

Conectando la ecología de una especie con la conservación de ecosistemas: el caso del monito del monte (*Dromiciops gliroides*)

Francisco E. Fontúrbel
Laboratorio de Ecología Evolutiva.
Departamento de Ciencias Ecológicas, Facultad de
Ciencias, Universidad de Chile,
fonturbel@ug.uchile.cl

Jaime E. Jiménez
Programa de Conservación Biocultural y
Department of Biological Sciences,
University of North Texas, Denton, Estados Unidos.
Parque Etnobotánico Omora,
Universidad de Magallanes, Puerto Williams, Chile

Los ecosistemas terrestres vienen siendo modificados por el ser humano desde hace cientos de años, con diferentes niveles de intensidad y tipos de perturbación a lo largo de la historia (Armesto *et al.* 2010). Sin embargo, el acelerado crecimiento de la población humana posrevolución industrial ha llevado también a una mayor presión sobre los

recursos naturales, los que deben abastecer a una población cada vez más numerosa y que demanda más bienes y servicios ambientales (por ejemplo, alimentos, agua limpia, espacio). La masiva modificación del uso del suelo para diversas actividades productivas ha llevado a una crisis de la biodiversidad (Sala *et al.* 2000), de la cual los científicos y las autoridades han pasado a formar parte activa en los últimos 20 años. Actividades humanas como la ganadería extensiva o la expansión de la frontera agrícola han llevado a la pérdida, fragmentación y degradación de los hábitats naturales, comprometiendo la persistencia, a largo plazo,



Figura 1. Ejemplar de monito del monte registrado en los bosques de Nahuelbuta (fotografía: Jaime E. Jiménez, 1984).

de las especies nativas de éstos.

Los bosques templados lluviosos del sur de Chile y Argentina resultaron fuertemente intervenidos durante los siglos XIX y XX a raíz de la colonización y población masiva de esta parte del continente. Estos bosques están considerados un *hotspot* de biodiversidad debido a su alto número de endemismos (Mit-

termeier *et al.* 2005), por lo que su conservación debería ser una prioridad. Sin embargo, el desarrollo económico de la región ha generado una pérdida de 70% del bosque original en los sectores altos (Echeverría *et al.* 2006) y casi completa en la depresión intermedia. Por tal razón, destaca la importancia de conservar los remanentes de bosque que aún persisten.

En un trabajo recientemente publicado (Fontúrbel & Jiménez 2011), examinamos las implicancias ecosistémicas que tendría garantizar la persistencia del monito del monte (*Dromiciops gliroides* Thomas), un marsupial endémico de

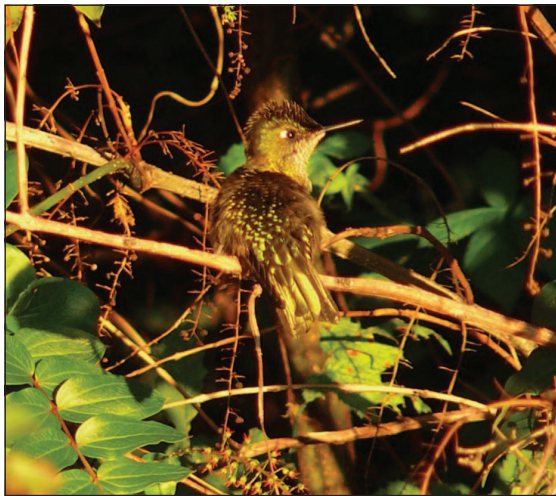


Figura 2. Un quintral en flor, registrado en los bosques de Cascadas, comuna de Puerto Varas (fotografía: Francisco E. Fontúrbel, 2008). Figura 3. Ejemplar de picaflor chico, registrado en los bosques de Cascadas, comuna de Puerto Varas (fotografía: Francisco E. Fontúrbel, 2008).

estos bosques. Sobre la base de este trabajo y otros anteriores (Fontúrbel & Jiménez 2009, Fontúrbel *et al.* 2010), ilustramos cómo conectar el conocimiento ecológico de esta especie con la conservación del ecosistema donde habita.

El monito del monte (Figura 1) es una especie muy particular en el contexto del bosque templado austral, ya que es la única especie viviente del orden Microbiotheria, un linaje antiguo de marsupiales australianos (Nilsson *et al.* 2004). La evidencia molecular y filogenética sugiere que este marsupial pasó de Australia a Sudamérica antes de la separación de Gondwana, en estricta asociación con su hábitat, compuesto de bosques de antiguo crecimiento dominados por *Nothofagus* spp. y *Araucaria araucana* (Hershkovitz 1999).

Esta especie desempeña un papel ecológico muy importante en la dispersión de semillas de al menos diez

especies de plantas nativas, entre las que se encuentran el olivillo (*Aextoxicon punctatum*), la luma (*Amomyrtus luma*), el maqui (*Aristotelia chilensis*), el roblecillo (*Azara microphylla*), el canelo (*Drimys winteri*), el arrayán (*Luma apiculata*), la luma blanca (*Myrceugenia chrysocarpa*), el sauco del diablo (*Pseudopanax laetevirens*), el arrayán espinoso (*Rhaphithamnus spinosus*) y la zarzaparrilla (*Ribes magellanicum*) (Amico *et al.* 2009).

Un caso especial de esta relación mutualista se presenta entre el monito del monte y el quintral (*Tristerix corymbosus*, Figura 2), especie de planta parásita de la familia de las lorantáceas, que depende del monito como único agente conocido de dispersión en los bosques templados (Amico *et al.* 2011). Esta relación mutualista incluye un tercer actor, el picaflor chico (*Sephanoides sephanioides*, Figura 3), único polinizador conocido del quintral, que usa esta planta como su principal recurso alimenticio durante la época invernal (Aizen 2003). Por lo tanto, su conservación debería ser una prioridad no solo por su unicidad evolutiva, sino por su importancia como agente de regeneración natural de los bosques vía la dispersión de semillas, y por ser un agente indirecto de la mantención de biodiversidad mediante la conservación de las interacciones ecológicas de primer (monito-quintral-picaflor) y segundo orden (monito-otras plantas dispersadas, picaflor-otras plantas polinizadas, quintral-otras plantas frugívoras). Sin embargo, esta especie se ve amenazada por la pérdida y la degradación de su hábitat, ya que depende de la estructura tridimensional del bosque (Hershkovitz 1999) y debido a que no es capaz de moverse en matrices no forestales (Fontúrbel *et al.* 2010).

El monito del monte se presenta como un “arquitecto ecológico” del bosque templado lluvioso (Fontúrbel & Jiménez 2011), ya que su actividad frugívora influye positivamente la regeneración natural del bosque y es capaz de determinar la configuración espacial de las plantas (García *et al.* 2009). Más aún, asegura el éxito reproductivo de diversas especies con frutos carnosos de las que se alimentan muchas otras especies nativas (en especial aves), e indirectamente mantiene los servicios de polinización del picaflor chico al permitir el reclutamiento del quintral. Por lo tanto, la persistencia de este marsupial en el bosque templado lluvioso ayuda a la conservación de múltiples especies nativas (plantas y animales) asociadas a él.

Para mantener poblaciones viables de monito del monte en los remanentes de bosque templado lluvioso es necesario tomar en cuenta dos aspectos centrales: la estructura y la conectividad (Fontúrbel & Jiménez 2011). En el componente *estructura* se toman en cuenta los aspectos de la geometría del área (tamaño, forma, borde) y la

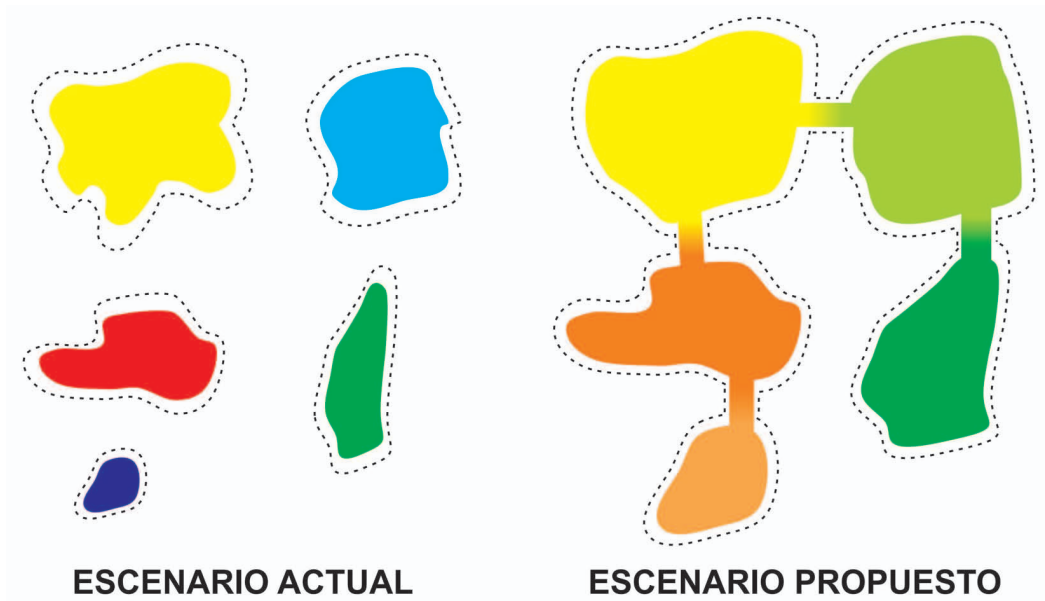


Figura 4. Comparación de la situación actual y el escenario propuesto. La línea punteada representa el máximo potencial de dispersión del mono del monte. Las diferencias de color entre los fragmentos de bosque denotan una mayor diferencia estructural entre ellos.

presencia de elementos clave como la cobertura del dosel, la densidad de árboles, la presencia de bambú (*Chusquea* spp.) y la densidad de ramas, factores que determinan la textura del hábitat y proveen refugio y vías de movimiento (Fischer *et al.* 2008) a este marsupial. La *conectividad* se refiere a generar vías forestadas de dispersión a nivel del paisaje, que permitan a los monitos moverse entre parches de bosque (Figura 4).

En una mirada más amplia, manejar la estructura y la conectividad del hábitat según los requerimientos del mono del monte redundaría en una mejora de la calidad del hábitat, beneficiando indirectamente a muchas otras especies dependientes del bosque (por ejemplo, aves de la familia de los rinocriptidos, Castellón & Sieving 2006). De esta forma, la conservación del mono se convierte en una estrategia paraguas para conservar a muchas otras especies nativas dependientes del bosque, y que también se ven amenazadas por la destrucción, degradación y fragmentación del hábitat. Manejar los remanentes actuales de bosque hacia una situación como la que se propone aquí necesita tanto el compromiso de las instituciones gubernamentales involucradas (Ministerio del Medio Ambiente, Corporación Nacional Forestal-CONAF, Comisiones Regionales de Medio Ambiente-COREMA) como el

compromiso y el cambio actitudinal de la población para crear conciencia de la necesidad de mantener la calidad del hábitat (por ejemplo, evitando la extracción del detrito leñoso grueso o evitando el pastoreo de ganado en lugares con plántulas nativas).

AGRADECIMIENTOS

Nuestra gratitud a Andrés Moreira por la invitación a escribir este artículo. Agradecemos también a Nelson Cárdenas y Eduardo Silva por su valiosa colaboración durante el desarrollo del proyecto.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Aizen MA. 2003. Influences of animal pollination and seed dispersal on winter flowering in a temperate mistletoe. *Ecology* 84(10): 2613-2627.

- Amico GC, MA Rodríguez-Cabal & MA Aizen. 2009. The potential key seed-dispersing role of the arboreal marsupial *Dromiciops gliroides*. *Acta Oecologica* 35: 8-13.
- Amico GC, MA Rodríguez-Cabal & MA Aizen. 2011. Geographic variation in fruit colour is associated with contrasting seed disperser assemblages in a south-Andean mistletoe. *Ecography* 34(2): 318-326.
- Armesto JJ, D Manuschevich, A Mora, C Smith-Ramirez, R Rozzi, AM Abarzúa & PA Marquet. 2010. From the Holocene to the Anthropocene: a historical framework for land cover change in southwestern South America in the past 15,000 years. *Land Use Policy* 27: 148-160.
- Castellón TD & KE Sieving. 2006. Landscape history, fragmentation, and patch occupancy: models for a forest bird with limited dispersal. *Ecological Applications* 16(6): 2223-2234.
- Echeverría C, D Coomes, J Salas, JM Rey-Benayas, A Lara & A Newton. 2006. Rapid deforestation and fragmentation of Chilean temperate forest. *Biological Conservation* 130(4): 481-494.
- Fischer J, DB Lindenmayer & R Montague-Drake. 2008. The role of landscape texture in conservation biogeography: a case study on birds in south-eastern Australia. *Diversity and Distributions* 14: 38-46.
- Fontúrbel FE & JE Jiménez. 2009. Underestimation of abundances of the monito del monte (*Dromiciops gliroides*) due to a sampling artifact. *Journal of Mammalogy* 90(6): 1357-1362.
- Fontúrbel FE, EA Silva-Rodríguez, NH Cárdenas & JE Jiménez. 2010. Spatial ecology of monito del monte (*Dromiciops gliroides*) in a fragmented landscape of southern Chile. *Mammalian Biology* 75(1): 1-9.
- Fontúrbel FE & JE Jiménez. 2011. Environmental and ecological architects: guidelines for the Chilean temperate rainforest management derived from the monito del monte (*Dromiciops gliroides*) conservation. *Revista Chilena de Historia Natural* 84: 203-211.
- García D, MA Rodríguez-Cabal & G Amico. 2009. Seed dispersal by a frugivorous marsupial shapes the spatial scale of a mistletoe population. *Journal of Ecology* 97: 217-229.
- Hershkovitz, P. 1999. *Dromiciops gliroides* Thomas, 1894, last of the Microbiotheria (Marsupialia), with a review of the family Microbiotheriidae. *Fieldiana Zoology* 93: 1-60.
- Mittermeier RA, PR Gil, M Hoffman, J Pilgrim, T Brooks, CG Mittermeier, J Lamoreux & GAB da Fonseca (eds.). 2005. Hotspots revisited: Earth's biologically richest and most threatened terrestrial ecoregions. CEMEX, Monterrey, México.
- Nilsson MA, U Arnason, PBS Spencer & A Janke. 2004. Marsupial relationships and a timeline for marsupial radiation in South Gondwana. *Gene* 340: 189-196.
- Sala OE, FS Chapin, JJ Armesto, E Berlow, J Bloomfield, R Dirzo, E Huber-Sanwald, LF Huenneke, RB Jackson, A Kinzig, R Leemans, DM Lodge, HA Mooney, M Oesterheld, NL Poff, MT Sykes, BH Walker, M Walker & DH Wall. 2000. Biodiversity. Global biodiversity scenarios for the year 2100. *Science* 287(5459): 1770-1774.
-