involucramiento propuestos.

» Cada plan debe incluir recomendaciones sobre corredores necesarios para mantener o reestablecer la conectividad entre el área

protegida y otras reservas o zonas naturales. También debe definir si se requiere de una zona de amortiguamiento específica con límites bien claros. Como alternativa, puede indicar las amenazas y situaciones en las zonas periféricas que requieren atención inmediata por parte de la gerencia del área protegida y otros actores.

» El corazón de cada plan de manejo debe ser los programas de manejo para cada aspecto principal de gestión, tales como: investigación y monitoreo, uso público, manejo de recursos, administración, extensión, etc. Estos programas deben dar detalles sobre el qué, quién, cómo, dónde, cuándo y por qué de cada acción propuesta, así como de su costo, definido sobre un plazo de cinco a diez años y divididos en tres o cuatro etapas de desarrollo.

» Para lograr poner en marcha los programas de manejo hay que incluir una estrategia de desarrollo de recursos humanos. Debe contener información sobre la cantidad de personal requerido en las diferentes etapas; tanto de tiempo completo, estacionales, de tiempo parcial y contratado, procurando minimizar los gastos fijos del área y maximizar la eficiencia y efectividad del equipo de trabajo. El plan debe incluir un organigrama y especificar las características requeridas para el personal y la capacitación de éste. Hay que definir una estrategia para maximizar la presencia y eficiencia de voluntarios locales, nacionales e internacionales; y también de personal especializado prestado temporalmente por agencias públicas y organizaciones privadas para apoyar el manejo del área.

» El plan debe incluir (o tener como anexos) presupuesto, cronograma, estrategia financiera o plan de negocio, calendario y mecanismos para la evaluación periódica regular de su puesta en marcha. Hay que definir políticas para hacer cambios específicos en el plan, para su actualización permanente y para su revisión completa. Hay que definir el proceso y fechas anuales para preparar y actualizar el plan operativo y el presupuesto operativo anual del área, que siempre deben ser diseñados siguiendo los lineamientos generales del plan de manejo.

» Hay que incluir una estrategia para la difusión del plan y para su aprobación por lo menos a nivel de una carta oficial de la máxima autoridad de la institución rectora del área o por reglamento ministerial. Sin embargo, aprobar planes por ley o decreto no es lo aconsejable, ya que limitan la posibilidad de hacer ajustes posteriores que siempre son necesarios.

» Los planes, sus anexos y documentos de apoyo deben incluir listas, presupuestos, descripciones y además hacer el uso apropiado de mapas, planos y dibujos técnicos de la infraestructura propuesta. Esto puede incluir senderos, señalética, hitos limítrofes, instalaciones interpretativas (miradores, centros de visitantes), infraestructura administrativa, puestos de guardaparques (para protección), instalaciones para recreación como áreas de acampar y merienda, así como propuestas en cuanto a acceso vehicular (estacionamientos, nuevas rutas de acceso, muelles, boyas, etc.). Para la elaboración de estos documentos es vital contar con el apoyo de arquitectos, ingenieros y paisajistas. Si va a ser necesario facilitar procesos de licitación después de preparar el plan, para construir infraestructura mayor o concesiones turísticas, hay que incluir suficiente información.

» Cada plan debe esbozar las necesidades de equipamiento del área. Esto puede incluir vehículos, equipo de comunicaciones, equipo para investigación científica, suministros para primeros auxilios, herramientas básicas para mantenimiento y programas de protección, herramientas para control de incendios, animales de carga y el equipamiento asociado, equipos de oficina, entre otros.

» Es imprescindible contar con procedimientos claros para el mantenimiento periódico de las herramientas y de la infraestructura. La falta de mantenimiento o el inadecuado mantenimiento de las herramientas y planta física es uno de los principales problemas de las áreas protegidas de América Latina.

© WALTER WUST

1.4. Cambio climático y planificación de áreas naturales protegidas

Además de las amenazas, presiones y debilidades de las áreas protegidas ya señaladas, y las dificultades mencionadas sobre los procesos de elaboración e implementación de los planes de manejo, hoy en día existe otro factor clave que afecta a las áreas protegidas y que tiene que ser tomado muy en cuenta en los planes de manejo: el cambio climático. Los últimos informes, del Panel Intergubernamental sobre el Cambio Climático (IPCC), dejan claro que las evidencias de los impactos del cambio climático en los ecosistemas son cada vez más incuestionables. Estos incluyen el aumento en el nivel y la acidificación del mar, la perdida de glaciares, el movimiento de especies latitudinal y altitudinalmente, y eventos climáticos extremos cada vez más comunes y dañinos. Por su parte, las áreas protegidas pueden jugar papeles vitales en los esfuerzos internacionales por mitigar los impactos del cambio climático, adaptarse a los cambios inevitables, servir como laboratorios importantes para monitorear los impactos del cambio climático. También juegan un papel importante como aulas al aire libre para educar al público sobre el cambio climático, su impacto en los ecosistemas y el papel de las áreas protegidas en la mitigación y adaptación al fenómeno (Dudley et al., 2009). Por eso, como parte de los estudios básicos elaborados antes de actualizar un plan de manejo, es importante realizar una evaluación de vulnerabilidad y un análisis de es-

cenarios posibles de cambio en ecosistemas y el entorno socio-económico. Los posibles efectos y consecuencias de los cambios ambientales sobre el área protegida y sus objetivos fundamentales de conservar diversidad biológica tienen que ser estimados y considerados. Se deben tomar en cuenta algunas recomendaciones como parte de los procesos para actualizar los planes de manejo, en relación a los impactos de cambio climático. Estas son las siguientes, derivadas en parte de March et al. (2011):

» Reducir las amenazas ya existentes para evitar sinergias adversas.

» Evitar la fragmentación y aislamiento mediante propuestas para mejorar la conectividad altitudinal, ecológica y latitudinal.

» Analizar la posibilidad de ampliar el tamaño y límites del área protegida, y cambiar la categoría de manejo.

» Hacer recomendaciones sobre la creación y políticas de gestión de zonas de amortiguamiento y corredores de conectividad.

» Maximizar la representación de tipos de ecosistemas a través de gradientes ambientales y ecológicos.

» Hacer recomendaciones para el área protegida y zona de amortiguamiento sobre sitios y técnicas de restauración ecológica sistemática.

» Proteger rodales maduros de ecosistemas.

» Proteger grupos funcionales y especies clave.

» Proteger refugios climáticos.

» Mantener los regímenes naturales del fuego (evitar supresión innecesaria en ecosistemas adaptados).

» Manejar activamente plagas y especies invasoras.

» Fomentar técnicas para promover la productividad y valor ecológico; así como el valor de conectividad de los bosques y sistemas agroforestales dentro, alrededor y entre áreas protegidas.

» Prevenir la conversión a monocultivos y practicar los aprovechamientos forestales de baja intensidad.

» Mantener la diversidad genética y promover la salud de los ecosistemas a través de la restauración.

» Dar asistencia a los procesos de migraciones locales de especies haciendo introducciones adecuadas en nuevas áreas o crear corredores.

» Proteger *ex situ* a las especies en situación más crítica o en peligro, y cuando es posible restaurar poblaciones de especies anteriormente exterminadas en sitios apropiados.

» Incorporar el tema del cambio climático en programas educativos e interpretativos.

» Basado en el análisis de los riesgos debidos al cambio climático y otros factores naturales y socio-políticos, elaborar una estrategia para reducción de riesgos y responder ante emergencias.

▼ © WALTER WUST

1.5. Conclusiones

Cada año, las agencias conservacionistas de América Latina y sus socios nacionales e internacionales, invierten grandes sumas de dinero, mucho tiempo e incalculable esfuerzo preparando planes de manejo para áreas protegidas en la región. Es cada vez más imprescindible y obligatorio contar con un plan de manejo para acceder a varias fuentes de financiamiento, o es inclusive un requisito formal gubernamental. Siempre habrá debate y discusión sobre las mejores prácticas de planificación y sobre el contenido ideal de los planes. La innovación en esta tarea y el análisis comparativo de éxito en la ejecución de los planes, preparados con diferentes metodologías de planificación y contenidos, merece un análisis más riguroso de lo que este artículo pretende. Sin embargo, se espera que este breve resumen sirva como una orientación rápida para aquellas personas e instituciones que enfrentan el reto de hacer un nuevo plan de manejo y para que conozcan las mejores prácticas que existen a nivel internacional; las cuales deben ser tomadas muy en cuenta dado los nuevos desafíos que enfrentan los planificadores y gestores de áreas protegidas y su relación con el cambio climático.

1.6. Agradecimientos

Como autor agradezco a la Cooperación Alemana - GIZ y al personal del Proyecto Iniciativa Trinacional: Fortalecimiento de los Sistemas Nacionales de Áreas Naturales Protegidas en Colombia, Ecuador y Perú por la invitación a participar en el Taller Regional de Planificación de Áreas Naturales Protegidas en Escenarios de Clima Cambiante, realizado en Cuenca, Ecuador, del 22 al 24 de abril de 2014; además, quiero reconocer su apoyo en la revisión del borrador de este artículo, derivado de mi ponencia en dicho taller. También agradezco a los mentores que me han orientado a lo largo de mi carrera en el tema de manejo de áreas protegidas y planes de manejo, particularmente a Craig MacFarland, Roger Morales, Gerardo Budowski y Kenton Miller, estos tres últimos que en paz descansen.

▼ © THOMAS MÜLLER

BIBLIOGRAFÍA CAPÍTULO 1

» Amend S., Giraldo A., Oltremari J., Sánchez R., Valarezo V. & Yerena E. (2002) *Planes de Manejo: Propuestas y Conceptos*. UICN/GTZ, Panamá.

» Convenio sobre la Diversidad Biológica (CBD). *Las Metas de Aichi para la diversidad biológica*. (Acceso el 22 de octubre de 2014). Disponible en http://www.cbd.int/sp/targets/

» Dudley N., Stolton S., Belokurov A., Krueger L., Lopoukhine N., MacKinnon K., Sandwith T. & Sekhran N. (eds.) (2009) *Soluciones Naturales: Las áreas protegidas ayudan a las personas a enfrentar el cambio climático*. UICN/WCPA, TNC, PNUD, WCS, El Banco Mundial y WWF. Gland, Suiza, Washington DC y Nueva York, EE.UU.

» Dudley N. (ed.) (2008) *Directrices para la aplicación de las categorías de gestión de áreas protegidas*. UICN, Gland, Suiza.

» Dudley N., Mulongoy K.J., Cohen S., Stolton S., Barber C.V. & Gidda S. B. (2005) *Towards Effective Protected Area Systems. An Action Guide to Implement the Convention on Biological Diversity Programme of Work on Protected Areas*. Secretariat of the Convention on Biological Diversity, Technical Series N° 18, Montreal, Canadá.

» Granizo T., Molina M.E., Secaira E., Herrera B., Benítez S., Maldonado O., Libby M., Arroyo P., Isola S. & Castro M. (2006) *Manual de Planificación para la Conservación de Áreas,* PCA. TNC y USAID, Quito, Ecuador.

» INRENA-GTZ/PDRS (2008) *Caja de herramientas para la gestión de áreas de conservación*. Fascículo N° 5: ¿Cómo elaborar el Plan Maestro?, Lima, Perú.

» INRENA (2005) *Guía Metodológica para la Elaboración del Planes Maestros de las Áreas Naturales Protegidas,* Lima, Perú.

» Ledec G. (1992) *Guidelines for Preparing Management Plans for National Parks and Other Protected Areas*. Documento inédito.

» Miller K. R. (1980) *Planificación de Parques Nacionales para el Ecodesarrollo*. INCAFO, Madrid, España.

» March I.J., Cabral H., Echeverría Y., Bellot M. & Frausto J.M. (eds.) (2011) *Adaptación al Cambio Climático en Áreas Protegidas del Caribe de México*. Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas, The Nature Conservancy, Fondo Mexicano para la Conservación de la Naturaleza. Serie Estrategias de Adaptación al Cambio Climático en Áreas Protegidas de México N° 1, México.

» Moseley J.J., Thelen K.D. & Miller K.R. (1974) *Planificación de Parques Nacionales*. FAO, Documento técnico de trabajo N° 15, Santiago, Chile.

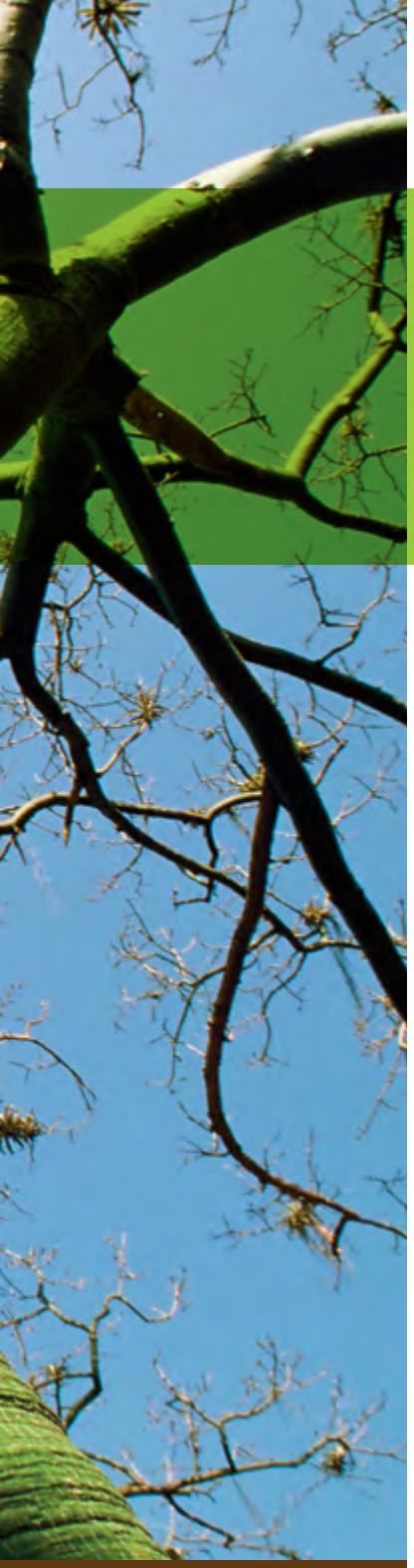
» Robles G., Vásquez N., Morales R., Kohl J. & Herrera B. (2007) *Barreras para la implementación de los planes de manejo de las áreas silvestres protegidas en Costa Rica*. TNC, Serie Técnica N° 8, San José, Costa Rica.

» Secretaría del Convenio sobre la Diversidad Biológica (CBD) (2010) *Plan Estratégico para la Conservación de la Diversidad Biológica 2011-2020 y las Metas de Aichi*. Secretaria del Convenio sobre la Diversidad Biológica, Montreal, Canadá.

» Thomas L. & Middleton J. (2003) *Guidelines for Management Planning of Protected Areas*. IUCN, Gland, Suiza y Cambridge, Reino Unido.

▼ © HEINZ PLENGE

FRANCISCO CUESTA (Ecuador)
Área de Biodiversidad
CONDESAN



2. LAS ÁREAS PROTEGIDAS COMO UNA ESTRATEGIA PLANIFICADA DE CONSERVACIÓN A LOS CAMBIOS AMBIENTALES GLOBALES

2.1. Introducción

La conservación *in situ* de la diversidad biológica depende primordialmente de la preservación de hábitats naturales, razón por la cual los sistemas de áreas protegidas y otros esquemas de manejo del paisaje son componentes fundamentales de las estrategias nacionales y mundiales de conservación *in situ* de la diversidad biológica. En América Latina se han establecido 1.949 áreas protegidas, abarcando una superficie de 211 millones de hectáreas, o el 10,4% del área continental de los 22 países. (Elbers, 2011). En particular el total de áreas protegidas de Colombia, Ecuador y Perú alcanzan las 272 áreas, abarcando una superficie total de 39,66 millones de hectáreas o el 14,8% de la superficie de estos países andinos.

Sin embargo, esta estrategia se ve seriamente amenazada por las fuentes directas de presión relacionadas con los cambios ambientales globales, particularmente el cambio climático y las dinámicas de uso de la tierra (de Chazal & Rounsevell, 2009; Feeley & Silman, 2010).

Los incrementos en los valores promedio de temperatura ambiental junto con variaciones en los ritmos de la precipitación y una mayor frecuencia de eventos climáticos extremos, del último quinquenio, confirman un acelerado cambio en las condiciones ambientales de la superficie terrestre (Vuille et al., 2003; Vuille et al., 2008).

En la porción noroccidental de sudamérica la escasa evidencia meteorológica disponible revela varios patrones de cambio del clima durante los últimos 60 años. Se reporta una tendencia de incremento en la temperatura atmosférica de 0,11°C/década para el período 1939-98 y de 0,34°C/década para el período 1974-98, a partir de los datos colectados de la temperatura de la atmósfera a nivel del suelo para 277 estaciones ubicadas entre los paralelos 1°N y 23°S, y entre 0 y 5,000 msnm (Vuille & Bradley, 2000; Vuille et al., 2003). Un análisis de las tasas de precipitación entre 1950 y 1994, con información de 42 estaciones meteorológicas muestra una tendencia de incremento de la precipitación al norte de los 11°S en el norte de Perú, Ecuador y Colombia (Vuille et al., 2003). Estas tendencias han sido corroboradas por otros estudios que reportan cambios hacia condiciones más húmedas en Ecuador y el norte del Perú, así como una disminución de la humedad en el sur peruano (Haylock et al., 2006).

▲ © PABLO ROMO

En cuanto a las proyecciones futuras, los modelos de circulación global (GCM por sus siglas en inglés) prevén consistentemente un aumento de la temperatura con un promedio de 3°C (± 1,5) para el año 2050 para los países andinos (Vuille & Bradley, 2000; Vuille et al., 2003). Las proyecciones de cambios en la precipitación son mucho más erráticas e inciertas entre los GCM. Para Ecuador y la mayoría de Colombia, en promedio se espera un incremento en la precipitación anual con valores tan altos como 300 mm/año. El noroeste de Colombia y los Andes de Venezuela, dominados por los vientos del Caribe, evidencian un comportamiento opuesto con reducciones en las cantidades anuales de lluvia. Un patrón similar se proyecta para los Andes de Perú y Bolivia así como para la Amazonia centro-sur, donde se espera reducciones en los volúmenes totales de lluvia mayores al 20% (Vera et al., 2006; Malhi et al., 2008).

Considerando que las discrepancias entre los 24 modelos del IPCC[1] (modelos AR4) son muy altas, típicamente exceden el 50% (Buytaert et al., 2010), resulta difícil predecir con certeza la dirección y magnitud del cambio, en particular a escalas más detalladas. Sin embargo, es evidente que existe un acelerado cambio en los patrones climáticos de la región andina, los cuales tienen implicaciones severas sobre la funcionalidad de los ecosistemas y la biodiversidad que albergan (Tewksbury et al., 2008). (*Ver recuadro 1*).

Uno de los problemas principales derivados de estos efectos se centra en los cambios inducidos en la configuración espacial del ensamblaje de las comunidades bióticas. Varios estudios concuerdan que muchas de las especies que actualmente se encuentran representadas en los sistemas nacionales de áreas protegidas se verán afectadas por el desplazamiento de las condiciones climáticas actuales y la aparición de climas nuevos, no análogos con las condiciones actuales (Jurasinski & Kreyling, 2007; Dawson et al., 2011). Un estudio reciente realizado en la red de áreas protegidas de la Comunidad Europea reporta que, de acuerdo a los modelos de cambio climático para el año 2080, 58% (± 2.6) de las especies de plantas vasculares y vertebrados terrestres perderán su nicho climático al interior de las reservas europeas (Araújo et al., 2011). Patrones similares se reportan para el sistema de áreas protegidas del continente africano (Hannah et al., 2005) y las mismas ten-

1. El Panel Intergubernamental en Cambio Climático (IPCC) desarrolló, entre 1990 y 2003, una serie de escenarios de emisiones, los cuales han sido ampliamente aplicados para la construcción de los modelos climáticos prospectivos —Modelos Globales de Circulación (GCM)— y así evaluar los impactos del cambio climático. La base conceptual de la que parten los cuatro escenarios SRES representa el futuro del mundo en dos dimensiones: un mundo enfocado en un desarrollo ambiental o económico, y un mundo con patrones de crecimiento global o regional. Las diferencias entre los SRES es la cantidad de GEI (partes por millón) emitidas a la atmósfera en un período de tiempo específico. Para el estudio citado aquí (Cuesta et al. 2014), se emplearon dos de los escenarios (A1B y A2A), para tener un contraste entre un escenario más extremo y uno moderado. Los modelos GCM utilizan simulaciones climáticas variables (interacciones de la atmósfera terrestre, los océanos, el relieve terrestre y el hielo) para proyectar cambios en el clima futuro.

dencias se proyectan para el sistema de parques de Ecuador para el 2050 (Cuesta et al., 2014).

En el estudio de los impactos proyectados en el sistema nacional de áreas protegidas del Ecuador, las pérdidas proyectadas en la riqueza de especies son considerables; en particular para la vertiente externa de los Andes y la Amazonía. La nueva configuración de acuerdo a los escenarios modelados identifica una reducción considerable de áreas donde se concentran actualmente entre 180 a 210 especies por cada hexágono. Una porción importante de estas áreas pasan a tener entre 100 y 120 especies, mientras que las zonas restantes ubicadas en el piedemonte andino incrementan su riqueza de especies en un intervalo entre 280 a 320 especies. Estas áreas se concentran en el piedemonte andino por fuera de las áreas protegidas (figura 1).

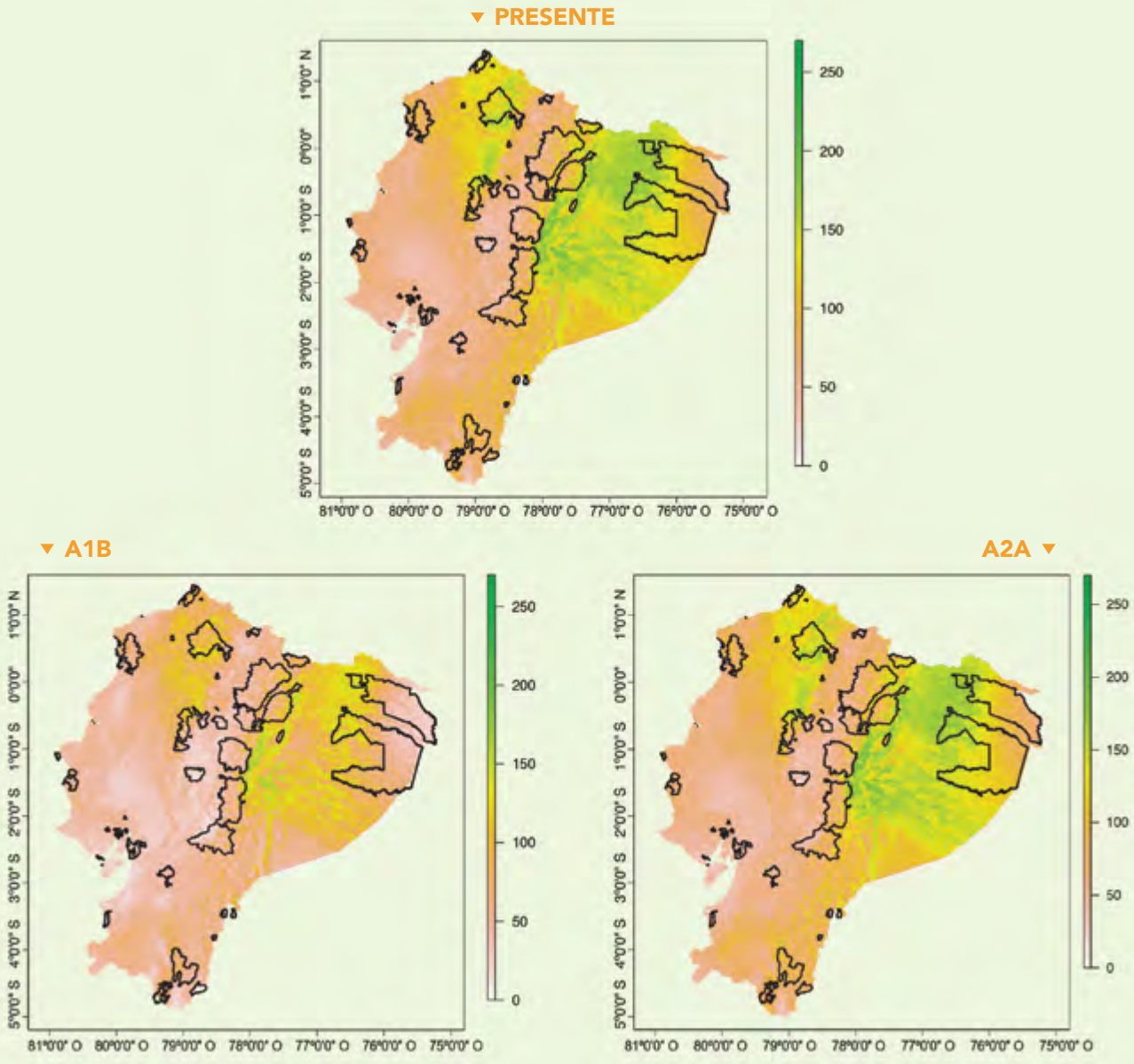


Figura 1. Patrones de riqueza de especies en condiciones climáticas actuales y futuras para dos escenarios de emisión- SRES (A1B y A2A) para el período 2050. Las proyecciones evidencian un desplazamiento vertical ascendente de las especies, con un alto porcentaje de extinciones locales en bosques tropicales de tierras bajas y una concentración de "migrantes" en el piedemonte andino.
Fuente: Cuesta et al. (2014).

En los ecosistemas tropicales el otro gran factor de presión directa sobre la biodiversidad se relaciona con la pérdida y degradación de extensas áreas de hábitats naturales debido a las dinámicas de cambios en el uso de la tierra (CUT). En muchos casos las áreas transformadas se encuentran localizadas entre los 500 y 1500 metros en el piedemonte andino, generando un proceso de disrupción entre los Andes y la Amazonía o entre los bosques del Pacífico y los ecosistemas andinos. En varios casos las áreas deforestadas se ubican al interior o en la periferia de las áreas protegidas de los tres países. Ejemplos de esto son: en Colombia, La Sierra de la Macarena y La Paya; en Ecuador, Cuyabeno y Mache-Chindul; y en Perú, Cordillera Azul y Yanachaga Chemillén. (*Ver recuadro 2*).

2.2. Lineamientos para la gestión de áreas protegidas en escenarios de cambios ambientales

Las trayectorias de cambio en el uso de la tierra así como las proyecciones de cambio climático, definen un escenario de alto impacto y pérdidas sin precedentes en la biodiversidad de cuatro países andinos.

Las acciones que se tomen durante las próximas dos décadas para revertir o reducir este proceso son cruciales. Como parte central de estas acciones, los sistemas nacionales de áreas protegidas jugarán un rol fundamental. Sin embargo, entendiendo que estos factores de cambio son dinámicos en el tiempo y el espacio, es necesario identificar acciones que permitan maximizar la efectividad de los sistemas nacionales de áreas protegidas para la conservación de la biodiversidad.

A continuación se presenta una síntesis de lineamientos o criterios necesarios requeridos para mejorar la capacidad de resiliencia de los sistemas nacionales de áreas protegidas (SNAP) en escenarios de cambios.

a. Repensar el diseño de los sistemas de áreas protegidas para que incluyan los siguientes elementos:

   » El debate sobre la planificación para la conservación en escenarios de cambios ambientales gira en torno a discusiones teóricas de la ecología del paisaje y la ecología de poblaciones (i.e. viabilidad poblacional). Varios estudios analizan las oportunidades y desventajas de poseer sistemas nacionales compuestos por escasas reservas grandes versus varias pequeñas (Heller & Zavaleta, 2009). La discrepancia gira en torno a si las reservas grandes serán lo suficientemente vastas como para garantizar que contendrán los nichos climáticos desplazados o si por el contrario, las reservas pequeñas, dispuestas a lo largo de gradientes ambientales, estarán lo sufientemente juntas como para garantizar el desplazamiento de las especies entre ellas. Se han realizado estudios que proponen un escenario intermedio donde se plantea la creación de una red de áreas protegidas grandes y pequeñas, embebidas en un paisaje de diferentes usos del suelo que favorecen el desplazamiento de las especies y la colonización de habitats disponibles (Opdam & Wascher, 2004; Opdam et al., 2006). Una configuración de este tipo ayudaría a incrementar la probabilidad de mantener a las especies desplazadas dentro del sistema de áreas protegidas.

   » Mantener la conectividad a lo largo de la gradiente de elevación, humedad y condiciones edáficas (Killeen & Solórzano, 2008; Hole *et al.*, 2011b). Estas gradientes son fundamentales para el recambio en la comunidad de especies. Adicionalente, dado que la mayoría de las especies andinas tienen distribuciones elongadas (más largas que anchas), es probable que esta estrategia de diseño incremente la posibilidad de albergar diferentes poblaciones de una especie con diversos acervos genéticos que puedan garantizar

una mejor capacidad adaptativa (Jump & Peñuelas, 2005; Thuiller et al., 2008).

» Incorporar los ecotonos en el diseño de las áreas. Los ecotonos son clave porque permiten mantener poblaciones que han estado sometidas a continuas variaciones microclimáticas, y por lo tanto a condiciones de estrés fisiológico diario (Kupfer & Cairns, 1996; Lutz et al., 2013). Es probable que estas condiciones ambientales hayan favorecido el desarrollo de estrategias fisiológicas o ecológicas en los individuos de estas poblaciones que les confiera mayor plasticidad y capacidad adaptativa respecto de las poblaciones que ocurren en los óptimos climáticos (Cavieres & Piper, 2004). De esta manera es posible incorporar dentro de las áreas protegidas poblaciones con mejor capacidad de tolerar las variaciones climáticas proyectadas.

» Los modelos de nicho climático permiten identificar áreas climáticamente estables en escenarios futuros. Estas áreas podrían ser consideradas como refugios biológicos, similiares a los sugeridos por Fjeldsa (1995) durante las fluctuaciones climáticas del Pleistoceno. Estas áreas permitirían contener pequeñas poblaciones donde no han ocurrido extinciones locales. La incorporación de estas áreas climáticamente estables es un criterio clave en el diseño de estos sistemas de reservas, pues podrían actuar de conectores entre las antiguas y nuevas áreas de concentración de biodiversidad en un enfoque metapoblacional (Vos et al., 2008).

» Varios estudios sugieren que dado el alto grado de incertidumbre respecto a los impactos del cambio climático, la prioridad debe estar enfocada en mejorar la permeabilidad y conectividad del paisaje a través de la incorporación de nuevas áreas en localidades que minimicen la distancia espacial entre las reservas existentes, de tal forma que se pueda garantizar la capacidad de migración y colonización efectiva de las especies (Opdam & Wascher, 2004; Williams et al., 2005). De acuerdo a la revisión de Heller y Zavaleta (2008), mejorar la conectividad del paisaje para facilitar migración y colonización de las nuevas áreas climáticamente aptas, es la recomendación más frecuente reportada por la literatura (Travis, 2003; Opdam & Wascher, 2004; Resco de Dios et al., 2007). En esta línea de acción, lo que se propone frecuentemente es la creación de corredores biológicos que maximicen la cobertura de gradientes ambientales. No obstante, pese a que el sentido común favorece la creación de áreas protegidas interconectadas, evaluaciones empíricas sobre su efectividad siguen siendo un tema pendiente de investigación; dos elementos clave requieren ser estudiados: (1) cuál es el diseño óptimo (i.e. configuración espacial) que garantice mantener la conectividad entre las poblaciones, (2) monitorear que la creación de un corredor que conecte dos áreas protegidas no facilite la colonización de especies invasivas o la transmisión de vectores que propaguen enfermedades como los hongos quítridos. Es importante evaluar estos dos aspectos, previo a proponer a los corredores como herramientas efectivas de adaptación al cambio climático (Scott et al., 2001; Williams et al., 2005; Loss et al., 2011). Finalmente, dado que los corredores no son parte de una categoría de manejo como tal, es importante estimular la formulación de guías de buenas prácticas que orienten sobre los objetivos buscados, su diseño, el modelo de gobernanza, y los aspectos institucionales que faciliten su implementación. Ejemplos importantes sobre el diseño de corredores se encuentra en la Red de reservas Natura 2000 en la Comunidad Europea (Vos et al., 2008) y en Canadá (Scott & Lemieux, 2007).

» Otra de las acciones frecuentemente propuestas como parte de mejorar la capacidad de resiliencia de las áreas protegidas se enfoca en el manejo del paisaje; este enfoque considera a la matriz como un área de uso y ocupación humana que requiere mejorar su permeabilidad bajo un enfoque de restauración (DeFries et al., 2010). Las recomendaciones están orientadas a fomentar (i.e. a través de incentivos) la incorporación de mejores prácticas de uso de la tierra, tales como sistemas agroforestales orientados a cambiar la matriz del paisaje de pastos plantados a sistemas multiestratos como café y cacao de sombra, y sistemas agroforestales en general. Se espera, con estas medidas, lograr tener una matriz más permeable que facilite los flujos de dispersión entre los parches de hábitat remanentes, promueva procesos de restauración y ayude

a la regeneración de hábitats idóneos que favorezcan la dispersión y colonización de especies pioneras que contribuyan a dinamizar procesos de sucesión vegetal (Travis, 2003; Opdam & Wascher, 2004).

Así, estas recomendaciones orientan a un enfoque de áreas de conservación con diferentes categorías de manejo que facilite la incorporación de áreas de uso múltiple vinculadas al bienestar humano tales como áreas que garanticen la provisión de agua para pequeños productores agrícolas.

b. Desarrollar un programa de investigación/monitoreo que informe y retroalimente la efectividad de las acciones de manejo que se desarrollen. Se plantea la idea de generar una red de sitios estratégicos de investigación de largo plazo ubicados en áreas protegidas. Esto es fundamental como parte del enfoque de manejo adaptativo. El conocimiento preliminar sobre los posibles efectos del cambio climático en la biodiversidad se fundamentan primordialmente de modelos de nicho. Es necesario generar enfoques complementarios que nos permita evaluar de una manera integral el grado de sensibilidad, exposición y capacidad adaptativa de los elementos de la biodiversidad a diferentes escalas espaciales (Bush et al., 2004). Así, un enfoque integral que mejore nuestra manera de desarrollar estrategias efectivas de adaptación requiere de una mejor comprensión de la naturaleza de las amenazas del cambio climático a través de múltiples enfoques. Estos enfoques pueden ser agrupados en dos grandes tópicos: (1) empíricos y observacionales y (2) mecanísticos (figura 2).

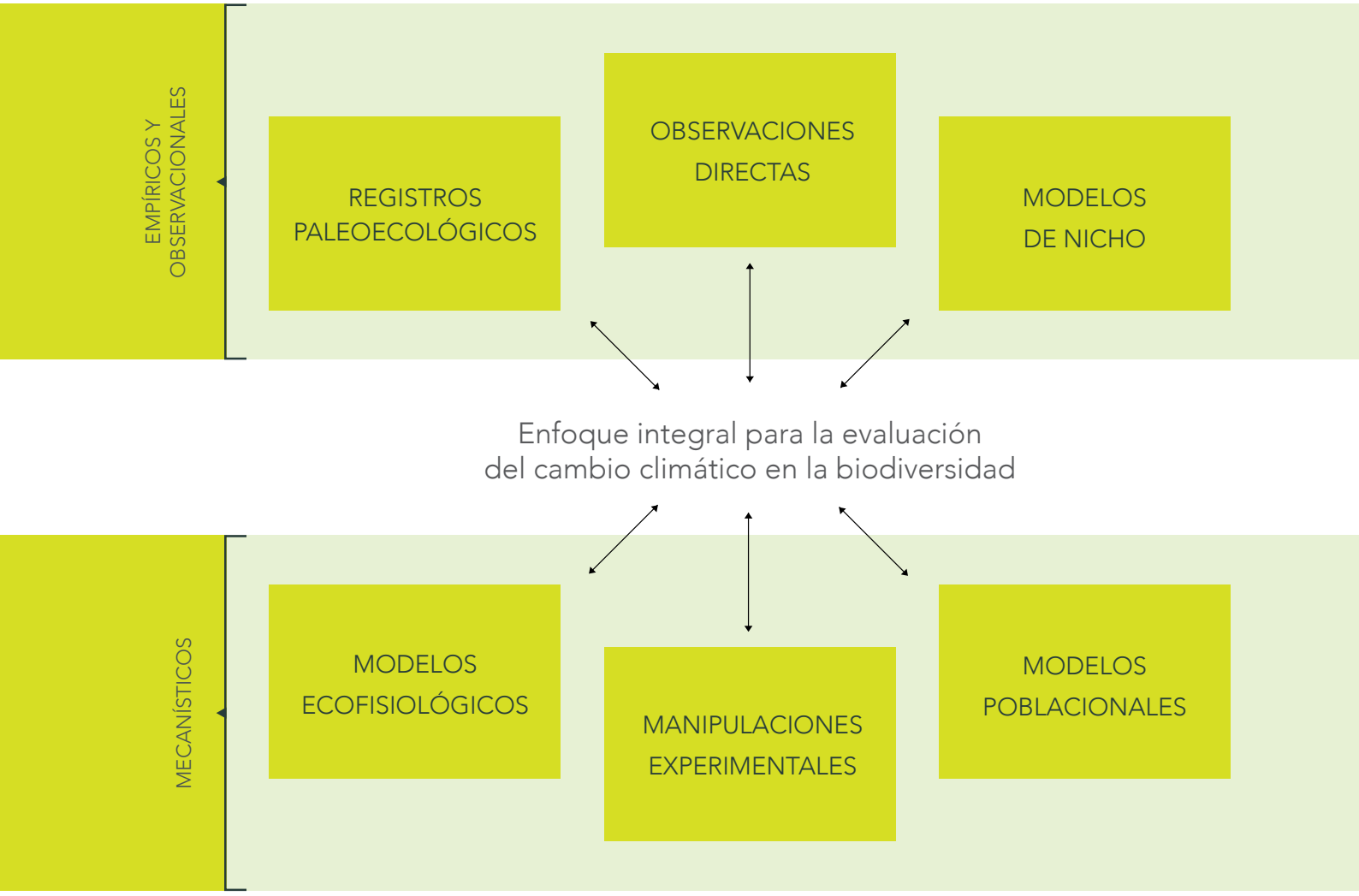


Figura 2. Un enfoque integral para la evaluación del impacto del cambio climático en la biodiversidad se estructura de múltiples fuentes y enfoques. Cada uno provee información útil pero incompleta sobre exposición, sensitividad y capacidad adaptativa.
Fuente: Dawson et al., 2011.

» Las observaciones directas, incluyendo los programas de monitoreo de largo plazo, son aplicables a un amplio rango de escalas y pueden ser empleados para evaluar múltiples dimensiones de la vulnerabilidad (Magurran et al., 2010). Los registros paleoecológicos permiten extender las bases de las observaciones empíricas a un conjunto más amplio de tasa, magnitudes y tipos de cambio climático (Bush et al., 2005; Bush et al., 2009; Valencia et al., 2010). Este tipo de información permite explicar la capacidad adaptativa y el grado de riesgos de las entidades biológicas bajo un enfoque evolutivo.

» Los modelos de nicho son modelos estadísticos basados en correlaciones entre los patrones geográficos de la distribución documentada de las especies y las condiciones del hábitat (i.e. clima) (Elith et al., 2011). Estas herramientas están diseñadas para evaluar el grado de exposición de un conjunto amplio de especies al cambio climático. Los modelos mecanísticos, tales como los modelos poblacionales y ecofisiológicos son diversos, requieren parámetros de calibración específicos a nivel de cada taxón (Sierra-Almeida & Cavieres, 2010). Estos modelos son particularmente útiles para evaluar el grado de sensibilidad y capacidad adaptativa. Las manipulaciones experimentales proveen de información sobre varias dimensiones de la sensibilidad y capacidad adaptativa, y son muy apropiados para parametrizar los modelos mecanísticos (Dawson et al., 2011).

c. Planificar para la conservación desarrollando estudios orientados a identificar áreas prioritarias de conservación en escenarios de cambios ambientales globales. Este tipo de ejercicios permitirá evaluar la representatividad de los actuales sistemas nacionales, considerando integrar los siguientes elementos:

» Modelos acoplados de cambio climático y uso de la tierra. Este es un punto clave para integrar a los dos grandes factores de cambios ambientales en la región andina (de Chazal & Rounsevell, 2009).

» Consolidar y mejorar las bases de datos de ocurrencia actual de especies y ecosistemas andinos de manera de generar escenarios de priorización con conjuntos de datos más completos sobre los elementos de la biodiversidad (Feeley & Silman, 2011).

» Comparar resultados para diferentes combinaciones de grupos de especies de interés (ejemplo: plantas vasculares versus aves). Es una buena práctica evaluar si cuando se utilizan diferentes grupos de especies para priorizar áreas, existe una correspondencia entre las áreas seleccionadas o estas áreas cambian. Esto permitirá tener un diseño mucho más robusto de las áreas de conservación (Bladt et al., 2008).

» Generar varios escenarios a partir de diferentes umbrales de dispersión para las diferentes especies modeladas. Este es un punto fundamental para ayudar a mejorar los análisis de exposición e identificar especies más sensibles (Thuiller et al., 2008).

» Incorporar como criterios para la selección de áreas prioritarias de biodiversidad la provisión de bienes ecosistémicos claves para el desarrollo y bienestar humano (agua, carbono, etc.). Es vital contar con áreas de conservación vinculadas a la provisión de bienes relacionados con el bienestar humano y el desarrollo económico (Chan et al., 2006; Egoh et al., 2008).

2.3. Conclusiones

» Las áreas protegidas juegan un papel fundamental como la estrategia actual más efectiva para la conservación de la biodiversidad a escala global, regional y nacional (Hole et al., 2011a). Sin embargo, estas áreas en la actualidad son estáticas en el espacio y en el tiempo. Conforme las dinámicas de uso del suelo y el calentamiento global progresan, los ecosistemas y especies contenidos en su interior experimentan cambios sustanciales. Esto requiere tener un enfoque de repensar a los sistemas de áreas protegidas como parte del enfoque de manejo de paisajes resilientes basados en la teoría de islas, las dinámicas poblacionales y la restauración ecológica. Este manejo del paisaje debe estar articulado a procesos de planificación territorial anclados a los esquemas e instrumentos de gobernanza de los países andinos a sus diferentes escalas de planificación.

» Sin embargo, existe un gran cuello de botella; el desconocimiento de cómo la biodiversidad va a responder localmente a estos procesos de cambio. Diseñar estrategias basadas en el sentido común, el conocimiento histórico y la información empírica generada a la fecha no es suficiente. Se requiere estructurar un programa de investigación y monitoreo a largo plazo que permita llenar los vacíos de conocimiento así como monitorear y evaluar las acciones de adaptación bajo un enfoque de manejo adaptativo que retroalimente nuestras decisiones.

▼ © HEINZ PLENGE

BIBLIOGRAFÍA CAPÍTULO 2

» Araújo M.B., Alagador D., Cabeza M., Nogués-Bravo D. & Thuiller W. (2011) Climate change threatens European conservation areas. *Ecology Letters,* **14**, 484-492.

» Bladt J., Larsen F.W. & Rahbek C. (2008) Does taxonomic diversity in indicator groups influence their effectiveness in identifying priority areas for species conservation? *Animal Conservation,* **11**, 546-554.

» Bush M.B., Silman M.R. & Urrego D.H. (2004) 48,000 Years of Climate and Forest Change in a Biodiversity Hot Spot. *Science,* **303**, 827-829.

» Bush M.B., Silman M.R., McMichael C. & Saatchi S. (2009) Fire, climate change and biodiversity in Amazonia: a Late-Holocene perspective. *Philosophical Transactions of the Royal Society of London*, **363**, 1795-1802.

» Bush M.B., Barbara C., Hansen S., Rodbell D.T., Seltzer G.O., Young K.R., León B., Abbott M.B., Silman M.R. & Gosling W.D. (2005) A 17 000-year history of Andean climate and vegetation change from Laguna de Chochos, Peru. *Journal of Quaternary Science*, **20**, 703-714.

» Buytaert W., Vuille M., Dewulf A., Urrutia R., Karmalkar A. & Célleri R. (2010) Uncertainties in climate change projections and regional downscaling in the tropical Andes: implications for water resources management. *Hydrol. Earth Syst. Sci.*, **14**, 1247-1258.

» Cavieres L.A. & Piper F. (2004) Determinantes ecofisiológicos del límite altitudinal de los árboles. *Fisiología Ecológica en Plantas,* 221-234. Universidad Católica de Valparaíso, Valaparaíso, Chile.

» Chan K.M.A., Shaw M.R., Cameron D.R., Underwood E.C. & Daily G.C. (2006) Conservation Planning for Ecosystem Services. *PLoS Biol*, **4**, e379.

» Dawson T.P., Jackson S.T., House J.I., Prentice I.C. & Mace G.M. (2011) Beyond Predictions: Biodiversity Conservation in a Changing Climate. *Science,* **332**, 53-58.

» De Chazal J. & Rounsevell M.D.A. (2009) Land-use and climate change within assessments of biodiversity change: A review. *Global Environmental Change*, **19**, 306-315.

» DeFries R., Karanth K.K. & Pareeth S. (2010) Interactions between protected areas and their surroundings in human-dominated tropical landscapes. *Biological Conservation*, **143**, 2870-2880.

» Egoh B., Reyers B., Rouget M., Richardson D.M., Le Maitre D.C. & van Jaarsveld A.S. (2008) Mapping ecosystem services for planning and management. *Agriculture, Ecosystems & Environment*, **127**, 135-140.

» Elbers J. (2011) *Las áreas protegidas de América Latina: Situación actual y perspectivas para el futuro*. UICN, Oficina Regional para América del Sur.

» Elith J., Phillips S.J., Hastie T., Dudík M., Chee Y.E. & Yates C.J. (2011) A statistical explanation of MaxEnt for ecologists. *Diversity and Distributions*, **17**, 43-57.

» Feeley K.J. & Silman M.R. (2010) Land-use and climate change effects on population size and extinction risk of Andean plants. *Global Change Biology*, **16**, 3215-3222.

» Feeley K.J. & Silman M.R. (2011) Keep collecting: accurate species distribution modelling requires more collections than previously thought. *Diversity and Distributions*, **17**, 1132-1140.

» Hannah L., Midgley G., Hughes G. & Bomhard B. (2005) The view from the Cape: extinction risk, protected areas, and climate change. *BioScience*, **55**, 231-242.

» Haylock M.R., Peterson T.C., Alves L.M., Ambrizzi T., Anunciacao M.T., Baez J., Barros V.R., Berlato M.A., Bidegain M., Coronel G., Corradi V., Garcia V.J., Grimm A.M., Karoly D., Marengo J.A., Marino M.B., Moncunilland D.F., Nechet D., Quintana J., Rebello E., Rusticucci M., Santos J.L., Trebejo I. & Vincent L.A. (2006) Trends in total and extreme South American rainfall in 1960-2000 and links with sea surface temperature. *Journal of Climate*, **19**, 1490-1512.

» Heller N.E. & Zavaleta E.S. (2009) Biodiversity management in the face of climate change: A review of 22 years of recommendatios. *Biological Conservation*, **142**, 14-32.

» Hole D.G., Huntley B., Arinaitwe J., Butchart S.H.M., Collingham Y.C., Fishpool L.D.C., Pain D.J. & Willis S.G. (2011a) Toward a Management Framework for Networks of Protected Areas in the Face of Climate Change / Hacia un Marco de Manejo para Redes de Áreas Protegidas ante el Cambio Climático. *Conservation Biology*, **25**, 305-315.

» Hole D.G., Young K.R., Seimon A., Gomez Carla, Hoffmann Dirk, Schutze Klaus, Sanchez Silvia, Muchoney Douglas, Grau Ricardo & Edson R. (ed. by S.K. Herzog, R. Martínez, P.M. Jørgensen and H. Tiessen) (2011b) Adaptive Management for Biodiversity Conservation under Climate Change - a Tropical Andean Perspective. *Climate Change and Biodiversity in the Tropical Andes*, pp. 1-339. Inter-American Institute for Global Change Research (IAI), Brasilia, Brasil.

» Jump A.S. & Peñuelas J. (2005) Running to stand still: adaptation and the response of plants to rapid climate change. *Ecology Letters*, **8**, 1010-1020.

» Jurasinski G. & Kreyling J. (2007) Upward shift of alpine plants increases floristic similarity of mountain summits. *Journal of Vegetation Science*, **18**, 711-718.

» Killeen T.J. & Solórzano L.A. (2008) Conservation strategies to mitigate impacts from climate change in Amazonia. *Philosophycal transactions of the Royal Society B*, **363**, 1881-1888.

» Kupfer J.A. & Cairns D.M. (1996) The suitability of montane ecotones as indicators of global climatic change. *Progress in Physical Geography*, **20**, 253-272.

» Loss S.R., Terwilliger L.A. & Peterson A.C. (2011) Assisted colonization: Integrating conservation strategies in the face of climate change. *Biological Conservation*, **144**, 92-100.

» Lutz D.A., Powell R.L. & Silman M.R. (2013) Four Decades of Andean Timberline Migration and Implications for Biodiversity Loss with Climate Change. *PLoS ONE*, **8**, e74496.

» Magurran A.E., Baillie S.R., Buckland S.T., Dick J.M., Elston D.A., Scott E.M., Smith R.I., Somerfield P.J. & Watt A.D. (2010) Long-term datasets in biodiversity research and monitoring: assessing change in ecological communities through time. *Trends in Ecology & Evolution*, **25**, 574-582.

» Malhi Y., Roberts J.T., Betts R.A., Killeen T.J., Li W. & Nobre C.A. (2008) Climate Change, Deforestation, and the Fate of the Amazon. *Science*, **319**, 169-172.

» Opdam P. & Wascher D. (2004) Climate change meets habitat fragmentation: linking landscape and biogeographical scale levels in research and conservation. *Biological Conservation*, **117**, 285-297.

» Opdam P., Steingröver E. & Rooij S.V. (2006) Ecological networks: A spatial concept for multi-actor planning of sustainable landscapes. *Landscape and Urban Planning*, **75**, 322-332.

» Resco de Dios V., Fischer C. & Colinas C. (2007) Climate Change Effects on Mediterranean Forests and Preventive Measures. *New Forests*, **33**, 29-40.

» Scott D. & Lemieux C. (2007) Climate change and protected areas policy, planning and management in Canada's boreal forest. *The Forestry Chronicle*, **83**, 347-357.

» Scott J.M., Davis F.W., McGhie R.G., Wright R.G., Groves C. & Estes J. (2001) Nature Reserves: Do they capture the full range of America's Biological Diversity? *Ecological Applications*, **11**, 999-1007.

» Sierra-Almeida A. & Cavieres L. (2010) Summer freezing resistance decreased in high-elevation plants exposed to experimental warming in the central Chilean Andes. *Oecologia*, **163**, 267-276.

» Tewksbury J.J., Huey R.B. & Deutsch C.A. (2008) Putting the heat on tropical animals. *Science*, **320**, 1296.

» Thuiller W., Albert C., Araújo M.B., Berry P.M., Cabeza M., Guisan A., Hickler T., Midgley G.F., Paterson J., Schurr F.M., Sykes M.T. & Zimmermann N.E. (2008) Predicting global change impacts on plant species' distributions: Future challenges. *Perspectives in Plant Ecology, Evolution and Systematics*, **9**, 137-152.

» Travis J. (2003) Climate change and habitat destruction: a deadly anthropogenic cocktail. *Proceedings of the Royal Society B* **270**, 467-473.

» Valencia B., Urrego D.H., Silman M.R. & Bush M.B. (2010) From ice age to modern: a record of landscape change in an Andean cloud forest. *Journal of Biogeography*, **37**, 1637-1647.

» Vera C., Silvestri G., Liebmann B. & González, P. (2006) Climate change scenarios for seasonal precipitation in South America from IPCC-AR4 models. *Geophysical Research Letters,* **33**, L13707.

» Vos C.C., Berry P., Opdam P., Baveco H., Nijhof B., O'Hanley J., Bell C. & Kuipers H. (2008) Adapting landscapes to climate change: examples of climate-proof ecosystem networks and priority adaptation zones. *Journal of Applied Ecology*, **45**, 1722-1731.

» Vuille M. & Bradley R. (2000) Mean temperature trends and their vertical structure in the tropical Andes. *Geophysical Research Letters*, **27**, 3885-3888.

» Vuille M., Bradley R.S., Werner M. & Keimig F. (2003) 20th century climate change in the tropical Andes: observations and model results. *Climate Change*, **59**, 75-99.

» Vuille M., Francou B., Wagnon P., Juen I., Kaser G., Mark B.G. & Bradley R.S. (2008) Climate change and tropical Andean glaciers: Past, present and future. *Earth-Science Reviews*, **89**, 79-96.

» Williams P.H., Hannah L., Andelman S., Midgley G., Araujo M., Hughes G., Manne L., Martinez-Meyer E. & Pearson R. (2005) Planning for Climate Change: Identifying minimum-dispersal corridors for the Cape Proteaceae. *Conservation Biology*, **19**, 1063-1074.

Recuadro 1. Impactos del CC en la biodiversidad andina

Durante los últimos 15 años una extensa cantidad de estudios en la literatura científica han documentado los impactos del cambio climático (CC de aquí en adelante) en varios de los continentes y en un amplio rango de los grupos taxonómicos superiores (mamíferos, aves, reptiles, anfibios, plantas vasculares) (Peñuelas & Boada, 2003; Lawler et al., 2009; Pereira et al., 2010; Feeley et al., 2011; Gottfried et al., 2012; Pauli et al., 2012; Ramirez-Villegas et al., 2014).

Para la región andina los estudios que analizan los impactos del CC en la biodiversidad se agrupan en dos tipos. El primero agrupa a los pocos estudios empíricos donde se ha registrado las primeras señales de los efectos de estos cambios en la biodiversidad. El segundo grupo contiene a los ejercicios de modelamiento en el que se proyectan impactos en la biodiversidad y se identifican áreas potencialmente más expuestas a estos cambios.

En el primer grupo destacan los estudios del grupo ABERG en el Parque Nacional del Manu (Feeley et al., 2011; Lutz et al., 2013), donde por primera vez se documenta para la región de Sudamérica la tasa de dispersión altitudinal de las especies de árboles andinos tropicales contenidos en 38 géneros. Los resultados evidencian que el 87 % de estos géneros tienen una tasa promedio de migración altitudinal de 2,5 a 3,5 m por año. Lamentablemente, estas tasas de migración son considerablemente menores a las requeridas (>9 m/año) para mantenerse en equilibrio con sus nichos climáticos, considerando un incremento >5 °C para fines de siglo, de acuerdo a las predicciones bajo los escenarios más drásticos de emisiones de GEI (Urrutia & Vuille, 2009). Estos resultados sugieren eventos de extinciones locales de varias de estas especies.

Estos valores observados en los Andes son concordantes con los resultados reportados en el meta-análisis realizado por Chen et al. (2011); se reporta un desplazamiento de los nichos climáticos hacia elevaciones mayores a una tasa promedio de 12,2 m por década (SE ± 1,8; n = 1367 especies), y hacia latitudes superiores a una tasa promedio de 17,6 m por década (SE ± 2,9), velocidades de cambio dos o tres veces mayores a las reportadas previamente (Root et al., 2005).

Los ejercicios de modelamiento que proyectan los impactos del CC en la biodiversidad andina son varios, y de manera gruesa pueden ser agrupados en modelos de nicho que proyectan impactos en los patrones de configuración de las especies (Jetz et al., 2007; de Chazal & Rounsevell, 2009; Feeley & Silman, 2010; Laurance et al., 2011; Ramirez-Villegas et al., 2014) y en modelos de vegetación que proyectan cambios en la distribución de los ecosistemas y alteraciones en las dinámicas ecosistémicas (Nadkarni & Solano, 2002; Malhi et al., 2008; Buytaert et al., 2009; Buytaert et al., 2011; Tovar et al., 2013). Un reducido número de casos se enfoca en estudios mecanísticos orientados a procesos de experimentación y el efecto controlado del calentamiento en los caracteres ecológicos y fisiológicos de las especies (Sierra-Almeida et al., 2009; Sierra-Almeida & Cavieres, 2010; Duarte et al., 2012).

Los resultados de los ejercicios de modelamiento reportados, así como los estudios empíricos y teóricos sistematizados para los Andes, coinciden sobre el alto grado de sensibilidad que tiene la biodiversidad de los Andes Tropicales a los cambios ambientales globales. Los impactos del CC sobre la biodiversidad de los ecosistemas terrestres sugieren fuertes disrupciones de las comunidades bióticas a través de desencadenar procesos de extinciones locales, desplazamientos altitudinales, contracciones de los nichos climáticos o alterar procesos ecosistémicos claves como cambios en los patrones fenológicos y de productividad (Araújo et al., 2004; Araújo & Rahbek, 2006; Feeley & Silman, 2010; Laurance et al., 2011; Loss et al., 2011).

Los ejercicios de modelos mecanísticos resaltan el hecho de que existen diferencias importantes en las respuestas de los organismos, las que están determinadas por múltiples factores intrínsecos de las especies (ecológicos, fisiológicos y evolutivos) y de los modificadores externos del cambio como los patrones de uso de la tierra y la permeabilidad del paisaje.

Recuadro 2. La pérdida y degradación de hábitats

En décadas recientes, la tasa y extensión geográfica del uso del suelo y el cambio de cobertura de suelo se han incrementado en los bosques tropicales del mundo. Grosso modo, 1,4 % del área cubierta por los bosques tropicales fue deforestada entre 2000 y 2005. En 2005, casi la mitad del bioma de bosque tropical húmedo contenía 50 % o menos de cobertura arbórea. En Sudamérica para este período se estima un total de 319.463.200 ha de áreas con cobertura boscosa entre 0 y 50%, equivalente al 36% del área total del bioma tropical. Las áreas con 0% de cobertura boscosa (deforestación) llegaban a 15.600.100 ha (1,8%). Si bien no directamente comparable con la deforestación, las estimaciones geográficas de la tala selectiva indican que el 18% (160.316.600 ha) de los bosques tropicales sudamericanos tenían algún nivel de explotación de madera entre 2000 y 2005 (Asner et al., 2009).

Para Colombia en el período 2004-2013 se reporta un total de 933.200 ha deforestadas, equivalente a una tasa anual de 97.562 ha/año (Reymondin et al., 2012; disponible en www.terra-i.org). Para Ecuador, en el mismo período, se reporta una pérdida de 142.063 ha de bosques relativo a una tasa anual de 14.852 ha; y para Perú una superficie total de 686.768 ha con un promedio anual de 71.799 ha/año (Reymondin et al. 2012, disponible en www.terra-i.org).

Es importante tener en cuenta que estos valores pueden ser subestimados debido a la presencia de nubes y otros problemas con la resolución de las imágenes del sensor óptico MODIS de resolución gruesa. En el Ecuador el área efectiva analizada es de 78 % del territorio nacional, en Colombia el 91 % y en Perú el 95 % del territorio nacional. Aunque se trata de áreas relativamente pequeñas, en varios casos coinciden con ser áreas de deforestación activa, en particular en el piedemonte andino-amazónico o en la región del chocó-amazónico. Por lo tanto, es probable que estas estadísticas de cambio subestimen los valores absolutos de pérdida y por ende las tasas anuales.

Otra fuente independiente basada en el archivo histórico de la misión Landsat (un sensor óptico multiespectral de mayor resolución con un pixel de 30 x 30 m) estimó un total de 2.519.300 ha (209.941 ha/año) perdidas en Colombia para el período 2000-2012 (Hansen et al., 2013). En este mismo estudio, se reporta para Ecuador una pérdida neta de 524.600 ha para todo el período equivalente a un promedio anual de 40.353 ha. Para Perú el área total de pérdida estimada para los 13 años asciende a 1.528.800 ha, equivalente a una tasa promedio anual de 117.600 ha deforestadas (figura 1).

Figura 1. Pérdida de bosques (áreas rojas) para el período 2000-2012 a partir de un análisis multitemporal de imágenes Landsat. Un gran porcentaje de las áreas deforestadas se concentran en el rango entre 500 y 1500 metros de elevación (Fuente Hansen et al., 2013. Disponible en http://earthenginepartners.appspot.com/science-2013-global-forest).

Referencias

» Asner G.P., Rudel T.K., Aide T.M., Defries R. & Emerson R. (2009) A Contemporary Assessment of Change in Humid Tropical Forests / Una Evaluación Contemporánea del Cambio en Bosques Tropicales Húmedos. *Conservation Biology*, **23**, 1386-1395.

» Buytaert W., Celleri R. & Timbe L. (2009) Predicting climate change impacts on water resources in the tropical Andes: the effects of GCM uncertainty. *Geophysical Research Letters*, **36**, L07406.

» Buytaert W., Cuesta-Camacho F. & C. T. (2011) Potential impacts of climate change on the environmental services of humid tropical alpine regions. *Global Ecology and Biogeography*, **20**, 19-33.

» De Chazal J. & Rounsevell M.D.A. (2009) Land-use and climate change within assessments of biodiversity change: A review. *Global Environmental Change*, **19**, 306-315.

» Duarte H., Tejedo M., Katzenberger M., Marangoni F., Baldo D., Beltrán J.F., Martí D.A., Richter-Boix A. & Gonzalez-Voyer A. (2012) Can amphibians take the heat? Vulnerability to climate warming in subtropical and temperate larval amphibian communities. *Global Change Biology*, **18**, 412-421.

» Feeley K.J. & Silman M.R. (2010) Land-use and climate change effects on population size and extinction risk of Andean plants. *Global Change Biology*, **16**, 3215-3222.

» Feeley K.J., Silman M.R., Bush M.B., Farfan W., Cabrera K.G., Malhi Y., Meir P., Revilla N.S., Quisiyupanqui M.N.R. & Saatchi S. (2011) Upslope migration of Andean trees. *Journal of Biogeography*, **38**, 783-791.

» Gottfried M., Pauli H., Futschik A., Akhalkatsi M., Barancok P., Benito Alonso J.L., Coldea G., Dick J., Erschbamer B., Fernandez Calzado M.R., Kazakis G., Krajci J., Larsson P., Mallaun M., Michelsen O., Moiseev D., Moiseev P., Molau U., Merzouki A., Nagy L., Nakhutsrishvili G., Pedersen B., Pelino G., Puscas M., Rossi G., Stanisci A., Theurillat J.-P., Tomaselli M., Villar L., Vittoz P., Vogiatzakis I. & Grabherr G. (2012) Continent-wide response of mountain vegetation to climate change. *Nature Clim. Change*, **2**, 111-115.

» Hansen M.C., Potapov P.V., Moore R., Hancher M., Turubanova S.A., Tyukavina A., Thau D., Stehman S.V., Goetz S.J., Loveland T.R., Kommareddy A., Egorov A., Chini L., Justice C.O. & Townshend J.R.G. (2013) High-Resolution Global Maps of 21st-Century Forest Cover Change. *Science*, **342**, 850-853.

» Jetz W., Wilcove D.S. & Dobson A.P. (2007) Projected Impacts of Climate and Land-Use Change on the Global Diversity of Birds. *Public Library of Science- Biology*, **5**, e157.

» Laurance W.F., Carolina Useche D., Shoo L.P., Herzog S.K., Kessler M., Escobar F., Brehm G., Axmacher J.C., Chen I.C., Gámez L.A., Hietz P., Fiedler K., Pyrcz T., Wolf J., Merkord C.L., Cardelus C., Marshall A.R., Ah-Peng C., Aplet G.H., del Coro Arizmendi M., Baker W.J., Barone J., Brühl C.A., Bussmann R.W., Cicuzza D., Eilu G., Favila M.E., Hemp A., Hemp C., Homeier J., Hurtado J., Jankowski J., Kattán G., Kluge J., Krömer T., Lees D.C., Lehnert M., Longino J.T., Lovett J., Martin P.H., Patterson B.D., Pearson R.G., Peh K.S.H., Richardson B., Richardson M., Samways M.J., Senbeta F., Smith T.B., Utteridge T.M.A., Watkins J.E., Wilson R., Williams S.E. & Thomas C.D. (2011) Global warming, elevational ranges and the vulnerability of tropical biota. *Biological Conservation*, **144**, 548-557.

» Lawler J.J., Shafer S.L., White D., Kareiva P., Maurer E.P., Blaustein A.R. & Bartlein P.J. (2009) Projected climate-induced faunal change in the Western Hemisphere. *Ecology*, **90**, 588-597.

» Lutz D.A., Powell R.L. & Silman M.R. (2013) Four Decades of Andean Timberline Migration and Implications for Biodiversity Loss with Climate Change. *PLoS ONE*, **8**, e74496.

» Malhi Y., Roberts J.T., Betts R.A., Killeen T.J., Li W. & Nobre C.A. (2008) Climate Change, Deforestation, and the Fate of the Amazon. *Science*, **319**, 169-172.

» Nadkarni N.M. & Solano R. (2002) Potential Effects of Climate Change on Canopy Communities in a Tropical Cloud Forest: An Experimental Approach. *Oecologia*, **131**, 580-586.

» Pauli H., Gottfried M., Dullinger S., Abdaladze O., Akhalkatsi M., Alonso J.L.B., Coldea G., Dick J., Erschbamer B., Calzado R.F., Ghosn D., Holten J.I., Kanka R., Kazakis G., Kollár J., Larsson P., Moiseev P., Moiseev D., Molau U., Mesa J.M., Nagy L., Pelino G., Puşcaş M., Rossi G., Stanisci A., Syverhuset A.O., Theurillat J.-P., Tomaselli M., Unterluggauer P., Villar L., Vittoz P. & Grabherr G. (2012) Recent Plant Diversity Changes on Europe's Mountain Summits. *Science*, **336**, 353-355.

» Peñuelas J. & Boada M. (2003) A global change-induced biome shift in the Montseny mountains (NE Spain). *Global Change Biology*, **9**, 131-140.

» Pereira H.M., Leadley P.W., Proença V., Alkemade R., Scharlemann J.P.W., Fernandez-Manjarrés J.F., Araújo M.B., Balvanera P., Biggs R., Cheung W.W.L., Chini L., Cooper H.D., Gilman E.L., Guénette S., Hurtt G.C., Huntington H.P., Mace G.M., Oberdorff T., Revenga C., Rodrigues P., Scholes R.J., Sumaila U.R. & Walpole M. (2010) Scenarios for Global Biodiversity in the 21st Century. *Science*, **330**, 1496-1501.

» Ramirez-Villegas J., Cuesta F., Devenish C., Peralvo M., Jarvis A. & Arnillas C.A. (2014) Using species distributions models for designing conservation strategies of Tropical Andean biodiversity under climate change. *Journal for Nature Conservation*, **22**, 391-404.

» Reymondin L., Jarvis A., Perez-Uribe A., Touval J., Argote K., Coca A., Rebetez J., Guevara E. & Mulligan M. (2012) A methodology for near real-time monitoring of habitat change at continental scales using MODIS-NDVI and TRMM. Centro Internacional de Agricultura Tropical (Ciat), The Nature Conservancy (TNC), the School of Business and Engineering (HEIG-VD) and King's College London (KCL). 33 p.

» Sierra-Almeida A. & Cavieres L. (2010) Summer freezing resistance decreased in high-elevation plants exposed to experimental warming in the central Chilean Andes. *Oecologia*, **163**, 267-276.

» Sierra-Almeida A., Cavieres L.A. & Bravo L.A. (2009) Freezing resistance varies within the growing season and with elevation in high-Andean species of central Chile. *New Phytologist*, **182**, 461-469.

» Tovar C., Arnillas C.A., Cuesta F. & Buytaert W. (2013) Diverging Responses of Tropical Andean Biomes under Future Climate Conditions. *PLoS ONE*, **8**, e63634.

» Urrutia R. & Vuille M. (2009) Climate change projections for the tropical Andes using a regional climate model: Temperature and precipitation simulations for the end of the 21st century. *Journal of Geophysical Research*, **114**, D02108, doi:10.1029/2008JD011021.

▼ © HEINZ PLENGE

CARLOS MONTES[1] & IGNACIO PALOMO[2] (España)

1. Laboratorio de Socio-Ecosistemas. Universidad Autónoma de Madrid
2. bc3. Centro Vasco para el Cambio Climático

3. ÁREAS PROTEGIDAS Y PLANIFICACIÓN SOCIO-ECOLÓGICA DEL TERRITORIO

3.1. Introducción

El desarrollo económico está generando un cambio mundial de los usos del suelo del planeta para la obtención de alimentos, fibra, madera, aceites o asentamientos humanos que están degradando o destruyendo una gran superficie de los diferentes tipos de ecosistemas del planeta. Los cambios de usos del suelo, además de fomentar el cambio climático por la deforestación, altera los flujos y la calidad del agua o incrementa los vectores de enfermedades, y está generando una tasa sin precedentes de erosión de la biodiversidad por la fragmentación y destrucción de ecosistemas (Foley et al., 2005). Hoy día se considera que la destrucción y degradación de los hábitats de las especies constituye el impulsor directo más importante de la perdida global de biodiversidad (WWF, 2014).

Frente a esta pérdida alarmante de biodiversidad, las políticas de conservación han tomado el lema "ni especies sin espacios, ni espacios sin especies", aceptando que la protección legal de las especies (generalmente vertebrados carismáticos) no es suficiente si no se protege también sus hábitats. Por ello, las especies y los espacios protegidos se han convertido en la piedra angular de la política de conservación de la biodiversidad (Dudley et al., 2014). En la actualidad las áreas protegidas cubren el 15,4 % de la superficie terrestre (sin incluir la Antártida) y el 3,4 % de los océanos (Juffe-Bignoli et al., 2014). Sin embargo a pesar de esta importante superficie terrestre protegida, la biodiversidad no ha parado de disminuir (Butchard et al., 2010). Por esta razón se sigue demandando en foros internacionales la creación de nuevas áreas protegidas.

En este contexto aflora la pregunta: ¿Cuánta superficie del planeta tenemos que proteger para conservar los ecosistemas y su biodiversidad a largo plazo? Dado que el proceso de cambios de uso del suelo y por tanto de pérdida de la biodiversidad sigue incrementándose, la creación de nuevas áreas protegidas será siempre un proyecto inacabado. Por otro lado, seguir incrementado el número y superficie de áreas protegidas genera importantes críticas, por parte de los gestores, al plantear quién asume los costos de la conservación de esos espacios. Además, aunque está probada la efectividad de las áreas protegidas para detener la pérdida de hábitat de especies (Joppa et al., 2008; Dudley et al., 2014) no asegura, a medio y largo plazo, la conservación de su biodiver-

sidad en un entorno altamente degradado, como suele ocurrir en la mayoría de los fragmentos aislados de ecosistemas protegidos (Geldmann et al., 2013).

Ante el creciente deterioro ecológico, y la complejidad de las relaciones entre sistemas ecológicos y sociales, las áreas protegidas son necesarias pero no suficientes (Palomo et al., 2014). Esta es la razón por la que se demanda en los foros de conservación nuevas aproximaciones conceptuales de las áreas protegidas que permitan llevar su influencia más allá de sus límites administrativos (Cumming et al., 2014; Dudley et al., 2014), pero pocas veces se revindica la necesidad de que se conviertan en elementos esenciales del planeamiento territorial.

En este artículo exploramos los argumentos conceptuales y lineamientos para justificar la necesidad de integrar las áreas protegidas dentro del planeamiento territorial con la finalidad, no solo, de conservar la biodiversidad de sus ecosistemas, sino también para construir territorios resilientes para el bienestar humano bajo el marco de incertidumbre, perturbaciones e impredictibilidad que caracteriza al cambio global. En primer lugar, analizamos como han cambiado en un corto periodo de tiempo los objetivos y el alcance de la creación y desarrollo de las áreas protegidas. En segundo lugar, examinamos las ventajas de incorporar la aproximación de los servicios de los ecosistemas protegidos y no protegidos en el planeamiento territorial, con el fin de superar algunas de sus limitaciones en la conservación de la biodiversidad por el rechazo de las poblaciones locales. Por último proponemos una aproximación socio-ecológica a su gestión bajo la que las áreas protegidas forman parte de un sistema complejo adaptativo sociedad-naturaleza, que es gestionado desde un nuevo modelo de planeamiento integrado del territorio que hemos denominado planificación socio-ecológica.

3.2. El camino recorrido por las áreas protegidas para la conservación de la biodiversidad en un mundo cambiante

Los principios que justifican la creación de las áreas protegidas (la conservación de ecosistemas y especialmente su biodiversidad) no han cambiado radicalmente durante muchas décadas. Si lo han hecho los marcos conceptuales y los objetivos, lo que ha dado lugar a que se hayan aplicado y se apliquen diferentes modelos de gestión relacionados con como percibimos los vínculos entre naturaleza y sociedad (Mace, 2014). Esto queda reflejado en los periodos que, de forma operativa, hemos dividido la evolución del concepto de área protegida. Como queda recogido en los colores de la tabla 1, no hay un rango de tiempo fijo para cada etapa y todos están actualmente vigentes aunque haya un periodo predominante para cada uno de ellos.

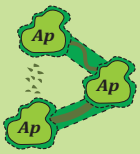
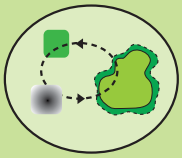
MODELO	ISLA	RED ECOLÓGICA	PAISAJE	SOCIO-ECOLÓGICO
	Naturaleza por sí misma a pesar de la sociedad	 Naturaleza interconectada a pesar de la sociedad	 Naturaleza para la sociedad	Sociedad en la naturaleza
PERIODOS	Antes de 1970	1980 - 1990	2000	Actualidad
PERCEPCIÓN RELACIONES NATURALEZA - SOCIEDAD	**Desde** la naturaleza y **aparte** de la sociedad. **Conservación *vs.* crecimiento económico**	**Desde** la naturaleza y **aparte** de la sociedad. **Conservación *vs.* crecimiento económico**	**Desde** la naturaleza y **desde** la sociedad. **Equilibrio entre conservación y el crecimiento económico**	**Formando parte de la naturaleza. Conservación para el bienestar humano**
OBJETO DE ANÁLISIS	El **área protegida** aislada	El área protegida **y sus conexiones**	El **paisaje** como una escala amplia de análisis y gestión	El **territorio** como sistema complejo adaptativo o **socio-ecosistema**
OBJETIVO DE LA GESTIÓN	**Conservación de los hábitats** dela biodiversidad emblemática y paisajes icónicos dentro del AP	Conservación de los **tramos o conexiones** de hábitats protegidos	Conservación de **flujos de servicios dentro y fuera AP**	Conservación de **las tramas socio-ecológicas** del territorio
VALORES DE CONSERVACIÓN	Valores **intrínsecos** de los ecosistemas y la biodiversidad	Valores **intrínsecos** de los ecosistemas y la biodiversidad	Valores **intrínsecos e instrumentales** de los ecosistemas y biodiversidad (servicios) del área protegida	Valores **intrínsecos e instrumentales** de los ecosistemas y biodiversidad (servicios) protegidos y no protegidos del territorio
MODELO DE GESTIÓN Y OBJETO DE ANÁLISIS	Estático, reactivo, uniescalar. **AP como un fin en si mismo no integrada en el territorio. Modelo de dominio y control para reducir la variabilidad natural y perturbaciones**	Parcialmente dinámico, reactivo, uniescalar. **AP y las conexiones entre ellas como un fin en si mismo no integradas en el territorio. Modelo de dominio y control para reducir la variabilidad natural y perturbaciones**	Dinámico, reactivo, multiescalar. **AP y las conexiones con el territorio a través de procesos ecológicos. Minimiza los efectos y gestiona algunas causas del impacto de la destrucción del territorio**	Dinámico, adaptativo, preventivo, multiescalar. **AP dentro de un socio-ecosistema gestionado por un planeamiento territorial integrado. El territorio como un todo. Gestiona las causas de la destrucción del territorio**
CONOCIMIENTO IMPLICADO	Científico unidisciplinar. Biología conservación	Científico y técnico. Biología conservación, ingeniería ambiental	Científico interdisciplinar. Biología conservación, economía ambiental	Científico transdisciplinario y ecológico tradicional. Ciencias de la sostenibilidad
RESILIENCIA FRENTE A LAS PERTURBACIONES	Baja resiliencia por el control de la variabilidad y perturbaciones	Resiliencia moderada	Resiliencia media	Alta resiliencia. La importancia de gestionar el régimen de perturbaciones
COMPETENCIA CON OTROS USOS DEL SUELO	Parcialmente competitivo por usar territorio no demandado	Competitivo por la demanda parcial de territorio	Altamente competitivo por la demanda amplia de territorio	Cooperativo: paisajes multifuncionales
IMPLICACIÓN DE LA POBLACIÓN LOCAL	Gestionado por administración ambiental con apoyo de los científicos biólogos. La población es percibida como amenaza	Gestionado por administración ambiental con alianzas. La población local es incluida en algunos procesos participativos	Gestionado por administración ambiental con alianzas. La población local y ONG son incluidas en la toma de algunas decisiones mediante procesos participativos	Varias administraciones públicas y sector privado relacionadas con la gestión del territorio. La población local, empresas y ONG participan mediante procesos participativos en el modelo de gestión

Tabla 1. Evolución de la cosmovisión de las relaciones naturaleza – sociedad a través de la evolución del concepto de área protegida, considerada la piedra angular de las políticas de conservación de la biodiversidad (modificada de Palomo et al., 2014).

El concepto de área protegida no es moderno. Bajo diferentes formas se han reservado, durante milenios, por diferentes motivos (religiosos, cinegéticos, etc.) fragmentos del territorio fuera de su transformación (Chape, 2005). La creación en 1872 del Parque Nacional de Yellowstone se reconoce como el inicio de las áreas protegidas modernas bajo la idea de que era posible rescatar y preservar retazos de la naturaleza, por sus valores intrínsecos (paisajes y biodiversidad icónica), apartándolos de los intensos cambios de uso del suelo que lo rodeaba. Se creaba así el modelo estático de área protegida conceptuada como una isla y santuario que se creía autosuficiente (naturaleza por sí misma) y con la vocación de ser visitado y disfrutado (de ahí el término parque) por el mayor número de visitantes (la mayoría proveniente de la ciudad) que demandan una naturaleza prístina. Se instaura una especie de "esquizofrenia territorial" al establecerse las dualidades perversas de lo natural *vs.* lo humano, de lo protegido *vs.* lo no protegido. En último término, la conservación *vs.* el crecimiento económico. Cualquier perturbación natural (incendios de origen natural, sequías, inundaciones, etc.) o la variabilidad ambiental es considerada una amenaza para su conservación por lo que hay que reducirla o eliminarla. Este modelo, útil para su época, denominado de "Dominio y Control" (Holling y Meffe, 1996) sigue dominando la gestión de muchas áreas protegidas.

La intensificación de los cambios de uso del suelo para el crecimiento económico de los entornos de las áreas protegidas dejó claro que, a pesar de crear zonas de amortiguamiento (*buffer*), no eran sostenibles conceptuadas como islas y era necesario conectarlas con otras áreas protegidas. Esta idea se articuló, especialmente en el cuarto Congreso Mundial de Parques de Caracas en 1992, donde se promovió un nuevo modelo de conservación basado en la creación de redes ecológicas o redes de áreas protegidas ecológicamente interconectadas. El objetivo ya no era gestionar solo las áreas protegidas sino especialmente sus conexiones mediante la creación de corredores biológicos. Aunque se considera un avance, se continúa omitiendo el territorio (invisibilizándolo) y considerándose su entorno, donde reside gran parte de la población local, la fuente principal de impactos que amenazan su sostenibilidad.

A partir del quinto Congreso Mundial de Áreas Protegidas de Durban en 2003 cuyo lema era "beneficios más allá de los parques", se consideró necesario desarrollar estrategias de gestión que permitiera a los espacios protegidos tener influencia más allá de sus límites administrativos. El entorno de los parques debía ser gestionado conjuntamente con el área protegida (zonas de interacción ecológica y socio-económica) con participación de la población local para evitar los impactos negativos en ellos desde el exterior (DeFries et al., 2010). Se aboga por el equilibrio entre las políticas de crecimiento económico y de conservación, por lo que el objetivo no es solo conservar espacios y especies, sino que también se busca el desarrollo sostenible apoyado en los beneficios que generan las áreas protegidas a la población local. Este modelo, incorpora como novedoso la influencia positiva de los espacios protegidos por los beneficios que generan sus ecosistemas y biodiversidad más allá de sus áreas protegidas, además de promover la participación de la población local en la gestión. Esta perspectiva de beneficios más allá de sus límites y la participación local fue denominada por Philips (2003) "el nuevo paradigma de las áreas protegidas".

El siguiente paso lógico de esta evolución es la aproximación socio-ecológica (Tabla 1) que realmente supone un cambio de paradigma de la concepción convencional de área protegida (Palomo et al., 2014). Bajo esta aproximación, el área protegida es conceptuada como una entidad funcional, dinámica, adaptiva que interacciona, a diferentes escalas, con el territorio en donde se ubica a través de complejas tramas socio-ecológicas.

3.3. Incorporando el marco de los servicios de los ecosistemas en la gestión de las áreas protegidas para reconocer sus beneficios más allá de la conservación de la naturaleza

El Programa Internacional de Evaluación de los Ecosistemas del Milenio promovido por Naciones Unidas (MA, 2005), mostró los vínculos que existen entre los ecosistemas, su biodiversidad y el bienestar humano a través de los servicios que generan. Se entiende por servicios las contribuciones directas e indirectas de los ecosistemas y su biodiversidad al bienestar humano (EME, 2011). El gran auge del concepto de servicios se debe en parte a la necesidad de reconectar a la naturaleza y la sociedad, considerando no solo los valores intrínsecos de la naturaleza (biodiversidad) sino también sus valores instrumentales (servicios). El marco de los servicios ha sido rápidamente recomendado para la gestión de áreas protegidas (Dudley et al., 2011), para aumentar el apoyo local hacia las mismas mediante el reconocimiento de sus valores instrumentales.

El marco de los servicios de los ecosistemas permite demostrar que las áreas protegidas no se limitan a generar servicios reconocidos en los mercados (turismo, caza, pesca, etc.) que determinan la base de su rentabilidad económica en términos de crecimiento económico y creación de empleo en las zonas de interacción socio-económica. Por ejemplo: la localización prioritaria de las áreas protegidas en zonas marginales de montaña, especialmente en las cabeceras fluviales (Joppay & Pfaff, 2009), hace que jueguen un papel fundamental en el mantenimiento de servicios de regulación, que al ser invisibles a los mercados son generalmente obviados por los planes de conservación a pesar de ser esenciales para el bienestar humano. También es el caso del mantenimiento de la estabilidad de las laderas para evitar deslizamientos con las tormentas y huracanes o de la

▲ © WALTER WUST

regulación hídrica de las cuencas que permite el abastecimiento de agua limpia a muchas poblaciones. También las áreas protegidas forestales y humedales constituyen importantes reservorios de carbono indispensables en la regulación climática relacionada con el cambio climático (Dudley et al., 2011). Por lo tanto, es importante destacar el papel indispensable de las áreas protegidas en la conservación de los servicios de regulación (Pyke, 2007), invisibles a los mercados y a gran parte de la población frente a los servicios visibles de abastecimiento y algunos culturales como es el caso del turismo –con precio en los mercados– por lo cual es objetivo prioritario en los programas de gestión.

La incorporación del lenguaje de los servicios de los ecosistemas a la gestión de los espacios protegidos ha dado lugar a una nueva definición oficial de área protegida por UICN (Dudley, 2008): *"Un área protegida es un espacio geográfico claramente reconocido dedicado y gestionado mediante medios legales o de otro tipo para lograr la conservación a largo plazo, de la naturaleza y sus servicios de los ecosistemas y valores culturales"*. Sin embargo, esta definición, al poner como prioritario la conservación de la naturaleza frente a los servicios que generan, vuelve de nuevo a la idea de buscar "el equilibrio entre la conservación y el crecimiento económico" frente al paradigma que articula nuestra propuesta de "conservación para el desarrollo (bienestar humano)". Por otro lado, al no incorporar la definición de área protegida como parte del territorio donde se ubica, invisibiliza al territorio y centra las políticas de conservación en el espacio protegido, eludiendo la reivindicación de una gestión integrada del territorio que evitaría que se llevaran a cabo políticas de crecimiento económico insostenibles que degradan su entorno más cercano y amenazan su biodiversidad. Esta miopía territorial hace que sea más fácil, y rentable políticamente frente a un problema de conservación, declarar un área protegida nueva que minimice –a corto plazo– los efectos del problema, que realizar una planificación integrada del territorio que gestione las causas.

3.4. La planificación socio-ecológica del territorio para el bienestar humano

Reconectando las áreas protegidas con el territorio desde el marco conceptual de los sistemas socioe-cológicos

Se considera que son tres las limitaciones más importantes que explican la ineficiencia de las áreas protegidas para alcanzar muchos de sus objetivos de conservación (Palomo et al., 2014). En primer lugar, al ser creadas como islas estáticas en una matriz altamente transformada no son capaces de conservar la biodiversidad a largo plazo. En segundo lugar, al ser obligadas a localizarse fundamentalmente en áreas marginales, no demandadas por el crecimiento económico y no tener un tamaño lo suficientemente grande para incluir los procesos ecológicos esenciales en toda su dimensión, no ocupan posiciones estratégicas dentro del funcionamiento del territorio. Una tercera limitación es su desconexión con la población local, al ser gestionadas bajo la creencia de que la biodiversidad protegida solo puede conservarse prohibiendo muchas de las actividades que se desarrollan dentro y fuera de sus límites. Es evidente que necesitamos nuevas aproximaciones, interdisciplinares e integradoras, para superar estas limitaciones entre las que se encuentra el marco de los socio-ecosistemas y la resiliencia.

Parece evidente que la política convencional de conservación, que podríamos definir como "de parte de la naturaleza", es necesaria pero no suficiente para la protección de la biodiversidad, pues aunque se reconoce la interacción entre naturaleza y sociedad se sigue analizando y gestionando de forma más o menos independiente los sistemas ecológicos y los sistemas sociales. La perspectiva de lo humano no aparte, ni de parte, sino "formando parte" de la naturaleza ha dado lugar al concepto emergente de "sistema socio-ecológico" o "socio-ecosistema" (Ostrom, 2009). Se entiende por socio-ecosistema a un sistema complejo adaptativo de humanos y naturaleza conformado por una unidad biofísica interaccionando con actores sociales y sus instituciones (Glaser, 2012). Desde esta perspectiva la separación entre los sistemas ecológicos y sociales es artificial y arbitraria, ya que están estrechamente vinculados. Se rompe de esta manera las dualidades perversas promovidas por las áreas protegidas en el territorio: natural *vs.* humano, protegido *vs.* no protegido.

En la figura 1 se presenta un esquema del concepto de socio-ecosistema aplicado a la gestión sistémica del territorio, en donde se ubican las áreas protegidas y que supone el fundamento de la planificación socio-ecológica.

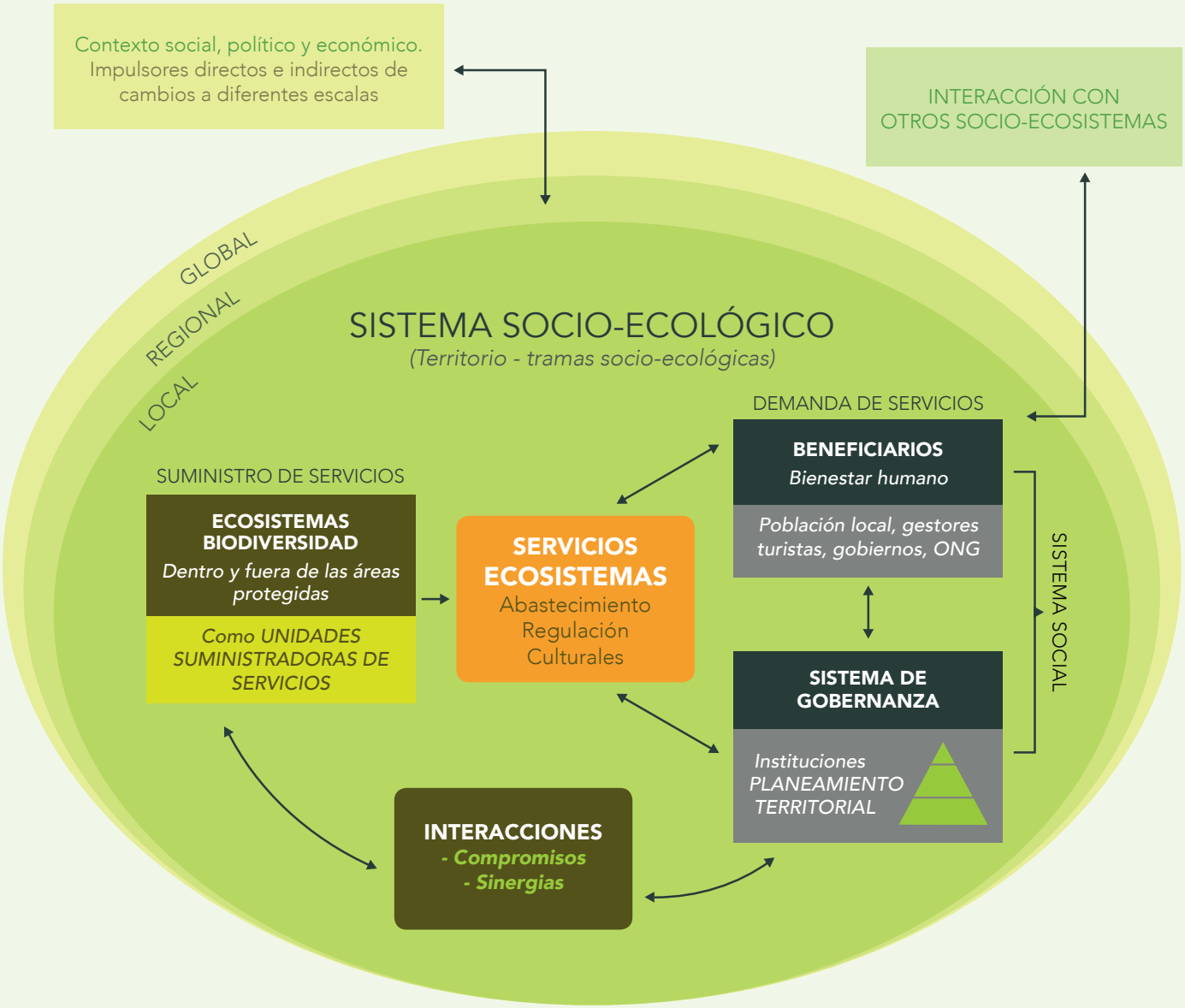


Figura 1. Las áreas protegidas adquieren su significado de conservar la biodiversidad para el bienestar humano si forman parte de un territorio conceptuado como un socio-ecosistema. La separación entre el sistema ecológico protegido y no protegido (como unidad suministradora de servicios) y el sistema social (beneficiarios) es arbitrario. En realidad están vinculados, a diferentes escalas, por un flujo de oferta-demanda de diferentes tipos de servicios gestionados por un sistema de gobernanza que incluye el planeamiento territorial. El análisis y la cartografía de los compromisos y sinergias, resultado de la interacción compleja entre los diferentes componentes del sistema, constituye uno de los objetivos clave de la planificación socio-ecológica para construir territorios resilientes. (Adaptado de Ostrom, 2009).

Desde la perspectiva de los socio-ecosistemas el territorio es conceptuado como un sistema; es decir, un conjunto de elementos naturales, socio-culturales y económicos relacionados y/o interdependientes que funcionan como un todo. De la interacción invisible de sus componentes surgen propiedades emergentes como es el paisaje o dimensión visible del territorio. El territorio es por tanto el espacio geográfico conformado por los humanos a partir de la transformación de la matriz biofísica (clima, relieve, hidrografía, suelo, vegetación, fauna).

Del conjunto de las interacciones entre los sistemas ecológicos y sociales se establecen las complejas tramas socio-ecológicas del territorio como agua-suelo-vegetación-agricultura-alimentos. El gestionar de forma sostenible estas tramas para alcanzar el bienestar humano de sus habitantes sin superar los límites biofísicos de sus ecosistemas es el objetivo principal de la planificación socio-ecológica.

Desde la aproximación de los socioecosistemas estas tramas son el resultados de la interacción a

diferentes escalas (locales, regionales, nacionales) de los flujos que se establecen entre el suministro de servicios por los ecosistemas y la biodiversidad, de dentro y fuera de las áreas protegidas, y la demanda de estos servicios por los actores sociales o beneficiarios, entre los que se encuentran los gestores y la población local de los espacios protegidos.

Como resultado de las interacciones complejas entre los ecosistemas, su biodiversidad, los beneficiarios y el sistema de gobernanza aparecen en el territorio conflictos o compromisos (también llamados *trade-offs*) y sinergias (también denominadas *bundles*) entre servicios que son necesarios de afrontar. El análisis y cartografía de estos compromisos y sinergias entre la oferta (biofísica) y demanda (social) de servicios, constituye el foco central de la planificación socio-ecológica ya que al ser propiedades emergentes, resultado de las interacciones entre los componentes del sistema territorial, permiten caracterizar y gestionar la complejidad de las tramas socio-ecológicas del territorio y el papel que juegan las áreas protegidas. Se necesita, por tanto, un modelo de planificación integrada del territorio para gestionar sosteniblemente la capacidad de los ecosistemas y la biodiversidad –protegida o no– de suministrar servicios, así como la demanda, uso y disfrute de los mismos por parte de los beneficiarios,

▼ © PABLO ROMO

más allá de los límites administrativos. Se busca un territorio con coherencia socio-ecológica que asegure el acoplamiento entre elementos ecológicos y socio-económicos a lo largo de gradientes territoriales.

Cómo conservar la biodiversidad del territorio más allá de los límites de las áreas protegidas. Gestionando los flujos territoriales de oferta y demanda de servicios

Para una administración con base socio-ecológica de las áreas protegidas, es necesario conocer el desacoplamiento escalar espacial y/o temporal entre el suministro y la demanda de servicios lo que permite una gestión más allá de los límites del área protegida (Martín-López et al., 2011). El flujo de servicios de los ecosistemas, desde las unidades suministradoras (ecosistemas y biodiversidad protegida y no protegida) a los beneficiarios (actores sociales que disfrutan directa o indirectamente de uno o más servicios), permite conectar las áreas protegidas con la población local de su entorno. Un ejemplo actual lo constituyen las actividades de descenso en *Mountain Bike* que ocurren en el Parque Nacional Sierra Nevada (España) por parte de usuarios extranjeros, que contratan y pagan estas actividades en forma de packs desde sus países de origen. Estos casos ponen en evidencia que es necesaria una gestión con los usuarios (más allá de los límites del área protegida) antes de que incidan con su uso en el propio parque. De lo que se trata finalmente es de caracterizar y cartografiar las tramas socio-ecológicas, esto es, el conjunto de interacciones entre los sistemas ecológicos y sociales que tienen lugar en el territorio. El avance de la técnica y la tecnología (por ejemplo en los sistemas de información geográfica), así como la transformación de la conservación (tanto desde la ciencia como desde la práctica) hacia enfoques holistas e integradores, son aspectos necesarios para la gestión de las tramas socio-ecológicas (Palomo et al., 2013).

Otra de las aplicaciones de la cuantificación de la capacidad de suministro y el flujo de servicios consiste en determinar qué cantidad de flujo se puede mantener a lo largo del tiempo de forma sostenible. Ambos parámetros permiten ver si un determinado uso de un servicio, por ejemplo la caza, se hace de forma sostenible al mantenerse por debajo de la tasa de renovación de las especies (Schröter et al., 2014). La diferencia entre la demanda de servicios y la capacidad de los ecosistemas –de también suministrarlos– se ha utilizado para identificar áreas en las que la restauración ecológica es prioritaria (Schulp et al., 2014).

La cartografía de compromisos y sinergias entre los servicios de los ecosistemas del territorio como herramienta para gestionar las tramas socio-ecológicas. Superando la zonificación convencional de las áreas protegidas

En la planificación socio-ecológica resulta necesario disponer de una cartografía de servicios que muestre una geografía de los *trade-offs* y sinergias del territorio inherentes a la toma de decisiones dentro y fuera de las áreas protegidas. Sin embargo, las áreas protegidas no suelen definir de forma clara la prioridad de sus objetivos respecto al flujo de servicios que generan a la sociedad (especialmente destaca su poco énfasis en los servicios de regulación). Esta realidad se ve reflejada en la zonificación del área protegida que ordena los usos y aprovechamientos de espacio protegido para su fin último que es la conservación de la biodiversidad, sin tener muy en cuenta los servicios de los ecosistemas ni el modelo de ordenación territorial, existente o inexistente de su entorno, que promueve el crecimiento económico. Existen estudios (Ewers y Rodrigues, 2008; Martín-López et al., 2011) que ponen de manifiesto como al imponer en el territorio un área protegida, bajo el modelo de conservación dentro sus límites administrativos y crecimiento económico fuera de ellos, se fomenta la transformación de un territorio multifuncional con una rica biodiversidad –por el resultado de interacciones históricas entre humanos y naturaleza– en territorio monofuncional dominando una matriz de agricultura intensiva o urbana. Este modelo de conservación *vs.* crecimiento explica los límites contrastados de muchas áreas protegidas.

En términos de servicios se producen importantes *trade-offs* en la toma de decisiones relacionados con promover los servicios de abastecimiento fuera del área protegida frente a los de regulación que se mantiene en su interior (Martín-Lopez et al., 2011).

La cartografía de *trade-offs* puede ayudar a los gestores de las áreas protegidas a reformular su zonificación para integrarla en las tramas socio-ecológicas de la matriz territorial en forma de gradientes, para evitar que los cambios no sostenibles de los usos del suelo afecten directa o indirectamente a la conservación de la biodiversidad en su interior.

Reconectando las áreas protegidas con la población local. Procesos participativos para la gestión de los conflictos sociales por el acceso al flujo de los servicios de los ecosistemas del territorio

El incremento de la superficie de áreas protegidas ha traído consigo un mayor contacto con instituciones formales legales, tanto de las poblaciones que viven en su interior como en su entorno. Hoy día se considera que los principales problemas de conservación de las áreas protegidas no son ambientales y están en su interior, sino que son sociales y están fuera de sus límites. El modelo, ya mencionado, de conservación a la fuerza y de dominio y control con un enfoque de arriba-abajo aplicado inicialmente para la creación y gestión de las áreas protegidas ha creado numerosos conflictos sociales (West et al., 2006). Ante esto, la gestión participativa y la co-gestión se aplican cada vez más en la gestión ambiental (Reed, 2008).

Hoy empieza a aceptarse que la conservación de la biodiversidad es cada vez más un producto social, que debe dirigirse no solo a las especies y espacios protegidos sino también a las raíces culturales de la sociedad. En este contexto la conservación de la naturaleza no debe abordarse de forma elitista solo por expertos especialistas en diferentes áreas de las ciencias biofísicas y sociales, sino que debe desarrollarse a través de una estrecha colaboración entre científicos, gestores y población local mediante procesos participativos. En definitiva el futuro de las áreas protegidas va a depender, en gran medida, de que su gestión sea con y para la gente. Es decir, que se establezcan con el consenso y la colaboración de las poblaciones locales respetando los derechos de propiedad, el conocimiento ecológico local y el sentido de pertenencia al lugar de sus habitantes originarios (Toledo, 2007).

La gobernanza de los sistemas socio-ecológicos. La importancia de la arquitectura institucional para gestionar las áreas protegidas dentro de las tramas socio-ecológicas del territorio

Dentro de un socio-ecosistema existe un flujo (Figura 1) entre la oferta y la demanda de servicios que determinan las tramas socio-ecológicas del territorio y conectan a los sistemas ecológicos y sociales, gestionados por un sistema de gobernanza que incluye diferentes tipos de instituciones. Aunque popularmente las instituciones se asocian a organizaciones o administraciones; según la teoría institucional se entienden como el conjunto de convenciones, normas y reglas formales que regulan la interacción entre individuos y grupos sociales así como la interacción entre estos y ecosistemas (Ostrom, 2009), podríamos decir que constituyen "las reglas de juego" que regulan las relaciones entre los individuos y la sociedad, y entre éstos y los sistemas ecológicos.

Las áreas protegidas muestran múltiples interacciones a diferentes escalas, tanto de carácter ecológico como social (Cumming et al., 2014). Por lo tanto, para la gestión sostenible de las áreas protegidas es necesario que se impliquen diferentes niveles de instituciones bajo un modelo de gobernanza multinivel (figura 2). Por ejemplo, si el área protegida suministra el servicio de abastecimiento de agua limpia, la institución oficial legal encargada de la gestión regional del agua debería estar implicada; si el área protegida suministra un servicio cultural de turismo de naturaleza deberían implicarse a instituciones legales gubernamentales relacionadas con su regulación y también a instituciones basadas en los mercados como empresas locales de turismo. La experiencia muestra como un desacoplamiento entre las instituciones encargadas de gestionar el área protegida y los usuarios de la misma pueden derivar en conflictos sociales (Gómez-Baggethum et al., 2013), lo que apoya la tesis de la gestión multinivel mediante diferentes instituciones. Esta gestión multinivel reduciría los conflictos entre diferentes instituciones y favorecería la gestión sostenible de las tramas socio-ecológicas del territorio.

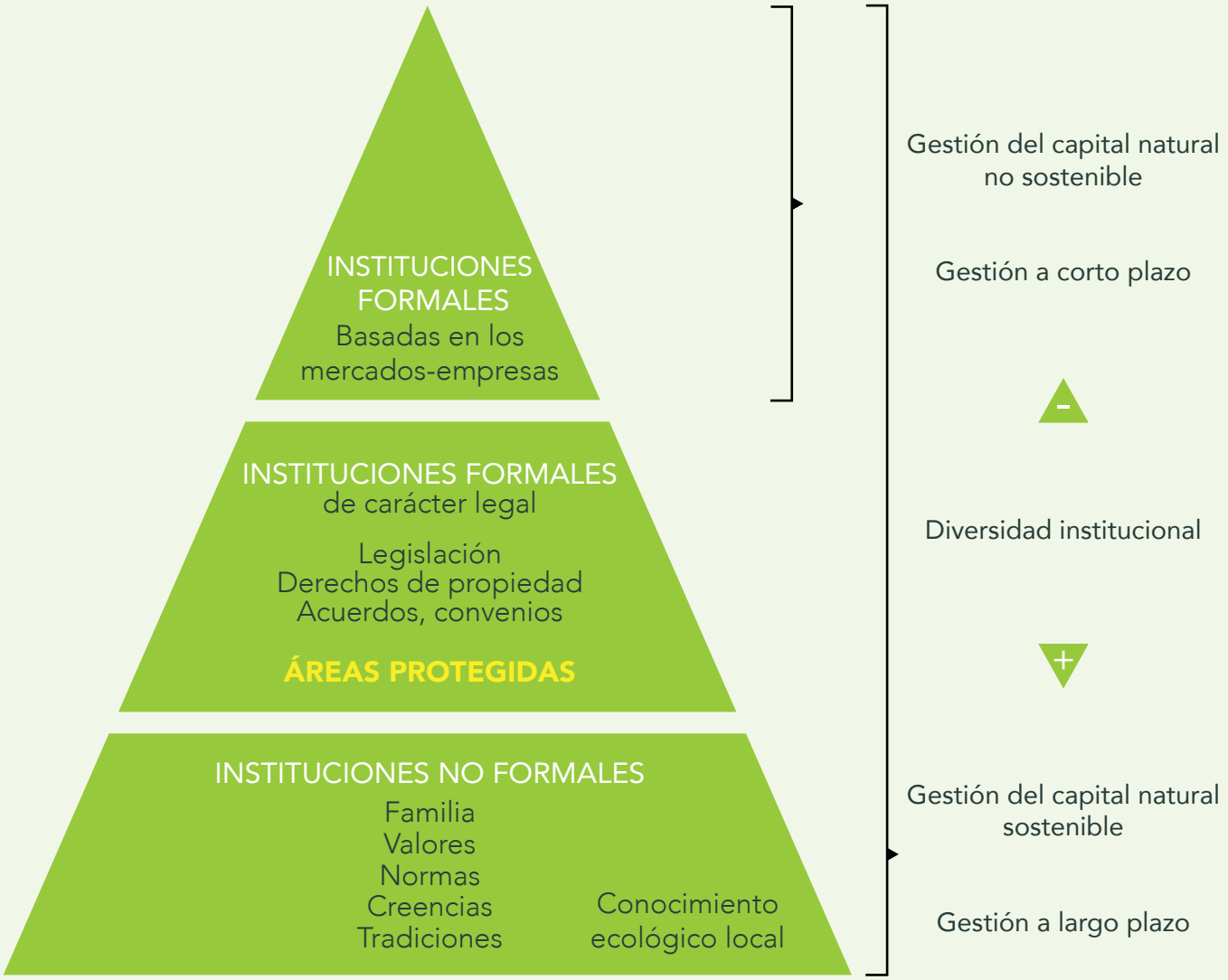


Figura 2. Pirámide institucional que refleja un modelo de gobernanza multinivel cimentado por las instituciones no formales sobre las que se asentarían las instituciones formales legales y de mercado. La gestión del territorio basada en la diversidad institucional en tres niveles permite una gestión sostenible del capital natural que se mantiene, en gran parte, en las áreas protegidas. La gestión del territorio basada solo en las instituciones formales implica una gestión del capital natural insostenible además de distanciar a los ciudadanos de la naturaleza y por tanto de las áreas protegidas (EME, 2011).

La forma de pirámide de la arquitectura institucional multinivel trata de poner de manifiesto el grado de importancia de cada tipo de institución para alcanzar la sostenibilidad del sistema socio-ecológico. A largo plazo la sostenibilidad del sistema debe asentarse sobre las instituciones no formales (tradiciones, valores, creencias) que son las que están más ligadas a la sociedad y a la cultura, y por tanto a los procesos de empoderamiento de la comunidad en la gestión de las áreas protegidas. Sobre este nivel estarían las reglas formales que constituyen el marco legal y los convenios. Finalmente, el último nivel de gobernanza institucional y por tanto el menos importante para construir sistemas socio-ecológicos sostenibles y resilientes es el constituido por el mercado y las instituciones financieras. En función de la predominancia de cada uno de estos niveles de la estructura institucional se potenciarán diferentes racionalidades que se expresarán en diferentes modelos de gestión territorial (Martín-López & Montes, 2014).

El objetivo se centraría en promover una arquitectura institucional basada en las instituciones no formales para mantener paisajes multifuncionales.

Por ejemplo, es necesario mantener o adaptar el conocimiento ecológico tradicional de la población local que acumula los conocimientos sobre la gestión, fundamentalmente de los servicios de regulación esenciales del territorio (regulación hídrica, fertilidad del suelo, regulación de perturbaciones naturales) para mantener los paisajes multifuncionales resilientes que suministran un rico y variado flujo de servicios incluyendo el mantenimiento del hábitat de múltiples especies, incluidas las protegidas por la legislación. De esta forma el área protegida, como institución formal y legal, quedaría fortalecida al intentar conseguir que las entidades financieras sometidas a los mercados respeten los valores, tradiciones, conocimiento ecológico tradicional y el sentido de pertenencia de las poblaciones locales.

El valor territorial de las áreas protegidas para desarrollar un sistema de planificación socio-ecológica en un mundo cambiante

Bajo el proceso emergente del cambio global caracterizado por cambios rápidos, intensos, globalizantes y no lineales, las perturbaciones de origen natural y humano –y sus crisis asociadas– son la norma más que la excepción. Uno de los desafíos más importantes a los que se enfrenta la civilización de los albores del siglo XXI se centra en cómo gestionar el incremento de la frecuencia e intensidad de los eventos asociados al cambio climático (inundaciones, sequías, grandes incendios, olas de calor, huracanes) y a otras perturbaciones naturales (terremotos, erupciones volcánica, enfermedades emergentes, grandes plagas) o sociales (colapsos financieros, hambrunas, conflictos armados) que traen consigo, generalmente de forma imprevista, shocks y adversidades que alteran o destruyen la integridad de ecosistemas y de las comunidades rurales y urbanas.

En este contexto de incertidumbre e impredictibilidad las instituciones que se hayan diseñado imaginando un mundo estable son las más vulnerables frente a estos nuevos ritmos de cambios del planeta. Es lo que ocurre con las áreas protegidas convencionales gestionadas a través del modelo ya comentado: de "Dominio y Control" (Holling & Meffe, 1996). La estrategia correcta pasaría por comenzar a asumir el cambio y explicar la estabilidad, en vez de asumir la estabilidad y explicar el cambio. Bajo esta metáfora surge el concepto de resiliencia, que se define como la capacidad de un sistema de absorber perturbaciones y reorganizarse a través de diferentes escalas mientras mantiene su estructura, su capacidad de generar servicios y su sistema de gobernanza (Walker y Salt, 2010).

Ante la frecuencia creciente de las perturbaciones es muy importante conocer cuál puede ser el papel de las áreas protegidas en la construcción de territorios resilientes, que sin duda pasa por el cambio de su concepción como entidades estáticas a instituciones adaptivas y dinámicas dentro una matriz cambiante (Bengtsson et al., 2003).

Una de las estrategias de gestión más importantes para crear territorios resilientes es potenciar la memoria ecológica del territorio dentro y fuera de las áreas protegidas, que está relacionada con la capacidad de un sistema para absorber y amortiguar las perturbaciones, de reorganizarse y de mantener su capacidad adaptativa (Folke et al., 2003).

En este contexto es esencial para construir paisajes resilientes no solo proteger, mediante la creación de algunas áreas protegidas, la biodiversidad más emblemática (especies de vertebrados) sino también la biodiversidad funcional (especies claves y especies ingenieras); especialmente la diversidad funcional relacionada con los rasgos morfológicos, fisiológicos o fenológicos de las especies relacionadas con el funcionamiento de los ecosistemas o la redundancia funcional que se refiere a que varias especies pueden asumir la misma función en el ecosistema, haciendo menos vulnerable al sistema frente a las perturbaciones en el caso de que desaparezca una de ellas. Además de mantener la memoria ecológica, es importante mantener la memoria social vinculada con el aprendizaje de prácticas exitosas a nivel de las instituciones. Por último, mantener un tipo de memoria socio-ecológica o el conocimiento experiencial de prácticas y creencias transmitidas culturalmente entre generaciones para concebir procesos adaptativos que permitan a la comunidad lidiar exitosamente con un determinado régimen de perturbaciones.

Resumiendo, podemos afirmar que los territorios resilientes son aquellos que mediante un sistema de gobernanza institucional multinivel y policéntrico mantienen un elevado nivel de memoria sociológica, que permite que se reorganicen las tramas socio-ecológicas después de una perturbación. De aquí la importancia de incorporar la memoria socio-ecológica en los planes de manejo. La planificación socio-ecológica trata de promover la memoria de la misma frente al impulsor directo de cambio más importante del cambio global; por un lado los cambios de usos del suelo expresados por el abandono rural, y por otro la intensificación de usos agropecuarios o urbanos.

En definitiva la estrategia para construir territorios resilientes pasa por mantener o recuperar los paisajes multifuncionales, resultado de la interacción secular entre los sistemas ecológicos y sociales para conformar un espacio de una gran heterogeneidad ecológica y cultural, en el que cada elemento del paisaje tiene una función territorial, generando un mosaico adaptativo con una gran memoria socio-ecológica. Puede utilizarse como modelo el sistema de planificación socio-ecológica desarrollado por la Consejería de Medio Ambiente de la Junta de Andalucía (García Mora & Montes, 2003) que promueve un sistema de gobernanza que permite crear una arquitectura institucional bajo la que el territorio es concebido como un conjunto interdependiente de espacios protegidos y no protegidos, que le confiere una gran coherencia socio-ecológica y por tanto una elevada conectividad –a diferentes escalas– como resultado de su gran heterogeneidad ecológica y cultural (figura 3).

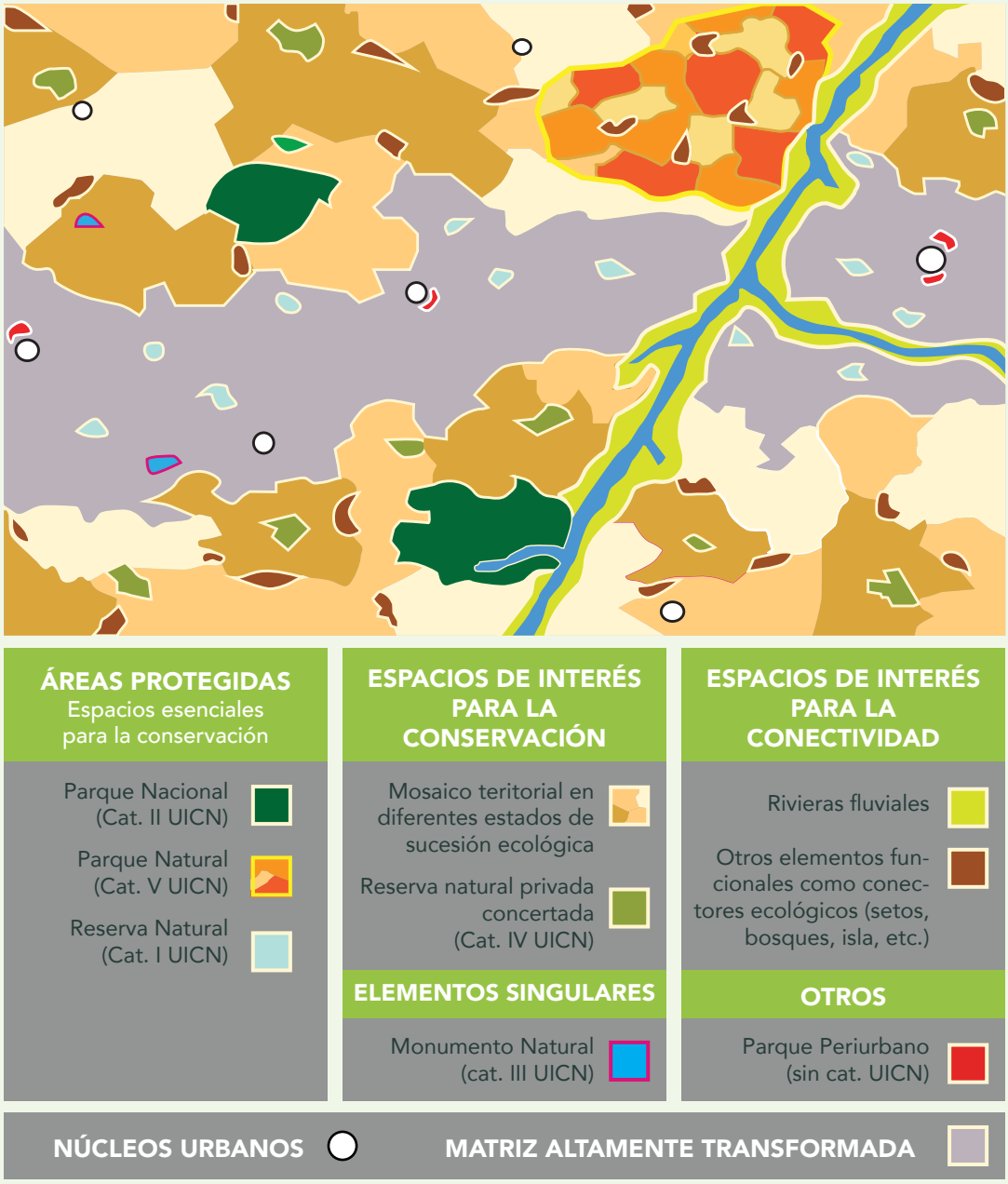


Figura 3. Sistema de planificación socio-ecológica para construir territorios resilientes frente a las perturbaciones, desarrollado por la administración ambiental de Andalucía. El sistema debe entenderse como un ensamblaje coherente de elementos y espacios protegidos y no protegidos del territorio con funciones complementarias que aseguran sus tramas socio-ecológicas y por tanto los flujos de suministro de servicios. En su conjunto cada figura de protección, englobadas en las diferentes categorías de UICN, desempeña un papel relevante para incrementar la conectividad socio-ecológica del territorio (Modificada de García Mora & Montes, 2003).

En el contexto de evitar un territorio administrativamente separado y organizado dualmente en protegido y no protegido, emerge la figura de Reservas de Biosfera propuesta a finales de los años 70 por el Programa Hombre y Biosfera de la UNESCO. Es la que mejor se adapta al modelo propuesto de gestión territorial por gradientes socio-ecológicos, porque: (1) reconoce las dimensiones ecológica, social y económica de la conservación, incluyendo la reducción de la pobreza como objetivo asociado a la conservación; (2) fomenta el intercambio de conocimientos (incluyendo el conocimiento ecológico), y los procesos participativos y de co-gestión del área protegida; (3) posee una doble área de amortiguación (doble *buffer*: zona de amortiguación y zona de transición), que permite establecer una limitación basada en gradientes con una doble finalidad: disminuir los impactos negativos desde el exterior hacia el área protegida y realizar un mejor acoplamiento de los usos humanos con la biodiversidad y los ecosistemas protegidos.

En relación a la aproximación de servicios de los ecosistemas aplicada a las Reservas de la Biosfera, su flujo y tipo variará en cada caso en función del gradiente de protección de cada zona y por tanto del uso que se haga de los mismos. A modo de esquema simplificado, la figura 4 muestra una Reserva de Biosfera, con la zona núcleo, zona de amortiguación y zona de transición, y las categorías de servicios de los ecosistemas que suministrarían cada una de ellas.

Finalmente como resultado de esta aproximación socio-ecológica a las áreas protegidas podemos proponer una definición alternativa, la que actualmente está vigente y que se ha mencionado en el apartado anterior: *Un área protegida es un espacio geográfico complejo, definido y gestionado mediavnte medios legales o de otro tipo que, formando parte de un socio-ecosistema, actúa como una unidad funcional del territorio que contribuye, mediante un sistema de planificación socio-ecológica, a mantener los flujos de suministro de servicios de sus ecosistemas protegidos y no protegidos que determinan el bienestar de sus habitantes a largo plazo.*

Figura 4. Representación esquemática de la zonificación de una Reserva de Biosfera junto con los diferentes tipos de servicios de los ecosistemas que prioritariamente podrían suministran las diferentes zonas.

3.5. Luces y sombras de la aplicación de la aproximación de los socio-ecosistemas a la gestión de las áreas protegidas

La planificación socio-ecológica del territorio trae consigo importantes cambios en la concepción, valores, objetivos y gestión del modelo actual de área protegida para que deje ser una entidad aislada, estática, centrada en la conservación de la biodiversidad emblemática dentro de sus límites y se convierta en una unidad geográfica adaptativa, dinámica y articuladora de los flujos socio-ecológicos del territorio. La solución pasa no por apartar el área protegida de su entorno, sino por integrarla socialmente y articularla territorialmente. Ese es el objetivo de la planificación socio-ecológica.

A pesar de que el marco de los servicios de los ecosistemas ha adquirido una notable popularidad en el ámbito académico y de gestión, también es fruto de varias críticas, algunas debidas a su enfoque excesivamente simplificador (Sagoff, 2011). Su aplicación a las áreas protegidas, la más exitosa estrategia de conservación hasta la fecha, podría ser por tanto objeto de controversia. Sin embargo, los estudios más recientes sobre el deterioro de la biodiversidad dentro de áreas protegidas, los fenómenos de reducción, rebaja de la protección o anulación de áreas protegidas (PADDD –*Protected area downgrading, downsizing, and degazettement*– por sus siglas en inglés; Mascia y Pailler, 2011) y las conocidas limitaciones del concepto de áreas protegidas, así como sus efectos negativos sobre algunas poblaciones locales, invitan a una modificación del modelo actual.

En el cambio de modelo propuesto, no todo son escenarios favorables puesto que podría conducir a situaciones en las que, para mantener el bienestar humano, la biodiversidad debería disminuir su nivel de protección respecto al anterior modelo de conservación. De ser así, en lugar de soluciones predeterminadas se hace necesario propiciar un análisis integrador y holístico de caso por caso. De cualquier modo, la consideración de los valores instrumentales de la conservación –servicios de los ecosistemas– y del marco socio-ecológico no deben hacerse por regla general en detrimento de la biodiversidad, sino en adición a la misma. Esta premisa parte de la base de que son los ecosistemas y la biodiversidad que albergan los que permiten el bienestar humano.

▲ © WALTER WUST

BIBLIOGRAFÍA CAPÍTULO 3

» Bengtsson J., Angelstam P., Elmqvist T., Emanuelsson U., Folke C., Ihse M., Moberg F., Nyström M. (2003) Reserves, resilience and dynamic landscapes. *Ambio*, **32 (6)**, 389-396.

» Berkes F., Colding J. & Folke C. (eds.) (2003) *Navigating social-ecological system*. Cambridge University Press. UK.

» Butchart S. et al. (2010) Global biodiversity: indicators of recent declines. *Science*, **328**, 1164-1168.

» Chape S., Harrison J., Spalding M., Lysenko I. (2005) Measuring the extent of protected areas as an indicator for meeting global biodiversity targets. *Philosophical transactions of the Royal Society of London B*, **360**, 443-455.

» DeFries R., Karanth K.K., Pareeth S. (2010). Interactions between protected areas and their surroundings in human-dominated tropical landscapes. *Biological Conservation*, **143 (12)**, 2870-2880, **(54)**, 443-455.

» Dudley N. (ed.) (2008) Guidelines for Appling Protected Areas Management Categories. Gland, Switzerland: IUCN. x + 86pp.

» Dudley N. et al. (2011) National parks with benefits:how proyecting the planret´s biodiversity also provides ecosystem services. *Solutions* 26-34.

» Dudley N., Groves C., Redford K. & Stolton S. (2014) Conservation in protected areas. *Oryx*, **48**, 496-503.

» EME (2011) *Evaluación de los Ecosistemas del Milenio en España*. Conservación de los ecosistemas y la biodiversidad para el bienestar humano. Fundación Biodiversidad. Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente. España.

» Ewers R.M., Rodrigues A.S.L. (2008) Estimates of reserve effectiveness are confounded by leakage. *Trends in Ecology and Evolution*, **23 (3)**, 113-116.

» Cumming et al. (2014) Understanding protected area resilience: a multi-scale, social-ecological approach. *Ecological Applications*.

» Foley J.A. et al. (2005) Global consequences of land use. *Science*, **309**, 570–574.

» Garcia Mora M.R. & Montes C. (eds.) (2003) *Vínculos en el paisaje mediterráneo. El papel de los espacios protegidos en el contexto territorial*. Junta de Andalucía. Sevilla, España.

» Geldmann J. et al. (2013) Effectiveness of terrestrial protected areas in reducing habitat loss and population declines. *Biological Conservation*, **161**, 230-238.

» Gómez-Baggethunn E., Kelemen E., Martín-López B., Palomo I., Montes C. (2013) Scale misfit in ecosystem service gobernance as a source of environmental conflict. *Society and Natural Resources*, **26**, 1202-1216.

» Holling C.S. & G.K. Meffe (1996) Command and control and the pathology of natural resource management. *Conservation Biology*, **10 (2)**, 328-337.

» Joppa L.N., Loarie S.R., & Pimm S.L. (2008) On the protection of "protected areas". *Proceedings of the National Academy of Sciences of the U.S.A.*, **105**, 6673–6678.

» Joppa L.N. & Pfaff A. (2009) High and Far: Biases in the Location of Protected Areas. *Plos One*, **4 (12).**

» Deguignet M., Juffe-Bignoli D., Harrison J., MacSharry B., Burgess N.D. & Kingston N. (2014) *Protected Planet Report 2014.* United Nations List of Protected Areas. UNEP-WCMC. Cambridge, UK.

» Mace G.M. (2014) Whose conservation? Changes in the perception and goals of nature conservation require a solid scientific basis. *Science*, **345 (6204)**, 1558-1560.

» Martín-López B. & Montes C. (2014). Restoring the human capacity for conserving biodiversity: a social-ecological approach. *Sustainable Science*.

» Martín-López B., García-Llorente M., Palomo I., Montes C. (2011) The conservation against development paradigm in protected areas: Valuation of ecosystem services in the Doñana social–ecological system (southwestern Spain). *Ecological Economics,* **70 (8)**, 1481-1491.

» Millennium Ecosystem Assessment (2005). *Ecosystems and Human Well-being: Biodiversity Synthesis. World Resources Institute*. Washington, DC.

» Mascia M.B. & Pailler S. (2011) Protected area. downgrading, downsizing, and degazettement (PADDD) and its conservation implications. *Conservation Letters*, **4 (1)**, 9-20.

» Ostrom E. (2009) A general framework for analyzing sustainability of social-ecological systems. *Science*, **325**, 419-422.

» Palomo I., Martín-López B., Potschin M., Haines-Young R., Montes C. (2013) National Parks, buffer zones and surrounding landscape: Mapping ecosystem services flows. *Ecosystem Services*, **4**, 104-116.

» Palomo I., Montes C., Martín-López B., González J.A., García-Llorente M., Alcorlo P., García M.R. (2014) Incorporating the social-ecological approach in protected areas in the Anthropocene. *BioScience*, **64 (3)**, 181-191.

» Phillips A. (2003) Turning ideas on their head: The new paradigm for pro¬tected areas. *The George Wright Forum*, **20**, 8–32.

» Pyke C.R. (2007) The implications of global priorities for biodiversity and ecosystem services associated with protected areas. *Ecology and Society,* **12 (1)**, 4.

» Reed M.S. (2008) Stakeholder participation for environmental management: a literature review. *Biological Conservation*, **141**, 2417-2431.

» Sagoff M. (2011) The quantification and valuation of ecosystem services. *Ecological Economics*, **70**, 497-502.

» Schroter M. et al. (2014) Accounting for capacity and flow of ecosystem services: A conceptual model and a case study for Telemark, Norway. *Ecological Indicators*, **36**, 539-551.

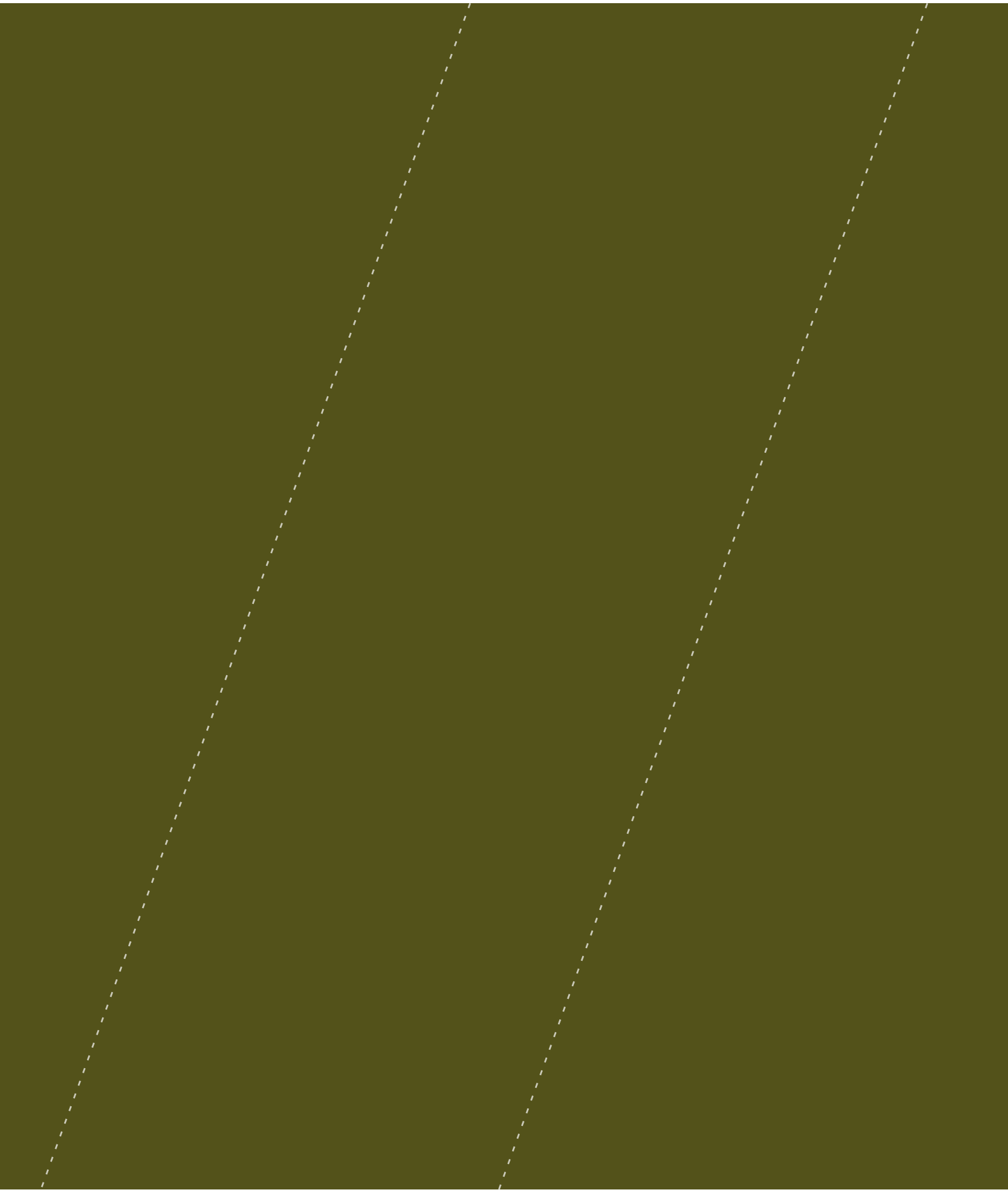
» Schulp C. et al. (2014) Quantifying and mapping ecosystem services: Demand and supply of pollination in the European Union. *Ecological Indicators*, **36**, 131-141.

» Toledo V. (2007) Repensar la conservación. ¿Áreas naturales Protegidas o Estrategia Bio-regional? Instituto Nacional de Ecología, SERMART. Disponible en http://www2.inecc.gob.mx/publicaciones/gacetas/471/toledo.html

» Walker B. & Salt D. (2012) *Resilience practice. Building capacity to absorb disturbance and maintain function*. Island Press.

» West P., Igoe J. & Brockington D. (2006) Parks and peoples: The social impact of protected areas. *Annual Review of Anthropology*, **35**, 251–277.

» WWF (2014) Living planet report 2014. *Species and spaces, people and places.* WWF International.



▲ © HEINZ PLENGE

View publication stats