

Hacia una estrategia global para la conservación de la diversidad biológica

Jorge M. Lobo

Departamento de Biodiversidad y Biología Evolutiva. Museo Nacional de Ciencias Naturales (CSIC).
C/José Gutiérrez Abascal, 2; Madrid. 28006; España. – mcnj117@mncn.csic.es

Resumen: Ante nuestra incapacidad para desarrollar estrategias capaces de compatibilizar desarrollo económico y conservación de los recursos naturales y ante la ausencia de políticas de planificación territorial, la conservación de la diversidad biológica se basa, prioritariamente, en la creación de santuarios más o menos protegidos de la adversa influencia humana que, paradójicamente, terminan convirtiéndose en polos de atracción para los mismos procesos que motivaron su creación. Si queremos mejorar el diseño de nuestra red de reservas a fin de garantizar la subsistencia futura de la diversidad biológica hemos de utilizar, tanto la información sobre ambiental sobre entidades supraespecíficas, como los datos sobre la propia distribución de las especies. Para ello, debemos de (i) equilibrar la representación de aquellos tipos de organismos que suponen la mayoría de la diversidad biológica, (ii) usar los métodos de selección disponibles y científicamente contrastados, y (iii) reconocer la naturaleza dinámica de la diversidad biológica incorporando a la red de áreas protegidas conexiones que faciliten su persistencia.

Palabras clave: diversidad biológica, selección de reservas, conservación

Towards a global strategy for the conservation of the biological diversity.

Abstract: Faced with our inability to develop strategies able to harmonize the economic development and the conservation of natural resources, and due to frequent lack of territorial planning policies, the conservation of the biological diversity is mainly based in the creation of “sanctuaries” more or less protected of the adverse human influence that, paradoxically, becoming centres of attraction for the same processes that motivated its creation. If we want to improve the design of our reserve design in order to guarantee the future subsistence of the biological diversity we must use, both the information on supraespecific environmental entities (habitats, ecoregions, etc.) and the species distribution data. For that we must (i) to balance the representation of those types of organisms that harbour most part of the biological diversity, (ii) to use the available and scientifically contrasted selection methods, and (iii) to recognize the dynamic nature of the biological diversity incorporating in the designs of protected areas those connections able to promote their persistence.

Key words: biological diversity, reserve selections, conservation.

Algunas disquisiciones previas

La diversidad biológica o biodiversidad es un concepto ambiguo y multifacético cuya definición trata de incorporar la variedad de la vida que puede encontrarse a muy diversas escalas espaciales o temporales. La diversidad genética entre los individuos de una misma población o la variedad de unidades subjetivas en un territorio, como los paisajes o los sistemas ecológicos, se consideran expresiones de la biodiversidad. Esta multiplicidad es la consecuencia inevitable de la jerarquía de procesos evolutivos que operan en la naturaleza (Ricklefs, 2006). En cualquier localidad, la diversidad de organismos está influida por la existente a una escala espacial inmediatamente superior y este proceso de dependencia espacial se mantiene sea cual sea la resolución del territorio que analicemos. La diversidad biológica local no depende, únicamente, de las condiciones ambientales que pueden encontrarse en esa localidad, sino de las condiciones abióticas existentes en los territorios adyacentes y, también, de la única e irrepetible historia de las tierras y de los organismos. Este proceso de dependencia se extiende a lo largo de todas las escalas espaciales y temporales, de ahí nuestra imposibilidad para explicar la variación geográfica de la vida utilizando los métodos estadísticos al uso y un conjunto fragmentario de variables que, forzosamente, son incapaces de considerar la complejidad de las interacciones espaciales y temporales que han influido e influyen sobre la distribución y magnitud de la diversidad biológica.

¿Qué categoría jerárquica (genes, poblaciones, especies, hábitats, ecosistemas, ecoregiones, etc.) debemos elegir para incorporar la variación de la diversidad biológica? ¿Puede elegirse un conjunto de localidades capaz de representar la diversidad biológica de un territorio con garantías para promover su conservación a largo plazo? ¿Cómo valorar la importancia de cada localidad respecto a la diversidad biológica si ésta se expresa y organiza siguiendo un proceso dinámico de dependencia espacial y temporal?

Santuarios y parques temáticos

Ante la alteración de los sistemas naturales por la acción del hombre, nuestra estrategia de conservación se basa, fundamentalmente, en la creación de santuarios. El hombre parece incapaz de promover un desarrollo económico equilibrado y eficaz compatible con la subsistencia de los procesos que mantienen y generan la diversidad biológica. Sin embargo, la alteración de estos procesos está, a su vez, poniendo en peligro la estabilidad de los propios mecanismos económicos que han generado una de las mayores alteraciones ambientales conocidas en la historia de la vida terrestre, en un proceso de retroalimentación cuyas consecuencias parecen imprevisibles. Diversos estudios científicos (Brooks *et al.*, 2002; Foley *et al.*, 2005; Chan *et al.*, 2007; Skelly *et al.*, 2007) e informes repetidos de diversos organismos

nacionales (OSE, 2007; GREENPEACE, 2005) e internacionales (IPCC, 2007; IUCN, 2007) avalan una visión poco prometedora y, ante ella, nuestro principal mecanismo de defensa parece consistir en la creación y mantenimiento de áreas más o menos protegidas de la supuesta adversa influencia humana; áreas que, muy a menudo, se seleccionan por criterios poco defendibles desde un punto de vista racional o científico y que, demasiado a menudo, se convierten, tras su constitución, en polos de atracción para los mismos procesos de desarrollo que motivaron su creación. La ausencia de una planificación territorial es la norma (ver EUROPARC-España, 2002; Lobo, 2005; Trotaño-Vinuesa *et al.*, 2005) y el espacio natural termina por constituirse en una oportunidad de progreso económico a corto plazo que no tiene en cuenta los intereses y usos de los propietarios de ese territorio previamente abandonado por los procesos económicos al uso, convirtiendo parajes de alto valor ambiental en *parques temáticos* dedicados a proveer de servicios de esparcimiento y ocio a una ávida población urbana.

Selecciones eficientes

Si parece irremediable que nuestra estrategia de protección de la diversidad biológica esté centrada en la creación de reservas, ¿cómo elegir la ubicación de estos santuarios? La comunidad científica parece actualmente capaz de ofrecer métodos de selección repetibles y eficientes (Cabeza & Moilanen, 2001; Langhammer *et al.*, 2007), pero que pueden proporcionar resultados dispares según el método y el tipo de información utilizada (ver Araújo *et al.*, 2004 o Grenyer *et al.*, 2006).

Básicamente, los enclaves a proteger pueden seleccionarse tratando de maximizar la representación de la diversidad ambiental simbolizada por entidades biológicas subjetivas de nivel supraespecífico (hábitats, ecosistemas, categorías paisajísticas, de vegetación, ecoregiones, etc.). Aunque también es posible elegir los lugares que maximizan la diversidad ambiental de un territorio utilizando variables continuas, este tipo de selecciones suelen buscar la creación de unidades discretas similares a las que se construyen en un proceso de regionalización (ver Margules & Pressey, 2000 y Hortal & Lobo, 2006 para una revisión del tema). Los proponentes de esta estrategia sugieren que la conservación de la diversidad biológica debe centrarse, no solo en los patrones, sino en los procesos ecológicos; que los ecosistemas pobres en especies pueden ser cruciales para el funcionamiento de los ciclos de materiales y flujos de energía, y que los datos sobre las especies son poco fiables debido a sus sesgos geográficos y taxonómicos.

Este último inconveniente es el que más dificulta la realización de selecciones de reservas mediante la utilización de los propios datos sobre la distribución de los organismos. La carencia de datos taxonómicos y de distribución sobre la gran mayoría de las especies que habitan cualquier región, especialmente cierta en el caso de los invertebrados (Ramos *et al.*, 2001), junto a la imagen distorsionada que ofrece, generalmente, la información disponible, dificulta elegir los lugares capaces de representar la biodiversidad de un territorio. Nuestros datos faunísticos y florísticos poseen sesgos ambientales y espaciales evidentes y, además, el crecimiento en el conocimiento que poseemos sobre la distribución de los organismos también está estructurado espa-

cialmente, de modo que la imagen corológica que puede poseerse en un periodo determinado no constituye una muestra aleatoria de las localidades en las que realmente habita una especie (ver Hortal *et al.*, en prensa y las referencias allí citadas). Estas insuficiencias dificultan la estimación de las distribuciones reales de las especies acudiendo a la realización de modelos predictivos de distribución, ya que estas modelizaciones requieren que la información fragmentaria sobre las presencias y las ausencias de las especies utilizada para la interpolación sea de calidad (ver Lobo *et al.*, 2008).

Resulta evidente que acudir a entidades ambientales o biológicas de carácter supraespecífico, o a la propia variabilidad ambiental, a la hora de seleccionar los espacios a proteger tiene inconvenientes. Representar la diversidad ambiental de un territorio no implica necesariamente amparar su diversidad biológica, ya que pueden encontrarse composiciones diferentes en lugares con similares condiciones abióticas. Numerosos ejemplos demuestran que, especies diferentes no necesariamente relacionadas filogenéticamente, pueden habitar condiciones ambientales parecidas debido a la contingente historia evolutiva de los linajes y las tierras, un hecho que está detrás del interés por los patrones biogeográficos. Sin embargo, también resulta evidente que nuestra carencia de información fiable sobre la distribución de las especies, impide utilizar la información de los mejores detectores de la variabilidad ambiental, los propios organismos, para realizar selecciones de áreas a proteger. La distribución de las propias especies incluye, probablemente, no solo el espectro completo de las condiciones ambientales existentes, a veces inapreciable al ojo humano, sino también los efectos demográficos e históricos capaces de generar comunidades diferentes bajo condiciones ambientales similares.

Puede decirse que nuestra falta de información sobre la distribución geográfica de los organismos, sus interacciones y su papel en los procesos ecológicos, es nuestro mayor obstáculo para desarrollar estrategias de conservación de la diversidad biológica fiables. La actual compilación en extensas bases de datos taxonómicas y biogeográficas (por ejemplo, GBIF, ver <http://www.gbif.org/>) facilita incluir la información sobre los organismos pero, hasta que comprobemos que los datos actualmente disponibles no poseen sesgos notables e incorporemos la información sobre los invertebrados, no podremos prescindir de la información ambiental en nuestras selecciones. Los métodos capaces de incorporar varios tipos de información (ambiental, de los organismos, hábitats, etc.) serán, muy probablemente, los que generen resultados fiables con mayores garantías. En todo caso, los procedimientos a menudo arbitrarios y subjetivos de selección de los espacios a proteger deben sustituirse por los métodos científicamente contrastados actualmente disponibles, buscando incorporar asimismo los valores económicos y ecológicos que las especies y los sistemas naturales proporcionan (ver Odling-Smee, 2005 o Wilson *et al.*, 2006).

Representar los distintos ambientes existentes en un territorio, sean cuales sean estos, y representar las poblaciones de un conjunto de especies bien repartido en el árbol de la vida y en los modos de obtención de energía, puede permitir selecciones de áreas aceptables pero, una vez realizadas, deberán contrastarse con la actual red de reservas. Un

reciente análisis con los datos de los vertebrados y plantas ibéricas (Araújo *et al.*, 2007) demuestra que nuestros espacios protegidos resultan insuficientes para albergar, al menos, una población de cada una de estas especies. La futura inclusión de la información sobre los invertebrados incrementará, indudablemente, la ineficiencia del actual diseño. Pero es que, además, un diseño de áreas protegidas debe reconocer la naturaleza dinámica de la diversidad biológica. Es necesario incorporar a la red de áreas protegidas conexiones que faciliten la persistencia (Cabeza, 2003) y garanticen la estabilidad futura de la diversidad biológica bajo escenarios de cambio. Durante el transcurso de los distintos cambios climáticos y ambientales acaecidos a lo largo del Pleistoceno superior, los organismos se han dispersado siguiendo la configuración topográfica del territorio en un escenario en el que valles y montañas han ejercido, probablemente, efectos diferenciales como corredores y zonas de refugio. Un diseño de áreas protegidas inteligente y fiable necesita reconocer la localización más probable de esas rutas y diseñar redes de conexión utilizando, por ejemplo, las riberas y nuestra extensa red de vías pecuarias.

Referencias

- ARAÚJO M.B., M. CABEZA, W. THULLER, L. HANNAH & P.H. WILLIAMS 2004. Would climate change drive species out of reserves? An assessment of existing reserve-selection methods. *Global Change Biology*, 10: 1618-1626.
- ARAÚJO, M.B., J.M. LOBO & J.C. MORENO 2007. The effectiveness of Iberian protected areas for conserving terrestrial biodiversity. *Conservation Biology*, 21: 1423-1432.
- BROOKS, T.M., R.A. MITTERMEIER, C.G. MITTERMEIER, G.A.B. FONSECA, A.B. RYLANDS, W.R. KONSTANT, P. FLICK, J. PILGRIM, S. OLDFIELD, G. MAGIN & C. HILTON-TAYLOR 2002. Habitat loss and extinction in the hotspots of biodiversity. *Conservation Biology*, 16: 909-923.
- CABEZA, M. & A. MOILANEN 2001. Design of reserve networks and the persistence of biodiversity. *Trends in Ecology and Evolution*, 16: 242-248.
- CABEZA, M. 2003. Habitat loss and connectivity of reserve networks in probability approaches to reserve design. *Ecology Letters*, 6: 665-672.
- CHAN, K.M.A., R.M. PRINGLE, J. RANGANATHAN, C.L. BOGGS, Y.L. CHAN, P.R. EHRLICH, P.K. HAFF, N.E. HELLER, K. AL-KHAFAJI & D.P. MACMYNOWSKI 2007. When Agendas Collide: Human Welfare and Biological Conservation. *Conservation Biology*, 21: 59-68.
- EUROPARC-ESPAÑA 2002. *Plan de Acción para los espacios naturales protegidos del Estado Español*. Ed. Fundación Fernando González Bernáldez. Madrid 168 páginas. Disponible en <http://www.europarc-es.org/>
- FOLEY, J., R. DE FRIES, G.P. ASNER, C. BARFORD, G. BONAN, S.R. CARPENTER, F.S. CHAPIN, M.T. COE, G.C. DAILY, H.K. GIBBS, J.H. HELKOWSKI, T. HOLLAWAY, E.A. HOWARD, C.J. KUCHARIK, C. MONFREDA, J.A. PATZ, I.C. PRENTICE, N. RAMANKUTTY & P.K. SNYDER 2005. Global consequences of land use. *Science*, 309: 570-574.
- GREENPEACE. 2005. *Destrucción a toda costa. Informe sobre la situación del litoral español*. Disponible en <http://www.greenpeace.org/espana/>
- GRENYER, R., C.D.L. ORME, S.F. JACKSON, G.H. THOMAS, R.G. DAVIES, T.J. DAVIES, K.E. JONES, V.A. OLSON, R.S. RIDGELY, P.C. RASMUSSEN, T.Z. DING, P.M. BENNETT, T.M. BLACKBURN, K.J. GASTON, J.L. GITTLEMAN & I.P.F. OWENS 2006. The global distribution and conservation of rare and threatened vertebrates. *Nature*, 444: 93-96.
- HORTAL, J. & J.M. LOBO 2006. Towards a synecological framework for systematic conservation planning. *Biodiversity Informatics*, 3: 16-45.
- HORTAL, J., A. JIMÉNEZ-VALVERDE, J.F. GÓMEZ, J.M. LOBO & A. BASELGA en prensa. Historical bias in biodiversity inventories affects the observed environmental niche of the species. *Oikos*
- IPCC. 2007. *Climate change 2007*. Disponible en www.ipcc.ch
- IUCN. 2007. *Red list of threatened species*. Disponible en <http://www.iucnredlist.org/>
- LANGHAMMER, P.F. *et al.* 2007. *Identification and Gap Analysis of Key Biodiversity Areas: Targets for Comprehensive Protected Area Systems*. Gland, Switzerland: IUCN. Disponible en <http://cms.iucn.org/>
- LOBO, J.M. 2005. Santuarios y protección de la diversidad biológica: ¿Podemos seguir un criterio razonable? *Biojournal.net3*. Disponible en www.biojournal.net.
- LOBO, J.M., A. JIMÉNEZ-VALVERDE & R. REAL 2008. AUC: a misleading measure of the performance of predictive distribution models. *Global Ecology and Biogeography*, 17: 145-151.
- MARGULES, C. R. & R.L. PRESSEY 2000. Systematic conservation planning. *Nature*, 405: 243-253.
- ODLING-SMEE, L. 2005. Dollars and sense. *Nature*, 437: 614-616.
- OSE. 2007. *Sostenibilidad en España 2007*. Disponible en www.sostenibilidad-es.org/
- RAMOS M.A., J.M. LOBO & M. ESTEBAN 2001. Ten years inventorying the Iberian Fauna: Results and perspectives. *Biodiversity and Conservation*, 10: 19-28.
- RICKLEFS, R.E. 2006. Evolutionary diversification and the origin of the diversity-environment relationship. *Ecology*, 87: 3-13.
- SKELLY, D.K., L.N. JOSEPH, H. POSSINGHAM, L.K. FREIDENBURG, T.J. FARRUGIA, M.T. KINNISON & A.P. HENDRY 2007. Evolutionary Responses to Climate Change. *Conservation Biology*, 21: 1353-1355.
- TROITIÑO VINUESA, M.A., F.J. DE MARCOS, M. GARCÍA HERNÁNDEZ, M.I. DEL RÍO LAFUENTE, J. CARPIO MARTÍN, M. DE LA CALLE VAQUERO & L.D. ABAD ARAGÓN 2005. Los espacios protegidos en España: significación e incidencia. *Boletín de la A.G.E.*, 39: 227-265. Disponible en <http://age.ieg.csic.es/>
- WILSON, K.A., B. VAN RENSBURG, J. WILLEM, H. FERGUSON & M. KEITH 2006. Prioritizing global conservation efforts. *Nature*, 440: 337-340.