Centro UC
CAPES - Center of Applied Ecology & Sustainability

CARNÍVORO EXÓTICO:

El caso del visón americano *(Neovison vison)* en América del Sur

Laura Fasola
Paula Zucolillo
Ignacio Roesler
José Luis Cabello

Pontificia Universidad Católica de Chile
Facultad de Ciencias Biológicas
Centro de Ecología Aplicada y Sustentabilidad (CAPES-UC)

WWW.CAPES.CL

Centro UC
CAPES - Center of Applied Ecology & Sustainability

CARNÍVORO EXÓTICO:

El caso del visón americano *(Neovison vison)* en América del Sur

Laura Fasola
Paula Zucolillo
Ignacio Roesler
José Luis Cabello

Pontificia Universidad Católica de Chile
Facultad de Ciencias Biológicas
Centro de Ecología Aplicada y Sustentabilidad (CAPES-UC)
WWW.CAPES.CL

Carnívoro exótico: el caso del visón americano *(Neovison vison)* en América del Sur

Laura Fasola

Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET) – Dirección Regional Patagonia Norte de la Administración de Parques Nacionales, Argentina.

Programa Patagonia– Aves Argentinas/Asociación Ornitológica del Plata, Argentina.

Paula Zucolillo

Departamento de Ecología, Ciencias Biológicas, Pontificia Universidad Católica de Chile.

Center of Applied Ecology and Sustainability (CAPES), Chile.

Ignacio Roesler

Programa Patagonia– Aves Argentinas/Asociación Ornitológica del Plata, Argentina.

EDGE Affiliate-Zoological Society of London, United Kingdom.

Departamento de Análisis de Sistemas Complejos, Fundación Bariloche, CONICET, Argentina.

José Luis Cabello

Island Conservation. Santa Cruz, CA 95060, USA.

Índice

05 Prólogo

10 Introducción del visón americano en América del Sur
- *1.1. Argentina*
- *1.2. Chile*

16 De los criaderos a la naturaleza: rutas y frentes de invasión actuales.

22 ¿Cómo el visón americano se ha convertido en uno de los vertebrados invasores más exitosos en Sudamérica?
- *3.1. Recursos energéticos en las áreas invadidas*
- *3.2. Ecosistemas y Clima*
- *3.3. Limitaciones biológicas: Competidores*
  - *¿Pueden los carnívoros nativos impedir la colonización del visón americano?*
- *3.4. Limitantes biológicas: ¿Quién depreda al visón?*
- *3.5. "Períodos de latencia" heterogéneos*

33 Impactos
- *4.1. Presas amenazadas de la Patagonia*
- *4.2. Competidores amenazados en Patagonia*
- *4.3. Subsistencia Familiar y Turismo*

38 Patógenos y enfermedades del visón americano

40 Control del visón americano en Sudamérica
- *6.1. Métodos de trampeo y eficiencia*
- *6.2. Experiencias de control*

46 Conclusiones y perspectivas en torno a la investigación aplicada con relación al manejo del visón en Sudamérica

50 Bibliografía

Prólogo

De todas las amenazas a la biodiversidad, la economía, la salud pública y los valores culturales, la introducción de especies se encuentra entre las más importantes y de mayor impacto. Las especies exóticas una vez asentadas y convertidas en invasoras (EEI) pueden generar impactos irreversibles a los ecosistemas. En la actualidad las EEI corresponden a la segunda causa de extinción de especies a nivel global en tierras continentales, y la primera causa de extinciones cuando hablamos de territorios insulares.

Muchas veces, las bioinvasiones tampoco respetan fronteras. Para Argentina y Chile el visón americano llegó al territorio por la industria de la moda, instalándose en diversas localidades del sur a través de industrias peleteras que no fueron rentables con el tiempo, desencadenando una posterior liberación de individuos al medio natural. En la actualidad, esta especie se encuentra dispersa de manera silvestre desde la provincia de Neuquén hasta la de Tierra del Fuego para el caso de Argentina, y desde la región de la Araucanía a Magallanes para el caso de Chile, generando impactos en la biodiversidad a través de consumo directo de aves y roedores y transmitiendo enfermedades desde animales domésticos a silvestres. Sin embargo, no solo es un problema para la fauna nativa, también ha afectado a las economías locales por consumo de aves de corral, y a pueblos originarios interrumpiendo costumbres ancestrales en la zona más austral de su distribución. Además, ha estado presente en el contexto global de la pandemia producto del coronavirus (COVID-19), encontrándose individuos positivos en 13 países, de estos 1 en ambiente silvestre (OIE 2021).

Si bien ambos países cuentan con legislación para su control, proyectos en curso, y una comunicación fluida entre servicios públicos e investigadores, la gestión exitosa de invasiones como estas requieren de una cohesionada articulación interinstitucional y alta cooperación de la sociedad civil para lograr resultados exitosos y con ello la restauración de los ecosistemas y especies afectadas. El Ministerio del Medio Ambiente de Chile, con el propósito de promover la articulación interinstitucional formalizó mediante Resolución Exenta N°0634 de julio de 2020 la "Red Visón" (Comité Operativo de Colaboración para el Control del Visón), conformándose así un grupo de trabajo público privado que pretende facilitar el acceso a la información, potenciar acciones en desarrollo y fomentar el apalancamiento de recursos.

El presente librillo es fruto de la colaboracion entre destacados investigadores de Argentina y Chile, y el apoyo de la Red Visón para promover el acceso a la información por parte de tomadores de decisiones y gestores de ambos países no solo sobre la biología, ecología y biogeografía de la especie, sino también sobre experiencias de su control. El librillo que aquí compartimos corresponde a una actualización del capítulo "Foreign carnivore: the case of American mink (Neovison vison) in South America", dentro del libro "Biological Invasions in the South American Anthropocene", de los autores F. Jaksic y S. Castro.

Este librillo "Carnívoro exótico: el caso del visón americano (Neovison vison) en América del Sur" pretende proporcionar una visión integrada, en español y con redacción simplificada, de la invasión del visón en Argentina y Chile, incorporando sus aspectos históricos, los factores que han favorecido el rápido avance de esta especie, la descripción de sus impactos ecológicos, sanitarios, sociales y económicos, así como la enunciación de experiencias y aprendizajes en torno al control de visón. Instamos a los diversos servicios públicos, gestores, restauradores, tomadores de decisiones y sociedad civil a leer este documento, entender los impactos de esta especie exótica invasora ampliamente distribuida en nuestros territorios y apoyar en la gestión de las bioinvasiones en pos de la protección de nuestra fauna nativa y ecosistemas naturales.

Paulina Stowhas
Encargada del Programa Nacional de Gestión de Especies Exóticas Invasoras
Ministerio del Medio Ambiente
Chile

Tal como en otras partes del mundo, el visón americano *Neovison vison* (Foto 1), ha invadido con éxito Sudamérica. Actualmente es uno de los vertebrados invasores que más se ha extendido en el sur de Argentina y Chile. Desafortunadamente, estos dos países conforman una lista de más de 30 en los que ha invadido en Europa y Asia (Macdonald y Harrington 2003; Bonesi y Palazon 2007). La amplia distribución que ha alcanzado en esta región austral y las dificultades que implica el trampeo eficiente de mustélidos, desalientan cualquier idea de inversión en programas de erradicación (King et al. 2009). Sin embargo, los programas de control más recientes que se han centrado en objetivos de conservación o económicos más claros, han demostrado que se pueden lograr resultados auspiciosos cuando se mantiene bajo control la reinmigración de la especie.

Foto 1: Sergio Anselmino

Introducción del visón americano en América del Sur

La llegada del visón a la Patagonia chilena y argentina ocurrió en la misma década. El conocimiento sobre fechas de su establecimiento en el estado silvestre, la localización de muchos criaderos, introducciones sucesivas y números de individuos liberados revelan una estrecha relación en la historia de su introducción en esta zona.

La invasión del visón americano en Patagonia representa un buen ejemplo de una especie que se mueve a través de conexiones geográficas como valles, rios y lagos, ignorando fronteras políticas y afectando ambos países.

1.1. Argentina

Los primeros criaderos de visón se abrieron en Argentina en la década de 1930 en la provincia de Santa Cruz (Fig. 1) (Godoy 1963; Canevari y Vaccaro 2007). Esas granjas pioneras cerraron poco después debido a la baja rentabilidad y no se dispone de información sobre su ubicación exacta o la cantidad de animales que criaron. Sin embargo, el valle del río Chico (en el centro de la provincia de Santa Cruz) podría ser el lugar donde se ubicaron originalmente. Durante entrevistas informales, dos personas de Gobernador Gregores (en el valle central del río Chico) dieron información sobre las granjas peleteras de la zona. El dueño de la Estancia (Ea. En adelante) La Angostura (Antonio "Tonchi" Kusanovic) mencionó que una propiedad vecina (Ea. Las Tunas) criaba zorros en la década de 1960 y que recuerda haber visto "jaulas pequeñas" en el lugar. Además, el propietario de Ea. La Lucha (Juan Carlos Fernández) mencionó que en la zona de Ea. TucuTucu también se criaban zorros. Como muchas de las granjas que solían criar zorros también producían piel de visón, esas granjas mencionadas fueron probablemente los establecimientos pioneros.

Luego del primer intento en la provincia de Santa Cruz, R. García Mata reinició la industria abriendo en 1935 una granja cerca de Mar del Plata en la provincia de Buenos Aires, con más de 30,000 individuos (García Mata 1982). El Ministerio de Asuntos Rurales de Argentina impulsó la actividad en 1953 ofreciendo exenciones de impuestos a los nuevos empresarios y simplificando los trámites relacionados con la importación de los animales. Para 1960, 65 granjas estaban operativas en el país. La mayoría de ellas se concentraron en la provincia de Buenos Aires (47) y la región patagónica (13), pero algunas aisladas se ubicaron en otras provincias (Godoy 1963). La lista incluye la isla principal del archipiélago fueguino (Isla Grande de Tierra del Fuego-sector argentino) donde había granjas cerca de Río Grande (Jaksic et al. 2002) y en Bahía Aguirre, Península Mitre (Ministerio de Economía y Obras Públicas y Servicios de Tierra del Fuego 2002). La mayoría de las granjas se cerraron a fines de la década de 1970 (Jaksic et al. 2002; Pagnoni et al. 1986; Fasola et al. 2011). En los últimos años, nuevos trabajos de investigación presentaron datos detallados a nivel provincial que ayudarán a comprender la distribución actual de la especie en Argentina. En el noroeste de la provincia de Neuquén (Fig. 1), una granja estuvo operativa durante la década de 1970 cerca de la localidad de Andacollo (Guichón et al. 2016). En Carmen de Patagones, la ciudad más austral de la provincia de Buenos Aires, un criadero abrió en 1965 en el Valle del Río Negro, cerró en 1974 y vendió los animales a una persona que estableció una nueva granja en la ciudad de Viedma, en la costa opuesta del mismo río (en la Provincia de Río Negro). Ese criadero funcionó hasta 1975 (Failla y Fasola 2019). La provincia de Chubut permitió el establecimiento de nuevas granjas peleteras (zorros y visones) entre 1986 y 1995. Una de ellas permaneció activa hasta 2010 en el valle bajo del río Chubut (Jones 2011).

1.2. Chile

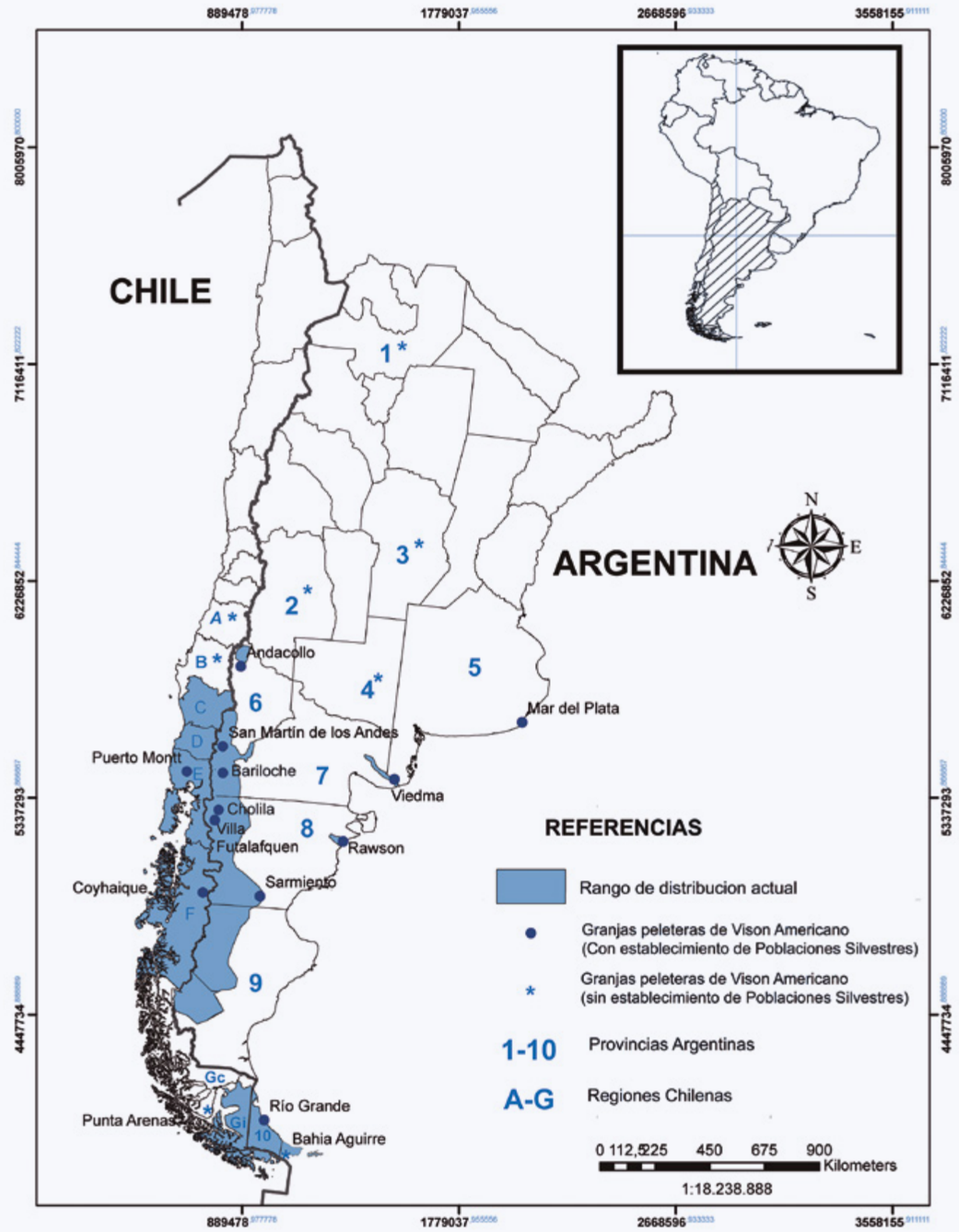
En Chile la situación es similar y se encuentra vinculada al negocio argentino. El visón fue introducido en este país de múltiples formas independientes durante las décadas de 1930 y 1940. Asimismo, la presencia de una barrera geográfica como la cordillera de los Andes no fue impedimento para los movimientos entre ambos territorios y revela cierto grado de permeabilidad (Jaksic et al. 2002; Iriarte et al. 2005). Los detalles sobre el comienzo de esta invasión están bien documentados por Sandoval (1994) y Jaksic et al. (2002) quienes recopilaron información sobre las áreas de origen y las rutas de dispersión, contribuyendo a reconstruir la historia de esta invasión. Como en Argentina, muchas granjas peleteras se abrieron motivadas por inversionistas privados para promover la actividad económica. Según la información disponible, los principales establecimientos se instalaron en las Regiones X, XI y XII (Fig. 1). Concretamente, la primera importación de visón americano procedente de Estados Unidos tuvo lugar en Punta Arenas (XII Región), y fue realizada por Edmundo Pisano entre 1934 y 1936, cerrando en 1950. Parte de los animales reproductores se vendieron a un nuevo establecimiento de pieles que funcionó hasta 1970, cuando el negocio volvió a fracasar y cerró. Desde entonces, no se han detectado visones silvestres en esa zona. En Aysén (XI Región), cerca de Coyhaique, un establecimiento de pieles (propiedad de González y Lagos Inc.) importó visones americanos de Argentina en 1967 y luego Pávez Castillo Bros & Co. importó más animales del mismo país (ciudades de Mar del Plata en la provincia de Buenos Aires y Sarmiento en la provincia de Chubut) en 1973.

En estos casos, cuando las granjas peleteras quebraron, los visones fueron parcialmente liberados al medio silvestre y el resto sacrificados y vendidos como pieles. En 1971 se advirtió la presencia de poblaciones

asilvestradas en expansión, evidenciada por el aumento de denuncias al Servicio Agrícola y Ganadero (SAG) de los ganaderos de la zona, debido a la incesante depredación de sus aves de corral. En Los Lagos (X Región) en la década de 1970, González y Lagos Inc. de Coyhaique, vendieron animales a futuros criadores de la ciudad de Puerto Montt, quienes liberaron parte de los animales reproductores en la naturaleza cuando su negocio de cría falló y redujeron nuevamente el resto a pieles (Sandoval 1994; Jaksic et al. 2002). Las poblaciones silvestres establecidas de este carnívoro exótico en los Parques Nacionales Puyehue y Vicente Pérez Rosales pueden haberse originado en este criadero. Nanvas (1987) sugiere que esta población podría estar relacionada con otro centro de cría establecido en el lago Todos los Santos en 1940, pero no existe una referencia formal sobre su fuente de información. Ha habido importaciones de visón en otras regiones, en ciudades como Los Andes (Región de Valparaíso) y Longaví (Región del Maule) en 1957 (Bidegain 1963) y Los Ángeles (Región Biobío) en 1975, pero estos criaderos no tuvieron éxito y poco después dejaron de existir. Hasta la fecha, no hay registro de visones en estado silvestre en estas áreas (Figs. 1 y 2).

La razón del fracaso comercial de las iniciativas peleteras de visón tanto en Argentina como en Chile fue principalmente económica: los costos de inversión excedieron las ganancias. Asegurar comida para los visones cautivos es particularmente costoso y representa una proporción importante del precio final de la piel, por lo que el éxito de las granjas peleteras dependía en gran medida de la obtención de fuentes de alimentos ricos en proteínas a precios razonables (García Mata 1982). Esta es probablemente la razón por la que las granjas de visones en las proximidades de las plantas de procesamiento de pescado en la provincia de Buenos Aires-Argentina han sido rentables desde la década de 1930 y las de la Patagonia (Chile y Argentina) eran tan volátiles. Como podemos ver, los obstáculos económicos en las granjas patagónicas

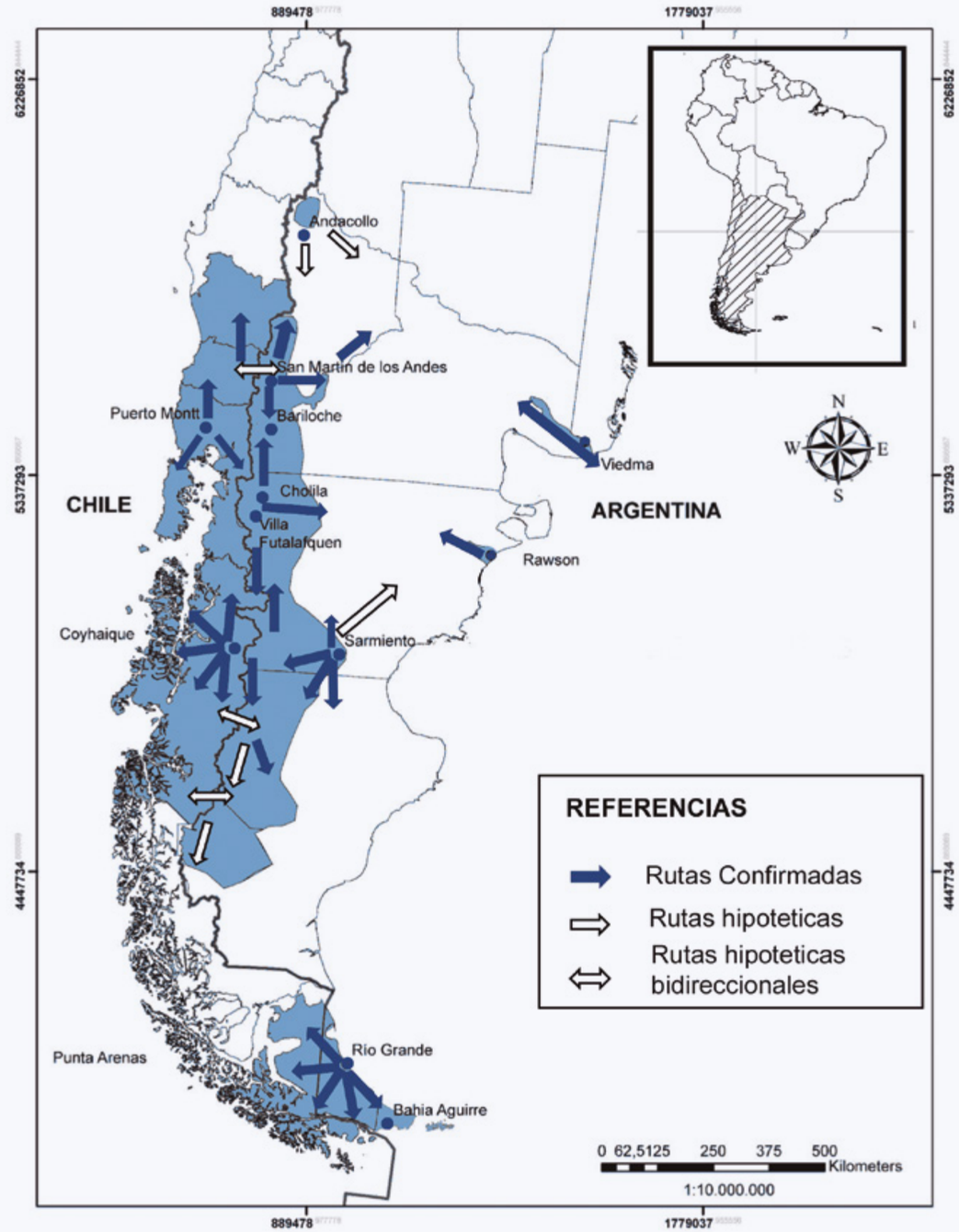
— *Figura 1.*
Sur de América del Sur. Con números y letras se indican las provincias argentinas y regiones chilenas donde funcionaron granjas/criaderos de visón americano. Argentina: (1) Salta; (2) Mendoza; (3) Córdoba; (4) La Pampa; (5) Buenos Aires; (6) Neuquén; (7) Río Negro; (8) Chubut; (9) Santa Cruz; (10) Tierra del Fuego, Antártida e Islas de Atlántico Sur. Chile: A) R Maule (VII); B) R Biobío (VIII); C) R Araucanía (IX); D) R Los Ríos (XIV); E) R Los Lagos (X); F) R Aysén (XI); R Magallanes y Antártida Chilena (XII) dividido en Gc) Parte Continental y Gi) Tierra del Fuego. En gris se indica la distribución actual del visón americano en la región. Los puntos negros indican la localización de granjas o criaderos a partir de los cuales se establecieron poblaciones silvestres. Con asteriscos se muestra la localización de los criaderos que no dieron orígen a poblaciones silvestres o se indica la provincia o región en los cuales se sabe del funcionamiento de criaderos en el pasado pero se desconoce la ubicación exacta.



llevaron a los propietarios a tomar decisiones erróneas (es decir, liberar los individuos cuando se cerraron los establecimientos). Además, las pocas precauciones tomadas en el manejo de los animales enjaulados dieron lugar a múltiples fugas de individuos que encontraron en la Patagonia un ambiente óptimo para asentarse (Lizarralde y Escobar 2000; Jaksic et al. 2002) conformando lo que se conoce como áreas fuente de visones. El proceso de dispersión y establecimiento del visón americano en el nuevo territorio continúa hoy ignorando fronteras políticas.

En Chile, la especie fue reconocida como especie dañina oficialmente en 1998 en el artículo sexto del Reglamento de la Ley de Caza. El reglamento permite la caza del visón americano durante todo el año, sin limitación en el número de individuos, estableciendo así la primera medida gubernamental en pro de su control (Ministerio de Agricultura de Chile 1998). En Argentina, la especie fue declarada especie perjudicial y nociva por ley solo en la provincia de Santa Cruz (L N ° 3353/14) recién en 2014. La ley expresa la decisión de implementar un programa permanente de control de la especie. Sin embargo, este programa nunca ha sido regulado o financiado. Otras provincias (Provincia de Neuquén, Río Negro, Chubut y Tierra del Fuego) reconocen al visón americano como invasor y también incluyen la especie en el reglamento de caza deportiva permitiendo su caza sin restricción numérica durante todo el año. En la provincia de Buenos Aires, la especie debe confirmarse en la naturaleza y, por lo tanto, aún no se considera en las regulaciones de vida silvestre. A pesar de la inclusión del visón americano en las regulaciones de caza en ambos países, esta única medida es ineficaz para su control, ya que su expansión y efecto negativo continúan y revelan la necesidad de estrategias complementarias.

— *Figura 2.*
Rutas de invasión que explican el área invadida actual de visón americano en el sur de América del Sur, basado en fechas de primeros registros, encuestas y literatura. Las áreas de color gris oscuro indican el área invadida en Chile y Argentina. Las flechas conectan fuentes de animales (granjas peleteras o área invadidas) y definen una dirección promedio a partir de la misma. Las flechas negras indican rutas de colonización respaldadas por la literatura y la información recopilada. Las flechas blancas indican rutas inferidas que explican la presencia de visones en diferentes áreas. Las flechas de doble dirección indican que los movimientos podrían haber ocurrido en ambas direcciones.



De los criaderos a la naturaleza: rutas y frentes de invasión actuales

Estas granjas originaron diferentes nodos o focos de invasión, como consecuencia de fugas o liberaciones intencionales (Pagnoni et al. 1986; Jaksic et al. 2002). Algunas poblaciones silvestres eran evidentes mientras que las granjas que las originaron estaban operativas (Pagnoni et al. 1986). Algunos otros se hicieron evidentes décadas después del cierre de las granjas (Failla y Fasola 2019; Guichón et al. 2016). En la actualidad, la presencia del visón americano es impresionante en toda la Patagonia tanto en Argentina como en Chile. Es el carnívoro exótico con mayor distribución en la región y ocupa diferentes hábitats que encuentra a medida que avanza por el territorio. En el oeste de Argentina, tiene una distribución continua a lo largo de una línea recta de 1300 km de norte (S38 ° 30' - provincia de Neuquén) a sur (S39 ° 45'- provincia de Santa Cruz)(Fasola et al.2011; Fasola y Roesler 2018). Pero no se limita al bosque andino ya que también ha invadido varios ríos que atraviesan la estepa patagónica (Tabla 1). También está presente en el archipiélago fueguino, no solo en la isla principal (Fasola et al. 2011; Cossa et al. Datos no publicados; Valenzuela et al. 2012) sino también en otras islas más pequeñas (Valenzuela et al. 2013). No se habían sugerido muchas rutas de invasión para visón en la Patagonia, ya que existía un elevado número de granjas peleteras que podrían haber actuado como origen de varios focos. Sin embargo, para las granjas de pieles más aisladas o grupos de ellas, se sugirieron hipótesis sobre rutas de invasión. Además, algunas áreas fueron potencialmente colonizadas por más de un frente de invasión, por lo que la importancia relativa de la contribución de cada frente se revelará solo con el uso de técnicas moleculares.

En Argentina, Pagnoni et al. (1986) utilizaron información recopilada de cuestionarios distribuidos por correo en el oeste de la provincia de Chubut para definir la distribución del visón americano y formular hipótesis sobre rutas de invasión basadas principalmente en secuencias temporales de las primeras detecciones. Concluyeron que hubo dos orígenes de invasión: uno en la ciudad de Sarmiento y otro en la ciudad de Cholila (Fig. 2). Desde Sarmiento, los animales invadieron los grandes lagos y bañados aledaños a la zona urbanizada y, además, se dispersaron aguas arriba por el río Senguer hacia el oeste de la provincia llegando a la zona del Alto Río Senguer y los lagos Fontana y La Plata. También invadieron varios afluentes del río Senguer. Asimismo, sugirieron que algunos movimientos podrían tener dirección sur (Fig. 2).

Los mismos autores sugirieron que otra población se originó en los criaderos de la zona de Cholila, y se trasladó hacia el sur invadiendo el Parque Nacional Los Alerces (en adelante, PN), y continuó hasta llegar a las localidades de Corcovado y Río Pico. Las poblaciones también se extendieron hacia el norte y podrían haber avanzado hacia el este hacia la cuenca del río Chubut que desemboca en el Atlántico. Chehébar y col. (1986) sugieren que el proceso de colonización en el PN Nahuel Huapi ocurrió de sur a norte y para 1985 reportaron que los visones solo estaban presentes en la mitad sur del PN Nahuel Huapi. Peris y col. (2009) informan que los visones colonizaron el PN Lanín a través de dos rutas diferentes. El visón venía del sur (del PN Nahuel Huapi) y también de Chile a través del río Hua hum y el lago Lácar. Fasola y col. (2011) sugirieron que el frente de invasión que colonizó la zona noroeste de la provincia de Santa Cruz es el mismo que se originó en Sarmiento (Chubut) y se desplazó hacia el oeste y el sur. Fasola y Roesler (2018) luego sugirieron que esta área también pudo haber recibido un flujo de animales de Coyhaique, región de Aysén, Chile (Fig. 2). El PN Perito Moreno y las cuencas de los ríos Belgrano y Chico, en el centro-oeste de la provincia de Santa Cruz, aún tienen una baja ocupación de visones. Un visón fue cazado en el río Belgrano, aguas abajo del PN Perito Moreno en 2002 (Gpque. Mariana Martinez *Com. Pers.*). Este fue el primer registro de un visón silvestre en la cuenca del Río Chico.

Desde 2013, los visones a menudo son detectados, y capturados en ese parque nacional. Por lo tanto, la incertidumbre es si esos animales provienen de granjas no confirmadas que podrían haber operado en la cuenca o ingresaron desde Chile o del norte. La ocupación del lago San Martín y lago Desierto / río de las Vueltas (zona norte del PN Los Glaciares, cuenca del río Santa Cruz) parece haber ocurrido desde el norte (cuenca del río Chico). En Tierra del Fuego, la invasión tuvo un solo origen en la mitad norte de la isla, y los animales podrían haberse expandido radialmente. La expansión radial podría estar ocurriendo en algunos de los focos de invasión, especialmente en el norte de Neuquén y las zonas bajas del río Negro.

Respecto a Chile, este carnívoro exótico se encuentra ampliamente distribuido entre las latitudes 39°S y 55°S (Ruiz et al. 1996; Medina 1997; Bonacic et al. 2010; Davis et al. 2012; Medina-Vogel et al. 2015; Crego et al. 2015 Mora et al. 2018)(Fig.1) y podemos reconocer dos grandes distribuciones: la principal se extiende desde la Región de Araucanía (Temuco) hasta la Región de Aysén (Parque Nacional O'Higgins), y la otra se encuentra en la Provincia de Tierra del Fuego (Región de Magallanes).

Tabla 1. Cuencas Hidrológicas en Argentina y Chile ocupadas por visón (Neovison vison).

Provincia o Región	Cuenca Hidrológica (* [5])	Drenaje	Proporción de área ocupada*	Parques Nacionales	Ecoregión	Referencias/ Fuente Bibliográfica
Neuquén (ARG)	Río Neuquén	Atlántico	No Definida	No	Estepa Patagónica	Guichón et al. 2016
	Río Hua Hum	Pacífico	100%	Parque Nacional Lanín	Bosque Patagónico	Fasola et al. 2010; Guichón et al. 2016.
Río Negro (ARG)	Río Negro	Atlántico	30%	No	Monte Bajo	Failla & Fasola, 2020
Neuquén-Río Negro (ARG)	Río Limay	Atlántico	70%	Parque Nacional Lanín; Parque Nacional Nahuel Huapi	Bosque Templado Valdiviano- Bosque Patagónico-Estepa Patagónica	Chehébar et al. 1986; Fasola et al. 2010; Guichón et al. 2016.
Río Negro-Chubut (ARG)	Río Manso y LagoPuelo	Pacífico	100%	Parque Nacional Nahuel Huapi; Lago Puelo	Bosque Templado Valdiviano-Bosque Patagónico	Fasola et al. 2010
Chubut (ARG)	Río Futaleufú	Pacífico	100%	Parque Nacional Los Alerces	Bosque Templado Valdiviano-Bosque Patagónico	Fasola et al. 2010
	Río Chubut	Atlántico	50%	No	Estepa Patagónica	Fasola et al. 2010; Jones, 2011.
	Ríos Carrenleufú y Pico s	Pacífico	100%	No	Bosque Patagónico -Estepa Patagónica	Fasola et al. 2010
	Río Senguer y Chico s	Atlántico*[2]	100%	No	Estepa Patagónica	Pagnoni et al. 1986; Fasola et al. 2010.
	Río Simpson	Pacífico	100%*[3]	No	Estepa Patagónica	
Santa Cruz (ARG)	Río Deseado	Atlántico	50%	Parque Nacional Patagonia	Estepa Patagónica	Fasola & Roesler 2017
	Lago Buenos Aires y Pueyrredon	Pacífico	100%	Parque Nacional Patagonia	Estepa Patagónica	Fasola et al. 2010; Fasola & Roesler 2017.
	Río Mayer y Lago San Martín	Pacífico	50%*[4]	Parque Nacional Perito Moreno	Bosque Subantártico Magallánico Estepa Patagónica	Fasola & Roesler 2017 Fasola & Roesler *Datos sin publicar*
	Río Chico	Atlántico	50%	Parque Nacional Perito Moreno	Bosque Subantártico Magallánico Estepa Patagónica	Fasola & Roesler 2017 Fasola & Roesler *Datos sin publicar*
	Río Santa Cruz	Atlántico	30%	Parque Nacional Glaciares	Bosque Subantártico Magallánico	Fasola & Roesler 2017
Tierra del Fuego (ARG)	Lago Fagnano	Atlántico	100%	Parque Nacional Tierra del Fuego	Bosque Subantártico Magallánico	Fasola et al. 2011
	Cuencas de Tierra del Fuego	Atlántico/ Canal Beagle	70%	Parque Nacional Tierra del Fuego	Estepa Magallánica	Fasola et al. 2011; Fasola & Valenzuela 2014 Cossa et al. *en prep.*
Araucanía (CHI)	Río Imperial Río Toltén	Pacífico	20%	Parque Nacional Conguillío Parque Nacional Villarrica	Bosque Templado Valdiviano Bosque Patagónico	CONAF Report 2014; CONAF Report 2015.
Los Ríos (CHI)	Río Valdivia Río Bueno entre la cuenca costera del río Valdivia y Río Bueno	Pacífico	100%	Parque Nacional Puyehue	Bosque Templado Valdiviano Bosque Patagónico	Medina, 1997
Los Lagos (CHI)	Río Bueno Entre las cuencas río Bueno y río Puelo e islas. Entre las cuencas del rio Puelo y río Yelcho, entre el río Yelcho y los limites regionales de la isla grande de Chiloé y alrededores.	Pacífico	90%	Parque Nacional Puyehue Parque Nacional Vicente Perez Rosales Parque Nacional Alerce Andino Parque Nacional Chiloé Parque Nacional Hornopiren Parque Nacional Pumalín	Bosque Templado Valdiviano Bosque Patagónico	Medina, 1997; Ruiz et al. 1996; Quinan, 2010; Sepulveda et al. 2011 Vergara et al. 2015; Medina, 1997Farias et al. 2014; Zucolillo et al. *en prep.*; CONAF, 2019
Aysén (CHI)	Entre las cuencas del río Palena y río Aysén Archipiélago de Chonos y Guaitecas Río Aysén entre río Baker y río Aysén. Río Baker y costa del río Gral. Martinez e islas del río Baker y archipiélago de Guayaneco	Pacífico	100%	Parque Nacional Magdalena Parque Nacional Queulat Parque Nacional San Rafael	Bosque Andino Patagónico Estepa Magallánica	Aldridge, 1986; Rozzi & Sheriffs, 2001 Valenzuela 2004; Cerda, J, 2008. Bus Leone et al. 2014; Barros et al. 2014; Medina et al. 2015.
Magallanes y Antártica Chilena (CHI)	Canal sur de Tierra del Fuego Islas del Beagle y territorio Antártico	Pacífico/ Estrecho Magallánico/ Canal Beagle	40%	Parque Nacional Yendegaia. Parque Nacional A. Agostini Parque Nacional Torres del Paine (?)	Estepa Magallánica Bosque Subantártico Magallánico	Anderson et al. 2006; Cabello & Soto 2007; Schuttler et al. 2008; Ibarra et al. 2009; Davis et al. 2012; Cabello, 2014; Valenzuela et al. 2014; Crego et al. 2015; Cabello et al. 2016; WCS, 2016.

— *Tabla 1.*

**Estimación aproximada basada en bibliografía y experiencias en trabajo de campo. Para Chile, integramos la información de todas las cuencas de cada región en orden de reportar una proporción relativa a extensiones similares.*

**2 Bajo un régimen de precipitaciones similar, las cuencas se comportan como endorreicas. Sin embargo, con niveles de precipitación excepcionales, drenan hacia el Atlántico (a través de Río Chico y R. Chubut)*

**3 Aun cuando no hay un muestreo formal en esta área de Argentina, la situación de la misma Cuenca en Chile y la proximidad a uno de los mayores puntos de dispersión o "fuente" de visón americano en Argentina, apoyan la hipótesis de que el área probablemente este ocupada por esta especie invasora.*

**4 El área es extremadamente remota, pero basados en muestreos (Fasola & Roesler 2018) el área indicada es ocupada por la especie y probablemente subestimada.*

**5 Los nombres de las cuencas de Chile fueron obtenidas del "Inventario Público de Cuencas Hidrográficas". Departamento General de Aguas. (DGA- Dirección General de Aguas).*

(?) Han ocurrido avistamientos confiables dentro del área protegida, sin embargo, su presencia aún no ha sido confirmada oficialmente con individuos capturados.

El paisaje de la región de Aysén se encuentra dominada por fiordos y canales y allí la presencia del visón americano pareciera ocurrir de manera continua. Sin embargo, la presencia de los campos de Hielo Norte y Sur la interrumpe, convirtiéndose en la mayor barrera geográfica de la distribución del visón americano en la Patagonia chilena. Actualmente, en la región de Magallanes, *N. vison* está presente en el territorio de Tierra del Fuego, donde las poblaciones asilvestradas de este carnívoro provienen de los criaderos que funcionaron en el sector argentino de la isla y que intencionalmente liberaron animales luego del fracaso del negocio de las pieles en 1970 (Sandoval 1994, Lizarralde y Escobar 2000). Esto permitió la dispersión de visones en todas direcciones y hacia tierras chilenas, incluso hasta llegar a las islas vecinas. En 2001, con el objetivo de evitar una plaga que amenaza a la diversa avifauna que habita en esta zona, se alertó la presencia del depredador invasor cerca de Puerto Williams. Pero no fue hasta 2003 que se publicó e informó a la comunidad científica que los visones habían llegado a Isla Navarino (Rozzi y Sheriffs 2003). Unos años más tarde, se registró al visón americano en la isla Hoste y las islas Picton y Lennox, ubicadas al oeste y sureste de la isla Navarino, respectivamente, que representan el territorio más austral donde se conoce con certeza la presencia de *N. visón*. (Anderson et al.2006; Cabello 2014; Valenzuela et al.2014; Crego et al.2015). A pesar de que la ciudad de Punta Arenas fue uno de los primeros lugares donde se inició el negocio de las pieles, actualmente no existe registro de una población silvestre establecida en el área continental de la región de Magallanes. Sin embargo, se ha encontrado evidencia de la presencia de visón americano en algunas áreas cercanas a la ciudad (Cabello 2016a, b). Además, pescadores deportivos han avistado visón americano cerca de la localidad de Puerto Natales (Río Rubens) y en el Parque Nacional Torres del Paine. Una hipótesis que explicaría la presencia de visones en esta latitud es que los individuos estarían llegando

desde el área noroeste de Chile, traspasando el campo de hielo a través de valles de baja altitud o bien provienen del lado argentino (Fig. 2)

Al igual que en la región de Magallanes, parte del paisaje de la región de Aysén está dominado por estepa patagónica y bosques de *Nothofagus sp* (Jaksic 1998). El visón no muestra ninguna dificultad en invadir este hábitat que se encuentra distribuido en la mayor parte del área (Bonacic et al. 2010; Medina Vogel et al. 2015) de este a oeste, hecho asociado a que los primeros criaderos se instalaron allí convirtiéndose el área en fuente de poblaciones de visones silvestres (Figs. 2 y Tabla 1).

Esta misma situación se repite en las regiones de Los Lagos y Los Ríos, donde el paisaje contiene diversos ecosistemas, como bosques lluviosos templados primarios y secundarios de gran altitud, pendientes pronunciadas, volcanes activos, una red hidrográfica que conecta las diferentes cuencas con una gran cantidad de humedales, así como ecosistemas agrícolas con una alta intervención humana. El visón ha estado presente en esta compleja matriz de ecosistemas durante unos 30 años y es de importancia destacar un evento relacionado con la expansión del visón americano en la X Región: su reciente llegada a la isla de Chiloé (c. 840.000 ha) (Fig. 1 y Tabla 1). El primer registro en la zona fue en 2013. Un ciudadano de Ancud encontró en la vía un visón juvenil muerto atropellado por un automóvil, y este incidente constituyó la primera evidencia formal de la presencia del visón americano en esta isla, donde no se había registrado hasta el momento (Medina 1997). De hecho, la llegada de este carnívoro había sido advertida previamente por investigadores del CECPAN (Centro de Estudios y Conservación del Patrimonio Natural) quienes encontraron evidencias de su presencia mientras realizaban un inventario de poblaciones de roedores en cuatro islas del archipiélago de Chonos, ubicado al sur de la isla de Chiloé (Valenzuela y Grau 2005). Las barreras naturales como la distancia y las fuertes corrientes que la separan del continente no han sido suficientes para proteger a Chiloé de la llegada del visón, que actualmente está presente principalmente en el norte de la isla de Chiloé y ocasionalmente se registra en la parte central de la isla (Parque Nacional Chiloé) y puertos marítimos del sur (Quellón e Is. San Pedro). La llegada del visón está íntimamente ligada a las actividades pesqueras y a la red de tráfico de embarcaciones asociada a este negocio, así como al transporte público entre continente e isla a través de ferry y pequeñas embarcaciones (Vergara et al. 2015).

Se ha descrito otro frente de invasión ubicado en la Región de Araucanía que limita con la provincia de Neuquén en Argentina (Fig. 2). En 2003 en el Parque Nacional Villarrica se registraron heces y huellas en diferentes localizaciones, y en 2008 se capturó el primer visón en el Monumento Natural Cerro Ñielol (Temuco). Los avistamientos reportados en el Parque Nacional Conguillío comenzaron el mismo año. El área se caracteriza por una amplia red hidrográfica, bosque templado nativo y alta riqueza de aves. Luego de confirmar la presencia de la especie dentro de áreas protegidas, CONAF implementó en 2014 un plan de monitoreo en el PN Villarrica para detectar y atrapar a este invasor para prevenir la desaparición de aves nativas (Guiñez Lillo 2014; Morales 2015).

El visón americano ha demostrado la capacidad de viajar grandes distancias no solo siguiendo la red hidrológica, sino también cruzando varias divisiones de cuencas hidrográficas. Además, en la Patagonia se registraron movimientos de visones en áreas alejadas de los cuerpos de agua.

En la provincia de Santa Cruz, Argentina, se sabe que el visón puede atravesar distancias superiores a 10 km (en línea recta, lo que puede representar distancias mucho mayores) en temporada de dispersión para llegar a lagos con alta densidad de aves acuáticas (Fasola y Roesler datos no publicados). Los desplazamientos confirmados en aguas abiertas también son impresionantes. En Chile, los visones han sido capaces de nadar al menos 2 km a través de aguas marinas abiertas para llegar a la costa de la isla de Chiloé (Vergara et al. 2015). En agua dulce, estos desplazamientos acuáticos se confirmaron en distancias más largas para llegar a orillas opuestas en grandes lagos (e.j. Lago Viedma, PN Los Glaciares).

El uso de técnicas moleculares para el estudio de la estructura genética poblacional puede ayudar a comprender el pasado y presente de las rutas de invasión, información que es esencial para una correcta toma de decisiones y acciones de manejo de especies invasoras (Holland, 2000; Lecis et al. 2008). Esta poderosa herramienta ha sido implementada en muchos países invadidos por el visón americano, principalmente evaluando la estructura genética para comprender el proceso de invasión, la dispersión a través del paisaje así como el establecimiento y conectividad entre poblaciones (Lecis et al. 2008; Zalewsky et al. 2009; Zalewsky et al. 2010; Shimatani et al. 2010). En Sudamérica estas técnicas se están utilizando para estudios a nivel regional y local (Mora et al. 2018, Malerba et al. 2018, Proyecto CONTAIN Lambin et al. 2020).

En Patagonia, Mora et al. (2018) analizaron individuos de la región de Aysén y reconocieron tres conglomerados o unidades significativamente diferentes, uno de ellos (Puerto Cisnes) con alta diversidad de ADNmt probablemente resultado de la contribución de múltiples granjas peleteras que operaban en el área. Los otros dos grupos demostraron una diversidad de ADNmt baja o nula, lo que evidencia posibles "efectos fundadores". Entre las tres unidades existe una baja dispersión y una conectividad restrictiva dada más por la distancia que por la presencia de barreras geográficas. Malerba y col. (2018) encontraron que las poblaciones dentro de una sola área de control en la provincia de Santa Cruz probablemente se originan en diferentes frentes de invasión. Estos estudios pioneros destacan la utilidad de este tipo de enfoque para reconocer unidades de manejo, dentro y entre ambos países, para implementar estrategias de control efectivas sobre este exótico mustélido en América del Sur.

¿Cómo el visón americano se ha convertido en uno de los vertebrados invasores más exitosos en Sudamérica?

Los elementos clave que han permitido que esta especie de mustélido exótico invada una gran variedad de hábitats sin mucha dificultad y alcanzar una distribución tan extensa en la actualidad están relacionados con características intrínsecas de la especie, otras ecológicas como el hábitat e interacciones dentro de la comunidad nativa, presencia de especies exóticas y factores externos como el contexto social e historia de la introducción (ej. año, número y ubicación de granjas peleteras).

Características como la plasticidad trófica, la 'superfetación' y la implantación retardada, sus grandes habilidades para la caza y la capacidad de utilizar todo tipo de estructuras antrópicas o naturales como refugio, son centrales para su éxito en un amplio rango de condiciones climáticas y bióticas. (Enders 1952; Dunstone 1993; Larriviere 1999; Macdonald & Harrington 2003). Además, el hecho de que inversiones privadas y políticas públicas (en el caso de Argentina) fomentaron la cría en granjas peleteras, influenció significativamente en el establecimiento y delimitación del área ocupada por esta especie invasora.

— *Tabla 2.*

Presas reportadas para visón americano (Neovison vison) en Sudamérica.

*(* : Especie Exótica)*

3.1. Recursos energéticos en las áreas invadidas

El visón americano es un carnívoro estricto y depredador oportunista que consume sus presas de acuerdo con la disponibilidad relativa en el sistema (Macdonald and Harrington 2003; Melero et al. 2008). (Foto 1). Puede cazar en tierra y bajo el agua, así como trepar árboles (Dunstone 1993). Se alimenta de una gran variedad de ítems que incluyen: mamíferos terrestres, peces, aves, crustáceos, anfibios y reptiles, en cualquier estadío de crecimiento como huevos, polluelos, crías o adultos. Los tamaños de las presas abarcan desde anfípodos de un par de centímetros hasta liebres de más de un par de kilos; este esquema de dieta se observa también en Patagonia. (Ver Tabla 2.), donde los mamíferos son generalmente la presa más consumida, o bien secundarios en importancia en áreas costeras y algunos sitios de agua dulce, tanto en Chile como en Argentina. (Medina 1997; Previtali et al. 1998; Schütler et al. 2008; Fasola et al. 2011; Valenzuela et al. 2013). Esto a diferencia de lo que ocurre en su rango nativo (Melquist et al. 1981; Ben-David et al. 1997) y Europa

Tabla 2. Presas reportadas para visón americano (Neovison vison) en Sudamérica.

Categoría	Familia	Especie o Género	Referencias
Mamíferos			
	Cricetidae	*Abrothrix*	Ruiz et al. 1996 Ibarra et al. 2009 Schuttler et al. 2008 Jara 2010 Fasola et al. 2010 Valenzuela et al. 2013
		Geoxus	Fasola et al. 2010
		Loxodontomys	Fasola et al. 2010
		Chelemys	Fasola et al. 2010
		Phyllotys	Fasola et al. 2010
		Irenomys	Fasola et al. 2010
		Reithrodon	Fasola et al. 2010
		*Ondatra zibethicus**	Ibarra et al. 2009 Schuttler 2008 Valenzuela et al. 2013 Crego et al.2016
		Oligoryzomys	Ruiz et al. 1996 Ibarra et al. 2009 Schuttler et al 2008 Medina-Vogel et al. 2013 Valenzuela et al. 2013
	Muridae	*Rattus spp.**	Fasola et al. 2010 Valenzuela et al. 2013
		*Mus musculus**	Ibarra et al. 2009
	Leporidaea		Schuttler et al. 2008 Fasola et al. 2010 Valenzuela et al. 2013
	Microbiotheridae	*Dromiciops gliroides*	Ruiz et al. 1996 Fasola et al. 2010
	Myocastoridae	*Myocastor coypus*	Foester, 1973
	Catoridae	*Castor canadensis**	Ibarra et al. 2009 Valenzuela et al. 2013
Aves			
	Podicipedidae		Ruiz et al. 1996 Peris et al. 1999 Schuttler et al. 2008
		Podilymbus podiceps	Medina-Vogel 1997
		Podiceps gallardoi	Roesler et al. 2016
		Podiceps occipitalis	Roesler et al. 2016
	Anatidae		Ruiz et al. 1996 Peris et al. 1999 Schuttler et al. 2008
		Chloephaga picta	Ibarra et al. 2009 Caro, 2017
		Cygnus melancoryphus	Ibarra et al. 2009 Caro, 2017
	Rallidae		Ruiz et al. 1996 Peris et al. 1999 Roesler et al.2016
	Furnariidae	*Aphrastura spinicauda*	Ibarra et al. 2009
	Trolodytiidae	*Troglodytes musculus*	Ibarra et al. 2009
	Diomedidae	*Thalassarche melanophris*	WCS, 2016

Categoría	Familia	Especie o Género	Referencias
Peces			
	Nototheniidae		Valenzuela et al. 2013
	Harpagiferidae		Valenzuela et al. 2013
	Pinguipedidae	*Pinguipes chilensis*	Medina-Vogel et al. 2013
		Prolatilus jugularis	Medina-Vogel et al. 2013
	Percichthyidae	*Percichthys trucha*	Medina-Vogel 1997
	Cyprinidae	*Cyprinus carpio**	Medina-Vogel 1997
	Percichthyidae	*Percillia gillissi*	Medina-Vogel 1997
	Salmonidae	*Oncorhynchus mykiss**	Medina-Vogel 1997 Ibarra et al. 2009
		*Salmo trutta**	Medina-Vogel 1997
		*Salvelinus fontinalis**	Ibarra et al. 2009
	Galaxiidae	*Aplochiton taeniatus*	Ibarra et al. 2009
		Aplochiton zebra	Ibarra et al. 2009
		Galaxias maculatus	Ibarra et al. 2009
		Galaxias platei	Ibarra et al. 2009
Crustáceos			
	Aeglidae	*Aegla*	Troemel et al.1996 Medina-Vogel, 1997 Jara, 2010 Fasola et al. 2010 Quinan et al. 2011
	Parastacidae	*Sammastacus*	Ruiz et al. 1996 Medina-Vogel 1997 Jara, 2010 Fasola et al. 2010 Quinan et al. 2010
	Varunidae	*Hemigrapsus crenulatus*	Medina-Vogel et al. 2013
	Bellidae	*Acanthocyclus hassleri*	Medina-Vogel et al. 2013
	Amphipods (unidentified family)		Valenzuela et al. 2013
	Isopods (unidentified family)		Valenzuela et al. 2013
Insectos			
	Aeshnidae	*Rhionaeshna variegata*	Valenzuela et al. 2013
	Gryllacrididae		Medina-Vogel 1997
	Lucanidae	*Chiasognathus granti*	Medina-Vogel et al. 2013
	Cyprinidae	*Cyprinidae*	Cyprinidae
Moluscos			
	Polyplacophora	*Chiton*	Valenzuela et al. 2013
Anélidos			
	Polychaeta (unidentified family)		Valenzuela et al. 2013
Vegetal			
	Unidentified		Ibarra et al. 2009

Visón americano (Neovison vison) / Foto: Tartaglia B.

(Dunstone 1993), donde los peces son el ítem preferido; en Sudamérica la mayor parte de su demanda energética es cubierta con el consumo de mamíferos. Una de las razones podría ser la baja diversidad y abundancia de peces de agua dulce que existe en Patagonia.

La lista de especies de mamíferos incluye especies nativas como roedores cricétidos, coipos y otras especies ocasionales (ej. marsupial endémico), así como especies exóticas como la rata almizclera, múridos, el castor, el conejo y la liebre.

La abundancia temporal o disponibilidad local de otros ítem presa acompañan la categoría de mamíferos descritas anteriormente. De hecho, en muchas cuencas en Patagonia, dos macro crustáceos (*Aegla sp* y *Sammastacus* sp.), son tan abundantes que el visón americano los explota como segunda fuente de energía (Medina 1997; Previtali et al. 1998; Jara Millar 2010; Fasola et al. 2011) e incluso en algunas oportunidades conforma la principal fuente de alimento. Esto se ha observado en contenidos estomacales y fecas de individuos capturados en la Región de Los Lagos, donde estos géneros de crustáceos (*Sammastacus* sp. y *Aegla* sp.) fueron la presa más consumida por sobre las otras categorías y refleja la gran abundancia de estos invertebrados en este hábitat dulceacuícola (Quinan y De los Ríos Escalante 2011; Garreton Maldonado 2015) (Tabla 2).

El visón americano también responde a incrementos en la disponibilidad de aves. En Patagonia, los aumentos en la abundancia en este grupo de vertebrados en primavera y verano durante la época reproductiva se reflejan en un incremento en la frecuencia de este tipo de presa en la dieta de este voraz carnívoro (Ibarra et al. 2009; Fasola et al. 2011). Esto fue observado al sur de la Patagonia en Argentina, donde se ha descrito una particularidad en el comportamiento trófico habitual del visón americano. En esta zona existe una serie de mesetas localizadas a lo largo de los Andes que presentan cientos a miles de lagos y lagunas alimentados por agua de deshielo. Cada verano, estas lagunas reciben miles de aves como patos, gansos, chorlitos, zambullidores o macaes, flamencos y al macá tobiano o pimpollos que componen esta diversa comunidad de aves acuáticas. De todas, el macá tobiano o pimpollo *Podiceps gallardoi* es endémica de estos cuerpos de agua y que se encuentra en peligro crítico de extinción,

El consumo de huevos ha sido subestimado en términos de contribución a la dieta del visón, debido a que a menudo solo consume el interior blando, descartando la cubierta externa, esto hace difícil evaluar el impacto basado en análisis de fecas cualitativo o contenido estomacal.

atrae especialmente al visón (Roesler et al. 2012a, b). Los visones machos juveniles son los que durante el periodo de dispersión logran acceder a estas áreas, generalmente a finales de verano y principios de otoño. A pesar de que otras presas están disponibles durante todo el año (ej. micromamíferos, liebres, lagartijas), el visón consume principalmente aves acuáticas.

Incluso cuando el número de aves acuáticas puede ascender a miles en una sola laguna, el 90% de los individuos depredados son macá tobianos (Fasola y Roesler 2018). Durante el invierno cuando el lago se congela, las aves se van y los visones desaparecen del área también.

Se observa que en esta área particular, los visones juveniles no se comportan como generalistas, como ha sido descrito a lo largo de su distribución, sino que se transforma en un especialista temporal (Fasola y Roesler 2018).

Respecto la categoría aves como ítem en su dieta es importante mencionar que el consumo de huevos ha sido subestimado en términos de contribución a la dieta del visón, debido a que a menudo solo consume el interior blando, descartando la cubierta externa, haciendo difícil la evaluación basada en el análisis cualitativo de fecas o contenidos estomacales. Para poder cuantificar de alguna manera este impacto, solo unos pocos estudios han realizado experimentos utilizando nidos artificiales y huevos de plasticina en aves de Tierra del Fuego (Schüttler et al. 2009; Malley et al. 2011, Liljheström et al. 2013).

Más allá de las particularidades de cada región, el visón americano es un depredador oportunista capaz de explotar al máximo los recursos disponibles, incluyendo así una amplia variedad de presas de acuerdo al hábitat invadido y, que a pesar de la disponibilidad de cada categoría de ítem alimentario, la selección de presa también es influenciada por el esfuerzo de búsqueda, tiempo de manipulación, digestibilidad, y otros factores que lo hacen más eficiente desde un punto de vista energético (Bozinovic 1993).

Está claro que *Neovison vison* posee una gran plasticidad que le permite ocupar exitosamente diversos ambientes ajustando su estrategia de alimentación para poder establecerse, cambiando su dieta dependiendo el momento y tiempo desde su llegada al nuevo territorio.

3.2. Ecosistemas y Clima

En su rango nativo, se han descrito 15 subespecies de visón americano *(N.vison)* (Dunstone 1993), y su distribución abarca la mayoría de la extensión de Norteamérica, con excepción de la tundra y las áreas más secas del sur de Estados Unidos (Larriviere 1999). Esto significa que el visón puede naturalmente lidiar con climas extremos u opuestos como la temperatura promedio anual en Alaska (−6 °C - 1 °C) y las condiciones tropicales de los Everglades en la Península de Florida (22 °C - 25 °C).

En Sudamérica, el visón también ha mostrado una amplia tolerancia climática y su distribución actual incluye climas extremos y diversos ecosistemas. Presente en gran parte de la Patagonia y Magallanes, habitando la estepa, bosque andino patagónico, bosque templado valdiviano y bosque magallánico subantártico. (Fotos 1.2 a, b, c, d, respectivamente).

Existen, además, dos focos de invasión incipientes ubicados en un sector de Patagonia Norte, al noreste en la costa atlántica donde el clima es seco y las temperaturas en verano pueden alcanzar valores sobre 30 °C (Ver *Fig.* 2. Jones, 2011; Failla y Fasola, 2019). Los rangos de condiciones climáticas (extremos en valores promedio de precipitación y temperatura) que las poblaciones silvestres de visón toleran en Sudamérica es entre 131–3455 mm y 3–13.8 °C.

A saber, en la Provincia de Buenos Aires (13.4 °C Temperatura Promedio Anual y 870 mm Precipitación Media Anual) existen en la actualidad dos establecimientos peleteros, desde los cuales han ocurrido varios escapes (no intencionales) e incluso se han registrado algunos individuos en los alrededores, pero que aún no conforman una población silvestre estable. Esto no significa que potencialmente no exista una colonización del sitio, sino que otro tipo de limitaciones podrían estar operando. ***(Ver Limitaciones Biológicas: Competidores).***

En su rango de distribución nativo, el desierto de Arizona presenta condiciones prohibitivas para la presencia del visón

— Pág derecha

Diferentes tipos de hábitat invadidos por el visón americano en Sudamérica.

(a) Bosque Valdiviano (Valdivia, Chile) / Foto: Zucolillo P.

(b) Bosque Andino Patagónico (Parque Nacional Pumalín, Chile) / Foto: Zucolillo P.

(c) Estepa Patagónica (Santa Cruz, Argentina) / Foto: Fasola L.

(d) Bosque Magallánico Subantártico (Tierra del Fuego, Chile) / Foto: Cabello JL.

a.

b.

c.

d.

americano debido a la combinación de temperatura y aridez. En algunos sitios de Patagonia Argentina, especialmente en la zona central y norte del sector argentino, estos mustélidos se enfrentan a similares condiciones subóptimas, lo que genera la necesidad de conocer cuáles son las variables abióticas y umbrales que restringen su distribución.

Se sabe que la densidad de cursos de agua de un área es determinante para que pueda colonizar y establecerse el visón de manera exitosa. Algunos estudios llevados a cabo en Chile intentan resolver interrogantes relacionadas con el potencial de distribución con el fin de explicar y predecir la dispersión y avance del visón americano a lo largo del paisaje, y se reconoce la red hidrográfica y cobertura vegetal como las variables de hábitat más significativas y determinantes en el proceso de invasión, al menos a escala regional en zonas de bosque templado lluvioso (Bonacic 2010; Vergara et al. 2015). Para complementar este tipo de estudios, se debieran incluir áreas más secas como las que encontramos en Patagonia Argentina, donde la red hidrográfica es menos compleja y la vegetación mucho menos abundante.

La diferencia de cantidad de horas día que existe entre verano e invierno es también es una variable que influye significativamente en las tasas reproductivas del visón americano, así como la dispersión de juveniles (Garcia Mata 1982), y esta restricción establece un umbral de latitud. Sitios en latitudes menores que 33° (más cerca del Ecuador) no son óptimos para la producción de pieles de visón americano dado que la diferencia existente de horas día entre verano e invierno no son suficientes como para asegurar una reproducción eficiente. También se ha observado en Alaska (altas latitudes y bajas temperaturas) una fuerte relación entre el fotoperiodo y la disponibilidad temporal de restos de salmónidos, periodo de lactancia y cría en visones hembra, demostrando la influencia de otros factores además de la latitud y extensión del día sobre la reproducción (Ben David 1997).

3.3. Limitaciones biológicas: Competidores ¿Pueden los carnívoros nativos impedir la colonización del visón americano?

Las comunidades biológicas poseen diferentes grados de "permeabilidad" frente a las invasiones biológicas, y la presencia de competidores es un factor que puede limitar el éxito de los invasores (Elton 1958). Como especie invasora carnívora en Patagonia, *N. vison* se encuentra inmersa en una comunidad nativa compuesta por otros carnívoros (nativos y exóticos) con los que interactúa. Se ha descrito que las especies carnívoras de la misma familia muestran mayor similitud en tamaño corporal y anatomía trófica que las especies pertenecientes a otras familias (Glitteman 1985), por lo que se espera una mayor similitud de nicho entre miembros de una misma familia, en por tanto competencia.

Muchas investigaciones en Europa sugieren que la presencia de mustélidos nativos sería un componente que afecta y restringe la distribución del visón americano. En España, se ha observado que este carnívoro invasor se expande más rápido en áreas donde la nutria europea (*Lutra lutra*) es rara o ausente y a su vez el avance en el territorio más lento en zonas donde existen poblaciones saludables de nutrias o hurones (Ruiz Olmo et al. 1997). Esta hipótesis se respalda también con estudios realizados en Reino Unido, que sugieren una tendencia decreciente en el número de sitios ocupados por el visón podría estar relacionada con la recuperación de poblaciones de nutrias, luego de un programa de reintroducción (Bonesi et al. 2006).

La competencia es reconocida como uno de los mecanismos principales que moldean la estructura de una comunidad y muchas veces, el tamaño corporal influencia la interacción entre mustélidos, por lo que directa o indirectamente la interferencia puede ocurrir (Donadio & Buskirk 2006; Bischof et al. 2013). En Patagonia la familia

Mustelidae está representada por cuatro especies nativas, que comparten en algún grado la distribución, uso del hábitat y presas con el visón americano.

El grupo de nutrias, representadas por las especies *Lontra provocax* ("Huillín") y *Lontra felina* ("Chungungo"), y dos mustélidos exclusivamente terrestres que incluyen a *Galictis cuja* ("Quique") y el menos estudiado *Lyncodon patagonicus* ("Huroncito patagónico").

La mayoría de las investigaciones se han centrado principalmente en la interacción conformada por la nutria de río *(L. provocax)* y el visón americano debido al gran solapamiento en el uso de hábitat que presentan. Se ha estudiado varias veces el comportamiento trófico y uso del hábitat ***(Ver sección Impactos: Competidores En Peligro en Patagonia)*** para entender como el huillín y el visón ajustan su coexistencia y, de hecho, en un principio se evaluó una posible competencia por alimento y espacio entre estos mustélidos, debido a que se observaba una menor abundancia de nutrias en zonas donde el visón americano estaba presente (Chehébar 1985; Chehébar et al. 1986). Sin embargo, se ha sugerido que la competencia por alimento con el visón sería poco probable ya que no se ha encontrado evidencia de sobreposición de dieta (<26%) ni de uso de hábitat (5-22%) entre estas especies (Medina 1997). El Huillín ha sufrido una disminución de casi el 80% de su distribución original en Argentina (Fasola 2009). La situación en Chile respecto a tendencias poblacionales no es muy alejada. Es evidente que el huillín es una especie escasa y que sus poblaciones y distribución se han reducido dramáticamente, desapareciendo de sitios donde en décadas anteriores era frecuente observarlos. Actualmente, es considerada En Peligro (EN) debido a que se infiere una declinación futura de sus poblaciones, a causa de la pérdida de hábitat y explotación a lo largo de su rango de distribución y, en base a las tendencias actuales estas amenazas la conducirán a una reducción del 50% de su tamaño poblacional en los próximos 30 años, para las poblaciones de ríos y lagos. La misma tendencia se pronostica para las poblaciones que habitan islas y fiordos en hábitats marinos, debido al uso intensivo para actividades de pesca (Sepúlveda et al. 2008).

La consecuencia es una población altamente fragmentada y más susceptible a extinciones locales debido a la caza, destrucción de hábitat, perturbación humana, ataques por perros domésticos y eventos demográficos o ambientales estocásticos. A estas amenazas se suma el hecho de la trasmisión de enfermedades letales por parte del visón americano ***(Ver Sección: Patógenos y Enfermedades en el visón americano)*** resignificando los impactos de este mustélido invasor sobre la nutria de río y otras especies nativas.

Pocos estudios han explorado la relación entre el visón y el quique *(G. cuja)*, y se desconoce si su presencia se ve afectada por la introducción del visón americano, con quien comparten algunas presas (Vaccaro & Canevari, 2007). En Patagonia Argentina se ha descrito que principalmente se alimenta de roedores y lagomorfos introducidos y sus hábitos cazadores lo segregarían del visón americano, dejando fuera las presas acuáticas y semi acuáticas, principal alimento de los mustélidos exóticos (Delibes et al. 2003). Bajo la hipótesis que los potenciales competidores actuarían como "freno", ralentizando la dispersión del visón americano, se sabe que el quique o hurón habita en bajas abundancias en Patagonia Argentina y esta situación poblacional podría haber actuado como un factor que pudo haber favorecido la expansión del visón americano.

La situación en los bosques templados del sur de Chile es un poco menos conocida. *Galictis cuja* es registrado de manera frecuente en ambientes ribereños donde también habita el visón americano y lo que más se ha descrito es sobre su dieta, principalmente compuesta por roedores y aves (Sade et al. 2012). Actualmente la información sobre ecología espacial, abundancia, amenazas, patógenos y enfermedades es escasa, por lo que se requiere más

Hembra y cachorros en Playa Larga Canal Beagle. Foto: Romina Mansilla.

investigaciones que nos permitan evaluar cómo esta especie interacciona con el visón americano en las zonas que comparten distribución en Chile (Poo et al. 2014).

Además de los mustélidos, dentro de los potenciales competidores también se incluye al perro doméstico (*Canis lupus familiaris*), carnívoro ampliamente distribuido que en la mayoría de los casos excede en tamaño varias veces al visón americano y constituye un impedimento potencial para el establecimiento de este mustélido exótico. En la provincia de Buenos Aires, existen algunos criaderos de visón americano funcionando desde 1930 y no se han detectado poblaciones silvestres hasta la actualidad. Dado que estas granjas peleteras están inmersas en un área semi urbana, industrial y rural (producción agrícola y frutícola), la presencia de los perros domésticos y asilvestrados o cimarrones es muy común y podría estar jugando un rol en impedir el establecimiento de una población de visón o bien los visones podrían estar atravesando una fase extremadamente larga de retraso (Ver siguiente sección). En Chile, a diferencia de la situación descrita anteriormente, varios estudios con trampas cámara revelan que áreas donde las poblaciones de visón están ya establecidas hace años o recientemente invadidas (ej. Isla Grande de Chiloé), perro doméstico y visón americano coexisten y ocupan el mismo hábitat (Farías & Svensson 2014; Vergara et al. 2015; Zucolillo *en preparación*). Independientemente del rol que el perro doméstico juega en el establecimiento de este mustélido exótico, habría que evaluar la interacción entre estos dos carnívoros en profundidad, considerando la importancia en la transmisión de enfermedades zoonóticas y a fauna silvestre, en especial a especies en problemas de conservación ***(Ver Sección: Patógenos y enfermedades en visón americano).***

Como hemos visto, las especies de la comunidad nativa podrían afectar el establecimiento, distribución y abundancias del visón americano y se hace necesario también el estudio de otras interacciones entre carnívoros nativos como los zorros (*Lycalopex culpaeus*, *L. fulvipes*, *L. griseus*), huiña (*L. guigna*) y puma *(P.concolor).* Existen estudios que resaltan la importancia de los depredadores nativos en controlar depredadores invasores de menor tamaño, como lo que se observa en Suecia, donde la

recuperación de poblaciones de zorro rojo (*Vulpes vulpes*) está asociada una disminución de la población de visón americano (Carlsson et al. 2010).

3.4. Limitantes biológicas: ¿Quién depreda al visón?

En América del Norte, los visones son presa de aves rapaces (*Bubo virginianus*, *Buteo spp.*), gatos monteses, zorros colorados, coyotes, caimanes y nutrias (Lariviere 1999), pero se cree que ninguno de ellos controla sus poblaciones ni limita su distribución. Se encontró que solo poblaciones del águila *Haliaeetus albicilla,* que se encuentran en recuperación en un archipiélago finlandés, tienen un efecto en el comportamiento espacial de los visones. Salo et al. (2008) encontraron que las distancias nadadas por las hembras eran más cortas en zonas donde el riesgo de ser cazados por estas águilas era más alto, lo que podría reducir el crecimiento poblacional a largo plazo. En Patagonia, solo hay registros ocasionales de zorros colorados predando sobre visones. Y si bien se sabe que el Aguilucho Cola Rojiza (*Buteo ventralis)* y el Águila Mora (*Geranoaetus melanoleucus)* predan sobre zorrinos, no hay registros de estas aves atacando visones a excepción de un registro en Chubut, Argentina de depredación de tucúquere *Bubo virginianus magellanicus* sobre visón (Fasola et al. 2020).

3.5. "Períodos de latencia" heterogéneos

De manera similar, es poco lo que se conoce sobre los factores que determinan los periodos de latencia en los procesos de invasión de los visones en Patagonia. Varios tipos de factores han sido identificados como influyentes en estos letargos temporales, como las interacciones intraespecíficas a bajas densidades poblacionales (efecto *Allee*), la falta de diversidad genética (efecto fundador) y un número de interacciones con elementos (bióticos y abióticos) del ecosistema invadido (Crook 2011).

En las diferentes zonas de Argentina y Chile, el proceso de invasión del visón no fue homogéneo, ni en tasas de crecimiento ni en dispersión geográfica. En el oeste y centro de la provincia de Chubut (Argentina), las poblaciones silvestres de visones se hicieron evidentes en menos de dos décadas, al igual que su proceso de expansión (Pagnoni et al. 1986; Fasola et al. 2011). En el archipiélago fueguino, la invasión de visones se dio a dos velocidades de expansión diferentes. Mientras que en la isla principal (Isla Grande de Tierra del Fuego) la invasión fue evidente recién después de décadas de la instalación de los criaderos de visones (comparable a lo sucedido en la provincia de Chubut), una vez que los visones alcanzaron y fueron detectados en la Isla Navarino en 2001 (Rozzi y Scherriffs, 2003), su expansión por la mayor parte del sistema costero y por el sistema de agua dulce fue extremadamente rápida (menos de una década, ver Schüttler et al. 2010). En el noreste de Patagonia, en el valle inferior del Río Negro, el crecimiento poblacional y la dispersión del visón americano fue más lenta. Los criaderos estuvieron activos durante las décadas de 1960 y 1970, y solo se avistaban ocasionalmente visones en 2011, pero ahora ya ocupan los últimos 180 km del tramo inferior de dicho río (Failla y Fasola 2019). De manera parecida, una invasión similar tuvo lugar recientemente en el noroeste de Neuquén (Guichón et al. 2016), que puede haber tenido su origen en el criadero que estuvo activo a finales de los '70 (María Laura Guichón com. Pers.). Finalmente, en la región de las Pampas, en la provincia de Buenos Aires (al noreste de la región patagónica), los criaderos de visones estuvieron activos sin interrupciones desde 1930 y el dueño de uno de los criaderos confirmó que los visones se escapan frecuentemente de las jaulas (Pedro Massen, com. pers). Por otra parte, por lo menos un escape masivo tuvo lugar en la provincia de Buenos Aires, en un evento en que todas las puertas de las jaulas se abrieron durante una inundación y posteriormente, solo el 90% de los individuos

pudieron ser recapturados (Federico Hozbor, com. pers.). Una situación que se encuentra bajo evaluación tiene lugar en Uruguay (área de Montevideo) donde desde 2008 hay criaderos de la especie y en los últimos años, se han acumulado varios avisajes de visones en cercanías del criadero y a la vez, cerca de un área protegida (L. Lagos, Diario La diaria de Uruguay, 27-02-2021: https://ladiaria.com.uy/ciencia/articulo/2021/2/los-visones-amenazan-con-una-invasion-biologica-inminente-al-santa-lucia-y-el-montevideo-rural/n). El monitoreo de esta situación y los esfuerzos para la contención de este posible foco son imprescindibles.

Desafortunadamente, no se han realizado estudios enfocados en dilucidar los factores que influencia el tiempo que demoran las poblaciones en establecerse y crecer. Se ha planteado la hipótesis de que la liberación de competidores es la causa para estas diferencias en el proceso de invasión entre la Isla Grande de Tierra del Fuego y la Isla Navarino (Schüttler et al. 2010). En el frente de invasión recientemente detectado en el noreste de Patagonia, se identificó la presencia creciente del introducido *Cyprinus carpio* como uno de los posibles desencadenante del crecimiento y la expansión de las poblaciones de visón después de un tiempo de letargo de décadas (Faila y Fasola 2019). Eventos similares se observaron en el sur de la Patagonia argentina. El exótico salmón Chinook nada río arriba desde el océano Atlántico hasta la cabecera norte del río Santa Cruz para desovar y morir. El inicio de este fenómeno (R. Sanchez, com. pers.) coincide con el aumento de avisajes de visones americanos en el área. En la Patagonia chilena, los visones han convivido con los salmónidos exóticos, introducidos y naturalizados y con las grandes jaulas de las piscifactorías por muchos años (*Oncorhynchus mykiss*, *O. kisutch*, *S. salar).* La gran disponibilidad de esta importante fuente de energía, esta ilimitada cantidad de pescado puede haber acelerado el establecimiento de *N. vison* en la Patagonia chilena. Por esto, procesos de facilitación entre especie exóticas (*invasional meltdown* Simberloff 1999), entre estos peces invasores y el visón pueden haber ocurrido en estos sistemas, pero se debe estudiar las relaciones tróficas en profundidad para respaldar estas hipótesis.

Finalmente, como fue mencionado anteriormente para la provincia de Buenos Aires, la interacción con los perros domésticos puede estar evitando o actuando como un factor que prolonga o evita el establecimiento de poblaciones silvestres de visones. De cualquier modo, estas situaciones ameritan la implementación del principio precautorio para asumir que cualquier invasor tiene el potencial de volverse abundante (Cook 2011).

Foto: Elke Schüttler

Impactos

Actualmente, esta invasión es considerada de importancia por los daños ecológicos y socioeconómicos que genera en los ecosistemas invadidos, aunque estos aún no hayan sido cuantificados claramente, por lo menos en América del Sur. El visón americano es responsable de impactos sobre varias especies nativas, tanto en Europa como en América del Sur, tanto por depredación como por competencia (Macdonald y Harrington 2003). Por medio de la depredación, el visón ha impactado de manera negativa en varias especies de aves, mamíferos y anfibios europeos (Barreto et al. 1998; Nordström y Korpimäki 2004; Ahola et al. 2006). Por otro lado, la competencia directa entre el visón americano y el europeo parece ser la causa directa del severo declive del segundo en algunas partes de su distribución (Maran et al. 1998), mientras que factores antropogénicos como la fragmentación, el trampeo e incluso la contaminación parecieran ser la causa de extinciones locales en otras áreas (Lodé et al. 2001).

En Chile y en Argentina, el establecimiento de poblaciones silvestres de visón americano está frecuentemente asociada al declive de algunas especies de mamíferos y aves rapaces y el abandono de lugares de nidificación habituales por parte de las anátidas. Además, varios autores han investigado la competencia intragremial, principalmente con especies nativas de la familia de los mustélidos. (Ver Sección: Competidores amenazados en Patagonia).

4.1. Presas amenazadas de la Patagonia

Poco después de que los visones fueran detectados en silvestría, se los asoció con el declive de especies presa. Foerster (1973) fue el primero en reportar los efectos negativos del visón en la reproducción de cauquenes (*Chloephaga sp.*) y en las poblaciones de coipos (*Myocastor coypus)* en el Parque Nacional Los Alerces en la provincia de Chubut y también realizó el primer intento registrado de controlar a la especie por medio de trampeos.

El efecto del visón sobre las aves ha sido estudiado y evaluado a dos escalas. Mientras algunos autores se han enfocado en la reducción del éxito de nidadas, otros se han enfocado en su efecto en las poblaciones e incluso en la diversidad de los anátidos y su distribución. El éxito de nidada asociado a la depredación por visón fue estudiado principalmente en hábitats costeros del archipiélago fueguino, a lo largo del Canal de Beagle, donde algunas especies endémicas fueron el foco de los estudios. Allí la caranca (*Chloephaga hybrida)* y el quetro austral (*Tachyeres pteneres)* – no volador- seleccionan los islotes del Canal Beagle por sobre la costa de la isla principal (Tierra del Fuego) para reproducirse, y una de las razones es la baja proporción de islotes con presencia permanente de visones, entre otros depredadores terrestres (Liljheström et al. 2014).

A lo largo de la costa norte de la isla Navarino, se encontró que el visón afecta por depredación principalmente

Colonia del críticamente amenazado macá tobiano luego del ataque de un visón (Roesler et al. 2012 a,b) / Foto: Roesler I.

a especies que nidifican de manera solitaria (como *C.hybrida* y *T. pteneres),* y especialmente a aquellas cuyos nidos se encuentran en áreas de gran abundancia de visones o cuyos nidos están ocultos, aparentemente porque estas aves tienen pocas posibilidades de defender el nido si no pueden detectar al predador acercándose (Schüttler et al. 2009). Recientemente, se ha asociado al visón con la desaparición de pichones de albatros ceja negra (*Thalassarche melanophris*) de la única colonia de aguas interiores en el golfo Almirantazgo en el sur de Chile (Kusch et al. 2016).

El Macá Tobiano ocupa el puesto n°21 entre las 100 especies de aves prioritarias para la conservación a nivel mundial (Jetz et al. 2014; EDGE 2016). Roesler et al. (2012a, b) reportaron un ataque de visón americano a una colonia de macá tobiano que resultó en la muerte del 4% de su población global (población global de aprox. 800 individuos). En ese evento, 33 macaes adultos fueron aniquilados durante el período de incubación, y esta es probablemente la única vez que el efecto del visón haya podido ser medido. Efectivamente, el efecto devastador que el visón puede tener sobre una especie que se encuentra al borde de la extinción fue medido (Foto 3).

El hábitat del macá tobiano es una "isla" rodeada de desierto, con ningún depredador terrestre/acuático; por esto, este macá carece completamente de estrategias anti predatorias que le permitan evadir los ataques de visones. Fasola y Roesler (2018) detectaron que los visones seleccionaban al macá tobiano por sobre otras especies de anátidos e incluso sobre otras especies de macaes (macá plateado - *Podiceps occipitalis*) en gran número.

También, se sugirió que el visón es la principal causa de la gran retracción de la distribución de la gallineta chica (*Rallus antarcticus*) en Patagonia. En Patagonia norte, la especie fue registrada por última vez en 1959, y el visón americano fue mencionado como la supuesta causa de su aparente extinción en la región (Fraga 2000). La Gallineta Chica no volvió a encontrarse hasta 1998 en la provincia de Santa Cruz – en Patagonia Austral- (Mazar Barnett et al. 19998) y luego hallada en varios sitios (Mazar Barnett et al. 2014). Sin embargo, el visón aún está invadiendo Patagonia austral (Fasola y Roesler 2018) y se cree que es la razón de la ausencia de la gallineta chica en humedales que ya han sido colonizados (de Miguel et al 2019).

El pato de los torrentes (*Merganetta armata*) es otra especie carismática y emblemática de la Patagonia, y la distribución del visón americano se superpone completamente a la distribución del pato en esta región. En el norte de la Patagonia argentina, la reducción de territorios de reproducción exitosa y el abandono de territorios por parte del pato de los torrentes fueron asociados a las actividades acuáticas recreacionales y a la presencia del visón americano (Cerón y Trejo 2012).

Finalmente, a nivel comunitario, Pescador et al. (2012) estudiaron la abundancia y la composición de las comunidades de especies de aves acuáticas con relación a las características de los lagos y a la presencia de visón americano en el norte de Patagonia en Argentina. Encontraron que el número de especies era menor en lagos ocupados por visones y que algunas especies se encontraban únicamente en lagos sin presencia de visones, sugiriendo que los visones podrían estar moldeando las comunidades de aves en algunos lagos de la Patagonia. Sin embargo, con la información presentada por estos últimos autores es difícil de trazar la causalidad entre el efecto del visón y la comunidad de aves. Más estudios deben ser realizados para entender el efecto real, discriminando diferentes grupos de aves.

Algunas de las situaciones descriptas sustentan a la *tightrope hypothesis* o la hipótesis de la cuerda floja, descripta por Barreto et al. (1998), a partir de la delicada situación del roedor *Arvicola terrestris* en Gran Bretaña que, a causa del avance de los cultivos, su hábitat se vio restringido a delgadas franjas a lo largo de ríos y arroyos, situación que no solo produjo reducciones poblacionales extremas, sino que lo dejó indudablemente expuesto para el visón. A modo de ejemplo, el macá tobiano se enfrenta al cambio climático global en su área reproductiva ya que la disminución de las precipitaciones y la intensificación de los vientos hacen que las condiciones de reproducción sean más difíciles de lograr. Además, se enfrenta a otras amenazas, como la presencia de truchas sembradas que cambian las características fisicoquímicas de las lagunas y la presencia de colonias de gaviotas cocineras que incrementan la presión de depredación sobre los nidos de los macaes (Roesler et al. 2012a, b). Por lo tanto, la situación del macá tobiano es equivalente a la de la *A. terrestris*, ya que el cambio climático y otras especies invasoras tienen el mismo impacto en sus poblaciones como lo tiene la fragmentación de hábitat para *A. terrestris*. Estos impactos han llevado a estas especies a un estado crítico en que el visón podría tener un efecto rápido y devastador, por la combinación de amenazas y no solo por el potencial del visón de afectar a la especie por sí solo. De igual manera, análisis similares se pueden hacer con respecto a la gallineta chica y con la transformación de su hábitat con relación a la producción ganadera sumada la depredación del visón (de Miguel et al. 2019).

4.2. Competidores amenazados en Patagonia

La competencia interespecífica es considerada uno de los principales factores que estructuran las comunidades biológicas (Tilman 1982). Por eso, la introducción de un competidor puede provocar importantes cambios en el sistema invadido. La magnitud de los efectos de esta competencia va a depender de la intensidad de la interacción y las habilidades competitivas de las especies involucradas (Keddy 2001). En Patagonia, habitan otras especies ecológicamente cercanas al visón americano: el huillín *(Lontra provocax)* y el hurón menor o quique *(Galictis cuja).* Las interacciones de competencia entre ambas especies y el visón americano han sido estudiadas.

El visón americano es descrito como una especie semiacuática (Dunstone 1993) que restringe sus movimientos a la primera franja terrestre próxima a la línea de agua (Harrington y Macdonald 2008), y que se alimenta tanto de presas acuáticas como terrestres (Macdonald y Harrington 2003). Por esto, se lo puede considerar como un intermedio ecológico entre el huillín y el hurón menor. Mientras que el segundo es más terrestre en tipos de presa y uso de hábitat, el primero presenta hábitos más acuáticos. El quique es un hurón sudamericano asociado a hábitats que ofrecen agua y buena cobertura y que se alimenta de varios vertebrados terrestres (Redford y Eisenberg 1992). Por esta razón, se exploró la competencia con el introducido visón americano (de casi el mismo tamaño). Lo que se encontró fue que, incluso cuando *G. cuja* ocupa valles de ríos, su dieta está compuesta principalmente por especies terrestres. Por otro lado, el visón depende casi exclusivamente de presas acuáticas o semiacuáticas, por lo que los hábitos de caza segregan a estos mustélidos en la Patagonia (Delibes et al. 2003).

La competencia potencial entre el visón americano y el huillín fue estudiada, ya que esta nutria se encuentra clasificada como 'En Peligro' por la IUCN desde el año 2000. Tanto en Argentina como en Chile, la interacción de estas dos especies fue estudiada en sistemas de agua dulce y en hábitats costeros. La distribución del Huillín en cuerpos de agua dulce se superpone casi por completo con la distribución del visón (Fasola et al. 2009). En Argentina, Aued et al. (2003) encontraron una relación negativa entre la proporción de sitios ocupados por huillines. Posteriormente, Fasola et al. (2009) compararon las características ambientales preferidas por huillines y visones en lugares con y sin huillines. Lo que encontraron fue que los visones tienden a elegir sitios similares a aquellos seleccionados por los huillines en áreas donde estos coexisten. Además, al comparar dietas entre lugares con y sin presencia de huillines, encontraron una convergencia de la dieta de los visones con las preferencias de los huillines. Concluyeron que los recursos que comparten las especies no se encuentran en una situación limitante y que por esto se encuentra situaciones de coexistencia del visón americanos y el huillín en los sistemas de agua dulce.

En áreas costeras se encontraron patrones diferentes. Medina-Vogel et al. (2012) estudiaron el uso de hábitat de visones y huillines, su dieta y sus patrones de actividad en los archipiélagos australes de Chile y encontraron que los visones, ante la presencia de huillines, tienden a seleccionar hábitats con características diferentes y que se presentaban algunas diferencias en las dietas, sugiriendo que la coexistencia en determinadas áreas era posible gracias a la segregación de estos requerimientos ecológicos. Incluso, en un sitio en que la dieta de ambas especies convergía, descubrieron que el visón se encontraba activo principalmente durante el día, sugiriendo que en este caso el Huillín podría estar afectando al visón al alterar su patrón de actividad. En Argentina, en el Canal Beagle, Valenzuela et al. (2012) estudiaron las características preferidas en la selección de hábitat de ambas especies de mustélidos. En este caso de estudio, los resultados sugieren que ninguno de los dos, huillines o visones, se encuentran afectados por la presencia del otro. Además, sus resultados indican que el visón tiende a cambiar su dieta a presas más terrestres ante la presencia de nutrias y que aun consumiendo presas acuáticas, las especies eran diferentes. Por lo tanto, la segregación trófica estaba mediando sobre la coexistencia en esta área a dos niveles. La evidencia indicó que algún nivel de competencia puede estar operando en ciertas áreas, pero que el huillín, la especie nativa, sería la favorecida. Recientemente, los estudios enfocados a las interacciones huillín-visón, se están centrando en los impactos de éstas sobre el amenazado *L. provocax* desde la perspectiva de la transmisión de patógenos y tratan de explicar la desaparición de los huillines de algunas áreas.

En resumen, el visón americano pareciera ser inocuo desde el punto de vista de la competencia para cualquiera de las dos especies ecológicas similares y, en particular los visones no parecieran estar afectando al amenazado huillín a través de la competencia (ver *Patógenos y Enfermedades del Visón Americano)*, y probablemente este último desplace al visón cuando los recursos sean limitantes. Esta situación es similar a la descrita en Europa, donde el mismo par de especies coexisten: la nutria nativa y el visón americano como invasor. Se observó que, al recuperar la población de nutria, que aparentemente afecta al visón por medio de la competencia interespecífica, ocurre una disminución en la ocupación de visones (Bonesi et al. 2006).

4.3. Subsistencia Familiar y Turismo

En un plano diferente de los impactos de las especies invasoras, el visón americano se ha convertido en un serio problema económico en la Región de Los Ríos (Chile) en los últimos 10 años. La presión de depredación del visón sobre las aves de corral está afectando la avicultura de subsistencia. Las pérdidas económicas asociadas a los ataques de visones fueron estimadas en 450 USD por evento. Por esto, el gobierno local ha iniciado un programa de control comunitario (Control Comunitario del Visón en la Región de los Ríos - ver 6.2), para reducir la depredación del visón americano sobre animales silvestres y domésticos. Se busca además preservar la fauna autóctona, no solo por la conservación ambiental sino también para proteger áreas de gran importancia para el turismo.

El turismo de naturaleza está cobrando importancia a nivel mundial y el gobierno nacional argentino está impulsando nuevos programas de ecoturismo. La observación y fotografía de la fauna silvestre, en particular la observación de aves puede ser afectada negativamente por la depredación del visón a escala local, y por tanto la actividad puede sufrir sus repercusiones. Actualmente, 30 000 observadores de aves de todo el mundo visitan Argentina y gastan un promedio de 1700 USD por persona (Dodyk 2017). En el caso de Chile, 30% de los turistas que visitan el centro de Chile estarían interesados en turismo de naturaleza (Concha Martinez 2013). Chile es un país que cuenta con una línea costera de 4300 km, islas y una variedad de ecosistemas que abarcan desde fiordos cubiertos por densos bosques hasta los desiertos más áridos y la observación de aves representa una de las actividades más importantes dentro del turismo de naturaleza. Paradójicamente, los sitios que concentran mayormente esta actividad son las que tienen ocupación de visón americano: el norte y sur de Patagonia, Osorno, Pucón, Puerto Varas, Puerto Montt, Valdivia y Tierra del Fuego.

Es complejo valuar el impacto económico del visón, dado que la especie afecta principalmente a la biodiversidad, y, por lo tanto, sus impactos son intangibles desde un punto de vista económico. El primer intento de medir el impacto económico y ecológico del visón fue realizado en el norte de la Patagonia Argentina y en la región de Aysén en Chile (Pagnoni et al. 1986; Aldrige 1986), y más recientemente, el Ministerio de Ambiente chileno (MMA – Ministerio del Medio Ambiente) cuantificó las pérdidas económicas causadas por varias especies exóticas invasoras. Las pérdidas a causa del impacto del visón en componentes de la biodiversidad se estimaron en 8.135.449 USD. Si la especie no es controlada, Chile estima pérdidas por 406.708.227 USD en 20 años en daños a la biodiversidad (Cerda et al. 2017).

Patógenos y enfermedades del visón americano

Foto: André Künzelmann (UFZ)

Los primeros estudios sanitarios realizados en la región se desarrollaron en Argentina para detectar problemas de reproducción y para describir las causas de muerte de los individuos en cautiverio. La enfermedad Aleutiana fue una de las causas de muerte más importante entre los visones en cautiverio analizados, al igual que otras como el moquillo y la tuberculosis (Martino 1991; Martino et al. 2007). Posteriormente, la prevención de brotes de moquillo en criaderos de visones fue solucionada (Jar et al. 2010).

Con un creciente interés en entender como los visones silvestres pueden afectar a la fauna nativa y doméstica, los estudios veterinarios cambiaron su perspectiva y ahora consideran los impactos en la fauna más que las enfermedades de los visones en los criaderos. Pocos autores han estudiado el problema de las enfermedades asociadas al visón en Patagonia. Medina et al. (2010) ha propuesto al visón como un reservorio de leptospirosis, toxoplasmosis y moquillo canino. Por tanto, la prevalencia de *Toxoplasma gondii* (responsable de la toxoplasmosis), el virus del moquillo canino y la leptospirosis patógena fue estudiada en Chile. Sepúlveda et al. (2011) estudiaron y confirmaron la prevalencia de *Toxoplasma gondii* en visones en estado silvestre en parte de la X Región (Río Maullín). También encontraron que la proporción de animales infectados era mayor en grupos cercanos a zonas urbanas y sugirieron que la prevalencia de *T.gondii* en poblaciones de visones podía estar asociada a sus hábitos semiacuáticos, más que al consumo de presas infectadas. Por esta razón, Sepúlveda et al. (2011) sugirieron que el visón podía ser un centinela de la prevalencia de *T. gondii* durante los programas de control.

Investigaciones en curso están focalizando en los mecanismos de dispersión de toxoplasmosis a huillines con relación a la presencia del Visón Americano y gatos domésticos (*Felis catus)* (Barros et al. 2014). El virus de moquillo canino (CDV) es una enfermedad de importancia tanto para animales domésticos como silvestres. CVD fue de preocupación mayor para las granjas de visones antes de que estuvieran disponibles las vacunas. García Mata informó sobre un importante brote de CVD en los criaderos argentinos en 1954 que fue responsable de importantes pérdidas económicas. El virus podría causar la muerte de hasta 90% de las crías si se infectaban poco después del destete (García Mata 1982). En Chile, Sepúlveda et al. (2014) presentaron evidencia serológica de CDV en visones silvestres. Los autores complementaron el estudio evaluando CDV en perros (que resultaron con serología positiva) y también estudiaron las interacciones entre perros, visones y huillines dado que la transmisión del virus se da por contacto directo. Demostraron las interacciones entre perros y visones en áreas rurales, mientras que en hábitats ribereños encontraron interacciones con los huillines por la selección conjunta de sus letrinas incrementando los riesgos de infección. Concluyeron que los visones podrían actuar como 'hospedadores puente' entre perros y otros carnívoros silvestres y que por tanto el riesgo de transmisión de patógenos presenta un mecanismo por el cual los visones tienen el potencial de afectar al huillín, al igual que a otros cánidos frecuentes en ambientes ribereños como el amenazado zorro de Darwin (*L. fulvipes).* Al igual que con *T. gondii*, investigadores se encuentran estudiando CDV en nutrias en relación a diferentes densidades poblacionales de *N.vison* y perros domésticos (*C.l. familiaris).*

Para finalizar, la prevalencia del patógeno *Leptospira* spp. también fue confirmada en visones silvestres y resultó con valores superiores a los informados en otros sitios. Estos resultados son importantes no solo para las especies silvestres, sino también para la salud humana, ya que la leptospirosis es considerada la zoonosis más extendida en el mundo (Barros et al. 2014).

Lamentablemente, estudios similares en poblaciones silvestres en Argentina recién están comenzando. En 2007, se publicó una nota científica sobre visones introducidos en Buenos Aires, tuberculosis y probables vías de infección (Martino et al. 2007). Luego Martino et al. (2017) presentaron un estudio de dos poblaciones asilvestradas de visones de Argentina (una en la pcia. De Buenos Aires y otra en la pcia. De Santa Cruz) en el que evaluaron la exposición que estas poblaciones habían tenido a 12 patógenos diferentes. Los autores encontraron que las poblaciones en conjunto presentaban anticuerpos para el virus de la enfermedad Aleutiana, para *T. gondii*, *L. interrogans* (agente etiológico de la leptospirosis), *Mycobacterium bovis* (agente etiológico de tuberculosis), *Brucella avortus* (agente etiológico de la brucelosis), *Neospora canimum* (agente etiológico de neosporosis), CDV y parvovirus canino.

Control del visón americano en Sudamérica

El control de visón en Sudamérica se ha abordado desde diferentes aspectos. Se ha generado un cúmulo de información sobre metodologías de trabajo, maneras de planificar estrategias y hoy se cuenta con varias experiencias reales sobre el control de la especie.

6.1. Métodos de trampeo y eficiencia

Durante la década de 1980, las trampas más usadas para capturar visones eran trampas para zorros, 'guachis' o trampas lazo y cacería con la asistencia de perros (Pagnoni et al. 1986). En la actualidad, las opciones de captura se restringen al uso de trampas de captura viva tipo jaula y trampas letales de resorte ('*spring traps*'). La elección de una u otra depende de la extensión del área para trampear, la logística que demanda el área de trabajo y la posibilidad de la ocurrencia de capturas incidentales.

Los primeros estudios enfocados en evaluar métodos de captura de visón americano fueron los realizados por Cabello et al. (2011) y Davis et al. (2012), quienes compararon la efectividad de diferentes tipos de acondicionamiento para trampas letales (tipo *conibear*) y del uso de distintos tipos de cebo en la Isla Navarino (Chile), donde los visones son los únicos predadores terrestres y, por tanto, el uso de trampas letales son una opción posible. Los resultados indicaron que las trampas localizadas dentro de cajas de madera, con una entrada de dimensiones restringidas y cebadas con pescado fresco eran más apropiadas para controlar visones en este tipo de hábitat.

En otras regiones de la Patagonia chilena, el ensamble de predadores es más complejo y esto restringe las opciones de trampas que pueden emplearse. Medina et al. (2015) evaluaron la eficiencia de las trampas de captura viva. Usaron localizaciones fijas de trampeo y evaluaron el impacto de la remoción de individuos sobre el tamaño poblacional estimado inicialmente. A partir de este estudio, proveyeron información sobre una estrategia de trampeo (en cuanto al número de trampas y el tiempo que debían mantenerse activas) que debería aplicarse para lograr una reducción del 70% en la población blanco. Ellos también aconsejaron sobre el número de 'tramperos' que se requieren y la longitud de costa que podría ser fehacientemente cubierta. Este tipo de trabajos representan insumos prioritarios para los tomadores de decisiones sobre el manejo de la especie.

Fasola y Valenzuela (2014) propusieron un ejercicio para seleccionar áreas prioritarias para el control de visón dentro de la región patagónica. Dado que la distribución actual del visón en Argentina no permite plantear la erradicación de la especie como un objetivo, los autores plantearon un método de priorización de áreas basado en valores de conservación y la calidad de hábitat para el visón. En este trabajo también sugieren una estrategia para diseñar un plan inicial de trampeo, que permita evaluar costos y esfuerzos.

6.2. Experiencias de control

En Patagonia Austral en Argentina, un programa de control de visón es parte de la estrategia para preservar al macá tobiano, una especie críticamente amenazada (Roesler et al. 2012a, b). Fasola y Roesler (2018) presentaron una estrategia con diferentes objetivos de control que varían espacialmente conforme aumenta la distancia a las colonias de macaes y la densidad de visones cambia. Los autores presentaron un método de trampeo que es una adaptación de las plataformas flotantes descriptas en Reynolds et al. (2004) y el uso de trampas letales reportadas por Davis et al. (2012). Este método de trampeo resultó adecuado para solucionar las restricciones asociadas a las actividades de trampeo en lugares distantes y remotos de la estepa patagónica y evitar capturas incidentales. Finalmente, la estrategia que presentan se complementa con la acción de agentes de conservación llamados 'guardianes de colonia' que monitorean de manera continua a las colonias de macaes y que cazan a los visones que logran traspasar las secciones de río con trampas y acceder a las lagunas con aves (Roesler et al. 2016). El programa ya ha completado su novena temporada y los resultados continúan siendo auspiciosos con la anulación de la depredación de individuos de Macá Tobiano y más de 300 visones removidos de sistemas de ríos de estepa (Fasola y Roesler, datos sin publicar).

También en Argentina, otras áreas se suman con programas de control de la especie. Una de las áreas se encuentra en el valle del Río de las Vueltas (Parque Nacional Los Glaciares y Reserva Provincial Lago del Desierto) donde se inició en 2019 un programa de control de visón para la conservación de las poblaciones más importante de pato de los Torrentes *Merganeta armatta armatta* de la Patagonia Austral en Argentina, favorecer la reproducción de anátidos (cauquenes *Chloephaga picta* y *Ch. poliocephala*, y pato de anteojos *Speculanas specularis*) y proteger juncales ocupados por gallineta chica (*Rallus antarcticus*). En este caso también se emplearon trampas letales sobre balsas flotantes (Fasola y Roesler 2016) y el esfuerzo de trampeo es extendido a lo largo del año, a excepción de los momentos que se detecta el congelamiento de sectores del río, en momento de crecidas por lluvias persistentes y durante el deshielo en primavera (Roesler y Fasola, datos sin publicar). Hasta el momento se han capturado 35 individuos en la cuenca. La segunda área se localiza en Patagonia norte en un sector en el límite de los Parques Nacionales Lanín y Nahuel Huapi. Allí se busca restaurar un sector del valle del Río Filo Hua Hum, donde solían concentrarse altos números de *Ch. picta* y *Ch. poliocephala* cada primavera para nidificar. Se piensa que el visón americano es la principal causa de la depresión en los eventos reproductivos de esta área y por esto, se ha planteado una estrategia para reducir la población de visón americano y favorecer los eventos reproductivos de las aves. En este caso, y por ser una zona posiblemente habitada por huillines, se emplea una combinación de uso de huelleros para detección y sesiones de trampeo con trampas de captura viva sobre balsas flotantes (Reynolds et al. 2004) en cuatro momentos del año, basados en la estrategia descripta en Harrington et al. (2009).

Todas estas experiencias en Argentina han sido lideradas por el Programa Patagonia de Aves Argentinas (ONG nacional) y diseñadas y monitoreadas por investigadores de CONICET (Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas). En particular el programa de control del valle del Río de las Vueltas es además un proyecto interinstitucional en el que las actividades de terreno se llevan adelante en conjunto con la Administración de Parques Nacionales (Dirección Regional Patagonia Austral y PN Los Glaciares), el Consejo Agrario Provincial de la Provincia de Santa Cruz y la Municipalidad de El Chaltén (localidad que se emplaza en el sector medio de la cuenca). Hay un grado de participación comunitario en este programa en el que voluntarios locales han participado de la construcción de los sistemas de trampeo y de las actividades de chequeo

Foto: Elke Schüttler

de trampas (en las que también asisten propietarios linderos al río que se encargan de chequear las trampas que se encuentran en cercanías de sus propiedades).

Por otro lado, en Chile hay dos agencias gubernamentales que desarrollan acciones de control de la especie. Una de ellas, es CONAF (Corporación Nacional Forestal) que acciona dentro de áreas protegidas y el SAG (Servicio Agrícola y Ganadero) que tiene injerencia sobre especies invasoras por fuera de las áreas protegidas.

Hay un programa de control de visón de alcance regional en Chile, que ha sido financiado inicialmente por el FNDR (Fondo Nacional para el Desarrollo Regional) y ejecutado por el SAG de la Región de los Ríos. Este programa cuenta con colaboración de la comunidad, principalmente pequeños productores de aves de corral que son directamente afectados por los ataques de visón. Son los mismos propietarios rurales los que se encargan de mantener las trampas activas y dar aviso de las capturas a un grupo de veterinarios y técnicos que proceden a liberar al animal en caso de tratarse de una captura no deseada o de aplicar métodos de muerte humanitaria en caso de que el individuo capturado sea un visón. Este programa, se ha basado desde el comienzo en un sistema de recompensas por las capturas que ha funcionado con gran éxito para fortalecer la colaboración comunitaria. Desde su inicio en el año 2015, en las provincias de Valdivia y Ranco (Región de los Ríos) se ha registrado una disminución significativa en la cantidad de denuncias de ataques. A raíz de estos resultados positivos, durante el año 2020 el programa ha recibido financiamiento del Servicio Agrícola Ganadero lo que aseguró no solo la continuidad del programa en las dos provincias originales, sino que ha permitido que el programa de expanda a otras tres provincias (en la provincia de Cautín hacia al norte y a las provincias de Osorno y Llanquihue hacia el sur). Al día de la fecha, el número de visones removidos por este programa asciende a más de 6000 individuos mientras el número de denuncias disminuye (E. Raffo com. pers.). El número de personas de la comunidad que participan del programa de control responsabilizándose del funcionamiento de

trampas es de aproximadamente 1500 en los años que lleva en curso el programa (E. Raffo com. pers.).

Una situación especial se ha dado en la reciente invasión del visón americano en la Isla de Chiloé (Región de los Lagos). La llegada del visón a la isla ha sido monitoreada por un plan de 'alerta temprana' que involucra también la participación ciudadana a través de un sistema de denuncias. El plan es fortalecido por capacitaciones sobre cómo identificar al mustélido invasor y cómo proceder para informar a las autoridades responsables de capturar a los visones (SAG-CECPAN ONG). Varias capturas ya se han hecho en el norte de la isla gracias al esfuerzo comunitario, lo que ha prevenido el avance del visón hacia otras cuencas (Vergara et al. 2015).

Todas estas iniciativas de Chile y Argentina combinan además acciones de educación para diseminar información orientada a diferentes actores sociales involucrados con esta invasión (e.g. comunidades rurales, ciudadanos, escuelas y guardaparques). La meta de estas acciones de difusión es la de generar conciencia sobre los problemas asociados a vivir con visones, como proceder y reforzar la importancia del trabajo colaborativo para poder afrontar esta plaga. En Chile, estas iniciativas generalmente son llevadas delante de manera coordinada entre CONAF, SAG, ONGs y centros universitarios mientras que en Argentina se encuentran involucrados actualmente ONGs y la Administración de Parques Nacionales.

Otras iniciativas locales para controlar al visón han tenido diferentes objetivos y no muchas han sido publicadas o reportadas. Sin embargo, estas experiencias han sido difundidas en jornadas de capacitación, talleres y reportes técnicos. En este sentido y con el objetivo de generar una red de expertos, técnicos, guardaparques y gestores ambientales de Chile y Argentina se creó la *Red de Colaboración para el Control del visón americano – RCCV*. La primera reunión general y organizativa de esta Red tuvo lugar en julio de 2018. Esta red de experimentados fue concebida como una manera de detectar fracasos en procedimientos, manejar necesidades, compartir experiencias (positivas y negativas), unificar protocolos, acordar acciones, favorecer los trabajos colaborativos y acceder a financiamiento. Además, la red busca definir o seleccionar áreas en las que se necesita controlar a los visones en el corto plazo, tratando en algunos casos de apuntar a metas binacionales. El intercambio de experiencias y detalles compartidos por los distintos miembros es la principal fortaleza de esta red.

Uno de los puntos detectados durante esta primera reunión del RCCV fue que diferentes ambientes y/o diferentes comunidades y/o los recursos disponibles imponen diferentes requerimientos que terminan modelando o ajustando la estrategia para las actividades de control que deben ser desarrolladas. Se ha remarcado que la falta de protocolos de captura y lineamientos para las buenas prácticas en el trabajo con la especie. Es por esto por lo que otro de los productos de la primera reunión general fue una Guía de buenas prácticas (Cabello, en preparación). Esto puede ser el inicio de la elaboración y contribución a regulaciones de estas actividades.

Con el objetivo de generar una red de expertos, técnicos, guardaparques y gestores ambientales de Chile y Argentina, se creó la Red de Colaboración para el Control del visón americano – RCCV.

Foto: André Künzelmann (UFZ)

Conclusiones y perspectivas en torno a la investigación aplicada con relación al manejo del visón en Sudamérica

El verdadero desafío impuesto por la invasión del visón americano en América del Sur y en otras partes del mundo, es que los esfuerzos de control deberían implementarse en áreas susceptibles a la inmigración. Gran parte de las investigaciones necesarias deben estar enfocadas en determinar las barreras y las distancias que impedirían o reducirían la recolonización desde fuentes de individuos.

No menos importante, diseños de trampeo predefinidos serían deseables que pudieran servir de punto de partida para planificar estrategias en diversos escenarios. Esto incluye definir el tipo de trampa adecuado para cada situación, carnadas y atrayentes olfativos, ubicación de las trampas, esfuerzo de trampeo y períodos de trampeo. Sin embargo, estas son cosas difíciles de saber de antemano. En la última reunión de la RCCV, se hizo notar que cada experiencia de trampeo atravesó una fase de adaptación durante la cual se ajustaron las distancias entre las trampas, la carnada, el atrayente y la duración del período de trampeo a cada realidad local. Esto estuvo relacionado a diferencias en los hábitats, al ensamble de carnívoros y también a la abundancia de visones. Fasola y Roesler (2016) demostraron que la eficiencia del trampeo decaía después del primer año de control en Patagonia y que era necesario extender la temporada de trampeo con el fin de alcanzar el mismo nivel de probabilidad de capturas de la primera temporada. Si bien la reducción de la abundancia de animales es un indicador de éxito parcial, también presenta nuevos desafíos que deben ser resueltos.

La detección depende de la abundancia animal (Mackenzie 2005), y como cada método tiene una probabilidad de detección (por ejemplo, individuos evitando trampas), las estrategias de control deberían ser adaptadas continuamente. Fasola y Roesler (com. pers.) habrían alcanzado una meseta de remoción de individuos con el método explicado para su trabajo en el control del visón para la conservación del Macá Tobiano (Fasola and Roesler 2016). Intensificar la densidad y extender la temporada de trampeo resultaría prohibitivamente caro y el clima no permite hacerlo en algunos lugares de la región. El Programa Patagonia de Aves Argentina ha incorporado un programa de perros rastreadores para complementar las estrategias de trampeo tradicional. El objetivo del trabajo con perros es principalmente incorporar sesiones de trampeo en situaciones en las que se detecte visones evitando las trampas y durante invierno y primavera, en lugares muy localizados con la meta de capturar hembras en el período de apareamiento o previo a las pariciones. El trabajo con perros lleva ya dos inviernos con resultados positivos que se ven no solo por las capturas que se concretan sino por la disminución de capturas en esos sectores durante la temporada de verano (Fasola y Roesler Com. Pers.).

La tecnología podría presentar soluciones en algunas situaciones. Existen métodos que reducirían el tiempo de técnicos en el campo, como sistemas de alarmas remotas en trampas (Caballo 2016a, b) y las novedosas trampas de reactivación automática (como las de la marca Good Nature). En este sentido, investigaciones orientadas en mejorar la eficiencia de trampeo para ajustar los esfuerzos (por ejemplo, mejorar las tasas de capturas) o modificar los métodos de remoción, serían un insumo muy valioso para los tomadores de decisiones.

Otra línea de investigación que debería ser profundizada es la de los Indicadores de éxito de las Estrategias de Control. Uno de los programas de remoción de visones más largos y de mayor envergadura en las montañas Cairngorm, en el noroeste escocés, dirigido por ciudadanos conservacionistas (Bryce et al. 2011), encontró que, junto con la reducción en las capturas (como indicador de menor cantidad de animales), la relación machos/hembras mostraba una tendencia a tomar valores mayores a 1 después del primer año de control, ya que los machos inmigrantes tienden a moverse más lejos y más rápido y ocupar los sitios liberados (Oliver et al.2016). Encontraron que, luego de las acciones de remoción a gran escala, predominan los números de machos en áreas recolonizadas y esto reduce el potencial de restablecimiento o recuperación de la población. A modo de ejemplo, este sesgo en la relación sexual también fue hallado después del primer año de control en Santa Cruz y en los años subsecuentes, indicando que probablemente la escala espacial del programa sea la adecuada. Sin embargo, los datos de este programa se encuentran actualmente en análisis para estudiar en detalle las tendencias poblacionales a lo largo de los años de trampeo.

Oliver et al. (2016) introdujeron la idea de generar "sumideros atractivos" a los que los inmigrantes sean atraídos, pero donde las tasas demográficas se mantienen bajas a través de mantener la remoción de individuos con cierta constancia. Melero et al. (2018) formalizaron la idea bajo el nombre de "trampas ecológicas" y sugirieron que focalizar el control en este tipo de secciones podría ser una "herramienta prometedora" para dirigir la inmigración hacia sectores de remoción donde los visones sean mantenidos a muy bajas densidades o erradicados. Este concepto

debería ser explorado para los casos en Patagonia, dado que puede ser una solución sensata para los programas de control en los que extender las acciones de control en el terreno serían impensadas dada la característica remota e inaccesible de las áreas de trabajo.

Hasta ahora, el control del visón solo ha sido tratado con acciones enfocadas en la especie. Sin embargo, la ecología de comunidades también podría respaldar el manejo de esta especie invasora. Los predadores tope tienen, en muchos contextos, el potencial de estructurar las comunidades, especialmente en los ambientes acuáticos (Serigo et al. 2008). La recuperación de nutrias euroasiáticas estuvo asociada en varias ocasiones a una disminución de la ocupación de visones, indicando que favorecer a las nutrias en un área podría regular a los visones. En Patagonia, el visón americano coexiste con el Huillín en varias cuencas (Medina et al. 1997; Fasola et al. 2009; Medina et al. 2012). Entonces, un enfoque integrado podría incluir acciones para recuperar a las poblaciones de huillín junto con actividades de control más tradicionales, como el trampeo o la caza. Este enfoque de manejo a nivel comunitario para *N. vison* fue propuesto también por Crego et al. 2016 para la Isla Navarino (Chile) con relación al control de otras especies invasoras (*C. canadensis)* y la Rata Almizclera (*O. zibethicus).*

Para concluir, la situación de la invasión del visón americano está muy vinculada a su historia de introducción, las acciones de manejo y control implementadas, así como las características intrínsecas de la comunidad que permitieron su completo establecimiento. El control de este carnívoro invasor es conveniente económica, ecológica y sociológicamente. En la Patagonia chilena y argentina, nos encontramos con escenarios diferentes en cuanto al proceso de invasión de este carnívoro (hábitats diferentes, estructuras comunitarias, recursos alimenticios, tasas de invasión, estadios de invasión, conocimiento de la realidad local, etc.). Esta complejidad hace que sea difícil pensar en la erradicación como una medida de manejo realizable y se requiere por lo tanto objetivos más localizados. Al tener diferentes escenarios, las soluciones van a tener que ajustarse de acuerdo con el conocimiento disponible, el presupuesto económico y las urgencias en conservación (Simberloff 2003; Myers 2000). Últimamente se ha resaltado la importancia de 'pensar' los objetivos de las estrategias de control enfocadas en la mitigación del impacto que las especies invasoras generan y no solo con foco de las poblaciones en sí (García Díaz et al. 2020).

En Patagonia ya se cuenta con información útil para comenzar con la priorización de áreas de control y métodos de trampeo como para elaborar una estrategia de control (Fasola y Valenzuela 2014; Vergara et al. 2015; Medina et al. 2015; Fasola y Roesler 2016; Mora et al. 2018). Los frentes de invasión presentan una oportunidad para contener el avance de este mustélido dañino, donde las poblaciones no se han establecido aún. La detección temprana es una de las acciones recomendadas en las etapas iniciales, como las observadas en Chile (Isla de Chiloé, Temuco y Magallanes continental) y en Argentina (Neuquén, Buenos Aires, y parte de la provincia de Santa Cruz). Incrementar la capacidad de detección temprana en estas áreas, desarrollar y aplicando nuevas tecnologías (por ejemplo, cámaras trampa) y perros de detección/búsqueda e invertir en mejorar la capacidad de detección de las comunidades locales que conviven con la problemática. El objetivo es generar información para proveer a las autoridades previo al establecimiento y dispersión del visón americano, y evitar así que esta pesadilla ecológica se continúe expandiendo en los territorios de Sudamérica, a costa de la pérdida de especies nativas.

Foto: Sergio Anselmino

Bibliografía

- Ahola M, Nordström M, Banks PB, Laanetu N & E. 2006. Alien mink predation induces prolonged declines in archipelago amphibians. Royal Society 273(1591): 1261-5. 10.1098/rspb.2005.3455
- Aldridge D. 1986. El visón: Un problema ecológico y económico para Aysén. CONAF Report.
- Anderson CB, Rozzi R, Torres-Mura JC, McGehee SM, Sheriffs MF, Schüttler E & AD Rosemond. 2006. Exotic vertebrate fauna in the remote and pristine sub-antarctic Cape Horn Archipelago, Chile. Biodiversity Conservation 15: 3295–3313.
- J. Areal, J & S.S. Roy. 2009. Int. J. of Design & Nature and Ecodynamics. Vol. 4, No. 1: 16–31.
- Arriagada AM, Arriagada JL, Baessolo LA & CG Suazo. 2011. Summer diet of Black-chested Buzzard-eagle (*Geranoaetus melanoleucus*) in Aysén District, Chilean Patagonia. Ecotropicos 24(2): 164-171.
- Aued MB, Chéhebar C, Porro G, Macdonald DW & MH Cassini. 2003. Environmental correlates of distribution of Southern river otters (*provocax*) at different ecological scales. Oryx 37(4): 413-421. 10.1017/S0030605303000772
- Banks PB, Nordström M, Ahola M, Salo P, Fey K & E Korpimäki. 2008. Impacts of alien mink predation on island vertebrate communities of the Baltic Sea Archipelago: Review of a long-term experimental study. Boreal Environment Research 13: 3-16.
- Barreto GR, Rushton SP, Strachan R & DW Macdonald. 1998. The role of habitat and mink predation in determining the status and distribution of water voles in England. Animal Conservation 1(2): 129–137. 10.1111/j.1469-1795.1998.tb00020.x
- Barros M, Saenz L, Lapierre L, Nuñez C & G Medina-Vogel. 2014. High prevalence of pathogenic Leptospira in alien American mink (*Neovison vison*) in Patagonia. Revista Chilena de Historia Natural 87: 1-5.10.1186/s40693-014-0019-x
- Barros M, Cabezón O, Dubey JP, Almería S, Ribas MP, Escobar LE, Ramos B & G Medina-Vogel. 2018. *Toxoplasma gondii* infection in wild mustelids and cats across an urban-rural gradient. PLOS ONE 13(6): e0199085. 10.1371/journal.pone.0199085
- Beineke, A; Baumgärtner W& Peter Wohlsein, Cross-species transmission of canine distemper virus—an update. One Health, Volume 1,2015, Pages 49-59.
- Ben-David M, Hanley TA, Klein DR & DM Schell. 1997. Seasonal changes in diets of coastal and riverine mink: The role of spawning Pacific salmon. Canadian Journal of Zoology 75(5): 803-811. 10.1139/z97-102
- Ben-David M & EA Flaherty. 2012. Stable isotopes in mammalian research: A beginner's guide. Journal of Mammalogy 93(2): 312–328. 10.1644/11-MAMM-S-166.1
- Bidegain J. 1963. Crianza del visón y posibilidades de su explotación en Chile. DVM Thesis, Universidad de Chile. Santiago.
- Bischof R, Haamed S, Ali H, Kabir M, Younas M, Shah KA, Din JU & MA Nawaz. 2014. Using time-to-event Analysis to complement hierarchical methods when assessing determinants of photographic detectability during camera trapping. Methods in Ecology and Evolution 5(1): 44-53. 10.1111/2041-210X.12115
- Bonacic C, Orhens O & F Hernandez. 2010. Estudio poblacional y orientado al control de la especie invasora *Neovison vison* (Schreber,1777), en el sur de Chile. Pontificia Universidad Católica de Chile, Departamento de Ecología y Medio Ambiente. Laboratorio de Vida Silvestre Fauna Australis. 136 pp.
- Bonesi L, Strachan R & DW McDonald. 2006. Why are there fewer signs of mink in England? Considering multiple hypotheses. Biological Conservation 130(2): 268-277.
- Bonesi L, & S Palazón. 2007. The American mink in Europe: status, impacts and control. Biological Conservation 134(4): 470-483.
- Bozinovic F. 1993. Fisiología ecológica de la alimentación y digestión en vertebrados: modelos y teorías. Revista Chilena de Historia Natural 66: 375-382.
- Bryce R, Oliver MK, Davies L, Gray H, Urquhart J & X Lambin. 2011. Turning back the tide of American mink invasion at an unprecedented scale through community participation and adaptive management. Biological Conservation 144(1): 575-583.
- Bugnest F .1995. Registro de visón (*Mustela vison*) en el Parque Nacional Tierra del Fuego. Informe, Parque Nacional Tierra del Fuego.
- Cabello JL, Soto Volkart N & C Soto- Mayorga. 2011: Informe del plan de Control del Visón Americano en Isla Navarino. Servicio Agrícola y Ganadero. Magallanes y Antártica Chilena.
- Cabello JL. 2014. Estudio Socio-ecológico de las especies de vertebrados invasores en la Región de Magallanes y Antártica Chilena. Master Thesis, Universidad de Magallanes.
- Cabello JL. 2016. Sistema de Monitoreo Remoto para trampas de Especies Invasoras. CORFO 16PIRE-60744. *Patagonia Wildlife*. Punta Arenas.
- Canevari M & O Vaccaro. 2007. Guía de mamíferos del sur de América del Sur. Editorial L.O.L.A., 413 Pp. Buenos Aires
- Carlsson NOL, Jeschke JM, Holmqvist N & J Kindberg. 2010. Long term data on invaders: When the fox is away, the mink will play. Biological Invasions 12(3): 633-641.
- Caro JI. Variación espacio-temporal de la dieta del visón americano *Neovison vison*, con relación a la presencia de aves y sus poblaciones reproductivas al interior del santuario de la naturaleza "Carlos Anwandter". Undergraduate Thesis, Universidad de Chile, Chile.
- Ceron G & A Trejo. 2012. Torrent Duck (*Merganetta armata*) population trend in northwestern Patagonia, Argentina. Ornitologia Neotropical 23(3): 407- 415.
- Chadwick E, Cable J, Chinchen A et al (2013) Seroprevalence of *Toxoplasma gondii* in the Eurasian otter (*Lutra lutra*) in England and Wales. Parasit Vectors 6:75.
- Chehébar C. 1985. A survey of the Southern River Otter *Lutra provocax* Thomas in Nahuel Huapi National Park. Argentina. Biological Conservation 32: 299-307.
- Chehébar CE, Gallur A, Giannico G, Gottelli MD & P Yorio. 1986. A survey of the southern river otter *Lutra provocax* in Lanín, Puelo and Los Alerces National Parks, Argentina, and evaluation of its conservation status. Biological Conservation 38: 293-304.
- Concha Martínez A. 2013. Blackbird Chile Birdwatching. Seminario para optar al grado de Ingeniero Comercial, Mención Administración. Facultad de Economía y Negocios. Universidad de Chile.
- Crawford K, McDonald RA & S Bearhop. 2008. Application of stable isotope techniques to the ecology of mammals. Mammal Review. 38: 87–107.
- Crego RD, Jiménez JE & R Rozzi. 2015. Expansión de la invasión del Visón Norteamericano (*Neovison vison*) en la Reserva de la Biosfera de Cabo de Hornos, Chile. Anales del Instituto de la Patagonia 43(1):157–162.
- Crego RD, Jiménez JE & R Rozzi. 2016. A synergistic trio of invasive mammals? Facilitative interactions among beavers, muskrats, and mink at the southern end of the Americas. Biological Invasions 18(7): 1923-1938.
- Crook JA. 2011. Lag Times. In: Encyclopedia of Biological invasions. Simberloff D & M Rejmanék (Eds). University of California press. 404-410pp.
- Davis EF, Anderson CB, Valenzuela AEJ, Cabello JL & N Soto. 2012. American mink (*Neovison vison*) trapping in the Cape Horn Biosphere Reserve: enhancing current trap systems to control an invasive predator. Annales Zoologici Fennici 49:18–22.
- Delibes M, Travaini A, Zapata SC & F Palomares. 2003. Alien mammals and the trophic position of lesser grison (*Galictis cuja*) in Argentinean Patagonia. Canadian Journal of Zoology 81(1): 157- 162.
- Dodyk L. 2017. Excursiones pelágicas en Argentina. Aves Argentinas-Revista de Naturaleza y Conservación 49: 36-38. https://www.avesargentinas.org.ar/aves-argentinas-n°-49#
- Donadio E & SW Buskirk. 2006. Diet, morphology and interspecific killing in carnivora. The American Naturalist 167(4): 524-535.
- Dubey, JP. 2010. Toxoplasmosis of animals and humans, 2nd edn. CRC Press, Boca Raton, Florida.
- Dunstone N. 1993.The mink. T & AD Poyser. London.
- EDGE. 2016. Evolutionary distinct and globally endangered: top 100 bird species. Zoological Society of London. Downloaded from http://www.edgeofexistence.org/birds/top_100.php on 10/12/2016.
- Elton CS. 1958. The Ecology of Invasions by Animals and Plants. London: Chapman and Hall.
- Enders RK. 1952. Reproduction in the mink *Mustela vison*. Proceedings of the American Philosophical Society 96(6): 691–755
- Failla M & L Fasola. *In press*. Visón americano: un nuevo invasor del Río Negro, Patagonia Argentina. Mastozoología Neotropical.
- Farías AA & GL Svensson. 2014. Ecoregional vulnerability assessment for the functional richness of South American carnivorans (Mammalia: Carnivora). Journal of Mammalian Evolution 21(4):437–450.
- Fasola L, Chehébar C, Macdonald DW, Porro G & MH Cassini. 2009. Do alien North American mink compete for resources with native South American river otter in Argentinean

Patagonia? Journal of Zoology 277(3):187-195.

- Fasola L, Muzio J, Chehébar C, Cassini M & DW Macdonald. 2010. Range expansion and prey use of American mink in Argentinean Patagonia: dilemmas for conservation. European Journal Wildlife Research 57(2): 283–294.
- Fasola L & AEJ Valenzuela. 2014. Invasive Carnivores in Patagonia: defining priorities for their management using the American mink (*Neovison vison*) as study case. Ecología Austral 24: 173-182.
- Fasola L & I Roesler. 2016. Invasive predator control program in Austral Patagonia for endangered bird conservation. European Journal Wildlife Research 62(5): 601-608.
- Fasola L & I Roesler. 2018. A familiar face with a novel behavior raises challenges for conservation: American mink in arid Patagonia and a critically endangered bird. Biological Conservation 218: 217-222.
- Fasola L, Formoso AE, Cabanas D, Podestá DH, Roesler I (2020) Nos volvemos a encontrar: registro de depredación de un visón americano (*Neovison vison*) por un tucúquere (*Bubo virginianus magellanicus*). *Notas de mamíferos Sudamericanos*
- Flores V, N Brugni. 2013. Maritrema huillini (Digenea: Microphallidae) en mustélidos (Carnívora: Mustelidae) de ambientes de agua dulce de la Patagonia (Argentina). Rev Arg Parasitol 1, 110-118.
- Foerster R. 1973. Estudio integral sobre la presencia de visones (*Mustela vison*) en el Parque Nacional los Alerces y zona de influencia. Technical report, Centro de Documentación, Administración de Parques Nacionales, Argentina.
- Fraga R. 2000. Introduced feral mink *Mustela vison* in Patagonia: A plausible cause of population declines in the Austral rail *Rallus antarcticus*? Cotinga 13: 71-72.
- García Mata R. 1982. El visón. Su cría en cautividad. Editorial Hemisferio Sur, Buenos Aires, Argentina. Pp 226.
- Garcia Diaz P, Cassey P, Nobury G, Lambin X, Montti L, Pizarro JC, Powell PA, Burslem DFRP, Cava M, Damasceno G, Fasola L, Fidelis A, Huerta MF, Langdon B, Linardaki E, Moyano J, Nuñez MA, Pauchard A, Phimister E, Raffo E, Roesler I, Rodríguez-Jorquera IA, Tomasevic JA (2020) Management Policies for Invasive Alien Species: Addressing the Impacts Rather than the Species. *BioScience*. doi:10.1093/biosci/biaa139.
- Garretón EF. 2015. Estudio de la dieta del visón (*Neovison vison*) en el Monumento Natural Lahuen Ñadi, por medio del análisis de contenido gastrointestinal y de materia fecal. Memoria de Título para obtención del Título Profesional de Médico Veterinario. Universidad San Sebastián. Puerto Montt, Chile.
- Gerell, R. 1967. Dispersal and acclimatization of the Mink (*Mustela vison Schreb.*) in Sweden. *Viltrevy*, 5 (1): 1-38.
- Glitteman JL. 1985. Carnivore body size: Ecological and taxonomic correlates. Oecologia 67(4): 540-554. 10.1007/BF00790026
- Godoy J. 1963. Fauna Silvestre. Vol I, II, VII. Technical Report. Consejo Federal de Inversiones, Buenos Aires, Argentina.
- Guichón ML, Monteverde M, Piudo L, Sanguinetti J & CV Di Martino. 2016. Mamíferos introducidos en la provincia de Neuquén: Estado actual y prioridades de manejo. Mastozoología Neotropical 23(2): 255-255.
- CONAF Report 2014. Diagnóstico de la presencia, mapeo y propuesta de un plan de control para la erradicación de *Neovison vison* en el Parque Nacional Villarrica, Región de Araucanía, Chile.
- Harrington LA & DW Macdonald. 2008. Spatial and temporal relationships between invasive American mink and native European polecats in the Southern United Kingdom. Journal of Mammalogy 89(4):991–1000.
- Holland BS. 2000. Genetics of marine bioinvasions. Hydrobiologia 420(1): 63–71.
- Hernandez C & R Roa. 2010. Estudio de la dieta de carpa común (*Cyprinus carpio*) en el río Negro. Informe Técnico, Dirección de Pesca, Ministerio de Producción de la Provincia de Río Negro, Viedma, Argentina.
- Ibarra JT, Fasola L, Macdonald DW, Rozzi R & C Bonacic. 2009.Invasive American mink *Mustela vison* in wetlands of the Cape Horn Biosphere Reserve, southern Chile: what are they eating? Oryx 43(1):87–90.
- Iriarte JA, Lobos GA & FM Jaksic. 2005. Invasive vertebrate species in Chile and their control and monitoring by governmental agencies. Revista Chilena de Historia Natural 78(1): 143-154.
- Iriarte JA & FM Jaksic. 2017. Los carnívoros de Chile. Segunda Edición revisada. Ediciones Flora & Fauna Chile y Centro UC CAPES, P.U. Católica de Chile, 260 páginas.
- Jaksic FM. 1998. Vertebrate invaders and their ecological impacts in Chile. Biodiversity and Conservation 7(11): 1427-1445.
- Jaksic FM, Iriarte JA, Jiménez JE & DR Martínez. 2002. Invaders without frontiers: cross-border invasions of exotic mammals. Biological Invasions 4: 157-173.
- Jar AM, Ramayo LG, Stempler A, Goldman LH & SL Mundo. 2010. Observaciones sobre el plan de vacunación contra el distemper en visones (*Mustela vison*) en un criadero de Argentina. Revista Argentina de Microbiología 42(3): 189-192.
- Jara RF. 2010. Estudio dietario y parasitológico del visón *Neovison vison* en la cuenca del Río Maullín, Región de Los Lagos, Chile. Memoria de Título para optar al Título De Médico Veterinario. Universidad Austral de Chile, Valdivia, Chile.
- Jetz W, Thomas GH, Joy JB, Redding DW & Hartmann K & AO Mooers. 2014. Global distribution and conservation of evolutionary distinctness in birds. Current Biology 24(9): 919–930.
- Jones AC. 2011. Distribución del visón (*Mustela vison*) en la provincia de Chubut y posibles conflictos con actividades humanas. Undergraduate Thesis, National University of Patagonia, Argentina.
- Keddy PA. 2001. Competition. Population and Community Biology Series. Kluwer Academic Publishers.
- King CM, McDonald RM, Martin RD & T Dennis. 2009. Why is eradication of invasive mustelids so difficult? Biological Conservation 142(4): 806-816.
- WCS. 2016. Monitoreo de la colonia de albatros ceja negra y Control del visón americano. Islote Albatros- Seno Almirantazgo. Tierra del Fuego. Informe Final, proyecto ID: 612543-2-L116, SEREMI del Medio Ambiente, Magallanes y Antártica Chilena.
- Lambin X, Burslem DFRP, Caplat P, Cornulier T, Damasceno G, Fasola L, Fidelis A, Garcia Diaz P, Langdon B, Linardaki E, Montti L, Moyano JF, Nuñez MA, Palmer SCF, Pauchard A, Phimister E, Pizarro JC, Powell PA, Raffo E, Rodríguez-Jorquera IA, Roesler I, Tomasevic JA, Travis JMJ, Verdugo C (2020) CONTAIN: Optimising the long-term management of invasive alien species using adaptive management. *NeoBiota* 59: 119–138
- Lariviere, S. 1999. *Mustela vison*. Mammalian species 608: 1-9.
- Lecis R, Ferrando A, Ruiz-Olmo I, Mañas S & X Domingo-Roura. 2008. Population genetic structure and distribution of introduced American mink (*Mustela vison*) in Spain, based on microsatellite variation. Conservation Genetics 9(5):1149–1161. 10.1007/s10592-007-9428-6
- Leone PB, Cerda J, Sala S & B Reid. 2014. Mink (*Neovison vison*) as a natural vector in the dispersal of diatom *Dydimosphenia geminata*. Diatom Research 29(3): 259-266. 10.1080/0269249X.2014.890957
- Liljesthröm M, Schiavin A, Samaniego RAS, Fasola L & AR Rey. 2013. Kelp geese (*Chloephaga hybrida*) and flightless steamer-ducks (*Tachyeres pteneres*) in the beagle channel: the importance of islands in providing nesting habitat. Wilson Journal of Ornithology 125(3): 583-591.
- Liljesthröm M, Fasola L, Valenzuela AEJ, Raya Rey A & A Schiavini. 2014. Nest predators of flightless steamer-ducks (*Tachyeres pteneres*) and flying steamer-ducks (*Tachyeres patachonicus*). Waterbirds 37(2): 210-214. 10.1675/063.037.0209
- Lizarralde MS & JM Escobar (2000) Exotic mammals in Tierra del Fuego. Ciencia Hoy 10: 52-63.
- Lodé T. 1993. Diet composition and habitat use of sympatric polecat and American mink in western France. Acta Theriologica. 38 (2): 161–166.
- Lodé T, Cormier JP & D Le Jacques. 2001. Decline in endangered species as an indication of anthropic pressures: the case of European mink *Mustela lutreola* western population. Environmental Management 28(6): 727–735.
- Macchi PJ & PH Vigliano. 2014. Salmonid Introduction in Patagonia: The ghost of past, present and future management. Ecología Austral 24:162-172.
- Macdonald DW & LA Harrington. 2003. The American mink: the triumph and tragedy of adaptation out of context. New Zealand Journal Zoology 30:421–441. 10.1080/03014223.2003.9518350
- Mackenzie DI. 2005. What are the issues with presence—absence data for wildlife managers? Journal Wildlife Management 69(3): 849–860.
- Malerba MS, Fasola L, Roesler I, Pereda MI, de Miguel A, Martín L & B Mahler. 2018. Variabilidad genética de visones americanos *Neovison vison* asilvestrados en la provincia de Santa Cruz: ¿Se cumple la paradoja genética de las especies invasoras? Mastozoología Neotropical 25(2): 319-328.
- Maley BM, Anderson CB, Stodola K & AD Rosemond. 2011. Identifying Native or exotic predators of ground nesting songbirds in sub Antarctic forests in southern Chile. Anales Instituto Patagonia 39(1): 51-57.
- Maran T, Macdonald DW, Kruuk H, Sidorovich V & VV Rozhnow. 1998. The continuing decline of the European mink *Mustela lutreola*: evidence for the intraguild aggression hypothesis. In: Dunstone N, Gorman ML (Eds.), Behavior and Ecology of Riparian Mammals. Cambridge University Press, Cambridge, UK.
- Martino PE, Marino JJ & JA Villar. 1991. A note on diseases of mink. Journal of Veterinary Medicine Series B 38(3): 227–230.
- Martino P, Gatti M, Bautista E & N Stanchi. 2007. Case report: tuberculosis in introduced American Mink *Mustela vison*. Small Carnivore Conservation 36: 46–47
- Martino PE, Samartino LE, Stanchi NO, Radman NE & EJ Parrado. 2017. Serology and protein electrophoresis for evidence of exposure to 12 mink pathogens in free-ranging American mink (*Neovison vison*) in Argentina. Veterinary Quarterly 37(1): 207-211. 10.1080/01652176.2017.1336810
- Mazar Barnett J, della Seta M, Imberti S & G Pugnali. 1998. Notes on the rediscovery of the Austral Rail *Rallus antarcticus*

in Santa Cruz, Argentina. Cotinga 10: 96-101.

- Mazar Barnett J, Imberti S & I Roesler. 2014. Distribution and habitat use of the Austral Rail (*Rallus antarcticus*) and perspectives on its conservation. Bird Conservation International 24: 114-125. 10.1017/S0959270913000257
- Medina-Vogel G.1997. A comparison of the diet and distribution of Southern river otter (*Lutra provocax*) and mink (*Mustela vison*) in Southern Chile. Journal Zoology 242: 291-297.
- Medina-Vogel G. 2010. Ecology of emerging infectious diseases and wild species conservation. Archivos de Medicina Veterinaria 42: 11-24.
- Medina-Vogel G, Barros M, Organ JF & L Bonesi. 2013. Coexistence between the southern river otter and the alien invasive North American mink in marine habitats of southern Chile. Journal Zoology 290(1): 27-34.
- Medina-Vogel G, Barros M, Monsalve R & DJ Pons. 2015. Assessment of the efficiency in trapping North American mink (*Neovison vison*) for population control in Patagonia. Revista Chilena de Historia Natural 88. 10.1186/s40693-015-0040-8
- Melero Y, Palazón S, Bonesi L & J Gosálbez. 2008. Feeding habits of three sympatric mammals in NE Spain: the American mink, spotted genet, and the Eurasian otter. Acta Theriologica 53(3): 263-273. 10.1007/BF03193123
- Melero, Y, Cornulier, T, Oliver, MK & X Lambin. 2018. Ecological traps for large-scale invasive species control: Predicting settling rules by recolonizing American mink post-culling. Journal of Applied Ecology 55(4): 1769- 1779. 10.1111/1365-2664.13115
- Melquist, WE, Whitman JS, & MG Hornocker. 1981. Resource partitioning and coexistence of sympatric mink and river otter populations. In: Chapman J, Pursley D (Eds.), Worldwide Furbearer Conference, vol. 1, Frostburg, MD, pp. 187-220.
- Mora M, Medina-Vogel G, Sepúlveda MA, Noll D, Álvarez-Varas R & JA Vianna. 2018. Genetic structure of introduced American mink (*Neovison vison*) in Patagonia: Colonization insights and implications for control and management strategies. Wildlife Research 45 (4): 344-356. 10.1071/WR18026
- CONAF Report. 2015. Informe de Avance Plan de Control del Visón Americano en el sector Puesco del Parque Nacional Villarrica. Región de la Araucanía.
- Myers JH, Simberloff D, Kuris AM & JR Carey. 2000. Eradication revisited: dealing with exotic species. Trends in Ecology and Evolution 15(8):316-320. 10.1016/S0169-5347(00)01914-5
- Navas JR. 1987. Los vertebrados exóticos introducidos en Argentina. Revista del Museo Argentino de Ciencias Naturales "Bernardino Rivadavia" 14(2):7-38.
- Nordström M & E Korpimäki. 2004. Effects of island isolation and feral mink removal on bird communities on small islands in the Baltic Sea. Journal of Animal Ecology 73(3): 424-433. 10.1111/j.0021-8790.2004.00816.x.
- Oliver MK, Piertney SB, Zalewski A, Melero Y & X Lambin. 2016. The compensatory potential of increased immigration following intensive American mink population control is diluted by male-biased dispersal. Biological Invasions 18(10): 3047-3061.
- Ortiz Martinez, C. 2017. Determination and identification of gastrointestinal parasites, ectoparasites and *Trichinella* sp. in mink (*Neovison vison*) captured in 2016, Región de Los Ríos, Chile
- Pagnoni G, Garrido J & M Marín. 1986. Impacto económico y ambiental del visón. *Mustela vison* (Schreber 1877) en el norte de la Patagonia. Technical Report, CENPAT- CONICET, Dirección de Fauna de la Provincia de Chubut. 20pp.
- Peris SJ, Sanguinetti J & M Pescador. 2009. Have Patagonian waterfowl been affected by the introduction of the American mink *Mustela vison*? Oryx 43(4): 648-654. 10.1017/S0030605309990184
- Pescador M, Díaz S & S Peris. 2012. Abundances of waterbird species on lakes in Argentine Patagonia as a function of season, lake size and the presence of mink. Hydrobiologia 697(1): 111-125. 10.1007/s10750-012-1175-0.
- PNUD. 2017. Valoración económica del impacto de siete especies exóticas invasoras sobre los sectores productivos y la biodiversidad en Chile. Santiago de Chile, Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo.
- Previtali A, Cassini MH & DW Macdonald. 1998. Habitat use and diet of the American mink (*Mustela vison*) in Argentinian Patagonia. Journal of Zoology 246: 443-486.
- Quinan E & PR de los Ríos Escalante. 2010. Presence of decapods in the diet of an introduced mink (*Neovison vison*, *Schreber 1777*) population in a Chilean North Patagonian lake. Crustaceana 84 (1): 125-127. 10.1163/001121610X546724
- Redford KH. & JF Eisenberg. 1992. Mammals of the Neotropics: the Southern Cone. Chile, Argentina, Uruguay, Paraguay. The University of Chicago Press, Chicago 2: 1-430.
- Reyes Campos, MC. 2016. Determinación del daño causado por el visón (*Neovison vison*) en la comunidad rural de la Región de Los Ríos, Chile. Undergraduate thesis, Universidad Austral de Chile, Valdivia. 50pp.
- Reynolds JC, Short MJ & RJ Leigh. 2004. Development of population control strategies for mink *Mustela vison*, using floating rafts as monitors and trap sites. Biological Conservation 120(4): 533-543.

- Río Negro (2018). Llegó a Aluminé una exótica especie de EEUU que amenaza a la fauna patagónica. (https://www.rionegro.com.ar/llego-a-alumine-una-exotica-especie-de-eeuu-que-amenaza-a-la-fauna-patagonica-BD4603928/)
- Roesler I, Imberti S, Casañas H & NVolpe.2012a. A new threat for the globally Endangered Hooded Grebe *Podiceps gallardoi*: the American mink *Neovison vison*. Bird Conservation International 22(4): 383-388.
- Roesler I, Imberti S, Casañas H, Mahler B & JC Reboreda. 2012b. Hooded Grebe *Podiceps gallardoi* population decreased by eighty percent in the last twenty-five years. Bird Conservation International 22(4): 371-382.
- Roesler I, Fasola L, Casañas, H, Hernández PM, de Miguel A, Giusti ME & JC Reboreda. 2016. Colony guardian programme improves recruitment in the critically endangered hooded grebe *Podiceps gallardoi* in Austral Patagonia, Argentina. Conservation Evidence 13: 62-66.
- Rozzi R & MF Sherriffs. 2003. El visón (*Mustela vison Schreber, Carnivora: Mustelidae*), un nuevo mamífero exótico para la Isla Navarino. Annales del Instituto de la Patagonia 31: 97-104.
- Ruiz J, Schlatter R & D Bucher. 1996. Estudio de la situación del visón (*Mustela vison, Schreber 1777*) y su impacto sobre las comunidades autóctonas de la X Región, como aporte a la protección y recuperación de las áreas silvestres protegidas del estado. CONAF, X Región, Puerto Montt. Chile.
- Ruiz-Olmo J, Palazón S, & F Bueno. 1997. Distribution, status and the colonization process of the American mink *Mustela vison* in Spain. Journal Wildlife Research 2:30-36.
- Sade, S, Rau, J R, & Orellana, J I. (2012). Dieta del quique (*Galictis cuja* Molina 1782) en un remanente de bosque valdiviano fragmentado del sur de Chile. *Gayana Concepción*, *76*(2), 112-116.
- Sandoval RJ. 1994. Estudio ecológico del visón asilvestrado (*Mustela vison*, Schreber) en la XI Región. DVM Thesis, Universidad Austral de Chile.
- Salo P, Nordstrom M, Thompson RL & E Korpimäki. 2008. Risk induced by a native predator reduces alien mink movements. Journal of Animal Ecology 77(6): 1092-1098.
- Schüttler E, Cárcamo J & R Rozzi R. 2008. Diet of the American mink *Mustela vison* and its potential impact on the native fauna of Navarino Island, Cape Horn Biosphere Reserve, Chile. Revista Chilena Historia Natural 81(4): 585-598.
- Schüttler E, Klenke R, McGehee S, Rozzi R & K Jax. 2009. Vulnerability of ground-nesting waterbirds to predation by invasive American mink in the Cape Horn Biosphere Reserve, Chile. Biological Conservation 142(7):1450–1460.
- Schüttler E, Ibarra JT, Gruber B, Rozzi R & K Jax. 2010. Abundance and habitat preferences of the southernmost population of mink: implications for managing a recent island invasion. Biodiversity and Conservation 19(3): 725-743.
- Schüttler E, Crego RD, Saavedra-Aracena L, Silva-Rodrígez EA, Rozzi R, Soto N & Jímenez EA. 2019. New records of invasive mammals from the sub-Antartic Horn Archipelago. Polar Biology 42(6): 1093-1105.
- Sepúlveda MA, Muñóz-Zanzi C, Rosenfeld C, Jara R, Pelican KM & D Hill. 2011. *Toxoplasma gondii* in feral American minks at the Maullín river, Chile. Veterinary Parasitology 175: 60-65.
- Sepúlveda MA, Singer RA, Silva-Rodríguez EA, Eguren A, Stowhas P & K Pelican. 2014. Invasive American mink: Linking pathogen risk between domestic and endangered carnivores. EcoHealth 11(3): 409-419.
- Sergio F, Caro T, Brown D, Clucas B, Hunter J, Ketchum J, McHugh K & F Hiraldo. 2008. Top predators as Conservation Tools: Ecological rationale, assumptions and efficacy. Annual Review of Ecology, Evolution and Systematics 39: 1-19.
- Sherrard-Smith E, E Chadwick. 2015. The impact of introduced hosts on parasite transmission: Opisthorchiid infections in American mink (*Neovison vison*). Biol Invasions 17, 115-122.
- Shimatani Y, Fukue Y, Kishimoto R & R Masuda. 2010. Genetic variation and population structure of the feral American mink (*Neovison vison*) in Nagano, Japan, revealed by microsatellite analysis. Mammal Study 35(1): 1-7. 10.3106/041.035.0101
- Simberloff D & B Von Holle. 1999. Positive interactions of nonindigenous species: Invasional Meltdown? Biological Invasions 1: 21-32.
- Simberloff D. 2003. How much information in population biology is needed to manage introduced species? Conservation Biology 17(1):83-92.
- Tilman D. 1982. Resource competition and community structure. Princeton University Press, Princeton. N.J. 296 pp.
- Valenzuela AEJ, Rey AR, Fasola L & A Schiavini. 2012. Understanding the interspecific dynamics of two coexisting predators in Tierra del Fuego Archipelago: the native southern river otter and the exotic American mink. Biological Invasions 15(3): 646-656.
- Valenzuela AEJ, Rey AR, Fasola L, Sáenz Samaniego RAS & A Schiavini. 2013. Trophic ecology of a top predator colonizing the southern extreme of South America: Feeding habits of invasive American mink (*Neovison vison*) in Tierra del Fuego. Mammalian Biology 78(2): 104-110.
- Valenzuela AEJ, Anderson C, Fasola L, Cabello J. 2014. Linking invasive exotic species and their ecosystem impacts

in Tierra del Fuego to test theory and determine action. Acta Oecologica, 54:110-118.

- Valenzuela AEJ, Sepúlveda MA, Cabello JL & CB Anderson. 2016. El visón americano en Patagonia: un análisis histórico y socio ecológico de la investigación y el manejo. Mastozoología Neotropical 23(2): 289-304.
- Valenzuela JA & JH Grau. 2005. Occurrence of American mink on the Chonos Archipelago of southern Chile. Oryx, 39 (1): 12-16.
- Vergara G, Valenzuela J, Parragué-Migone C &M Langenscheidt. 2015. Records and current state of American mink (*Neovison vison*) in the Chiloé Archipielago, Chile. Boletín del Patrimonio Natural de Chiloé 1(1): 2-13.
- Zalewski A, Piertney SB, Zalewska H & X Lambin.2009. Landscape barriers reduce gene flow in an invasive carnivore: geographical and local genetic structure of American mink in Scotland. Molecular Ecology 18(8): 1601–1615.
- Zalewski A, Michalska-Parda A., Bartoszewicz M, Kozakiewicz M. & M Brzezinski. (2010) Multiple introductions determine the genetic structure of an invasive species population: American mink *Neovison vison* In Poland. Biological Conservation 143(6): 1355–1363.
- Poo-Muñoz, D A., Escobar, L E., Peterson A. T, Astorga, F, Organ, J F. & Medina-Vogel, G. (2014). *Galictis cuja* (Mammalia): an update of current knowledge and geographic distribution. Iheringia. Série Zoologia, 104(3), 341-346.
- Sade, Soraya & Rau, Jaime & Orellana, José. (2011). Dieta del quique (*Galictis cuja* Molina 1782) en un remanente de bosque valdiviano fragmentado del sur de Chile. Gayana (Concepción). 76. 112-116.
- Sepúlveda M, M Franco, G Medina, L Fasola & R Alvarez (2008) *Lontra provocax*. En: IUCN 2010. IUCN Lista Roja de Especies Amenazadas.
- Vaccaro, O y Canevari, M. (2007). Guía de Mamíferos del Sur de América del Sur. 1ª. Ed. – Buenos Aires: L.O.L.A. 424p.

EDICIONES
Center of Applied Ecology and Sustainability (CAPES)
Avda. Libertador Bernardo O'Higgins 340, Santiago, Chile.
www.capes.cl

DERECHOS RESERVADOS
Diciembre de 2021
Primera edición: 300 ejemplares
Diagramación: Camila Berger

FINANCIAMIENTO
ANID PIA/BASAL FB0002

PROPÓSITO Y PERMISOS
Este libro ha sido generado con propósitos de distribución gratuita y su versión digital puede ser descargada desde www.capes.cl

CITAR COMO
Fasola L, Zucolillo P, Roesler I & JL Cabello. 2021. Carnívoro exótico: El caso del visón americano (Neovison vison) en América del Sur. Ediciones CAPES-UC

FOTOGRAFÍAS PORTADA
Foto 1: André Künzelmann (UFZ)
Foto 2: Elke Schüttler
Foto 3: Sergio Anselmino
Foto 4: Paula Zucolillo
Foto 5: André Künzelmann (UFZ)
Foto 6: Romina Mansilla.

WWW.CAPES.CL

Centro UC
CAPES - Center of Applied Ecology & Sustainability