

El Enfoque Paisajístico en la Conservación: Rediseñando las Reservas para la Protección de la Diversidad Biológica y Cultural en América Latina

Sergio Guevara y Javier Laborde*

Uno de los desafíos más apremiantes para América Latina y el Caribe, considerada la región más diversa del mundo biológica y culturalmente, es detener la pérdida de especies provocada por la destrucción del hábitat y degradación del territorio. En la actualidad, aún se considera el establecimiento de áreas naturales protegidas en las que se excluye toda actividad humana como la alternativa más eficaz para conservar la biodiversidad. Sin embargo, las áreas naturales protegidas (ANP) están siendo sometidas a fuertes presiones ejercidas por la expansión de las actividades agropecuarias, silvícolas e industriales, cuyos terrenos rodean y aíslan las ANP's, reduciendo su calidad como hábitat natural a la escala del paisaje. Entre los diferentes tipos de ANP que se han propuesto, destacan las reservas de biosfera debido a su explícito diseño por conciliar el desarrollo social y la conservación biológica. El manejo de este tipo de reservas es el más propenso a integrar las perturbaciones naturales y humanas, las técnicas tradicionales de manejo de la naturaleza, así como la participación de los sectores económico y social en su administración. Las reservas de biosfera han proliferado por todo el mundo, sumando actualmente 531 distribuidas en 105 países. A pesar que el diseño de reserva de biosfera se fundamenta en el concepto de paisaje, aún requiere tomar en cuenta la escala del ecosistema y los potenciales efectos a largo plazo de las perturbaciones, así como mejorar la integración de los grupos étnicos que viven en ellas, otorgando mayor consideración a su experiencia y conocimiento tradicional. Lo anterior requiere una transformación de las funciones de las zonas núcleo, de amortiguamiento y de transición de dichas reservas. El actual diseño de las reservas de biosfera es centrípeto, ya que la función principal de la zona de amortiguamiento es proteger la biodiversidad contenida en el núcleo de la reserva. Nosotros proponemos un modelo centrífugo, en el que la biodiversidad de la zona núcleo se expande sin restricciones hacia las áreas con mayor influencia humana. En este modelo, la zona de amortiguamiento funciona como un conector. El mantenimiento e incremento de dicha conectividad puede promover prácticas de uso del suelo acordes con el funcionamiento del ecosistema, así como con la conservación de la biodiversidad en los paisajes naturales, semi-naturales, urbanos e industriales.

INTRODUCCIÓN

El establecimiento de áreas protegidas es el instrumento más ampliamente utilizado para lidiar con la pérdida de biodiversidad asociada a la expansión de

* Departamento de Ecología Funcional, Instituto de Ecología, A.C., Xalapa, México. Guevara es Presidente del Comité de la Red de Reservas de Biosfera de Ibero-América y del Caribe (IberoMAB-UNESCO). Laborde es ecólogo forestal. Los autores agradecen a Patricia Moreno-Casasola, Graciela Sánchez-Ríos, Bianca Delfosse y Kerenha Hernández por su colaboración en la preparación de este manuscrito, y a Christopher B. Anderson, Juan Cristóbal Pizarro, Francisca Massardo, y a los editores por sus valiosos comentarios que ayudaron a mejorar este trabajo. Traducido por los autores y revisado por Francisca Massardo.

las actividades agrícolas, urbanas e industriales. En los últimos cincuenta años, la conservación de la biodiversidad ha estribado en la designación de áreas protegidas, sin embargo, recientemente han surgido claras indicaciones de agotamiento debido a la insuficiencia de áreas remanentes naturales para crear nuevas reservas, así como por el aislamiento o limitada conexión (o nula) entre las áreas protegidas existentes. En general, el diseño de ANP's desestima la biodiversidad de las áreas agrícolas y urbanas que las rodean, y a menudo su manejo es ciego a los beneficios de la participación social, particularmente de los grupos indígenas a pesar de su amplio conocimiento y larga experiencia en el manejo de los recursos naturales de su territorio.

La región de Latinoamérica y del Caribe (es decir, el Neotrópico), alberga la mayor diversidad biológica y cultural en el mundo¹. Al mismo tiempo, esta región padece las tasas de deforestación más altas, promovidas por el uso desordenado del suelo resultante de la implementación de sistemas productivos extensos y de corto plazo². La expectativa para los próximos cien años es que los ecosistemas terrestres de América Latina serán transformados principalmente por cambios en el uso del suelo y en el clima, por el incremento en la deposición de nitrógeno, así como por la reducción del número de especies de plantas y animales³. Estos cambios afectarán tanto la resiliencia de los ecosistemas como el flujo sustentable de bienes y servicios de los ecosistemas a la sociedad⁴.

Latinoamérica también está siendo sometida al incremento de la pobreza y la marginación social, que son consecuencia de la pérdida de recursos naturales y la disminución de los servicios proporcionados por los ecosistemas⁵. Por lo tanto, detener la pérdida de biodiversidad en Latinoamérica puede contribuir a resolver

¹ UNESCO (2008), http://portal.unesco.org/education/en/ev.php-URL_ID=18391&URL_DO=DO_TOPIC&URL_SECTION=201.html.

² V. M. Toledo, "Metabolismos Rurales: Hacia una Teoría Económico-Ecológica de la Apropiación de la Naturaleza," *Revista Iberoamericana de Economía Ecológica* 7 (2008): 1–26; R. Primack, R. Rozzi, P. Feinsinger, R. Dirzo y F. Massardo, *Fundamentos de Conservación Biológica: Perspectivas Latinoamericanas*, 2d ed. (México City: Fondo de Cultura Económica, 2006).

³ O. A. Sala, F. S. Chapin III, J. J. Armesto, E. Berlow, J. Bloomfield, R. Dirzo, E. Huber-Sanwald, L. F. Huenneke, R. B. Jackson, A. Kinzig, R. Leemans, D. M. Lodge, H. A. Money, M. Oesterheld, N. L. Poff, M. T. Skyes, B. H. Walker, M. Walker y D. H. Wall, "Global Biodiversity Scenarios for the Year 2100," *Science* 287 (2000): 1770–74; J. J. Armesto, R. Rozzi y J. Caspersen, "Past, Present, and Future Scenarios for Biological Diversity in South American Temperate Forests," *Biodiversity in a Changing Environment: Scenarios for the Twenty-First Century*, ed. F. S. Chapin, O. E. Sala y E. Huber-Sanwald (New York: Springer Verlag, 2001), pp. 223–49.

⁴ Véase Bengtsson, J., P. Angelstam, T. Elmqvist, U. Emanuelsson, C. Folke, M. Ihse, F. Moberg y M. Nyström, "Reserves, Resilience, and Dynamic Landscapes," *Ambio* 32, no. 6 (2003): 389–96.

⁵ La iniciativa a largo plazo del *Millennium Ecosystem Assessment* (MA), se realizó entre el 2001 y el 2005 y evaluó las consecuencias del cambio de ecosistemas para el bienestar humano y demostró una serie de vínculos entre ecosistemas y bienestar humano. Véase R. Hassan, R. Scholes y N. Ash, eds., *Ecosystems and Human Well-being: Current State and Trends*, vol. 1 (Washington D.C.: Island Press, 2005).

los problemas de justicia social y ambiental⁶. Bajo las circunstancias actuales, la protección y conservación de la biodiversidad son asuntos de la más alta prioridad⁷. En este ensayo proponemos un modelo de conectividad para reservas de biosfera, como un modelo que podría mejorar la protección del ecosistema a largo plazo, al mismo tiempo que señalamos los puntos que deben discutirse para mejorar el modelo y su aplicación exitosa

CAUSAS DE LA DISMINUCIÓN DE LA DIVERSIDAD BIOLÓGICA Y CULTURAL

Los principales factores responsables de la pérdida global de especies son los cambios en el paisaje y la fragmentación del hábitat⁸. Sus efectos pueden detectarse tanto a nivel de especies individuales como en los patrones del paisaje, resultando en cambios en los ensambles de especies⁹. Las causas más obvias de los cambios del paisaje en América Latina son la presencia de monocultivos de especies de plantas y árboles cultivados, a la par de grandes áreas dedicadas a la ganadería intensiva y extensiva. Ambas actividades extraen productos y explotan al ecosistema de forma no sustentable¹⁰. En esta región la relación entre humanos y naturaleza comenzó por lo menos hace 20.000 años, pero con la llegada de Colón al Nuevo Mundo ocurrió un cambio crucial y drástico en los patrones predominantes de uso del suelo y manejo de los recursos naturales. Cultivos tropicales, así como ganado menor y mayor, fueron introducidos desde otras partes del mundo. Estas introducciones equivalen a la invasión de especies exóticas y prácticas de uso del suelo notablemente diferentes de las prácticas tradicionales amerindias. Estos cambios desencadenaron la globalización medioambiental más grande que ha ocurrido en la historia de la humanidad, a una escala que no se había presentado desde las transformaciones masivas del Pleistoceno¹¹.

América Latina desempeña un papel trascendental en la conservación de la biodiversidad planetaria. Brasil, Colombia, Ecuador, Venezuela, Perú y México son seis de los catorce países mega-diversos, que en conjunto albergan entre el 60

⁶ V. M. Toledo, "La Diversidad Biológica de Latinoamérica: Un Patrimonio Amenazado," *Ambiente y Desarrollo* 4 (1988): 13–24; H. J. Geist and E. F. Lambin, "Proximate Causes and Underlying Driving Forces of Tropical Deforestation," *BioScience* 52, no. 2 (2002): 143–50.

⁷ *Ibid.*

⁸ Primack et al., *Fundamentos de Conservación Biológica*.

⁹ J. Fischery D. B. Lindenmayer, "Landscape Modification and Habitat Fragmentation: A Synthesis," *Global Ecology and Biogeography* 16, no. 3 (2007): 265–80.

¹⁰ L. Fahrig, "Effects of Habitat Fragmentation on Biodiversity," *Annual Review of Ecology, Evolution and Systematics* 34 (2003): 487–515.

¹¹ A. W. Crosby, "Globalization as Boon or Curse," *International History Review* 25, no. 2 (2003): 375–79; A. W. Crosby, *Ecological Imperialism: The Biological Expansion of Europe, 900–1900* (Cambridge and New York: Cambridge University Press, 1993).

y 70% de la biodiversidad del mundo¹². La diversidad biológica latinoamericana coexiste con la más alta diversidad de culturas indígenas. Uno de los principales indicadores de la diversidad cultural es el número de lenguas que se hablan en un país o territorio dado¹³. Los vínculos entre lenguaje, cultura y ambiente sugieren que la diversidad biológica, cultural y lingüística debe ser considerada en conjunto¹⁴, porque forman una unidad sistémica que contiene y expresa un “banco de ideas” nutrido a lo largo del tiempo a través de la herencia de tradiciones y costumbres locales comunicadas mediante las lenguas nativas. La diversidad de ideas derivada de las diferentes lenguas y mantenida por las distintas culturas, es tan necesaria como la diversidad de especies y ecosistemas para la supervivencia de la humanidad y toda la vida en nuestro planeta¹⁵. La pérdida de lenguas nativas está vinculada a la pérdida irremplazable de conocimiento sobre el ambiente.

En la actualidad, más del 55% de la agricultura industrializada en América Latina se dedica a la producción de tan sólo dos especies introducidas: caña de azúcar (30,4%) y café (25,7%). Casi el 70% de la tierra cultivada en la región produce especies que no son nativas de América: caña de azúcar, café, plátano, arroz y trigo¹⁷. La consecuencia ambiental más grave de esta globalización ecológica ocurrida durante los últimos cinco siglos, es que los centros de diversidad genética de estas especies cultivadas ya no son los principales centros de producción de dichos cultivos¹⁸. Concomitantemente, el modelo económico y de producción más extendido actualmente incluye una mínima parte de la diversidad biológica, y tampoco toma en cuenta la diversidad cultural nativa del continente¹⁹. Los modelos de producción vigentes están basados en la simplificación de los paisajes y la explotación de los ecosistemas, sin contemplación alguna de sus tasas de regeneración natural²⁰.

PAISAJES PRÍSTINOS, RÚSTICOS E INDUSTRIALIZADOS

Durante el siglo XX ocurrió un creciente interés por la preservación y conservación

¹² N. Myers, “Threatened Biotas: ‘Hotspots’ in Tropical Forests,” *Environmentalist* 8 (1988): 1-20; N. Myers, “The Biodiversity Challenge: Expanded ‘Hotspot’ Analysis,” *Environmentalist* 10 (1991): 243-56; Víctor M. Toledo y Alicia Castillo, “La Ecología en Latinoamérica: Siete Tesis para una Ciencia Pertinente en una Región en Crisis,” *Interciencia* 24, no. 3 (1999): 157-68.

¹³ Véase <http://www.cdi.gob.mx>.

¹⁴ Véase R. Rozzi y A. Poole, “Biocultural and Linguistic Diversity,” en J. B. Callicott and R. Frodeman, eds., *Encyclopedia of Environmental Ethics and Philosophy* (Farmington Hills, Mich.: Gale, Cengage Learning, 2008).

¹⁵ Véase http://portal.unesco.org/education/en/ev.php-URL_ID=18391&URL_DO=DO_TOPIC&URL_SECTION=201.html.

¹⁶ Tove Skutnabb-Kangas, Luisa Maffi y David Harmon, *Sharing a World of Difference: The Earth's Linguistic, Cultural, and Biological Diversity* (Venice: UNESCO Publishing, 2003).

¹⁷ P. Bifani, *La Globalización: Otra Caja de Pandora?* (Granada: Universidad de Granada, 2002), p. 297.

¹⁸ *Ibid.*

¹⁹ Toledo, “La Diversidad Biológica”; and Geist and Lambin, “Proximate Causes.”

²⁰ *Ibid.*

de en la América tropical su diversidad de paisajes, ecosistemas, comunidades naturales y especies amenazadas por la expansiva agricultura, ganadería, industria y urbanización. Desde entonces, las reservas y parques nacionales han sido medulares en la preservación de especies y áreas naturales²¹. Los mayores esfuerzos se enfocaron hacia proteger y separar de la influencia humana a las áreas prístinas, mientras se ignoraban los efectos de la perturbación, tanto natural como antropogénica²². Este enfoque ha logrado proteger aproximadamente 6.4 por ciento de la superficie de la Tierra; una muestra insuficiente de la biodiversidad y ecosistemas del mundo. Además, la disponibilidad de áreas prístinas disminuye diariamente debido a cambios en el uso del suelo²³.

Cuando se habla de paisajes, se debe diferenciar el paisaje rústico del industrial²⁴. El primero implica usos del suelo que se adaptan al clima, a las condiciones del suelo y a la resiliencia de los ecosistemas regionales, mientras que el último, está basado en la explotación del agua y la fertilidad de suelo, y depende del empleo de fertilizantes y agroquímicos. Esto genera dos escenarios ambientales completamente diferentes. En los paisajes rústicos, las prácticas de manejo tradicionales mantienen la más alta disponibilidad y movilidad de especies nativas a través del mosaico del paisaje, un mecanismo que el ecólogo Janne Bengtsson ha denominado como ‘memoria ecológica interna’; existe una memoria ecológica que toma la forma de la disponibilidad de especies a las que se les permite interactuar con los otros componentes del paisaje²⁵. La memoria ecológica ha desaparecido casi completamente de los paisajes industriales, los que funcionan principalmente como un sumidero de especies, que además dependen del consumo constante de energía y recursos que no son generados en el ecosistema.

La sociedad humana y la naturaleza son dos fuerzas que dan forma a los paisajes y ecosistemas²⁶. Históricamente, las áreas prístinas y las perturbadas por el hombre han coexistido dejando áreas donde la vegetación original persiste en fragmentos de distintas formas y tamaños. El resultado es un mosaico de fases sucesionales de vegetación. Esta idea del paisaje integrado por parches de vegetación natural, campos de cultivo, campos de agricultura tradicional, potreros ganaderos y asentamientos humanos, abarca una mayor heterogeneidad biológica y cultural que la contenida en áreas prístinas²⁷. Esta perspectiva del paisaje ofrece importantes lecciones sobre la conservación de las especies, de los procesos ecológicos y de la resiliencia de los ecosistemas.

²¹ Bengtsson et al., “Reserves, Resilience, and Dynamic Landscapes.”

²² Toledo, “La Diversidad Biológica”; y Geist and Lambin, “Proximate Causes.”

²³ A. Gomez-Pompa y A. Kaus, “Taming the Wilderness Myth,” *BioScience* 424 (1992): 271–79; Primack et al., *Fundamentos de Conservación Biológica*.

²⁴ G. Halffter, “Towards a Culture of Biodiversity Conservation,” *Acta Zoológica Mexicana* 21, no. 2 (2005): 133–53.

²⁵ Bengtsson et al., “Reserves, Resilience, and Dynamic Landscapes.”

²⁶ See A. Farina, “The Cultural Landscape as a Model for the Integration of Ecology and Economics,” *BioScience* 50, no. 4 (2000): 313–20.

La ecología del paisaje brinda una nueva perspectiva sobre los procesos que operan a diferentes escalas espaciales y temporales. Esta información puede ser útil a planificadores involucrados en la optimización del uso del territorio o en el mejoramiento de las condiciones ambientales. A pesar que se han dado importantes adelantos en el estudio y descripción de los patrones espaciales del paisaje y sus cambios, la comprensión del funcionamiento de dichos paisajes sigue siendo pobre. Los flujos de organismos, agua, nutrientes y otros materiales a través del paisaje, están determinados en gran medida por el patrón o arreglo espacial del paisaje, sin embargo, la apreciación de los vínculos funcionales entre patrones y procesos ha sido insuficiente. Para que la ecología del paisaje contribuya significativamente a la optimización del uso del suelo y a la conservación biológica, es necesario aumentar los esfuerzos para entender los aspectos funcionales de los paisajes²⁸.

El énfasis de la conservación biológica basada en áreas prístinas ignora la biodiversidad que ocurre por fuera de las áreas protegidas. Los agro-ecosistemas situados por fuera de las áreas conservadas constituyen un valioso recurso que debe ser considerado para forjar un modelo alternativo de conservación y uso sustentable del suelo²⁹. Tenemos que comprender a los paisajes como un mosaico dinámico moldeado por conjuntos de especies asociadas temporalmente a parches de vegetación de distintas etapas sucesionales, que son creados por la perturbación y abandono de terrenos agropecuarios. Los paisajes cambian por efecto de la interacción dinámica entre fuerzas naturales y culturales. Los paisajes culturales son resultado de la reorganización sucesiva del territorio como respuesta adaptativa a las cambiantes demandas de la sociedad. Hoy, estos cambios son percibidos como una amenaza, dado que reducen la biodiversidad, la coherencia y la identidad del ecosistema. Estos aspectos no sólo eran característicos de los paisajes culturales tradicionales, sino que también los enriquecieron, mientras que hoy dichos paisajes están desapareciendo rápidamente.

LAS RESERVAS DE BIOSFERA: UNA APROXIMACIÓN DEL PAISAJE PARA LA CONSERVACIÓN

Las áreas naturales protegidas tienen un amplio rango de categorías. En general hay coincidencias en sus metas, tales como prevenir la degradación del ecosistema, conservar la biodiversidad y promover la armonía entre la diversidad bio-cultural y el desarrollo sustentable³⁰. De todas las categorías de áreas naturales protegidas, se destaca el modelo de reserva de biosfera concebido por la UNESCO a principios

²⁷ Véase C. Mann, *1491: New Revelations of the Americas before Columbus* (New York: Alfred Knopf, 2005).

²⁸ Véase M. G. Turner, "Landscape Ecology in North America: Past, Present, and Future," *Ecology* 86 (2005): 1967-74.

²⁹ Véase J. F. Franklin, "Preserving Biodiversity: Species, Ecosystems or Landscapes," *Ecological Applications* 3, no. 2 (1993): 202-05.

³⁰ Véase B. S. Orlove y S. B. Brush, "Anthropology and the Conservation of Biodiversity," *Annual Review of Anthropology* 25 (1996): 329-52.

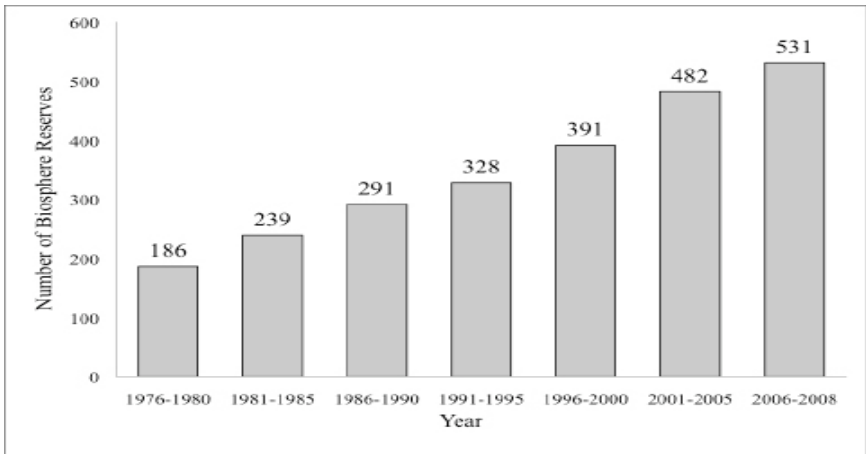


Figura 1. Número de reservas de la Red Mundial de Reservas de Biosfera de la UNESCO en incrementos de cinco años desde la creación del Programa El Hombre y la Biosfera (MaB).

de los años setenta, porque explícitamente toma en consideración la estructura y dinámica de los paisajes regionales, integra el concepto de ecosistema e incorpora la presencia de asentamientos humanos y sus actividades productivas.

El programa de reservas de biosfera de la UNESCO es un acuerdo internacional muy exitoso, siendo su modelo de reserva muy versátil y adaptable a gran variedad de condiciones ecológicas, culturales y sociales. El modelo ha sido aceptado por numerosos países para proteger su biodiversidad; a la fecha se han creado 531 reservas de la biosfera en 105 países (Fig. 1). En Iberoamérica y el Caribe se han decretado 143 reservas de la biosfera en 21 países, cubriendo una superficie terrestre total de 255.147.598 hectáreas (Fig. 2).

El modelo de reserva de la biosfera tiene tres zonas. La primera, la ‘zona núcleo’ justifica la creación de la reserva; es la zona mejor conservada y la que contiene la mayor biodiversidad. Alrededor de la zona núcleo, se encuentra la ‘zona de amortiguamiento’ (*buffer zone*) en la cual se permiten actividades productivas de bajo impacto y tiene la función de proteger la zona núcleo del impacto humano. La zona de amortiguamiento está rodeada por la ‘zona de transición’, donde son permitidas las prácticas del uso del suelo a los habitantes locales, siempre y cuando sean congruentes con las metas de conservación (Fig. 3a). Este modelo reconoce tanto la presencia del paisaje rústico en la zona de amortiguamiento, como la de usos industriales más intensivos pero sustentables en la zona de la transición. Debido a su perspectiva paisajística, una reserva de biosfera constituye una categoría visionaria de protección de áreas naturales que incluye a los seres humanos. A la fecha, es el único tipo de reserva que explícitamente considera la biodiversidad

³¹ Bengtsson et al., “Reserves, Resilience, and Dynamic Landscapes.”

³²Véase R. T. Paine, M. J. Tegner y E. A. Johnson, “Compounded Perturbations Yield Ecological

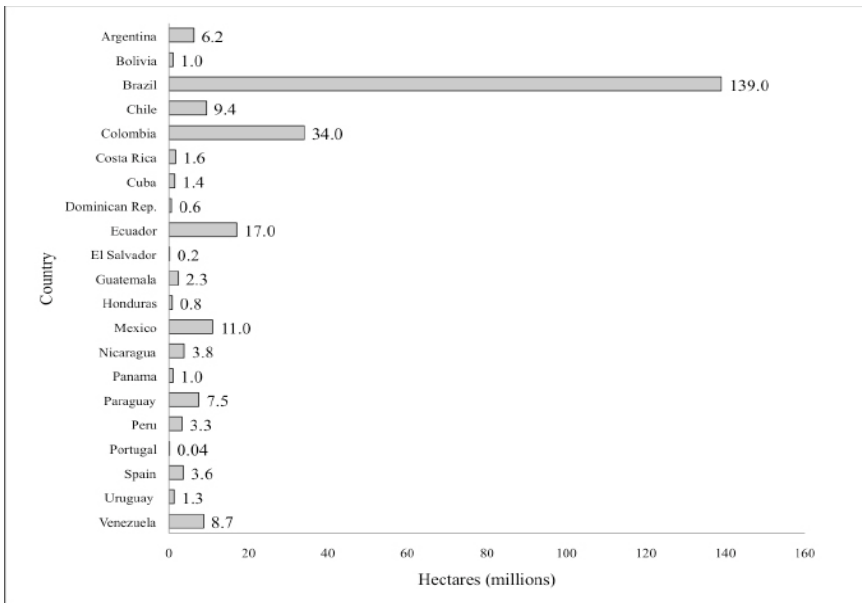
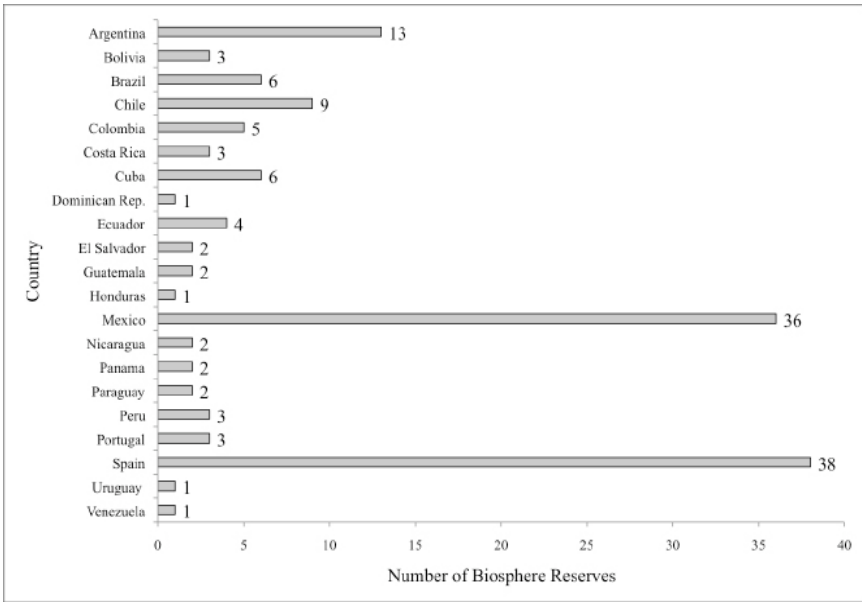


Figura 2. Reservas de biosfera en Iberoamérica y el Caribe: (a) número de reservas de biosfera de IberoMAB-UNESCO por país; (b) área protegida por reservas de biosfera por país.

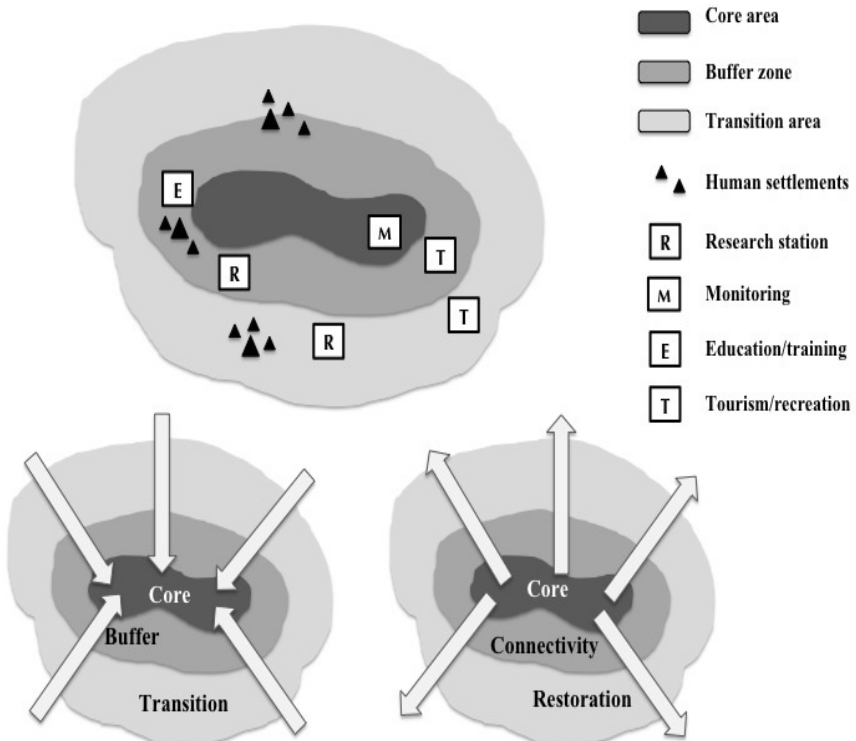


Figura 3. Modelo de zonificación de reservas de biosfera. (a) Las tres zonas esenciales concéntricas: la ‘zona núcleo’ (gris oscuro; *core area*) estrictamente protegida y rodeada por la ‘zona de amortiguamiento’ (gris intermedio; *buffer zone*), donde se permiten actividades humanas de bajo impacto y que a su vez está rodeada por la ‘zona de transición’ (gris más claro; *transition area*) en donde se desarrollan actividades más intensivas. En las dos últimas zonas se permite la presencia de asentamientos humanos y se estimula el establecimiento de estaciones de investigación y actividades de educación, capacitación, turismo y recreación. En la zona núcleo constantemente se realizan actividades de monitoreo. (b) Modelo convencional ‘centrípeto’: la principal función de las zonas de amortiguamiento y de transición es resguardar la biodiversidad contenida en el núcleo. (c) Modelo alternativo ‘centrífugo’; las zonas de amortiguamiento y de transición funcionan como áreas de conectividad y restauración sobre las que se disemina la biodiversidad resguardada en el núcleo. Esto se logra facilitando el movimiento de animales y plantas nativas desde el núcleo hacia la zona de transición de la reserva, e incluso por fuera de ella hacia los paisajes más antropizados. La Fig. 3c ilustra un modelo propuesto para el manejo de la Reserva de la Biosfera de Manantlán en México, donde se implementa una estrategia de restauración forestal del paisaje vecino a la reserva. El manejo de los bosques nativos en la zona de amortiguamiento, combinado con la reintroducción de especies arbóreas nativas, opera como vivero para reintroducir conjuntos de especies nativas en la zona de transición y por fuera de la reserva. Dichas especies arbóreas no estarían disponibles de otra manera ya que su ecosistema no estaba creciendo. Por lo tanto, la restauración ocurre mediante la protección y manejo de la regeneración natural y la activa reintroducción de especies clave. Un cultivo nodriza inicial de rápido crecimiento con especies maderables o que provean otros productos comercializables puede facilitar el establecimiento subsiguiente de bosques más ricos en especies.

de los agro-ecosistemas circundantes y de las áreas urbanas en su estrategia de conservación.

En el Tercer Congreso Mundial de Reservas de la Biosfera realizado en febrero de 2008 en Madrid, se reconoció que las reservas de biosfera han hecho una enorme contribución a la investigación, a los inventarios de la biodiversidad y a la biología de la conservación. Desde su origen, las reservas de biosfera han estado estrechamente vinculadas con instituciones de investigación, gracias a lo cual en ellas se han llevado a cabo algunos de los estudios más relevantes sobre biodiversidad. Sin embargo, las investigaciones no han examinado cabalmente el hecho que las reservas son insuficientes en las escalas espaciales y temporales para la dinámica del ecosistema³¹. Tampoco se ha abordado el efecto que las perturbaciones a gran escala tienen sobre la estructura y funcionamiento del paisaje y el ecosistema. Dicho vacío de conocimiento puede resultar en sorpresas ecológicas que interfieren con los objetivos de conservación³². Una limitación adicional y crítica de la aplicación actual del modelo de reserva de biosfera es que en los hechos frecuentemente se ha desdeñado la relación entre la biodiversidad y las poblaciones indígenas establecidas en la reserva. La distribución geográfica de los grupos indígenas coincide con los sitios que albergan la mayor diversidad biológica, lo que podría ser reflejo de la manera en que la biodiversidad es usada por los grupos indígenas³³. El tipo de tenencia o propiedad de la tierra, así como prácticas milenarias de manejo de las especies y los ecosistemas, también han sido frecuentemente despreciados. Este desprecio ha provocado una lamentable erosión cultural, con la consecuente pérdida de experiencia y conocimiento sobre el manejo sustentable del paisaje. A lo que habría que agregar, numerosas fricciones generadas por dichas omisiones, entre investigadores, manejadores de reservas, productores a gran escala y las autoridades locales y federales. Conforme aumenta la superficie modificada por actividades agrícolas, industriales y urbanas, también crece la disparidad entre la escala espacial del área protegida y la escala de su dinámica ecosistémica³⁴.

RECONSIDERANDO LAS RESERVAS DE BIOSFERA

Hasta ahora las reservas de la biosfera han tenido un limitado efecto a escala regional, aun cuando éste fue uno de los objetivos principales de su creación. Prácticamente todas las reservas de Iberoamérica y el Caribe están siendo presionadas por prácticas agropecuarias agresivas que descontroladamente están incrementándose en sus alrededores. Como resultado, las reservas de biosfera están quedando aisladas, poniendo su futuro en grave peligro.

Surprises,” *Ecosystems* 1 (1998): 535–45.

³³ V. M. Toledo, “Biodiversity and Indigenous Peoples,” en S. A. Levin, ed., *Encyclopedia of Biodiversity* (San Diego: Academic Press, 2001), pp. 330–40.

³⁴ S. T. A. Pickett and J. N. Thompson, “Patch Dynamics and the Design of Nature Reserves,” *Biological Conservation* 13 (1978): 27–37; C. S. Holling, D. W. Schindler, B. W. Walker y J. Roughgarden,

En la actualidad, la zona de transición de las reservas de biosfera es la más vulnerable. Esta situación es consecuencia de su tamaño limitado, de no contemplar los tipos de uso del suelo que rodean a la reserva, y de la incapacidad de comunicar la información y conocimiento disponible sobre prácticas de manejo sustentable. Dos desventajas adicionales son que muchas reservas fueron creadas en tierras marginales³⁵ y que además fueron concebidas como entidades estáticas que se mantendrían inmutables por siglos³⁶. De continuar esta situación, las reservas de la biosfera se convertirán en islas ecológicas, degradadas por el impacto humano de sus alrededores, que provocarán un creciente y nocivo efecto de borde sobre el interior de la reserva. La progresiva pérdida de especies y extracción clandestina de flora y fauna son reflejo de esta situación³⁷. La estrategia de conservación para áreas naturales ejecutada hasta la fecha, no está produciendo los resultados esperados inicialmente.

La perturbación producida por fuerzas naturales y por actividades humanas es el motor de la heterogeneidad y diversidad del paisaje. La perturbación está vinculada a dos atributos relevantes del paisaje, su fragilidad y su resiliencia³⁸. Si la dinámica de ecosistemas y paisajes es tomada en cuenta, resulta evidente que debemos reconsiderar la manera en que las reservas se diseñan y manejan. Las reservas deben ser consideradas como parte integral del paisaje en mosaico, cada vez más controlado por las actividades humanas³⁹.

La intención primordial del modelo paisajístico original para las reservas de la biosfera fue la de conservar la biodiversidad del área núcleo como si fuera un santuario. Las dos zonas circundantes (amortiguamiento y transición) protegían el área núcleo de los efectos nocivos del manejo del territorio en los alrededores. Este modelo tiene un carácter centripeto en tanto que su función principal es la de aislar y proteger la zona central (núcleo de la reserva) de los efectos negativos ocasionados por los usos del suelo de la región (Fig. 3b).

Proponemos que el modelo de reserva de la biosfera tiene el potencial para adaptarse a la escala espacial en la que ocurren los procesos del ecosistema y la interferencia humana. Para que esto suceda, hay que re-direccionar el esquema espacial original de las reservas de la biosfera. En lugar de aislar la zona núcleo, deben facilitarse

“Biodiversity and the Functioning of Ecosystems: An Ecological Synthesis,” en C. A. Perrings, K. G. Mäler, C. Folke, C. S. Holling y B. O. Jansson, eds., *Biodiversity Loss: Economic and Ecological Issues* (Cambridge: Cambridge University Press, 1995), pp. 44–83; y P. M. Vitousek, H. A. Money, J. Lubchenco y J. M. Melillo, “Human Domination of Earth Ecosystems,” *Science* 277 (1997): 494–99.

³⁵ Gomez-Pompa y Kaus, “Taming the Wilderness Myth”; y Primack et al., *Fundamentos de Conservación Biológica*.

³⁶ J. Caldecott, *Designing Conservation Projects* (Cambridge: Cambridge University Press, 1996), p. 312.

³⁷ D. Janzen, “No Park is an Island,” *Oikos* 41 (1983): 402–10.

³⁸ Farina, “The Cultural Landscape as a Model.”

³⁹ Bengtsson et al., “Reserves, Resilience, and Dynamic Landscapes.”

⁴⁰ Z. Naveh, “Ecological and Cultural Landscape Restoration and the Cultural Evolution towards a

los flujos permitiendo a la biodiversidad libre acceso a la zona de transición. Para ello hay que cambiar la función de la zona de amortiguamiento: de una función como barrera protectora a la de una zona facilitadora del movimiento de especies hacia la zona de la transición. De tal forma que las zonas de amortiguamiento se conviertan en áreas de conectividad ecológica. Este modelo alternativo de reservas de la biosfera tiene un carácter centrífugo (Fig. 3c), ya que la biodiversidad se difunde del centro hacia la periferia de la reserva.

Al tornar la función de la zona de amortiguamiento, de una que mitiga efectos nocivos antropogénicos de sus alrededores, a una que facilita la dispersión de la biodiversidad hacia la zona de influencia y eventualmente hacia los alrededores de la reserva, estamos efectivamente vinculando la reserva con su entorno local y regional (Fig. 3c). Esto restauraría también la conectividad ecológica del paisaje alrededor de la zona núcleo y permitiría a la reserva ser parte integral del paisaje. La capacidad de auto-regeneración del ecosistema también sería restablecida.

La zona núcleo —concebida como un área intocable— también tiene que ser replanteada como el más importante acervo de biodiversidad de la reserva y sus alrededores. Esta nueva perspectiva paisajística, permitirá proceder con la restauración ecológica a la escala del ecosistema y también responder de una manera más pro-activa, tanto a los disturbios naturales como a los humanos. Facilitando el movimiento de la biodiversidad desde la zona núcleo a la de transición, aumentamos la conectividad entre zonas con diferentes tipos e intensidades de usos humanos; es decir, se generará un paisaje integrado que además está bien estructurado y es funcional, y que formará parte de una ecósfera coherente y sustentable. Ulteriormente, la meta es establecer un equilibrio sustentable entre paisajes atractivos, saludables, habitables, productivos e industriales, para las generaciones futuras⁴⁰. Más importante que la conservación de áreas intactas es la conservación a escala regional, de estrategias de uso de los recursos que no interrumpan los procesos ecológicos que mantienen la resiliencia del paisaje⁴¹.

La biodiversidad es crucial para recuperar la funcionalidad de los ecosistemas y sobre todo su resiliencia. El instrumento más poderoso para conservar la biodiversidad no es un cerco que aísla, sino el diseño de políticas y reformas que conviertan la conservación en materia de preocupación privada y social⁴². Debemos enfocar nuestra atención en esfuerzos activos tendientes a producir una ciencia de la conservación verdaderamente integrada, así como al desarrollo de principios sólidos de diseño de paisajes y hacia una creciente interacción con los tomadores de decisiones y manejadores de reservas y paisajes.

Post-Industrial Symbiosis between Human Society and Nature,” *Restoration Ecology* 6 (1998): 135–43; Z. Naveh, “What is Holistic Landscape Ecology? A Conceptual Introduction,” *Landscape and Urban Planning* 50, no. 1–3 (2000): 7–26.

⁴¹ B. Walker, “Conserving Biological Diversity through Ecosystem Resilience,” *Conservation Biology* 9, no. 4 (1995): 747–52.

⁴² C. Folke, C. S. Holling, and C. Perrings, “Biological Diversity, Ecosystems, and the Human Scale,” *Ecological Applications* 6, no. 4 (1996): 1018–24.