



MACROSCOPIA

Divulgación técnico científica del patrimonio natural
y cultural del Parque Nacional Nahuel Huapi



www.nahuelhuapi.gov.ar/macroscopia



El tuco-tuco colonial (*Ctenomys sociabilis*): una especie endémica del Parque Nacional Nahuel Huapi.

Mauro N. Tammone y Eileen A. Lacey

Biología, rol ecológico y estado de conservación del monito del monte

Guillermo C. Amico, Mariano A. Rodríguez-Cabal, María Daniela Rivarola y Juan M. Morales

Primeras mediciones del impacto del hozado del jabalí (*Sus scrofa*) en la isla Victoria

M. Noelia Barrios-García, Daniel Simberloff y María Andrea Relva

El Cormorán Imperial en el Lago Nahuel Huapi: historia y nuevos estudios

Carla M. Pozzi y Eduardo Ramilo



El tuco-tuco colonial (*Ctenomys sociabilis*): una especie endémica del Parque Nacional Nahuel Huapi

Mauro N. Tamamone¹*, Eileen A. Lacey²

¹Sociedad Naturalista Andino Patagónica, Bariloche, Argentina.

²Museum of Vertebrate Zoology, University of California, Berkeley, USA.

* Dirección actual: Centro Nacional Patagónico (CENPAT-CONICET),

Pto. Madryn, Chubut, Argentina.

E-mail:mtamamone@gmail.com

Resumen

Este artículo resume la información existente sobre el tuco-tuco colonial (*Ctenomys sociabilis*) incluyendo diversos aspectos de su biología y ecología. A pesar de que *C. sociabilis* ha sido descubierta recientemente, se han realizado diversos estudios, en su mayoría tendientes a comprender su peculiar patrón de comportamiento social. Estos estudios han contribuido significativamente al conocimiento de estos animales. La información aquí compilada puede servir como herramienta para el manejo de esta especie endémica y de valor especial del Parque Nacional Nahuel Huapi.

Abstract

This article summarizes existing information about the colonial tuco-tuco (*Ctenomys sociabilis*), including various aspects of its biology and ecology. Although *C. sociabilis* is a recently discovered species, there have been several studies, most aimed at understanding its peculiar pattern of social behavior. These studies have contributed significantly to the knowledge of these animals. The information compiled here may be serve as a tool for the management of this endemic species, which is of special value to Nahuel Huapi National Park.

Los tuco-tucos: *Ctenomys* (Mammalia, Rodentia), erigido por el zoólogo francés Blainville en 1826 en su descripción de *C. brasiliensis*, es el único género viviente de la familia Ctenomyidae. Comprende al grupo de roedores subterráneos conocido popularmente con el nombre de tuco-tucos por la característica vocalización de muchas de las especies que suena como el golpeteo de tambor "tuc-u-tuc". Actualmente se reconocen en *Ctenomys* unas 60 especies nominales que se distribuyen ampliamente a lo largo de la mitad austral de América del Sur desde los Andes a la costa Atlántica, incluyendo el sur de Brasil y Perú, Bol-

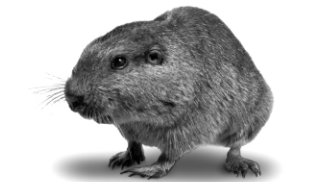


Figura 1
Adulto de *Ctenomys sociabilis*. Nótese la coloración ocre del pelaje y anaranjada del hocico, las garras y la falta de pabellón auricular. (foto: Miguel Christie)

via, Paraguay, Uruguay, Argentina y Chile (Reig et al. 1990; Lacey et al. 2000). En este amplio rango geográfico los tuco-tucos ocupan una diversa gama de hábitats, desde pastizales y praderas húmedas a estepas arbustivas, desiertos, montañas y dunas.

Todas las especies de *Ctenomys* tienen hábito de vida subterráneo; pasan la mayor parte de sus vidas en sistemas de madrigueras subterráneas que ellos mismos construyen y que rara vez abandonan. La construcción y el mantenimiento de las madrigueras ocupan un gran porcentaje de la actividad cotidiana de estos animales. Esto implica un elevado consumo de energía y la consiguiente necesidad de abundante recurso alimenticio en el área de ocupación. El sistema de madrigueras constituye en sí el ámbito de hogar del tuco-tuco, el cual patrulla y defiende de otros tuco-tucos. Este comportamiento territorial está conectado con una vida solitaria (excepto en época de reproducción) en casi todas las especies, lo que significa que un único individuo habita un sistema de madrigueras.

En Argentina se han documentado unas 42 especies de *Ctenomys*. En el Parque Nacional Nahuel Huapi (PNNH), encontramos dos de estas especies – el tuco-tuco patagónico (*C. haigi*) y el tuco-tuco colonial (*C. sociabilis*). Una tercera especie de la zona, el tuco-tuco de maule (*C. maulinus*), está registrada para el vecino Parque Nacional Lanín pero no para el PNNH. Mientras que el tuco-tuco patagónico – como la mayoría de los tuco-tucos es una especie solitaria, el tuco-tuco colonial es sociable. Como su nombre sugiere, *C. sociabilis* es un tuco-tuco que vive en grupos sociales permanentes formados por múltiples animales que comparten un mismo sistema de madrigueras (denominado colonia). Ya en su descripción original Pearson y Christie (1985) advirtieron que este tuco-tuco era un animal colonial basándose en sus observaciones de comportamiento a campo y por la distribución espacial de las bocas de las madrigueras. Posteriores análisis de datos de trapeo vivo y radiotelemetría permitieron confirmar que múltiples hembras adultas y, en ocasiones, un macho adulto, comparten una misma colonia (Lacey et al. 1997) siendo entonces la primera especie de *Ctenomys* en la que se descubría un comportamiento social complejo.

Ctenomys sociabilis Pearson & Christie, 1985

Descripción

Al igual que otros tuco-tucos, el tuco-tuco colonial posee un cuerpo rechoncho de forma cilíndrica y alargada que facilita la movilidad en las galerías subterráneas (Fig. 1). El largo de cabeza y cuerpo ronda entre 170 y 240 mm; la cola mide alrededor de 68 mm; pesan entre 182 y 300 g; los machos suelen ser más grandes que las hembras. Las extremidades son cortas y robustas con fuertes garras (más desarrolladas en las patas anteriores) que usan para cavar. La cabeza es lateralmente musculosa, con dientes incisivos de color naranja, los superiores más anchos que los inferiores. Las orejas son muy pequeñas, casi sin pabellón auricular. Su coloración dorsal es ocrácea-leonada, moteada con pelos negros hacia la mitad anterior del cuerpo. Ventralmente ocrácea-leonada levemente más claro que el dorso y sin pelos negros. Las características que lo distinguen de otros tuco-tucos son una mancha de pelos rojizo-anaranjados a ambos lados de la nariz, conspicuos bigotes negros en el labio superior, y por debajo y alrededor de la boca pelos tiesos blancos. También, aunque no siempre visi-

Clasificación:	
Clase:	Mammalia
Orden:	Rodentia
Suborden:	Hystricomorpha
Infraorden:	Hystricognathi
Familia:	Ctenomyidae
Género:	<i>Ctenomys</i>
Especie:	<i>C. sociabilis</i>

ble, una mancha pálida entre los ojos y la nariz. El cariotipo es $2n = 56$, $NF = 72$.

Hábitat y distribución

El primer registro de tuco-tuco colonial fue realizado por Oliver Pearson el 16 de Noviembre de 1983 en la localidad tipo: Estación Fortín Chacabuco, 1075 m snm, 3 km S, 2 km W Cerro Puntudo, PNNH, Provincia de Neuquén, Argentina. Toda la información disponible hasta la fecha indica que la especie es endémica estricta del PNNH en la Sierra de Cuyín Manzano, particularmente dentro del área que se encuadra entre el lago y río Traful al norte, el río Limay al este, el lago Nahuel Huapi al sur y los bosques del género *Nothofagus* al oeste (Fig. 2).

Lagos y cursos de agua permanentes (ej. río Limay), actúan como barreras físicas impidiendo la dispersión de los tuco-tucos. De esta forma, el tuco-tuco colonial se encuentra en una situación geográfica que hace poco probable que habite más allá de los límites propuestos por Pearson y Christie (1985). A su vez, estas barreras separan al tuco-tuco colonial del tuco-tuco patagónico habitando cada especie lados opuestos del río Limay. La coexistencia entre ambas especies no se ha registrado.

Las colonias de tuco-tuco colonial se encuentran desde los 700 hasta los 1800 msnm habitando en mallines y en áreas abiertas de arbustos bajos. En la zona el clima es semiárido con una temperatura media anual de 10°C y precipitaciones que varían en sentido longitudinal (de este a oeste) de 600 mm a 1600 mm anuales. La diferencia de lluvias se refleja claramente en la vegetación de la región, predominando la estepa gramínea y arbustiva al este mientras que hacia el oeste es común el bosque de ciprés y ra-

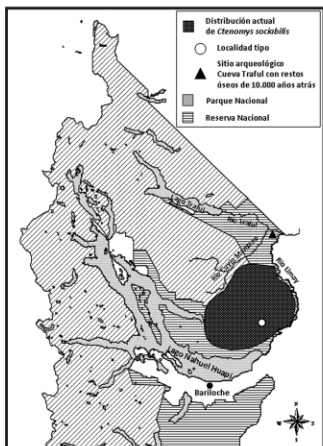


Figura 2
Mapa parcial del PNNH, incluyendo distribución actual y localidad típica de *C. sociabilis*, y ubicación del sitio arqueológico cueva Traful I.

dal, y a mayor altitud el bosque de lenga.

Análisis de huesos extraídos de egagrópias de lechuzas y búhos depositadas en el sitio arqueológico Cueva Traful I (Fig. 2) indican que en el pasado, hace aproximadamente 10000 años antes del presente (ap.), el tuco-tuco colonial era abundante en la región donde se emplaza este yacimiento. Según datos del mismo sitio, esta especie habría comenzado a declinar en su abundancia hacia 8000 años ap. para desaparecer por completo en la actualidad. La Cueva Traful I se encuentra a unos 10 km al norte del límite norte del rango geográfico actual de la especie. La razón de la reducción del rango geográfico no se conoce, pero sí se sabe que asociado a la reducción geográfica hubo una pérdida de la diversidad genética.

Aspectos ecológicos

Una de las hipótesis que surgieron del estudio de Lacey y Wieczorek (2003) centrado en comprender los factores ecológicos asociados con la vida en grupo en el tuco-tuco colonial, es que estos animales parecían tener una gran especialización hacia hábitats de mallín. Mallín es una palabra regional para referirse a ambientes con alto contenido hídrico, suelo negro y de alta productividad forrajera, con una asociación vegetal típica, gramínea/herbácea, y claramente distinguible del ambiente circundante. Dado que estos hábitats se distribuyen de manera irregular, la dificultad de dispersarse entre parches de mallín conduciría a una reducción en el éxito de dispersión y a una mayor tendencia a permanecer en su lugar de nacimiento favoreciendo así la vida en grupo. Sin embargo, estudios recientes indican que la ocurrencia de las colonias no está restringida a hábitats de mallín a lo largo de todo su rango geográfico; estas pueden encontrarse tanto en mallines como en sectores de arbustos bajos. Esta situación sugiere que una especialización de hábitat -hacia los mallines- no sería determinante de la forma de vida del tuco-tuco colonial, pero sí podría limitar la dispersión; al igual que los mallines el hábitat de arbustos bajos que este tuco-tuco utiliza no es continuo.

El tipo de hábitat utilizado por el tuco-tuco colonial varía a través de su área de distribución geográfica. En localidades de estepa como Rincón Grande, las colonias de tuco-tuco colonial se encuentran preferentemente en bordes de mallines y están asociadas a pastos de *Poa pratensis*, *Vulpia australis* y *Stipa speciosa*. En las localidades de montaña, como Paso Coihue y La Lipela, la mayoría de las colonias se establecen en áreas arbustivas abiertas con dominancia de plantas de paramela (*Adesmia boronioides*), calafate (*Berberis microphylla*), cepa caballo (*Acena splendens*) y neneo (*Mulinum spinosum*). El anegamiento de los mallines en la zona de montaña, producto del aumento de precipitación (ca. 50 mm/km) y la acumulación de nieve, serían poco favorables para la construcción de madrigueras en esos sectores.

Como el resto de los tuco-tucos, el tuco-tuco colonial es herbívoro y se alimenta de partes vegetales aéreas como tallos y hojas, pero no de raíces. Análisis de dieta primavera-estival en la localidad de Rincón Grande muestran una tendencia hacia el consumo de gramíneas siendo *P. pratensis* la especie más registrada. Aunque se desconoce la dieta en las demás localidades se espera que esta varíe en función del microhábitat que ocupen las colonias. Observaciones personales en Paso Coihue y La Lipela sugieren que la paramela (*A. boronioides*) sería un elemento importante en esos lugares.

Datos preliminares obtenidos en la localidad de Rincón Grande indican que mientras algunos sistemas de madrigueras son ocupados año tras año, otros son habitados por cortos periodos de tiempo, por lo general no mayores a un año. Esta diferencia probablemente refleja una variación en la calidad del hábitat, por ejemplo disponibilidad de alimento. El número de sistemas de madrigueras también varía a través de los años, en la medida que el-

tamaño de la población local varía con cambios anuales de precipitación y disponibilidad de alimento. Las madrigueras deshabitadas pueden ser ocupadas por otros roedores; se encontró a la rata conejo (*Reithrodon auritus*), al ratón de pelo largo (*Abrorhix longipilis*) y al ratón topo grande (*Chelemys macronyx*) viviendo en ellas. Únicamente la rata conejo se encontró también en colonias que estaban siendo usadas al mismo tiempo por el tuco-tuco colonial. Así, además de ser un recurso crítico para los tuco-tucos, los sistemas de madrigueras construidos por estos animales son un aspecto importante de la ecología de múltiples especies de roedores.

Actividad y comportamiento

El tuco-tuco colonial es de actividad más bien diurna, aunque pasa la mayor parte del tiempo en el sistema subterráneo de cuevas y por eso es muy difícil de observar. La actividad que denota su presencia es la acumulación de montículos de tierra construidos cuando sacan sedimentos del interior de las madrigueras (Fig. 3). Temprano en la mañana el movimiento de tierra es abundante y es cuando más fácil se detectan montículos frescos (tierra más oscura por el grado de humedad). Durante el transcurso del día salen por breves periodos de tiempo a cosechar la vegetación y rapi-

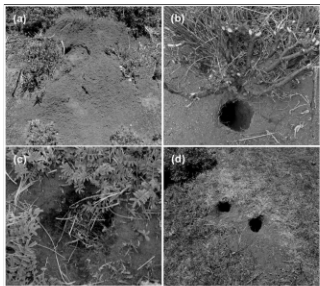


Figura 3
(a) Montículo de tierra fresco con la entrada tapada con tierra. (b) Boca de madriguera en uso donde se observa el contorno circular y los tallos cortados en bisel. (c) Boca de madriguera tapada con pastos. (d) Vegetación roída alrededor de la boca de madriguera. Todas estas condiciones indican que hay tuco-tucos habitando las madrigueras. (fotos: Mauro Tammore)

damente escapan al interior de las cuevas. Cosechan pasto en forma de círculo o semicírculo alrededor de las bocas de las cuevas o realizan cortes en forma de tallos leñosos de los arbustos circundantes (Fig. 3). La vegetación no es consumida en superficie, más bien acumulan alimento en cámaras de almacenamiento. Las bocas de las cuevas, de unos 8 cm de diámetro, pueden dejarlas abiertas o con un tapón de pasto mezclado con tierra suelta. Las bocas que están en uso son casi perfectamente circulares (Fig. 3), mientras que cuando están en desuso, con el tiempo pierden la forma circular.

A diferencia del típico llamado "tuc-u-tuc" de los tuco-tucos solitarios, el tuco-tuco colonial emite un "chip-chip-chip" muy particular cuando se asoma en la boca de la madriguera, que recuerda al canto de un pájaro. Esta vocalización aparentemente funciona como un llamado de alarma ya que a menudo es emitido en respuesta a la presencia de un depredador (ej. caranchos u otras ra-

paces). Debido a que el llamado del tuco-tuco colonial es, sin dudas, distinguible del de otros tuco-tucos, proporciona un método fiable para confirmar la presencia de esta especie en una dada localidad.

La unidad social, la colonia, se compone de 1-4 generaciones de hembras emparentadas y, a veces, un macho adulto inmigrante (no emparentado). Todos los miembros de la colonia participan en actividades fundamentales, incluyendo excavación de túneles y madrigueras, búsqueda de alimento y detección de depredadores. Todas las hembras de la colonia se reproducen y comparten un nido comunal. Sorprendentemente, el número de crías por hembra disminuye a medida que el tamaño del grupo aumenta. Esta disminución del éxito reproductivo, sin embargo, puede ser contrarrestada por una mayor tasa de supervivencia.

Los grupos se forman porque aproximadamente un 75% de las hembras se quedan en su colonia natal por el resto de sus vidas (~3-4 años), a diferencia de los machos que siempre se dispersan de su colonia natal antes del año y, como adultos, entre temporadas reproductivas. Una nueva colonia surge cuando eventualmente una hembra joven se dispersa con éxito y se reproduce por primera vez en un sistema de madrigueras vacío. Esta hembra joven vivirá sola hasta su primera temporada reproductiva ~9 meses de vida, luego típicamente ocupará la colonia con sus hijas. En los próximos 9 meses ella y sus hijas, ahora maduras, criarán todas en conjunto, sumando así una generación año tras año. Se cree que un macho adulto inmigrante copula con todas las hembras de la colonia. La reproducción entre individuos nacidos en la misma unidad social es efectivamente ausente (Lacey y Wiczorek 2004).

Genética

Análisis realizados con microsatélite entre diferentes grupos sociales (Lacey 2001) y con citocromo b entre diferentes poblaciones (Chan et al. 2005) no han logrado detectar variación genética en los tuco-tucos coloniales. Esta condición es muy llamativa ya que, en los mamíferos que forman grupos sociales la diferenciación genética entre grupos debe ser evidente dada la estrecha relación parental de los miembros de cada grupo. Apparently, la falta de variación genética del tuco-tuco colonial parece estar asociada a una disminución en número poblacional y rango geográfico a causa de acontecimientos naturales históricos.

Conservación

Por ser una especie endémica estricta del PNNH, la Administración de Parques Nacionales le otorgó la categoría de "especie de valor especial". Además, por encontrarse solamente en un sector restringido del parque tiene el carácter de microendemismo. La categoría de conservación determinada por la Sociedad Argentina para el Estudio de los Mamíferos (SAREM, Libro rojo de los mamíferos amenazados de Argentina 2000) y por la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (IUCN 2010, www.iucn-redlist.org) es "En Peligro Crítico".

La preocupación de conservación se debe a su limitada distribución. A pesar de los 20 años de estudio en la región, nunca encontramos a estos animales fuera de la Sierra de Cuyín Manzano. Al mismo tiempo, podemos asegurar que el tuco-tuco colonial y ciertas actividades humanas como el ecoturismo, la caza deportiva y un bajo grado de actividad ganadera pueden coexistir.

Actualmente sabemos que los mallines y áreas arbustivas con buena cobertura vegetal son hábitats importantes para el tuco-tuco colonial. A medida que conozcamos la biología de estos tuco-tucos podremos determinar cuáles son las condiciones de hábitat que permiten la persistencia de las colonias.

Contar con un plan de monitoreo dedicado a estudiar la dinámica de ocupación de las colonias a través del tiempo sería sumamente importante para conocer tendencias poblacionales y principales restricciones del tuco-tuco colonial.

Agradecimientos: a Claudio Chehébar y Ulyses Pardiñas por la lectura crítica del manuscrito. A Eduardo Ramilo y Claudio Chehébar de la Delegación Regional Patagonia, y a Susana Seijas, Carla Pozzi, Ramiro Araoz del Parque Nacional Nahuel Huapi por el apoyo brindado en los distintos estudios que forman parte de este manuscrito. A Miguel Christie por la prestación de la fotografía de *C. sociabilis*.

Bibliografía consultada:

- BIDAU, C. 2006. Familia Ctenomyidae. Pp. 212-231 en Mamíferos de Argentina: sistemática y distribución (R. M. Barquez, M. M. Díaz y R. A. Ojeda, eds.). SAREM. Argentina.
- CHAN, Y. L., E. A. LACEY, O. P. PEARSON, Y E. A. HADLY. 2005. Ancient DNA reveals Holocene loss of genetic diversity in a South American rodent. *Biology Letters* 1:423-426.
- LACEY, E. A. 2001. Microsatellite variation in solitary and social tuco-tucos: molecular properties and population dynamics. *Hereditas* 86:628-637.
- LACEY, E. A., S. H. BRAUDE, Y J. R. WIECZOREK. 1997. Borrow sharing by colonial tuco-tucos (*Ctenomys sociabilis*). *Journal of Mammalogy* 78:556-562.
- LACEY, E. A., J. L. PATTON, Y G. N. CAMERON. 2000. Life Underground: the biology of subterranean rodents. University of Chicago Press, Chicago. 449 pp.
- LACEY, E. A., Y J. R. WIECZOREK. 2003. Ecology of sociality in rodents: a ctenomyid perspective. *Journal of Mammalogy* 84:1198-1211.
- PEARSON, O. P., Y M. I. CHRISTIE. 1985. Los tuco-tucos (género *Ctenomys*) de los Parques Nacionales Lanín y Nahuel Huapi. *Historia Natural* 5:337-343.
- REIG, O. A., C. BUSCH, M. O. ORTELLS, Y C. J. R. 1990. An overview of evolution, systematics, population biology, cytogenetics, molecular biology and speciation in *Ctenomys*. Pp. 71-90 en *Evolution of Subterranean Mammals at the Organismal and Molecular Levels* (E. Nevo y O. A. Reig, eds.). Alan R. Liss. New York.
- TAMMONE, M. N. 2008. Distribución, caracterización del hábitat y dinámica poblacional del tuco-tuco colonial (*Ctenomys sociabilis*) (Rodentia, Ctenomyidae). Tesis de Licenciatura en Cs. Biológicas, Centro Regional Universitario Bariloche, Universidad Nacional del Comahue. S.C. de Bariloche. 58 pp.

Glosario:

Ámbito de hogar: (en inglés: home range) es el espacio en el cual un animal vive y se mueve.

Cariotipo: ordenamiento de los cromosomas de un individuo de acuerdo a su tamaño y forma. El cariotipo es característico de cada especie.

Citocromo b: gen mitocondrial muy utilizado en mamíferos para estudiar la genética de poblaciones.

Egagrófilas: bolos formados por restos de alimentos no digeridos, normalmente huesos y pelos, que son regurgitados por algunas aves.

Endémico/ca: (endemismo) cuando la distribución de un taxón (especie, género, familia, etc.), está limitada a un ámbito geográfico determinado, siendo exclusiva de éste.

Endémica estricta: especie que se conoce de un único sitio en el mundo.

Especie nominal: especie definida de manera objetiva por el ejemplar tipo, y que recibe un nombre.

Localidad típica: localidad de donde procede el ejemplar tipo de una especie.

Microsatélite: secuencia corta de ADN que se repite de manera consecutiva.

Radiotelemetría: técnica de medición de distancias y seguimiento de animales, mediante un radiotransmisor, que permite, entre otras cosas, determinar el ámbito de hogar de un animal.

Biología, rol ecológico y estado de conservación del monito del monte

Guillermo C. Amico^{1*}, Mariano A. Rodríguez-Cabal²
María Daniela Rivarola¹ y Juan M. Morales³

¹Laboratorio Ecotono, INIBIOMA, CONICET-Universidad Nacional del Comahue, Quintral 1250, 8400, Bariloche, Río Negro - Argentina.

²Department of Ecology and Evolutionary Biology, University of Tennessee, Knoxville, Tennessee - USA.

*E-mail: guilleamico@gmail.com



Figura 1
Monito del monte (*Dromiciops gliroides*). (Foto: Mariano Rodríguez-Cabal)

Resumen

El monito del monte (*Dromiciops gliroides*) es un mamífero marsupial endémico de la porción Norte del bosque templado de Patagonia, de hábitos nocturnos y un hábil trepador que hiberna durante el invierno. Este animal es el único representante viviente de la familia Microbiotheriidae. Esta familia constituye uno de los linajes más antiguos de marsupiales y presenta mayor afinidad filogenética con los marsupiales australianos que con los sudamericanos. Hasta hace muy poco, este pequeño marsupial era considerado una especie rara en términos de abundancia, pero estudios recientes han demostrado que es mucho más abundante de lo que se creía. El monito del monte está involucrado en la dispersión de semillas de numerosas especies de plantas con frutos carnosos. Además, es el único dispersor del quintral (*Tristerix corymbosus*), una planta hemiparásita. La interacción mutualística entre el quintral-monito del monte es clave para la conservación del bosque de la Patagonia. El monito del monte es altamente susceptible a la fragmentación y degradación del hábitat, particularmente deforestación para agricultura, plantaciones forestales y urbanización. En ambientes fragmentados el monito del monte se encuentra cerca de la extinción debido a sus bajas abundancias poblacionales causadas por los diferentes efectos negativos que ejercen la fragmentación y la degradación del hábitat. La baja densidad de monitos del monte en sitios fragmentados resulta en la ruptura de la interacción quintral-monito del monte con posibles consecuencias deletéreas para el resto del ecosistema.

Abstract

The monito del monte (*Dromiciops gliroides*) is an endemic marsupial from the northern portion of the temperate forest of Patagonia. This arboreal marsupial is active nocturnally and hibernates during the winter. Monito del monte is the only living representative of the Microbiotheriidae. This family constitutes one of the oldest lineages of marsupials. Different studies suggest that this living fossil shares greater phylogenetic affinity with the Australian marsupials than with other South American marsupials. Few monitos del monte have been captured in previous studies leading to the conclusion that this species is rare. However recent studies have shown that this marsupial is more abundant than previously thought. Monito del monte disperses seeds of several plants with fleshy fruits, in addition to its role as the sole disperser of the mistletoe (*Tristerix corymbosus*). The mistletoe-monito del monte interaction is a keystone mutualism for the conservation of the temperate forest of Patagonia. Numerous human activities have the potential to impact monitos del monte through alteration of their habitat, such as grazing by cattle, forest transformation into agricultural lands, pine plantations and urbanization. Habitat fragmentation has been proved to affect negatively marsupial abundance even to the point of local extinction. The local extinction of monito del monte was associated with the complete disruption of mistletoe seed dispersal. Thus, the disruption of this mistletoe-marsupial dispersal interaction due to habitat fragmentation may have indirect cascading effects throughout rest of the ecosystem.

Descripción general de la especie

El monito del monte (*Dromiciops gliroides*) (Fig.1) es un mamífero marsupial considerado de valor especial para el Parque Nacional Nahuel Huapi. Es endémico de la porción Norte del bosque templado de Argentina y Chile, y su distribución se extiende desde los 36° a la 43° de latitud Sur. En Argentina se lo encuentra desde el Parque Nacional Lanín hasta el Parque Nacional Los Alerces. Dentro del Parque Nahuel Huapi se lo ha reportado para casi todo tipo de ambientes, desde Puerto Blest hasta las márgenes del río Limay.

Este pequeño marsupial tiene hábitos nocturnos y es un hábil trepador. Su tamaño es de aproximadamente 20 cm de largo incluyendo la cola y pesa unos 30 gramos. Su pelaje es denso y suave, de color pardo-grisáceo, con la parte ventral blanca y la espalda muestra una mancha de color marrón oscura. Posee una cola prensil de unos 10 cm de largo. Los ojos son grandes y de color negro adaptados a la vida nocturna. Tiene un hocico muy aguzado, y un sentido del olfato muy desarrollado para encontrar alimento durante la noche. Las orejas son redondas y cortas. Otra característica particular de este marsupial es que posee pulgares oponibles lo cual junto a su cola prensil, le permite desplazarse con gran agilidad entre arbustos y árboles, de ahí su nombre común monito del monte.

El monito del monte está activo durante los meses de primavera y verano, cuando se alimenta de larvas de insectos, polillas, huevos de pequeñas aves y de una amplia variedad de frutos de plantas. Durante el verano acumula grasa que se deposita en la base de su cola lo cual le permite sobrevivir durante el invierno, momento en el cual los individuos entran en letargo (semejante a la hibernación pero por periodos cortos de tiempo) para refugiarse de las bajas temperaturas.

Si bien al monito del monte se lo considera como una especie ra-

ra, en términos de abundancia, estudios recientes en diferentes partes de Argentina y Chile han encontrado que es mucho más abundante de lo que se creía. En estudios realizados en 28 sitios del Parque Nahuel Huapi, hemos encontrado que la probabilidad de detectar monitos del monte en un área decrece significativamente cuando el porcentaje de cobertura de caña colihue (*Chusquea culeou*) es menor al 10% (Rodríguez-Cabal 2008). La caña es un componente importante como refugio y para la construcción de sus nidos (Jiménez y Rageot 1979). Una vez que los requerimientos mínimos de caña se han cumplido, las abundancias de monitos del monte se relacionan estrechamente a la disponibilidad de frutos de quintral (*Tristerix corymbosus*). Sitios con al menos 10% de caña pero sin quintral albergan abundancias de entre 5 y 7 individuos/ha. Sin embargo, sitios con al menos 10% de cobertura de caña y una alta abundancia de frutos de quintral llegan a registrar poblaciones de monitos de hasta 25 individuos/ha (Rodríguez-Cabal 2008).

A partir de estudios de telemetría y de captura-recaptura (Rivarola 2009) se estima que el área de acción del monito del monte es de alrededor de 1,3 ha, siendo esta área semejante para hembras y machos aunque los datos de captura-recaptura sugieren que las hembras tendrían un área de acción mayor (tanto en estadio juvenil como adulto).

Importancia evolutiva

Existen unas 260 especies de marsupiales repartidos entre Oceanía, Asia, y América, siendo más abundantes en Oceanía. En América habitan 65 especies, desde el Norte de Norteamérica hasta la provincia de Santa Cruz en Argentina. Los marsupiales, en base a sus características morfológicas y moleculares, se dividen en dos grandes grupos, los ameridelios y los australidelios. Estos dos grupos de marsupiales se encuentran en América y Oceanía respectivamente, siendo el monito del monte la gran excepción a esta regla. El monito del monte es el único representante viviente de la familia Microbiotheriidae, orden Microbiotheria, la que constituye uno de los linajes más antiguos de marsupiales. Estudios morfológicos, cromosómicos y moleculares sugieren que este "fósil viviente", presenta una mayor afinidad filogenética con los marsupiales australianos (australidelios) que con el resto de los marsupiales sudamericanos (ameridelios). Se desconoce si los ancestros del monito del monte llegaron a América desde Australia, o bien se encontraban allí desde el tiempo en que los continentes del hemisferio sur se hallaban unidos formando el super-

continente de Gondwana hace unos 40 millones de años. El monito del monte es el único mamífero que posee una familia y orden para sí mismo y representa una singularidad taxonómica, lo que indica que es un linaje único, y si se pierde, se pierde toda una línea evolutiva. Asociado a esta historia evolutiva única del monito del monte, recientemente se han descrito nuevas especies para la ciencia tanto de ecto como endoparásitos que sólo viven asociados a este marsupial (Guglielmine et al. 2004, Bruggi y Flores 2007).

Rol ecológico

Las relaciones ecológicas entre especies en la naturaleza son extremadamente variadas y complejas. Una de las más frecuentes son las interacciones mutualistas, en la cual ambas especies involucradas se ven beneficiadas. En el caso de mutualismos entre plantas y animales, las plantas utilizan a los animales para reproducirse (en el caso de la polinización) o moverse (en el caso de la dispersión de semillas) y los animales a las plantas para alimentarse de néctar, polen o frutos. Las relaciones mutualistas entre plantas y animales son muy importantes para el mantenimiento de procesos ecológicos y la biodiversidad de los ecosistemas (Traveset 1999).

El monito del monte está involucrado en la dispersión de semillas de numerosas especies de plantas dentro del bosque de las que generalmente ingiere los frutos enteros y luego defeca las semillas sin dañaras (Amico et al. 2009). Este pequeño marsupial ingiere frutos carnosos de diferentes tamaños y colores (Tabla 1), y es el principal dispersor de plantas que poseen frutos más grandes de los que pueden consumir las aves (ejemplo: Botellita, Estrellita, Quilineja y Taique) o aquellos que las aves no detectan por el color. Un ejemplo interesante sobre el color, es el caso del quintral. Los frutos carnosos de esta especie de muérdago (planta hemiparásita aérea) dentro del bosque templado de Patagonia donde coexiste con el monito del monte, son de color verde a la madurez -no siendo entonces detectados por las aves- y son dispersados únicamente por este marsupial. El monito del monte ingiere los frutos y luego defeca las semillas intactas, las que se adhieren fácilmente a las ramas de los hospedadores debido a su viscosidad. El paso de las semillas por el tracto digestivo del monito del monte es crucial para que puedan germinar en las plantas hospedadoras (Amico y Aizen 2000).

La interacción entre el quintral y el monito del monte es clave para el funcionamiento del bosque. El quintral juega un rol importante en la dinámica de los ecosistemas boscosos, como factor de

Tabla 1. Especies de plantas que consume el monito del monte.

Nombre	Nombre científico	Familia	Forma de vida	Color del fruto	Tamaño (mm)
Arrayan	<i>Luma opiculata</i>	Myrtaceae	Árbol	Negro	10.8
Botellita	<i>Mitrasia coccinea</i>	Gesneriaceae	Enredadera	Verde	12.5
Canelo	<i>Drimys winteri</i>	Winteraceae	Árbol	Negro	11.0 x 6.8
Chilco	<i>Fuchsia magellanica</i>	Onagraceae	Arbusto	Rojo	20.0 x 6.7
Chinchín	<i>Azara microphylla</i>	Flacourtiaceae	Árbol	Marrón	4.8
Espino azul	<i>Rhaphithamnus spinosus</i>	Verbenaceae	Árbol	Azul	8.7
Estrellita	<i>Asteranthera ovata</i>	Gesneriaceae	Enredadera	Marrón	11.5
Luma	<i>Amomyrtus luma</i>	Myrtaceae	Árbol	Negro	7.8
Luma blanca	<i>Myrceugenia chrysocarpa</i>	Myrtaceae	Árbol	Naranja	10
Maqui	<i>Aristotelia chilensis</i>	Elaeocarpaceae	Árbol	Negro	7.3
Olivillo	<i>Aextoxicon punctatum</i>	Aextoxicaceae	Árbol	Negro	7.5
Parilla	<i>Ribes magellanicum</i>	Grossulariaceae	Arbusto	Negro	7.7
Quilineja	<i>Luzuriaga sp.</i>	Luzuriagaceae	Enredadera	Naranja	12.1
Quintral	<i>Tristerix corymbosus</i>	Loranthaceae	Parasite	Verde	9.8 x 6.3
Sauco del diablo	<i>Pseudopanax laetevirens</i>	Araliaceae	Árbol	Azul	5.5
Taique	<i>Desfontainia spinosa</i>	Desfontainiaceae	Arbusto	Amarillo	13.5
Vuqui	<i>Cissus striata</i>	Vitaceae	Enredadera	Negro	5.5

mortalidad de las plantas hospedadoras y como fuente de alimento, particularmente de néctar y frutos.

El quintral se diferencia de las demás plantas del bosque templado por ser la única especie que se encuentra en floración durante el invierno. El néctar producido por esta especie representa una de las fuentes más importantes de alimento para el colibrí rubí (*Sephanoides sephaniodes*), entre los meses invernales de mayo y septiembre. A su vez, este colibrí durante los meses de verano es el responsable de la polinización de numerosas especies de plantas dentro del bosque. Por el rol que juega el quintral como fuente de alimento para el colibrí rubí, y a su vez el colibrí rubí como polinizador, la relación quintral-monito del monte se convierte en una relación crítica para la conservación del bosque templado de Patagonia.

Problemas de conservación: la fragmentación del bosque

El efecto de la destrucción, fragmentación y degradación del hábitat sobre la biodiversidad es particularmente crítico en los bosques templados de Argentina y Chile. Estos bosques constituyen un tipo florístico único, con un alto grado de endemismo de especies de plantas. Además, una notable proporción de su flora depende de animales mutualistas para su polinización y dispersión de semillas (Aizen y Ezcurra 1998). El bosque templado de Patagonia está fuertemente amenazado por actividades antrópicas, particularmente deforestación, ganadería, agricultura, plantaciones forestales y urbanización. Estos factores de perturbación incrementan las extinciones locales directas y en cascada a través de la ruptura de las interacciones entre especies, principalmente aquellas de índole mutualista como la polinización y la dispersión de semillas (Aizen y Feinsinger 1994, Harrison y Bruna 1999). La conservación de estos mutualismos es crítica para el mantenimiento de la biodiversidad.

En un estudio reciente Rodríguez-Cabal et al. (2007) encontraron que la abundancia de monitos del monte en sitios de bosque continuo era en promedio de 27 individuos/ha (± 14.8), mientras que en zonas fragmentadas solo alcanzaba 1 individuo/ha (± 0.6). Estas bajas abundancias podrían deberse a los diferentes efectos negativos que ejercen la fragmentación y degradación del hábitat sobre las poblaciones de estos marsupiales. Primero, una distancia de tan sólo 80 metros entre el bosque continuo y un fragmento de bosque, puede resultar una barrera insuperable para la migración de individuos entre poblaciones separadas de monito del monte e incrementaría su aislamiento genético en las poblaciones fragmentadas. Segundo, los fragmentos pequeños poseen una relación perímetro/superficie mayor que los fragmentos más grandes (efecto borde). Fragmentos con un mayor borde son más permeables a amenazas externas, tales como la depredación por depredadores nativos (búhos, lechuzas, zorros y el gato guíña) o exóticos (gatos domésticos y visión).

En los sitios fragmentados -con baja densidad de monitos del monte-, también hubo tasas bajas de remoción de frutos, dispersión de semillas y establecimiento de nuevas plántulas de quintral en comparación con los sitios de bosque continuo. Estos resultados muestran que los efectos de la fragmentación y degradación del hábitat pueden llegar a romper la interacción quintral - monito del monte. En ausencia de dispersores alternativos las poblaciones de quintral aisladas en fragmentos están condenadas a la extinción debido a una disminución en el reclutamiento de nuevos individuos. La desaparición de esta interacción clave, podría entonces tener consecuencias en cascada afectando la biodiversidad de nuestros bosques.

Dado el rol ecológico, singularidad taxonómica y vulnerabilidad ante la fragmentación de los bosques, el monito del monte representa una especie esencial para los bosques templados de Argentina y Chile.

Agradecimientos: la realización de este trabajo fue gracias al apoyo de numerosas instituciones: Parque Nacional Nahuel Huapi, Parque Municipal Lloa Ilao, CONICET, Agencia Nacional de Promoción Científica y Tecnológica, Wildlife Conservation Society, Scott Neotropical Fund - Cleveland Metroparks Zoo, Universidad Nacional de Comahue, University of Florida - WEC University of Tennessee - EEB. También queremos agradecer a los guardaparques que nos ayudaron con las tareas de campo y a C. Chehebar por sus valiosos comentarios en una versión previa de este trabajo.

Bibliografía consultada

- AIZEN, M.A. Y P. FEINSINGER. 1994. Forest fragmentation, pollination, and plant reproduction in Chaco dry forest, Argentina. *Ecology*, 75: 330-351.
- AIZEN, M.A. Y C. EZCURRA. 1998. High incidence of plant-animal mutualisms in the woody flora of the temperate forest of southern South America: biogeographical origin and present ecological significance. *Ecología Austral*, 8:217-236.
- AMICO, G.C. Y M.A. AIZEN. 2000. Mistletoe seed dispersal by a marsupial. *Nature*, 408: 929-930.
- AMICO, G.C., M.A. RODRIGUEZ-CABAL Y M.A. AIZEN. 2009. The potential key seed-dispersing role of the arboreal marsupial *Dromiciops gliroides*. *Acta Oecologica*, 35: 8-13.
- BRUGNI, N. Y F.FLORES. 2007. *Allasongonoporus dromiciops n. sp.* (Digenea: Allasongonoporidae) from *Dromiciops gliroides* (Marsupialia: Microbiotheriidae) in Patagonia, Argentina. *Systematic Parasitology*, 68: 45-48
- GUGLIELMONE, A.A., J.M. VENZAL, G.C. AMICO, A.J. MANGOLD Y J.E. KEIRANS. 2004. Description of the nymph and larva and redescription of the female of *Ixodes neuquenensis* Ringuelet, 1947 (Acari: Ixodidae), a parasite of the endangered Neotropical marsupial *Dromiciops gliroides* Thomas (Microbiotheria: Microbiotheriidae). *Systematic Parasitology*, 57: 211-219.
- HARRISON, S. Y E. BRUNA. 1999. Habitat fragmentation and the large-scale conservation: what do we know for sure? *Ecography*, 22: 225-232.
- JIMENEZ, J. Y R. RAGEOT. 1979. Notas sobre la biología del monito del monte (*Dromiciops australis* Philippi 1893). *Anales del Museo de Historia Natural*, 12: 83-88.
- RODRIGUEZ-CABAL, M.A., M.A. AIZEN Y A.J. NOVARO. 2007. Habitat fragmentation disrupts a plant-disperser mutualism in the temperate forest of South America. *Biological Conservation*, 139:195-202.
- RIVAROLA, M. D. 2009. Interacción entre un muérdago y un marsupial: estructura poblacional y área de acción de *Dromiciops gliroides*, y caracterización de la remoción de frutos de *Tristerix corymbosus*. Centro Regional Universitario Bariloche. Universidad Nacional del Comahue, pp 109.

RODRIGUEZ-CABAL, M.A., G.C. AMICO, A. NOVARO Y M.A. AIZEN. 2008. Population characteristics of *Dromiciops gliroides* an endemic marsupial of the temperate forest of Patagonia. *Mammalian Biology*, 73: 74-76.

RODRIGUEZ-CABAL, M.A. 2008. Habitat assessment for a threatened marsupial in temperate forest of Patagonia. Thesis - University of Florida, USA, pp 40.

TRAVESET, A. 1999. La importancia de los mutualismos para la conservación de la biodiversidad en ecosistemas insulares. *Revista Chilena de Historia Natural*, 72: 527-538.

Glosario

Captura-recaptura: técnica utilizada para estimar el tamaño de una población y sus características, por ejemplo: supervivencia, movimientos y crecimiento. La técnica consiste en marcar de forma individual una serie de individuos de la población que han sido capturados por primera vez para luego liberarlos. A partir de ese momento se realizan nuevas capturas registrando en cada oportunidad la proporción de individuos marcados y sin marcar, marcando a los individuos nuevos antes de su liberación. Estos valores relativos de individuos marcados respecto al número total de recapturas efectuadas permiten estimar el tamaño de la población.

Endémico: una especie que se halla exclusivamente en una determinada área geográfica.

Filogenia: reconstrucción de la historia evolutiva de las especies.

Telemetría: técnica que se utiliza para estudiar la ubicación y los movimientos de los animales en su ambiente natural. Se coloca un radiotransmisor a cada individuo, cuya señal está identificada por una determinada frecuencia de radio. Dicha señal es recibida por antenas ubicadas en distintas estaciones de recepción, a partir de las cuales se trazan rectas de dirección de la señal y luego por triangulación se estima la ubicación del animal.

Primeras mediciones del impacto del hozado del jabalí (*Sus scrofa*) en la isla Victoria

Barrios-García M. Noelia^{1*}, Daniel Simberloff², María Andrea Relva²

¹ Department of Ecology and evolutionary biology, University of Tennessee, Knoxville, TN, USA

² Laboratorio Ecotono-INIBIOMA, Universidad Nacional del Comahue, Bariloche, Río Negro, Argentina

*mbarrios@utk.edu

*noeliabarrios@gmail.com

Resumen

El jabalí europeo (*Sus scrofa*) fue introducido en la Argentina a principios del siglo XX y es considerado una de las peores plagas del mundo. Para alimentarse, el jabalí escarba extensas áreas de vegetación alterando el normal funcionamiento de los ecosistemas que invade. El objetivo de este estudio fue evaluar la variación espacial y temporal de la actividad de hozado en tres comunidades vegetales nativas de la isla Victoria, Parque Nacional Nahuel Huapi. Utilizando transectos y clausuras registramos la presencia del hozado y sus características, así como su relación con variables ambientales. Encontramos que el hozado es un disturbio superficial afectando en promedio los primeros 5 cm del perfil del suelo y que ocurre de manera similar en las comunidades vegetales censadas. La presencia de hozado está relacionada a variables estructurales de la comunidad vegetal y varía temporalmente. En particular, el hozado ocurre en parches con cobertura de vegetación media a baja y la actividad se acentúa durante el invierno, otoño y primavera. Éste es el primer estudio ecológico del impacto del jabalí en las comunidades vegetales del Parque Nacional Nahuel Huapi y de importancia para el diseño de pautas de manejo de ésta especie exótica.

Abstract

Wild boar (*Sus scrofa*) was introduced in Argentina in early 20th century and is considered one of the world's worst pests. In order to feed wild boar overturns extensive areas of vegetation, altering the functioning of native ecosystems. The aim of this study is to assess the temporal and spatial variation of rooting activity in three native plant communities on Isla Victoria, Nahuel Huapi National Park. Using transects and enclosures we recorded the presence of rooting and its characteristics as well as environmental variables related to it. We found that rooting is a superficial disturbance, affecting in average the first 5 cm of the soil profile, which occurred in all the sampled communities in a similar fashion. The presence of rooting is related to structural characteristics of the plant communities and varies temporally. Particularly, rooting occurred where plant cover is medium to low and it is highest during winter, autumn and spring. This research is the first record of the impact of feral boar on native communities of the Nahuel Huapi National Park with importance for the design of management plans of this exotic species.

El jabalí europeo (*Sus scrofa*) es una especie invasora y es considerado una de las peores plagas del mundo. Fue introducido con éxito en todos los continentes, excepto en la Antártida, así como en muchas islas oceánicas. En la Argentina el jabalí fue introducido en 1904 en La Pampa y en 1917 en Neuquén para la caza deportiva. Facilitado por la menor presión de depredadores naturales y la presencia de cultivos, el jabalí se expandió por casi toda el área central de la Argentina y los bosques andinos patagónicos (fig. 1).

Para alimentarse el jabalí escarba extensas áreas en busca de raíces, hongos e insectos. Éste comportamiento (hozado) no sólo altera directamente la estructura y composición de las comunidades vegetales y del suelo, sino que también contribuye indirectamente en la modificación de procesos ecosistémicos. El hozado del jabalí modifica las propiedades físicas, químicas y biológicas del suelo, aumenta la cobertura de suelo desnudo y reduce o impide la regeneración de especies vegetales nativas (Bratton 1975; Singer et al. 1984). Además se ha reportado la desaparición de especies vegetales raras y la facilitación del establecimiento de especies exóticas. Todos estos cambios conllevan a la modificación de procesos ecosistémicos de las comunidades nativas, como el ciclo de nutrientes, la descomposición de la materia orgánica y la sucesión de las especies vegetales. Dada la magnitud de los efectos que el jabalí tiene en las comunidades nativas es considerado un ingeniero ecosistémico (Crooks 2002).

El objetivo del presente estudio fue evaluar la variación espacial y temporal de la actividad del hozado del jabalí en las comunidades vegetales nativas de la isla Victoria, Parque Nacional Nahuel Huapi, Argentina.

Este estudio fue realizado en la isla Victoria en el lago Nahuel Huapi (40° 57' S, 71° 33' W). La isla tiene unos 20 kilómetros de largo y un área de 3710 hectáreas. Las comunidades vegetales dominantes son el bosque de coihue (*Nothofagus dombeii*), el bosque de ciprés (*Austrocedrus chilensis*) y matorrales de maitén (*Maytenus boaria*) y radal (*Lomatia hirsuta*). El jabalí fue registrado por primera vez en la isla en 1999 y actualmente es muy abundante (observación personal). En la isla no existe ningún depredador que pueda controlar su abundancia y el control a través de la caza es insuficiente.



Figura 1
Distribución del jabalí europeo en Argentina (extraído de Novillo y Ojeda 2008)

Para evaluar el impacto del hozado cuantificamos la presencia, el área total, el tamaño del parche escarbado y la profundidad del hozado en cada una de las diferentes comunidades vegetales. Para ello utilizamos 10 transectas con 5 estaciones circulares de 10 m², distanciadas entre sí en 20 metros. Además en cada estación registramos factores ambientales que pudiesen explicar el hozado (cobertura de vegetación, densidad de árboles, cercanía a fuentes de agua, rocas, etc.).

Basados en los resultados del muestreo con las transectas establecimos un experimento de exclusión de jabalí a largo plazo. En este caso se construyeron 10 clausuras circulares de 11m² en cada una de las comunidades vegetales (fig. 2). Cada clausura tiene 80 cm de alto y esta rodeada con un hilo de alambre de púa para evitar que el jabalí las levante y escarbe en su interior. Las clausuras fueron localizadas en sitios sin actividad previa pero con altas probabilidades de ser afectadas por el jabalí. Además, cada clausura cuenta con un área de control adyacente en la que se registró estacionalmente la actividad de hozado.

El muestreo con transectas mostró que en el bosque de coihue, ciprés y matorrales de maitén y radial el hozado tiene características muy similares. El 35% de las estaciones muestreadas presentaban actividad del jabalí (fig. 3). En promedio el tamaño de parche hozado tenía 0.9 m² y una profundidad de 5.1 cm (fig. 3). Respecto a las variables ambientales observamos una preferencia por hozar en áreas con mediana a baja cobertura de vegetación (cobertura del sotobosque es de 20 al 40%; fig. 4)

El muestreo estacional de las clausuras nos permite ver que la ac-



Figura 2
Clausura circular. (Foto: Noelia Barrios-García)

tividad de jabalí es mayor durante el otoño, invierno y primavera, mientras que disminuye en el verano (fig. 5). Estos resultados muestran que el impacto del jabalí en la isla Victoria es generalizado. El jabalí escarba la tierra en busca de alimento de manera similar en bosque de coihue, ciprés y matorrales de maitén y radial. Este resultado es llamativo dado que se esperaba encontrar alguna preferencia relacionada a la diferente composición vegetal de cada una de dichas comunidades. Esto sugiere que las tres comunidades vegetales están igualmente amenazadas por este disturbio, con lo cual sería necesario dirigir los esfuerzos de control equitativamente a las tres comunidades. El hozado tuvo una profundidad promedio de 5 cm, lo cual indica que se trata de un disturbio bastante superficial. No obstante, esta capa es probablemente la más importante del suelo, ya que en ella ocurren la mayor parte de sus actividades biológicas además

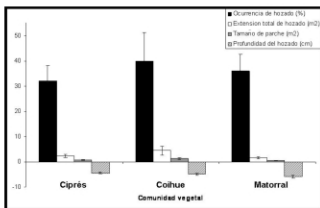


Figura 3
Las características del hozado son similares en las diferentes comunidades vegetales.

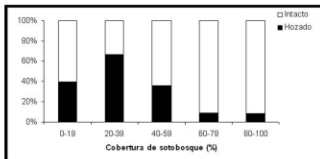


Figura 4
El porcentaje de estaciones hozadas fue mayor cuando la cobertura de sotobosque ronda el 20-40%

de contener el banco de semillas del área.

El hozado estaría influenciado solamente por características estructurales de la comunidad vegetal como el porcentaje de cobertura de vegetación, y no por la identidad de las especies que la componen. La ocurrencia del hozado se correspondió a la cobertura de vegetación del lugar -el jabalí seleccionó sitios con cobertura del 20 al 40%. Este patrón de actividad sugiere que los jabalíes evitan los lugares con alta cobertura de vegetación, donde su movimiento se dificulta. También indica que los animales no escarban en sitios donde la cobertura de vegetación es tan baja que las probabilidades de encontrar alimento son menores. Sin embargo, cabe destacar que en más de una oportunidad el hozado se registró en áreas sin vegetación, indicando la utilización de otros recursos distintos de raíces de las plantas. Además, fue llamativo que el jabalí no seleccione una especie en particular, lo que sugiere una amplia dieta.

Por otra parte, encontramos que la actividad de hozado por jabalí está fuertemente afectada por la estación del año. El hozado ocurre principalmente durante el invierno, en menor grado en otoño

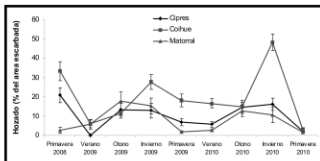


Figura 5
La actividad de jabalí es mayor en otoño, invierno y primavera, mientras que disminuye en verano.

y primavera, mientras que es mínimo en verano. Esta actividad estacional también fue observada en otros sitios como Estados Unidos y Australia donde el jabalí fue introducido (Singer et al. 1984; Hone 1995). Este patrón en la actividad del hozado del jabalí sugiere un cambio de dieta según la disponibilidad de recursos. El jabalí utilizaría las raíces, insectos u hongos del suelo en invierno, otoño y primavera, mientras que utilizaría otros recursos como frutos, hierbas y huevos de aves durante el verano, época en la que estos últimos alimentos son más abundantes. De hecho, Sanguinetti y Kitzberger (2010) documentaron que el jabalí consume entre el 10 y 30 % de las semillas producidas por la araucaria (*Araucaria araucana*) en el Parque Nacional Lanin. Investigaciones futuras deberán evaluar la dieta del jabalí por medio de análisis de fecas o contenido estomacal para verificar esta hipótesis. Entender el impacto de las especies exóticas en las comunidades nativas es fundamental para planes efectivos de conservación y manejo. Actualmente, no hay estudios previos que determinen los patrones de uso espacial y temporal de las comunidades nativas por jabalíes en el Parque Nacional Nahuel Huapi. Este estudio constituye el primer estudio ecológico detallado enfocado en la identificación de variables ambientales que promueven el hozado por jabalí en estos bosques. Este trabajo demuestra que la estructura de las comunidades y la estación del año son los mejores indicadores de la actividad del jabalí. Finalmente, investigaciones en curso están evaluando el impacto en las propiedades del suelo y el rol del jabalí en la facilitación de invasiones. El control de esta especie invasora debería ser prioritario para preservar la integridad de los ecosistemas nativos del Parque Nacional Nahuel Huapi.

Agradecimientos

Los autores desean agradecer a la Carla Pozzi y Susana Seijas por la invitación a la publicación de este artículo. Expresamos nuestro agradecimiento al Crucero Cau-Cau, Spacio SA quien brinda transporte hacia y desde la isla Victoria y a los guardaparques Emilio Margarido, Matías Núñez y Germán Fernández por su apoyo en la isla Victoria. Finalmente agradecemos a los ayudantes de campo y voluntarios del Parque Nacional Nahuel Huapi que colaboraron con el desarrollo de esta investigación.

Bibliografía citada

- BAUBET, E., Y. ROPERT-COUDERT, Y S. BRANDT. 2003. Seasonal and annual variations in earthworm consumption by wild boar (*Sus scrofa scrofa* L.). *Wildlife Research* 30:179-186.
- BRATTON, S. P. 1975. The effect of the European wild boar, *Sus scrofa*, on gray beech forest in the Great Smoky Mountains. *Ecology* 56:1356-1366
- CROOKS, J. A. 2002. Characterizing ecosystem-level consequences of biological invasions: the role of ecosystem engineers. *Oikos* 97:153.
- HOBBS, R. J. Y L. F. HUENNEKE. 1992. Disturbance, diversity, and invasion: implications for conservation. *Conservation Biology* 6:324-337.
- HONE, J. 1995. Spatial and temporal aspects of vertebrate pest damage with emphasis on Feral Pigs. *Journal of Applied Ecology* 32:311-319.
- LOWE, S. J., M. BROWNE, Y S. BOUDJELAS. 2000. 100 of the world's worst invasive alien species. The IUCN/SSC Invasive Species Specialist Group (ISSG), Auckland, New Zealand.
- NOVILLO, A. Y R. A. OJEDA. 2008. The exotic mammals of Argentina. *Biological Invasions* 10:1333-1344.
- SANGUINETTI, J AND T. KITZBERGER. 2010. Factors controlling seed predation by rodents and non-native *Sus scrofa* in Araucaria araucana forests: potential effects on seedling establishment. *Biological Invasions* 12(3): 689-706
- SINGER, F. J., W. T. SWANK, AND E. E. C. CLEBSCH. 1984. Effects of Wild Pig Rooting In A Deciduous Forest. *Journal of Wildlife Management* 48:464-473.

Glosario

Transecta: es una línea imaginaria recta en la que se realiza la toma de datos.

El cormorán imperial en el lago Nahuel Huapi: historia y nuevos estudios

Carla M. Pozzi¹ y Eduardo Ramilo²

¹ CENAC (Programa de Estudios Aplicados a la Conservación del PN Nahuel Huapi) - Parque Nacional Nahuel Huapi - APN
E-mail: cpozzi@apn.gov.ar

² Delegación Regional Patagonia - Administración de Parques Nacionales.
E-mail: eramilo@apn.gov.ar

Resumen

El cormorán imperial (*Phalacrocorax atriceps*) se encuentra formando colonias en las costas marinas de Argentina y Chile. Esta especie también fue encontrada en agua dulce, en el lago Nahuel Huapi, entre otros. La colonia del Nahuel Huapi -que se cree que procede de Chile-, habita acantilados de fuerte pendiente. Algunos registros describen que su población era superior a los 300 individuos. El movimiento sísmico de 1960 habría influido negativamente sobre los cormoranes. En 1971 se volvieron a registrar ejemplares, incrementándose en número a lo largo del tiempo. En cuanto a la alimentación de la especie, los primeros estudios realizados - todos posteriores a la introducción de los salmónidos - muestran el consumo de peces nativos, algo de crustáceos y una baja frecuencia de truchas; a partir de 1990 se observan sólo crustáceos, una desaparición de los peces nativos y ausencia de truchas en las muestras analizadas. Para cubrir sus necesidades energéticas sólo con crustáceos deberían capturar muchísimas más presas, esfuerzo difícil de lograr todos los días por todos los ejemplares, lo que puede estar repercutiendo negativamente en la supervivencia de la colonia. Los estudios realizados no fueron uniformes, lo que dificulta la posibilidad de realizar una adecuada evaluación del estado poblacional y sus fluctuaciones a lo largo del tiempo. El Parque Nacional Nahuel Huapi decidió realizar un trabajo sistemático sobre esta colonia, procurando estimar la tendencia poblacional, además los posibles factores que podrían estar afectando a estas colonias e identificar acciones de manejo que permitan la supervivencia, a largo plazo.

Abstract

The imperial shag (*Phalacrocorax atriceps*) is found in colonies on the sea coasts of Argentina and Chile. This species was also found in fresh water, in the Nahuel Huapi Lake, among others. The colony of Nahuel Huapi -believed to originate from Chile- inhabits steep cliffs. Some records described that its population was more than 300 individuals. The seismic movement of 1960 had a negative influence on the cormorants. In 1971 they were recorded again, increasing in number over time. As regards the feeding of the species, the first studies -all subsequent to the introduction of salmonids- show the consumption of native fish, some crustaceans and a low frequency of introduced trout; from 1990, an absence of native fish and an increase in crustaceans in the diet has been observed, together with an absence of trout in the samples examined. To meet its energy needs only with crustaceans they should capture many more prey, an effort difficult to achieve every day by all the individuals, which can be negatively affecting the survival of the colony. Studies have varied in periods covered, and methods, making it difficult to properly evaluate the population status and its fluctuations over time. The PN Nahuel Huapi decided to carry out a systematic work on this

colony, trying to estimate the population trend, also the possible factors that could be affecting these colonies and identify management actions that allow survival in the long term.

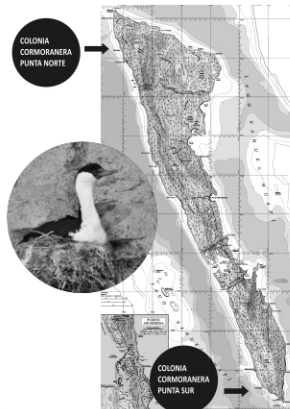


Figura 1
Mapa de Isla Victoria con localización de colonias de cormorán imperial

El cormorán imperial (*Phalacrocorax atriceps*) se encuentra formando colonias en las costas marinas de Argentina y Chile. En la zona continental se distribuye por el Atlántico desde Chubut hacia el extremo Sur y en el Pacífico todo el Sur de Chile hasta la IX Región. Algunas poblaciones de la especie se encuentran establecidas en lagos de agua dulce ubicados a las mismas latitudes de su distribución marina.

Los cormoranes imperiales fueron encontrados en aguas dulces por primera vez en el lago Yehuin en Tierra del Fuego. Luego de este primer registro, fueron registrados y colectados especímenes en el lago Nahuel Huapi, en 1938, y más adelante, en el lago Vinter, Chubut.

En cuanto al origen de la colonia en el lago Nahuel Huapi (fig.1) se ha sostenido desde un principio que su procedencia sería de Chile, lo cual fue reforzado posteriormente al comprobarse que los cormoranes del lago Nahuel Huapi se asemejan más a los cormoranes de la costa central de Chile que a los cormoranes de otras poblaciones lacustres de Patagonia.

La colonia del Nahuel Huapi habita acantilados de fuerte pendiente, desnudos de vegetación, y de muy difícil acceso para eventuales predadores ya que caen a pique sobre el lago (fig.2); algunos de ellos con alturas que superan los 50 metros sobre el nivel del agua. Los cormoranes se registran durante todo el año en el lago Nahuel Huapi, y aunque se conoce muy poco sobre sus movimientos, no realizarían migraciones dentro de la región.

La inaccesibilidad de los paredones no impide que ciertas aves, comunes en la zona, puedan afectar el éxito reproductivo de la colonia. Durante la realización de los censos se han observado sobrevolando los asentamientos del cormorán: gaviotas cocineras, caranchos y chimangos, todas especies oportunistas al menor descuido de los adultos.

Registros de Navas de 1946 describen que la población de cormoranes de la Punta Norte de la isla Victoria era superior a los 300 individuos, y en 1965 en otro viaje realizado por dicho autor al mismo lugar no se observaron ejemplares en los acantilados. Según informes del entonces Director del Museo de la Patagonia (Sr. A. Anziano) el movimiento sísmico que a fines de mayo de 1960 afectó la región del Parque Nacional Nahuel Huapi y las cenizas y arenas volcánicas que se precipitaron sobre el lago, como consecuencia de las erupciones en Chile, habrían influido negativamente sobre los cormoranes.

A partir de la década del '80 el asentamiento de cormoranes más numeroso del lago Nahuel Huapi fue el de la Punta Sur de la isla Victoria –asentamiento que no fue mencionado por ningún autor con anterioridad a 1960–, lo cual podría estar indicando que el terremoto de ese año, además de los problemas mencionados en Navas (1970), podría haber modificado las características físicas del acantilado de la Punta Norte, haciéndolo poco propicio para la nidificación, y generando su abandono y desplazamiento de los ejemplares hacia el acantilado de la Punta Sur. Además de este último, los otros dos asentamientos permanentes en el lago Nahuel Huapi desde esa época hasta la actualidad son el del acantilado de Puerto Mercedes en la isla Victoria, y el de la isla Fray Menéndez –ya mencionado por Navas (1970), donde comenta que A. Anziano observó en el invierno de 1970 algunos ejemplares por primera vez en ese lugar.

La introducción de salmónidos en los lagos de Patagonia y en el Nahuel Huapi en particular ha afectado fuertemente la abundancia y estructura de las poblaciones de peces nativos. Desde hace varias décadas se menciona que la disminución de peces autóctonos, como consecuencia de los salmónidos, pudo haber afectado al cormorán imperial (Navas 1970). En la década del '60 A. Anziano revisó el contenido estomacal de 10 ejemplares del lago Nahuel Huapi, donde encontró peces nativos (puyen, peladilla) y crustáceos y en un sólo contenido estomacal encontró trucha, en tanto en contenidos estomacales de 4 ejemplares obtenidos en 1990 en el mismo lago Nahuel Huapi se encontraron sólo crustáceos. Recientemente se realizó un nuevo análisis de dieta en el lago Nahuel Huapi que también obtuvo como resultado que las presas predominantes fueron los crustáceos, a la vez que se observó una escasa presencia de trucha y ausencia de peces nativos. Las 59 muestras analizadas (obtenidas por regurgitados) corresponden a la dieta de verano, abarcando la época de reproducción y crianza del cormorán. Estos resultados, aún escasos para sacar conclusiones definitivas, muestran una baja frecuencia de truchas en la dieta de los cormoranes y a partir de 1990 se observa un reemplazo de los peces nativos por los crustáceos en la dieta de los cormoranes en el lago Nahuel Huapi.

El cormorán imperial es una especie predominantemente piscívora en su amplia distribución costero-marina. De confirmarse esta baja frecuencia de truchas en la dieta habitual del cormorán en el lago Nahuel Huapi, y que ello se deba a alguna dificultad o imposibilidad de utilizarlas como principal presa alternativa a los peces nativos, el efecto negativo de los salmónidos para la supervivencia de la colonia de cormoranes, sería aún más drástico. Los crustáceos como presa predominante en reemplazo de los peces implican un rendimiento mucho menor en cuanto a la obtención de requerimientos energéticos, y consecuentemente un fuerte incremento del esfuerzo para el mantenimiento individual y la crianza de los pichones.

Luego de la fuerte disminución de los cormoranes a partir de 1960, en 1971 se volvieron a registrar 4 ejemplares en isla Victoria y otros pocos individuos en la isla Fray Menéndez. Como ya se mencionó ni Navas (1970, 1971) ni Gial (1946) hicieron mención a

la presencia de cormoranes en la Punta Sur de isla Victoria, por lo que este asentamiento pudo haberse originado con posterioridad, o no había sido detectado y tuvo una mayor presencia de ejemplares a partir del terremoto.

E. Ramilo y M. Christie tomaron fotografías en diciembre de 1986, en la Punta Sur de isla Victoria, donde observaron 200 ejemplares, nidos con pichones y ejemplares empollando. Posteriormente, en 1990 se registraron 331 cormoranes, en los tres asentamientos anteriormente mencionados, siendo esta cifra la más alta desde 1946. Luego de 1990, personal de la Intendencia del Parque Nacional Nahuel Huapi y de la Delegación Regional Patagonia realizaron censos en los tres asentamientos: dos censos en 1998, registrando un máximo de 162 ejemplares; un censo en 1999, registrando 142 ejemplares; y un censo en 2005, registrando 106 ejemplares.

Más allá de la historia y haciendo una revisión general de los trabajos realizados, es poco lo que se ha publicado sobre la biología y ecología de la especie en el lago Nahuel Huapi (Gial 1946; Peyreyra 1950; Navas 1971; Chehébar y Ramilo 1989; Iglesias 1991; Rasmussen et al. 1993; Casaux et al. 2010). Aún no se ha descrito completamente en este sistema de agua dulce el ciclo reproductivo de la especie, información que sí se conoce para la costa marina y que es de gran importancia para el diseño de estudios poblacionales y para la elaboración de pautas de manejo y protección.

A lo largo del tiempo y como fue anteriormente descrito, la población de cormoranes en el lago Nahuel Huapi fluctuó en su conformación desde los primeros registros. A lo largo de la historia, los estudios y censos realizados variaron tanto en la época del año en que fueron realizados (época de nidificación, crianza o dispersión) como en el número de días de duración de cada campaña, lo que dificulta actualmente su comparación, y por ende la posibilidad de realizar una adecuada evaluación del estado poblacional de la especie, y sus fluctuaciones numéricas a lo largo del tiempo.



Foto 2:
Colonia de punta sur de la isla Victoria de cormorán imperial. (Foto: Juan Karlian)



Foto 3
Matías Nufiez, personal de la isla Victoria llevando adelante el PROYECTO CONSERVACION DE CORMORAN IMPERIAL. (Foto: Germán Fernández)

A raíz de esta dificultad el PN Nahuel Huapi, quién alberga a estas 3 colonias de agua dulce, decidió realizar un trabajo sistemático entre Octubre del 2010 y Febrero del 2011, con una frecuencia de 15 días y con el principal objetivo de medir el número de nidos construidos a lo largo del tiempo y, de esta manera, poder estimar la tendencia poblacional (fig.3). El trabajo se realizó desde Octubre a Febrero inclusive, dado que estos son los meses correspondientes a la estación reproductiva de la especie en ambientes marinos. Al tratarse de colonias pequeñas y de especial interés, se realizaron varias visitas con el objetivo de contar los nidos a medida que fueron apareciendo, de manera de poder identificar el total de parejas reproductivas que finalmente terminan asentándose (com. pers. P. Yorio). El trabajo estuvo a cargo de personal técnico del área protegida perteneciente al CENAC (Lic. Carla M. Pozzi), el Guardaparque de Quetrihué (Gpque. Juan Santo), y personal de la Isla Victoria (Germán Fernández, Matías Nuñez, Emilio Margarido). También colaboraron Gpque. Domingo Nuñez, Gpque. Carlos Apochian, Gpque. Pablo Agnone, Juan Karlian y Fernanda Montes de Oca. Los objetivos particulares a corto y largo plazo, son los siguientes:

1. Determinar la tendencia poblacional de los tres asentamientos del lago Nahuel Huapi (Puerto Mercedes (zona norte de Isla Victoria), Punta Sur de isla Victoria e isla Fray Menéndez).
2. Detectar los posibles factores que afectan en la actualidad a estas colonias (predación y/o competencia por el visón introducido (*Mustela vison*), gaviota cocinera (*Larus dominicanus*), superposición alimentaria con otros vertebrados, por ejemplo).
3. Identificar acciones de manejo en el área, que permitan la supervivencia de esta colonia a lo largo del tiempo.

Actualmente, se encuentran en proceso de evaluación los resultados obtenidos en este trabajo*. Podemos adelantar que es notable la disminución del número de parejas y en este momento tenemos más incertidumbres que certezas. Al evaluar los resultados, surgirán más preguntas con las cuales esperamos poder seguir construyendo la historia natural de esta particular colonia del cormorán imperial en el lago Nahuel Huapi y poder identificar así, posibles acciones de manejo para su conservación, a largo pla-

Bibliografía consultada

- CASAU R., M. BERTOLIN, M. TARTARA, P. ALARCÓN & G. PORRO. 2010. The unexpected diet of breeding imperial shags (*Phalacrocorax atriceps*) at the Nahuel Huapi Lake, Patagonia: implications on population trends?, Short communication. *Ornitología Neotropical* 21: 457–462, 2010.
- CHEHÉBAR C. & E. RAMILO. 1989. Fauna del Parque Nacional Nahuel Huapi. Bariloche, Argentina. Administración de Parques Nacionales, 38 páginas.
- FRERE, E., F. QUINTANA, P. GANDINI. 2005. Cormoranes de la costa patagónica: estado poblacional, ecología y conservación. *El Hornero* 20(1):35-52.
- FRIXIONE, M. 2008. Actualización del estado poblacional del Cormorán Imperial (*Phalacrocorax atriceps*) en el Norte del Lago Nahuel Huapi. P.101 en Libro de resúmenes de la XII Reunión Argentina de Ornitología. San Martín de los Andes, Argentina.
- GIAI, A. 1946. El Cormorán Imperial nidifica en Nahuel Huapi. *Mundo Agrario* (1835):40. Ed. Haynes, Buenos Aires.
- IGLESIAS, G. & E., RAMILO. 1991. Censos estacionales del cormorán imperial (*Phalacrocorax atriceps*) en el Lago Nahuel Huapi, Parque Nacional Nahuel Huapi. Informe final. Administración de Parques Nacionales. S.C. de Bariloche, 40 páginas.
- KRIEG, H. 1940. *Als Zoologie in Steppen und Waldern Patagoniens*. München: Lehmanns.
- LAUBMANN, A. 1940. *Beiträge zur Avifauna Patagoniens*. Ornithol. Gesells. Bayern Verh.22:3-98
- NAVAS, J.R. 1970. La identidad de los cormoranes del Lago Nahuel Huapi (Aves, Phalacrocoracidae). *Neotropica* 16:140-144.
- NAVAS, J.R. 1971. Notas sobre aves del Parque Nacional Nahuel Huapi. I. Algo más sobre los cormoranes del Lago Nahuel Huapi. *Neotropica* 17:153-156.
- RASMUSSEN, P., P. HUMPHREY, J. MUÑOZ-SAAVEDRA. 1992. Imperial Shags and other birds of the Lago General Vintter area, provincia del Chubut – Argentina. *Univ. Kansas Mus. Nat. Hist. Occas. Pap.* 146:1-16.
- RASMUSSEN, P., G. IGLESIAS, P. HUMPHREY, & E. RAMILO. 1993. Poblaciones, hábitos alimenticios, y comportamiento post-reproductivo del Cormorán Imperial del Lago Nahuel Huapi, Argentina. *Occas. Pap. Mus. Nat. Hist. Univ. Kans.* 158: 1–17.
- REYNOLDS, P. 1934. Apuntes sobre aves de Tierra del Fuego. *Hornero* 5:339-353.
- PASCUAL, M., P. MACCHI, J. URBANSKY, F. MARCOS, C. RIVA ROSSI, M. NOVARA, & P. DELL'ARCIPIRETE. 2002. Evaluating potential effects of exotic freshwater fish from incomplete species presence-absence data. *Biol. Invasions* 4: 101–113.
- PASTORE, H., P. ROSSO, C. APOCHIÁN, D. MUJICA & G. PORRO. 2005. Censo estival del Cormorán Imperial (*Phalacrocorax atriceps*) en el Lago Nahuel Huapi. Informe del proyecto "Seguimiento de la situación de especies de fauna de valor especial en PNs Lanín, Nahuel Huapi y Lago Puelo". Administración de Parques Nacionales, Río Negro, Argentina.
- PEREYRA, J. A. 1950. Avifauna argentina (contribución a la ornitología). *Hornero* 9:178-241.
- VIGLIANO, P., P. MACCHI, D. MILANO, M. ALONSO, G. LIPPOLT, M. RECHENQ, E. ZATTARA, P. ALVEAR, V. HOUGHAM, & M. DANEGRI. 2005. Evaluación de los recursos ícticos del Lago Nahuel Huapi: módulo Informe Final. *Univ. Nac. Del Comahue y Centro Reg. Univ. Bariloche* (eds), San Carlos de Bariloche, Argentina, 200 páginas.



INSTRUCCIONES PARA LOS AUTORES

Macroscopia publica dos veces al año trabajos de investigación en jurisdicción del Parque Nacional Nahuel Huapi y cuyas temáticas estén relacionadas a las ciencias naturales y sociales.

Los artículos deberán ser originales y escritos en idioma español en la modalidad "artículo de divulgación técnica" donde el autor presente y analice los resultados de su proyecto dentro del parque nacional. Los artículos serán evaluados en una única instancia por el comité editorial y por un revisor. Una vez aceptado será remitido para su revisión de estilo y posteriormente solicitar la conformidad del autor. Los artículos no tienen cargo para los autores.

Estructura del manuscrito

El artículo deberá llevar un título que no debe exceder las 10 palabras. El texto deberá estar escrito en tamaño papel A4, dejando al menos 25 mm en todos los márgenes, en letra tamaño 12 (time new roman), interlineado 1.5, sin tabulaciones, ni sangrías y alineación izquierda. El procesador de texto deberá ser Word versión 1997 o superior.

El texto del artículo puede incluir subtítulos y deberá seguir el siguiente orden: título, autores, resumen y abstract, cuerpo principal, agradecimientos, bibliografía consultada y glosario de términos. Debajo del título los siguientes datos de los autores: nombre y apellido, institución y dirección de correo electrónico (si más de un autor pertenece a la misma institución, indicarlo una sola vez con subíndices en cada caso necesario). Evitar el uso de siglas, pero si fuera necesario éstas deberán ser explicadas al mencionarse por primera vez. Si es necesario utilizar nombres científicos, éstos deberán escribirse en itálica (*Leiosaurus bellii*) seguido por su nombre vulgar entre paréntesis y en minúscula (matuasto). Para unidades se utilizará el sistema internacional de medidas (SIMELA, por ejemplo: m, l, etc). Evitar las citas de autores en el texto, pero si fuera necesario se indicarán entre paréntesis y seguidos del año de la publicación. Citar los accidentes geográficos con minúsculas y con mayúsculas el nombre propio: río Manso, cerro Las Ardillas. Incluir un mapa del área de estudio. El texto deberá acompañarse de un resumen escrito en español (y su traducción fiel al inglés) en un único párrafo de no más de 250 palabras.

Macroscopia publica en la tapa de cada número una ilustración (foto o dibujo) en color que remita al contenido de algún artículo. Se invita a los autores a enviar sus ilustraciones de buena calidad.

La bibliografía citada deberá citarse de la siguiente manera:

Artículos: Grigera, D.A. 1982. Ecología alimentaria de algunas passeriformes insectívoras frecuentes en los alrededores de la S C de Bariloche. Ecología Argentina 7:67-84.

Milati, J.A. y F.J. Klimaitis. 1988. Datos nidificatorios sobre Remolinera Patagónica *Cinclodes patagonicus* en el sur argentino. Garganchillo, 6:9-10.

Libros:

Hayman, P., J. Marchant & T. Parker. 1986. Shorebirds. An identification guide to the Waters of the World. Croom Helm Ltd. London, 412 pp.

Capítulo de un libro:

De Fina, A.L. 1972. El clima de la región de los bosques andino-patagónicos argentinos. En: Dimitri, M.J. La Región de los Bosques Andino-Patagónicos – Sinopsis General. Colección Científica del INTA, 10:35-58.

Las figuras (fotos, dibujos y gráficos) y tablas: las figuras y tablas deberán ser enviadas en archivos separados. Las leyendas de cada figura se colocarán a continuación del glosario bajo el título "leyendas de las figuras" (ej.: Figura 2.- Cría de *Lama guanicoe* (guanaco)).

El número de fotos y dibujos no debe exceder el de 3 (ej.: 2 fotos + 1 dibujo; 3 fotos; 3 dibujos). Las imágenes deberán ser enviadas en archivos separados como JPEG o TIFF indicando en el nombre del archivo a que figura corresponde (ej.: Figura 1). No incluir fotos, ni figuras, ni tablas en el archivo del texto. Para las fotos y dibujos aclarar que si deben indicarse los créditos (es decir la autoría de las mismas).

Los interesados pueden acceder electrónicamente a los distintos números de Macroscopia a través de la edición digital con sitio en la página web del parque nacional www.nahuelhuapi.gov.ar. Asimismo cada autor recibirá 10 ejemplares impresos.

Envío de los artículos: el manuscrito deberá ser enviado por correo electrónico macroscopia@apn.gov.ar, como así también toda consulta relacionada con el manuscrito.

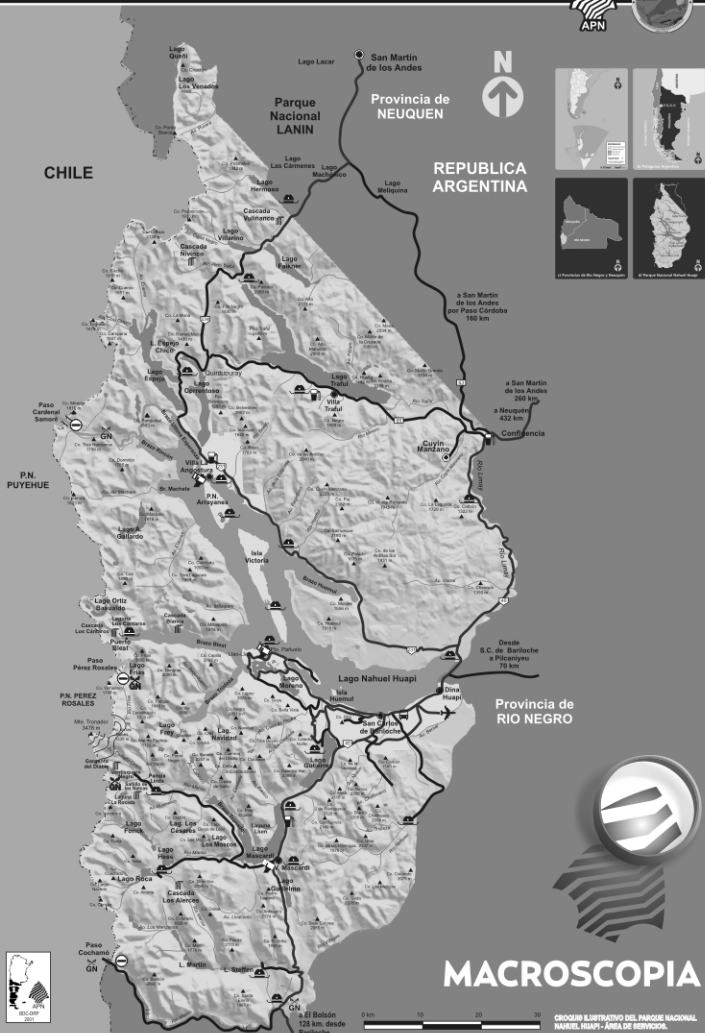
Editor responsable: Intendencia del Parque Nacional Nahuel Huapi
San Martín 24 - (8400) S.C. de Bariloche - Tel.: (02944) 423111 - macroscopia@apn.gov.ar

Directora: Susana Seijas - sseijas@apn.gov.ar

Diseño gráfico: Demián Belmonte - Área de Educación Ambiental PNNH

Foto de tapa: Demián Belmonte

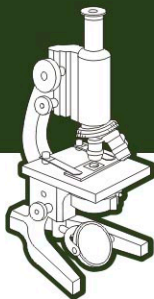
Parque Nacional Nahuel Huapi



MACROSCOPIA



CROQUIS ILUSTRATIVO DEL PARQUE NACIONAL NAHUEL HUAPI - ÁREA DE SERVICIOS.



Parque Nacional
Nahuel Huapi



Administración de
Parques Nacionales



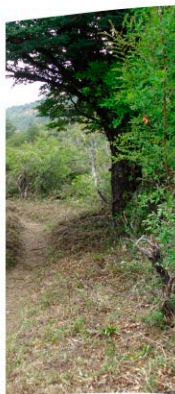
Universidad Nacional
del Comahue

El mencionado convenio hizo posible que el Parque Nacional Nahuel Huapi (PNNH) y el Centro Regional Universitario Bariloche (CRUB) acuerden un Programa de Subsidios para alumnos avanzados de la carrera de Ciencias Biológicas.

Desde el año 2004 el PNNH se otorgaron 25 subsidios por los cuales se estimula y orienta a los alumnos avanzados de la carrera de biología del CRUB a desarrollar sus proyectos de tesis de grado en temas que resulten de interés prioritario para el manejo y la conservación del parque nacional.

SUBSIDIOS 2012

TU TESIS PUEDE APORTAR A LA CONSERVACIÓN
DEL PARQUE NACIONAL NAHUEL HUAPI



Fecha de inscripción: 15 de agosto al 16 de septiembre de 2011

Informes e inscripción: Departamento de Bienestar (CRUB), bienestarcrub@gmail.com