

EL VISÓN (*MUSTELA VISON* SCHREBER, CARNIVORA: MUSTELIDAE),
UN NUEVO MAMÍFERO EXÓTICO PARA LA ISLA NAVARINO

THE MINK (*MUSTELA VISON* SCHREBER, CARNIVORA: MUSTELIDAE),
NEW ALIEN MAMMAL FOR NAVARINO ISLAND

Ricardo Rozzi^{1,2} & Margaret Sherriffs²

INTRODUCCIÓN

La Comuna de Cabo de Hornos incluye las islas y archipiélagos al sur de Tierra del Fuego que abarcan un área extensa y remota de los bosques magallánicos subantárticos o subpolares, recientemente identificados como una de las 37 ecorregiones más prístinas del mundo (Mittermeier *et al.* 2002). Es decir, a nivel mundial constituye una de las pocas regiones que: (a) posee un área con el 70 % o más de la vegetación original intacta, (b) abarca un territorio mayor que 10.000 km², y (c) presenta densidades poblacionales menores a 5 habitantes/km² (Mittermeier *et al.* 2002). Además de su carácter prístino el archipiélago del Cabo de Hornos está ubicado en el extremo sur del Continente Americano y alberga los ecosistemas forestales más australes del planeta. Estos ecosistemas han estado libres del impacto humano directo durante las últimas décadas gracias a su ubicación geográfica aislada y a que han constituido una reserva militar controlada por la Armada de Chile (Rozzi *et al.* 2003a,b). Sin embargo, pese a su aislamiento y relativamente bajo impacto humano, la región del Archipiélago de Cabo de Hornos no ha escapado a una de las principales cau-

sas de deterioro ambiental y pérdidas de biodiversidad en la actualidad: la introducción de especies exóticas invasoras.

El grado del movimiento de especies transportadas por los humanos no tiene precedentes a escala geológica y ha sido descrito como “una de las más grandes convulsiones históricas de la flora y fauna del mundo” (Elton 1958). Un vasto grupo de especies ha sido introducido, deliberada o accidentalmente, incluso en áreas remotas. Las especies exóticas invasoras representan hoy una de las principales causas de extinción de las especies nativas (Drake *et al.* 1989, Hedgepeth 1993, Vitousek *et al.* 1996, Jaksic *et al.* 2002).

Las islas oceánicas constituyen hábitats aislados que han permitido la evolución de especies únicas (Primack *et al.* 2001). Sólo un número limitado de organismos es capaz de cruzar grandes extensiones de agua sin la asistencia humana. Las plantas, aves e invertebrados están entre los tipos de organismos más comúnmente encontrados en las islas oceánicas que, en contraste, presentan relativamente pocos mamíferos e incluso frecuentemente carecen de mamíferos carnívoros. Esta ausencia de depredadores en las islas ha implicado que muchas especies endémi-

1 Universidad de Magallanes, Puerto Williams, Provincia Antártica Chilena, XII Región, Chile. ricardo.rozzi@umag.cl

2 ONG Omora, Parque Etnobotánico Omora, Puerto Williams, Provincia Antártica Chilena, XII Región, Chile. omorapark@yahoo.com

cas no hayan desarrollado defensas contra ellos y no les temen, por lo cual las especies insulares son particularmente vulnerables a la depredación por especies invasoras. Algunas aves han perdido la capacidad de vuelo y construyen sus nidos sobre el suelo. A menudo tales especies endémicas sucumben rápidamente cuando se introducen animales depredadores a las islas. Es por eso que la introducción de especies exóticas en islas puede provocar la extinción local de numerosas especies nativas (Savidge 1987, Jaffe 1994, Cree *et al.* 1995).

El escenario anterior acerca de los hábitos de nidificación de la avifauna y del riesgo de las especies exóticas, especialmente mamíferos carnívoros exóticos, se presenta hoy en las islas de la Comuna Cabo de Hornos. La isla Navarino y las islas del archipiélago de las Wollaston carecen de mamíferos carnívoros nativos (Rozzi & Silander, en revisión). Este hecho podría explicar que especies de aves de los bosques que normalmente nidifican en cavidades a cierta altura sobre el suelo, tales como *Aphrastura spinicauda* y *Troglodites aedon*, aniden en cavidades ubicadas en la base de los troncos en isla Navarino (McGehee *et al.* en preparación). Por otro lado, la alta diversidad y abundancia de especies de aves que anidan en el litoral, tales como los gansos *Chloephaga hybrida*, *C. picta* y *C. poliocephala*, los patos *Tachyeres pteneres*, *T. patachonicus*, *Lophonetta specularoides* y al menos 6 especies del género *Anas*, además de unas 50 especies pertenecientes a los órdenes Podicipediformes, Procellariiformes, Sphenisciformes, Pelecaniformes, Ciconiformes, Gruiformes y Caradriiformes, conforman una avifauna especialmente vulnerable a la introducción de depredadores exóticos.

En este trabajo comunicamos a la comunidad científica la presencia de un nuevo mamífero exótico, el visón (*Mustela vison*), en isla Navarino y su rápida expansión poblacional y territorial en la Comuna Cabo de Hornos. El primer registro de *M. vison* en isla Navarino se realizó en noviembre del 2001 y fue comunicado inmediatamente por el Gobernador de la Provin-

cia Antártica Chilena, asesorado por el primer autor de este artículo, al Servicio Agrícola y Ganadero (SAG) Regional y Nacional, como también a los medios de prensa (*El Mercurio* 28 de Noviembre 2001, *La Prensa Austral* 27 de Noviembre 2001). En esta nota documentamos los nuevos registros de visón en isla Navarino y otras islas de la Comuna Cabo de Hornos, investigamos mediante entrevistas la posible presencia anterior al año 2001 del visón en la región, iniciamos un mapa de monitoreo de esta especie invasora en la Comuna y discutimos las implicancias de su expansión para la conservación de la biodiversidad austral.

Antecedentes del visón en Magallanes y la Zona Austral de Argentina

Los visones fueron introducidos a Chile por primera vez entre 1934 y 1936 y en Punta Arenas por el Sr. Edmundo Pisano B., quien los importó desde los Estados Unidos de Norteamérica y mantuvo un criadero hasta 1950, fecha en que cerró debido a su baja rentabilidad¹. Parte del plantel fue sacrificado para la venta de pieles mientras que otra fue vendida a un nuevo criadero que funcionó hasta el año 1970. Entre 1968 y 1970, el Sr. Hernán Pisano y otros socios intentaron un nuevo criadero en Punta Arenas, pero fracasaron (Jaksic *et al.* 2002). Sandoval (1994)¹ entrega una relación histórica de las introducciones del visón realizadas más al norte en 1967 en la Región de Aysén y más tarde en la Región de Los Lagos. Recientemente, en la Región de Aysén se ha documentado que el visón ha llegado a ser una plaga, capturándose 223 individuos sólo en las zonas al sur de Coyhaique durante cuatro meses de trampeo².

Paralelamente a su introducción en Chile, el visón norteamericano fue importado por criaderos comerciales en varias provincias del sur de Argentina desde la década de los 1930s (Lizarralde 2000). En 1959 existían más de 60 criaderos de visón en Argentina, que involucraron el escape de ejemplares que se asilvestraron en gran parte del territorio austral. Lizarralde (2000) precisa que durante las décadas de 1940 y 1950,

¹ Sandoval, Rodrigo. 1994. Estudio ecológico del visón asilvestrado (*Mustela vison*, Schreber) en la XI Región. Tesis de grado en Medicina Veterinaria, Universidad Austral de Chile, Valdivia, Chile.

² SAG & CIR La Senda Ltda. 1999. Informe Final Proyecto "Investigación para el Control del Visón en la XI Región. Coyhaique, XI Región, Chile.

en Tierra del Fuego se instalaron y cerraron varios criaderos de visón que liberaron ejemplares al río Irigoyen. Hasta fines de los 1980s su presencia se detectó solamente en la península Mitre, pero desde 1990 los avistamientos de visón han sido más frecuentes en diversos sectores de la isla Grande de Tierra del Fuego (Massoia & Chébez 1993, Lizarralde 2000).

Antecedentes del Visón en la Comuna Cabo de Hornos

El primer registro de *M. vison* en la Comuna Cabo de Hornos corresponde a un ejemplar capturado 2 km al noroeste de la ciudad de Puerto Williams por el Sr. Jorge Quelín (véase Apéndice 1), quien el 21 de Noviembre de 2001 llevó el espécimen a la Gobernación de la Provincia Antártica Chilena donde el individuo fue determinado por Ricardo Rozzi. El Sr. Quelín llevó el ejemplar señalando que se trataría de una "nutria extraña", lo cual sugiere que el visón corresponde a una especie desconocida para la población local o que este animal había pasado desapercibido hasta esa fecha. Por tal razón se entrevistó en profundidad al Sr. Jorge Quelín y a diez personas mayores de 40 años de la Comunidad Indígena Yagán, nacidos en diversos sectores de la Comuna Cabo de Hornos. Todos ellos recuerdan bien la llegada de otras especies exóticas, especialmente la rata almizclera (*Ondatra zibethica*) y el castor (*Castor canadensis*). Incluso uno de ellos participó en el comercio de pieles de rata almizclera. Sin embargo, ninguno recordó haber visto visones en la isla Navarino u otras islas con anterioridad a la captura de 2001. Además, no se habían registrado mordeduras en los perros como las que se han notado durante los últimos años ni tampoco se habían encontrado esqueletos de visones. Sólo Germán González Calderón expresa sus dudas respecto a un ejemplar de "nutria extraña" observado en puerto Eugenia y en la laguna cercana al aeropuerto de puerto Williams en 1993. Por otra parte, dos expediciones zoológicas recientes (pero anteriores a 1990) en la Comuna Cabo de Hornos no mencionan al visón y registran, en cambio, la presencia de *Castor canadensis* y *Ondatra zibethica* (Sielfeld 1977, Sielfeld & Venegas 1980). Por lo tanto, *M. vison* habría llegado a isla Navarino en la década de los 1990 o a comienzos de la década

actual, y constituiría la especie de mamífero exótico de más reciente arribo a la Comuna Cabo de Hornos.

Con posterioridad a la detección del visón en isla Navarino, se solicitó a la comunidad local comunicar a los científicos del Parque Etnobotánico Omora y/o a la oficina local del Servicio Agrícola y Ganadero cualquier avistamiento o captura de visón en la Comuna. En varias oportunidades se visitaron los lugares de captura y/o avistamiento constatando en terreno la presencia del visón. Con esta metodología se recopiló información acerca de 30 individuos de *M. vison* capturados u observados en diversos sectores y tipos de ambiente de isla Navarino y, probablemente, también en isla Hoste (Apéndice 1). De estos 30 individuos se prepararon 3 ejemplares que se entregaron a la colección Zoológica del Instituto de la Patagonia, a la Gobernación de la Provincia Antártica y a la colección del Parque Etnobotánico Omora.

Los datos de captura y avistamiento de visones (Apéndice 1) sugieren un rápido crecimiento poblacional en la isla Navarino (Fig. 1). Además, habrían expandido su rango de distribución (Fig. 2). Mauricio Zárraga señala un probable avistamiento en bahía Orange al sur de Isla Hoste. De acuerdo a los datos colectados utilizan una gran variedad de hábitats, y los ambientes litorales (35,5%) y ribereños (32,3%) son los más frecuentes. En sectores de bosques ribereños de coigüe de Magallanes (*Nothofagus betuloides*) se encontraron madrigueras de visón largas (>3m), pero superficiales y visibles como levantamientos a nivel del suelo. Los visones se encontraron también en bosques (16,1%) y lagunas interiores (9,7%) (Fig. 3). Asimismo, un 25,8% de los visones detectados se han encontrados asociado a casas rurales o vecinas a puerto Williams.

Respecto de los datos que pudieron recolectarse sobre la dieta de los visones registrados, un ejemplar de *M. vison* fue capturado mientras terminaba de cazar un pingüino de Magallanes (*Spheniscus magellanicus*) en el litoral de Guerrico (54°55'S, 67°54'W), costa norte de isla Navarino. Dos individuos capturados en casas ubicadas en la desembocadura del río Lum (54°56'S, 68°03'W) habían sido atraídos por aves de corral. Un ejemplar capturado en bahía

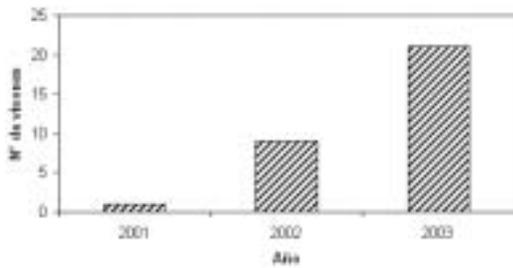


Fig. 1. Número de visones (*Mustela vison*) capturados u observados en isla Navarino y otros sitios de la Comuna Cabo de Hornos entre noviembre del 2001 y mayo del 2003. El método e intensidad de registro es idéntico durante todo el período considerado.

Mejillones ($54^{\circ}55'S, 68^{\circ}01'W$) en diciembre 2002 había destruido el nido de al menos dos parejas de caiques (*Chloephaga picta*). Finalmente, cercano a las madrigueras de *M. vison* encontradas en bosques de *N. betuloides* en el Parque Etnobotánico Omora ($54^{\circ}57'S, 67^{\circ}39'W$), se encontraron espinas y otros restos

de pescado pertenecientes a especies no determinadas.

La Figura 2 muestra los sitios de detección del visón en isla Navarino, incluyendo también el registro realizado en bahía Orange, isla Hoste. El mapa también indica los lugares donde el SAG ha instalado las primeras trampas para captura de visón. Estas trampas consisten en tubos de PVC de 1 m de largo y 16 cm de diámetro, instaladas con un ángulo de 50° y con un cebo al fondo. Este mapa de Sistema de Información Geográfica, como también el sistema de trampeo de visones, corresponde a un programa para el control de visones que ha iniciado el SAG en colaboración con la Gobernación Provincial, la ONG Omora y la Universidad de Magallanes, y que es necesario reforzar y ampliar a la brevedad con el fin de intentar un control temprano de esta nueva especie exótica invasora.

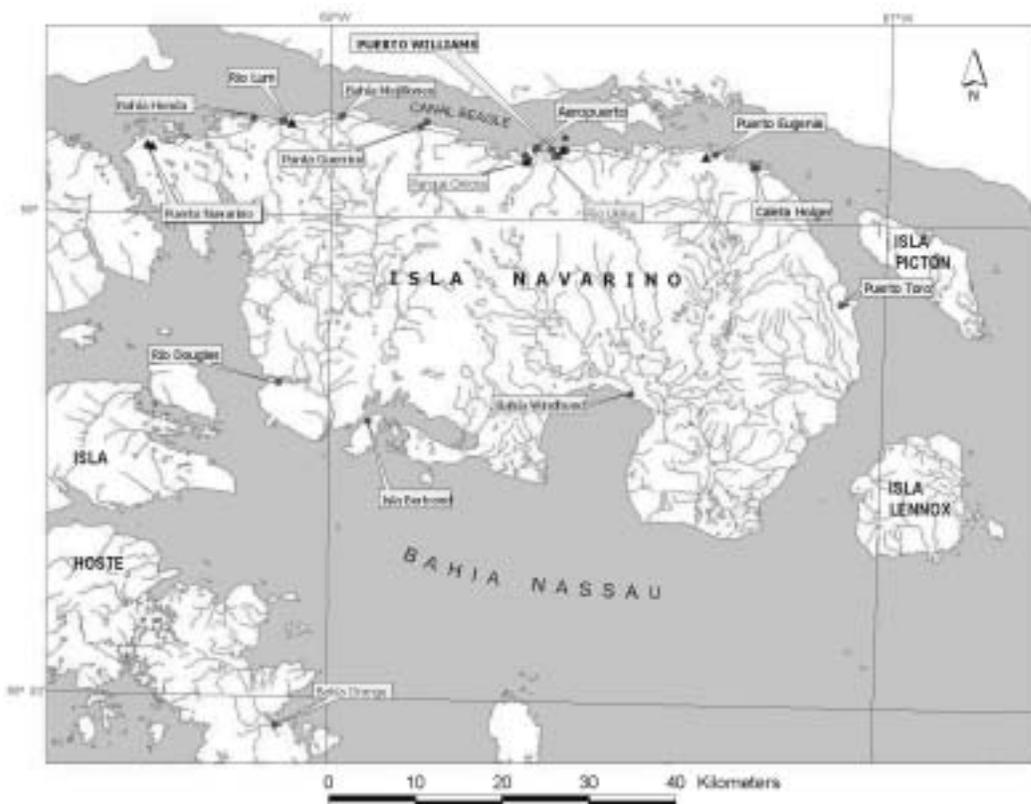


Fig. 2. Mapa indicando los sitios de avistamiento o captura de visón (*Mustela vison*) (círculos rojos) en isla Navarino, incluyendo también el registro realizado en bahía Orange, isla Hoste. Se indican también los lugares donde el SAG ha instalado las primeras trampas para captura de visón (triángulos negros).

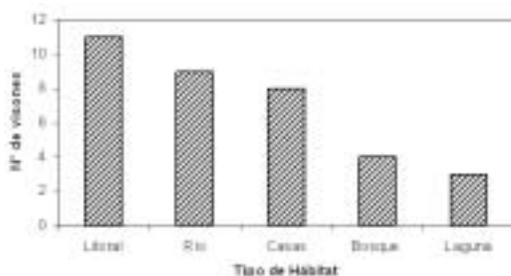


Fig. 3. Número de visones (*Mustela vison*) capturados u observados en diversos tipos de hábitat en isla Navarino, entre noviembre del 2001 y mayo del 2003. El esfuerzo de muestreo es similar en todos los tipos de hábitats.

Especies de Mamíferos Exóticos y Nativos en la Comuna Cabo de Hornos

En la actualidad, el número de especies de mamíferos exóticos presentes en la Comuna Cabo de Hornos sobrepasa al número de mamíferos nativos. La Tabla 1 presenta las especies de mamíferos terrestres nativos y exóticos registrados en la base de datos del Parque Etnobotánico Omora y por fuentes bibliográficas. En la comuna existen 7 especies de mamíferos terrestres nativos que pertenecen a 7 géneros, 4 familias y 4 órdenes (Artiodactyla, Carnivora, Chiroptera, Rodentia). En cambio, el número de especies de mamíferos terrestres exóticos alcanza al menos a 9 especies, incluidas en 9 géneros, 8 familias y 4 órdenes. Así, en cabo de Hornos la diversidad taxonómica de mamíferos exóticos es superior a la diversidad nativa a nivel de número de especies, géneros y familias.

Nótese que la Tabla 1 incluye siete especies de mamíferos exóticos cuya presencia en la Comuna Cabo de Hornos no había sido publicada previamente. Entre estas nuevas especies exóticas registradas se encuentran otros dos carnívoros: los perros y gatos asilvestrados o baguales que podrían tener un severo impacto sobre la fauna nativa de mamíferos y aves. Respecto de los mamíferos nativos, en la Comuna Cabo de Hornos las dos especies de mayor tamaño, el guanaco (*Lama guanicoe*) y el zorro culpeo (*Pseudalopex culpaeus*), presentan distribuciones restringidas. Los guanacos sólo habitan en la isla Navarino y el zorro culpeo está presente solamente en la isla Hoste. Tanto las poblaciones de guanaco como las de *P. culpaeus* podrían presentar cierto grado de diferenciación genética respecto a las poblaciones conespecíficas de Tierra

del Fuego (Benito González comunicación personal, Markham 1971b). Los tamaños poblacionales son desconocidos para estas especies, pero en la actualidad son inferiores a 500 individuos. Este reducido tamaño poblacional hace que estas poblaciones sean más vulnerables al efecto de perros baguales, un mamífero exótico invasor que ha aumentado drásticamente sus poblaciones en las últimas décadas. Por lo tanto, aunque este artículo se centra en la presencia del visón en la Comuna Cabo de Hornos, debe considerarse que el problema de especies exóticas invasoras involucra un conjunto de especies de mamíferos exóticos recientemente introducidos en el extremo austral de América.

Implicancias de la presencia del visón en la Comuna Cabo de Hornos para la conservación de la biodiversidad austral.

Entre las especies exóticas invasoras de la Comuna Cabo de Hornos, el castor es la mejor conocida debido a que su abundancia y alto impacto en prácticamente todas las cuencas forestales de isla Navarino ha sido estudiado y comunicado por científicos (Sielfeld & Venegas 1980, Lizarralde & Venegas 2001, Briones *et al.* 2001). Menos conocida, en cambio, es la presencia de otros mamíferos exóticos como el visón, y el reporte de su presencia debiera alertar a la comunidad científica y las autoridades responsables de la protección medio ambiental en Chile.

El visón posee muchos de los atributos característicos de las especies exóticas invasoras: alta tasa reproductiva, generalistas de hábitat y/o dieta, alta capacidad de dispersión y asociación con los seres humanos¹ (Lodge 1993). El visón es un voraz depredador que podría tener un alto impacto negativo sobre la avifauna de la Comuna Cabo de Hornos, la que ha evolucionado en ausencia de mamíferos carnívoros nativos y que presenta una alta proporción de especies que nidifican en el suelo. Severos impactos negativos del visón sobre la avifauna acuática se han reportado para Aysén y el sur de Argentina (Lizarralde 2000, Registros en SAG-Coyhaique y comunicación personal Julio Cerda). En estas regiones se ha señalado también su efecto negativo sobre aves de corral, peces (in-

cluidos los salmónidos exóticos) y las poblaciones de dos mamíferos acuáticos nativos: el coipo (*Myocastor coypus*) y el huillín (*Lontra provocax*) (Bonino 1995, SAG – XI Región 1999, Lizarralde 2000). Aunque el grado de impacto del visón sobre el huillín estaría en discusión (Medina 1997 en Jaksic *et al.* 2002), debe llamarse la atención sobre el hecho que esta nutria se encuentra en peligro de extinción y sus poblaciones más australes se encuentran en la Comuna Cabo de Hornos. Adicionalmente, el visón podría llegar a tener un fuerte impacto negativo sobre la avifauna nativa del extremo sur de América (véase Navas 1991).

Otra característica del visón que contribuye a su capacidad invasora corresponde a su gran habilidad para nadar pudiendo cruzar grandes masas de agua. En Aysén ha colonizado la isla Magdalena y recientemente a llegado a las islas Guaitecas, cruzando distancias superiores a 20 km (SAG-XI Región, Julio Cerda, comunicación personal). Esta capacidad natatoria podría explicar la probable llegada del visón desde Tierra del Fuego a isla Navarino. Las distancias que separan ambas islas a lo largo del canal de Beagle son inferiores a los 5 km en numerosos sitios, llegando a menos de 2 km frente a la isla Gable (Tabla 2). La punta de Tierra del Fuego más cercana a isla Navarino corresponde al extremo sur de la isla Gable, a sólo 1,4 km del territorio chileno. A su vez, la isla Gable alcanza una proximidad de 0,4 km respecto a la isla Grande Tierra del Fuego. Este constituiría el paso con las menores distancias. La menor separación entre la isla Navarino e isla Hoste se encuentra en el canal de Murray y alcanza sólo a los 0,4 km entre costa y costa. La menor distancia entre isla Navarino e isla Picton es de 4,6 km y se ubica entre puerto Toro (Navarino) y caleta Pirehas (Picton). Las dos desembocaduras de río más cercanas entre isla Navarino y Tierra del Fuego corresponden a río Róbalo (Navarino) y río Almanza (T. del Fuego), a una distancia de 6,2 km. Estas cortas distancias podrían explicar que el visón haya podido colonizar isla Navarino con individuos procedentes probablemente desde Tierra del Fuego. A la vez, las cortas distancias entre islas advierten acerca del peligro inminente del paso de este mamífero exótico a isla Hoste e incluso al Archipiélago de las islas Wollaston,

que corresponde al Parque Nacional Cabo de Hornos que tiene por misión proteger a la biota en el confín austral del Continente Americano.

Por último, los visones poseen una alta capacidad reproductiva. Se aparean a fines de invierno o comienzos de primavera y paren entre 2 y 10 crías, con una camada promedio de 5 a 6 individuos (Fur Commission 2002). Los juveniles comienzan a cazar a los 5 meses y alcanzan la madurez reproductiva a los 10 meses de edad. Estas características permiten un rápido crecimiento poblacional, donde tanto adultos como juveniles constituyen depredadores generalistas y agresivos. En Norteamérica, su territorio nativo, la población de visones es controlada principalmente por lobos, coyotes y gatos monteses (Fur Commission 2002). En cambio, en el extremo austral de América los depredadores del visón están ausentes. Esta ausencia de depredadores en la Comuna Cabo de Hornos podrá facilitar la expansión poblacional del visón, así como ha contribuido a la explosión demográfica del castor (Lizarralde 2000).

El visón norteamericano ya tiene una larga historia como especie exótica invasora en diversas regiones del mundo. Fue introducido en muchas partes de Europa con fines peleteros y aquella historia podría resultar notablemente parecida al caso del Cono Sur. Escapes de granjas y liberación intencional en Rusia en los 1930s y 40s condujeron a su naturalización en muchos países europeos, donde ha sido la causa primaria de la baja de la población del visón europeo, una especie nativa de parentesco cercano que hoy se considera el carnívoro europeo con mayor amenaza de extinción (Fur Commission 2002).

En la actualidad se gastan grandes cantidades de dinero en el control de especies exóticas invasoras (Primack *et al.* 2001). La reducción de la tasa de introducción de especies constituye una prioridad en los esfuerzos de conservación, a la vez que ofrece un control más efectivo y barato. Sin embargo, una vez que las especies invasoras son introducidas es crucial iniciar programas de erradicación o control de especies exóticas. Mientras más pronto se inicien estos programas luego del arribo de la especie invasora mayores serán las probabilidades de éxito y menores los costos involucrados. La detección del visón en la isla Navarino es una voz de alar-

ma para la conservación de la biodiversidad austral debido al alto impacto que ha tenido este voraz carnívoro exótico en la XI y X Región de Chile¹, y a que la fauna de isla Navarino ha evolucionado en ausencia de mamíferos terrestres carnívoros nativos (Rozzi 2001). La presencia del visón en isla Navarino ha motivado la rápida alerta del SAG Regional y Nacional, y una campaña de detección y eliminación del visón con la colaboración de la población local. Sin embargo, es necesario reiterar que se debe reforzar tanto la investigación como los programas de control de esta voraz especie invasora. Para su control, debe aprovecharse la ventaja de su temprana detección.

Antes de concluir deseamos señalar también que la vida de cada ser y cada especie biológica tiene un valor. El problema del visón, y de las especies exóticas en general, no radica en su carácter exótico *per se*, sino que surge cuando producen un proceso de invasión ecológica que elimina la biota local y acelera la homogeneización antrópica del planeta, incluso en rincones remotos como el Cabo de Hornos (Rozzi *et al.* 2000).

AGRADECIMIENTOS

Al Sr. Agustín Iriarte, Sr. Carlos Rowland, Sr. Nicolás Soto y Sr. Cristián Osorio del Servicio Agrícola y Ganadero, con quienes ha sido posible dar la alerta a nivel regional y nacional acerca de la presencia del visón en isla Navarino. Al Sr. Eduardo Barros, Gobernador de la Provincia Antártica Chilena, con quien se inició este programa de alerta, en el marco de una política gubernamental que procura la sustentabilidad ambiental en el extremo austral. Al Sr. Jorge Quelín, funcionario de la Gobernación Provincial, por su continua cooperación en terreno. Al Sr. Germán González, Sr. Mauricio Zárraga y otros miembros de la Comunidad Indígena Yagán que colaboraron en la captura y detección de individuos en la Comuna Cabo de Hornos. A Francisca Massardo, Christopher Anderson, Oliver Vogel y Steven McGehee, científicos de la ONG Omora que cooperaron en terreno. María Rosa Gallardo (CERE-Universidad de Magallanes) preparó el SIG la Figura 2. Los autores agradecen los valiosos comentarios que hicieron al ma-

nuscrito Jaime Jiménez y un revisor anónimo. Margaret Sherriffs agradece el apoyo de Gordon Fellowship–Yale University y Ricardo Rozzi al proyecto BOKONCHIL (Ministerio de Ciencias y Educación de Alemania, BMBF, FKZ 01 LM 0208) y al Programa de Investigación (247) de la Universidad de Magallanes “Sistemas de Apoyo Espacial para la Toma de Decisiones”. Esta es una contribución del programa de investigación del Parque Etnobotánico Omora, Provincia Antártica Chilena.

LITERATURA CITADA

- Bonino NA 1995. Introduced mammals in Patagonia, southern Argentina : consequences, problems, and management considerations. En *Proceedings of the First International Wildlife Management Congress* (Bissonette J.A. & P.R. Krausman, eds.), pp. 406-409. The Wildlife Society, Maryland, USA.
- Briones, M., R. Schlatter, A. Wolovarsky & C. Venegas. 2001. Clasificación ambiental para habitats de *Castor canadensis* (Kuhl 1820, Rodentia), de acuerdo a características de cuencas en un sector de Tierra del Fuego. *Anales Instituto Patagonia*, Serie Cs. Nat. (Chile) 29: 75-93.
- Cree, A., C. H. Daugherty & J. M. Hay 1995. Reproduction of a rare New Zealand reptile, the tuatara (*Sphenodon punctatus*), on rat-free and rat-inhabited islands. *Conservation Biology* 9:373-384.
- Drake, J. A. *et al.*, eds. 1989. *Biological Invasions: A Global Perspective*, SCOPE Report No. 37. John Wiley, Nueva York.
- Elton, C. S. 1958. *The Ecology of Invasions*. John Wiley, Nueva York. Fur Commission 2002. Mink Biology. www.furcommission.com
- Hedgepeth, J. W. 1993. Foreign invaders. *Science* 261:34-35.
- Jaffe, M. 1994. *And No Bird Sing*, Simon and Schuster, Nueva York.
- Jaksic F., A. Iriarte, J. Jiménez & D. Martínez 2002. Invaders without frontiers: cross-border invasions of exotic mammals. *Biological Invasions* 4: 153-173.
- Lizarralde, M. 1993. “Current status of the introduced beaver (*Castor canadensis*)

- population in Tierra del Fuego, Argentina." *Ambio* 22:351-358.
- Lizarralde, M. 2000. Mamíferos Exóticos en Tierra del Fuego. *Ciencia Hoy* 10 (56): 21-28.
- Lizarralde, M., G. Deferrari, S. Alvarez & J. Escobar 1996. Effects of beaver (*Castor canadensis*) on the nutrient dynamics of the Southern Beech forests of Tierra del Fuego (Argentina). *Ecología Austral* 6:101-105.
- Lizarralde, M. & C. Venegas. 2001. El castor: un ingeniero exótico en las tierras más australes del planeta. En "Fundamentos de Conservación Biológica: Perspectivas Latinoamericanas", Primack, R., R. Rozzi, P. Feinsinger, R. Dirzo & F. Massardo (eds), pp. 231-233. Fondo de Cultura Económica, México.
- Lodge, D. M. 1993. Species invasions and deletions: Community effects and responses to climate and habitat changes. En P. M. Kareiva, J. G. Kingsolver & R. B. Huey, eds., *Biotic Interactions and Global Change*, pp. 367-387. Sinauer Associates, Sunderland, Massachusetts, Estados Unidos.
- Markham, B.J. 1971b. Presencia de *Dusicyon culpaes* en Isla Hoste. *Anales del Instituto de la Patagonia* 8:275-297.
- Markham, B.J. 1971a. *Catálogo de los Anfibios, Reptiles, Aves y Mamíferos de la Provincia de Magallanes* (Chile). Publicación del Instituto de la Patagonia. Punta Arenas.
- Massoia, E. & J. C. Chebez. 1993. *Mamíferos silvestres del archipiélago fueguino*. L.O. L.A. Buenos Aires, Argentina.
- Mittermeier, R.A. et al. 2002. *Wilderness: Earth's Last Wild Places*. CEMEX – Conservation International, Washington DC..
- Navas, J.R. 1991. Los vertebrados exóticos introducidos en Argentina. *Revista del Museo Argentini de Ciencias Naturales, Zoología* 14 (2): 7-37.
- Olrog C. 1950. Notas sobre mamíferos y aves del archipiélago Cabo de Hornos. *Acta Zoológica Lilloana* (Tucumán) 9: 505-532.
- Peña L. & G. García. 1972. Presencia de *Histiotus montanus magellanicus* Philip. y de *Myotis ch. chiloensis* Waterhouse (Chiroptera) al sur del Estrecho de Magallanes. *Anales del Museo de Historia Natural de Valparaíso* (5), Chile.
- Pine R., P. Angle & D. Bridge. 1978. Mammals from the sea, mainland and islands at the southern tip of South America. *Mammalia* 42: 105-114.
- Primack, R., R. Rozzi, P. Feinsinger, R. Dirzo & F. Massardo. 2001. *Fundamentos de Conservación Biológica: Perspectivas Latinoamericanas*. Fondo de Cultura Económica, México.
- Rozzi, R., J. Silander, J. J. Armesto, P. Feinsinger & F. Massardo. 2000. Three levels of integrating ecology with the conservation of South American temperate forests: The initiative of the Institute of Ecological Research Chiloé, Chile. *Biodiversity and Conservation* 9: 1199-1217.
- Rozzi, R. 2001. *Biological and Cultural Conservation in the Archipelago Forest Ecosystems of Southern Chile*. Department of Ecology and Evolutionary Biology, University of Connecticut, USA.
- Rozzi R., F. Massardo, J. Silander Jr., C. Anderson & A. Marin. 2003a. Conservación biocultural y ética ambiental en el extremo austral de América: oportunidades y dificultades para el bienestar ecosocial. En *Biodiversidad y Globalización* (Figueroa E & J Simonetti, eds.), pp. 51-85. Editorial Universitaria, Santiago, Chile.
- Rozzi R., F. Massardo, J. Silander Jr., C. Anderson, O. Dollenz & A. Marin. 2003b. El Parque Etnobotánico Omora: una alianza público-privada para la conservación biocultural en el confín del mundo. *Ambiente y Desarrollo* 19 (1): 43-55.
- SAG – XI Región 1999. El Visón (*Mustela vison*). Cartilla de Servicio Agrícola y Ganadero, Coyhaique, Chile.
- Savidge, J. A. 1987. Extinction of an island forest avifauna by an introduced snake. *Ecology* 68: 660-668.
- Sielfeld, W. 1977. Reconocimiento macrofaunístico terrestre en el area de Seno Ponsonby (Isla Hoste). *Anales Instituto Patagonia*, (Chile) 8:275-297.
- Sielfeld, W. & C. Venegas 1980. Poblamiento e impacto ambiental de *Castor canadensis* en Isla Navarino, Chile. *Anales Instituto Patagonia*, (Chile) 11:247-257.
- Thomas, O. 1890. En *Misión Scientifique du Cap Horn* 1882-1883. Volumen 6, Zoología, Mamíferos, pp. 23-32. Gauthier-Villars et fils, Impriieurs-Libraires. Paris, Francia.
- Vitousek, R. M., C. M. D'Antonio, L. L. Loope & R. Westerbrooks 1996. Biological invasions as global environmental change. *American Scientist* 84:468-478.