

La invasión del conejo europeo en Chile

AUTORES:

JENNIFER PAOLA CORREA-CUADROS

GABRIELA FLORES-BENNER

PATRICIA GÜBELIN

MARÍA ISIDORA ÁVILA-THIEME

MANUEL MUÑOZ

MELANIE DUCLOS

NICOLÁS SOTO

CRISTÓBAL BRICEÑO

FELIPE VÁSQUEZ

MIGUEL DÍAZ

FABIÁN JAKSIC



Centro UC

CAPES - Centro de Ecología
Aplicada y Sustentabilidad

La invasión del conejo europeo en Chile

Jennifer Paola Correa-Cuadros

Gabriela Flores-Benner

Patricia Gübelin

María Isidora Ávila-Thieme

Manuel Muñoz

Melanie Duclos

Nicolás Soto

Cristóbal Briceño

Felipe Vásquez

Miguel Díaz

Fabián Jaksic

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

La invasión del conejo europeo en Chile

Jennifer Paola Correa-Cuadros^{1,2}

Gabriela Flores-Benner^{1,2}

Patricia Gübelin^{1,2}

María Isidora Ávila-Thieme^{2,3,4}

Manuel Muñoz^{1,2}

Melanie Duclos^{1,5}

Nicolas Soto⁶

Cristóbal Briceño⁷

Felipe Vásquez^{1,4,8}

Miguel Díaz⁹

Fabián Jaksic^{1,2}

¹ Center of Applied Ecology and Sustainability (CAPES)

² Pontificia Universidad Católica de Chile, Facultad de Ciencias Biológicas

³ Advanced Conservation Strategies

⁴ Instituto Milenio en Socio-Ecología Costera (SECOS)

⁵ Universidad Andrés Bello, Centro de Investigación para la Sustentabilidad (CIS-UNAB)

⁶ Servicio Agrícola y Ganadero (SAG)

⁷ Universidad de Chile, Facultad de Ciencias Veterinarias y Pecuarias (FAVET)

⁸ Universidad del Desarrollo, School of Business and Economics

⁹ Corporación Nacional Forestal (CONAF)

www.capes.cl

EDICIONES

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

DERECHOS RESERVADOS

Marzo de 2023
Primera edición: 300 ejemplares
Dirección de arte y diseño: Camila Berger
Ilustraciones: Antonia 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
<https://capes.cl/conejoenchile/>
<https://doi.org/10.5281/zenodo.7813535>

CITAR COMO

Correa-Cuadros JP, Flores-Benner G, Gübelin P, Ávila-Thieme MI, Muñoz M, Duclos M, Soto N, Briceño C, Vásquez F, Díaz M, Jaksic F (2023) La invasión del conejo europeo en Chile. Ediciones CAPES-UC, Santiago, Chile, pp: 1-126.
<https://doi.org/10.5281/zenodo.7813535>

Índice

1. El conejo europeo	12
2. Invasión y control del conejo europeo en Chile	16
2.1. Invasión y control en Chile continental	16
2.2. Invasión y control en Chile insular	21
3. Epidemiología de las enfermedades virales del conejo europeo	34
3.1. La mixomatosis del conejo	34
3.2. La enfermedad hemorrágica del conejo	41
3.3. La mixomatosis en Chile	45
4. Dinámica poblacional del conejo europeo	48
5. Red trófica del conejo europeo en Chile central.....	52
6. Impacto económico del conejo europeo en Chile.....	66
7. Conclusiones	72
8. Referencias	74
Apéndice:	88
Introducción, dispersión, plaga y control del conejo europeo (<i>Oryctolagus cuniculus</i>) en la Tierra del Fuego chileno-argentina	

Resumen

El conejo europeo (*Oryctolagus cuniculus*) fue introducido en Chile central a mediados del siglo XVIII y se encuentra entre las especies invasoras que más afectan los ecosistemas chilenos y sus usos productivos. Los impactos más negativos del conejo se han reportado en islas chilenas y en el bosque esclerófilo continental. En Chile, los impactos de esta especie han sido abordados principalmente desde una perspectiva ecológica-comunitaria. Sin embargo, hace falta investigación aplicada para mejorar las políticas públicas y el manejo eficiente del conejo, como por ejemplo determinar su distribución geográfica, el tamaño de su población, comprender mejor sus impactos en los ecosistemas naturales y agroecosistemas, y los depredadores y patógenos que los afectan. En este libro se realiza una revisión exhaustiva de los estudios existentes sobre el conejo europeo en Chile en cuanto a su historia y control, epidemiología de enfermedades virales, ecología e impactos económicos, con el fin de detectar los vacíos y desafíos resultantes y orientar los esfuerzos hacia su manejo en Chile.



Abstract

The European rabbit (*Oryctolagus cuniculus*) was introduced to central Chile in the mid 18th century. Rabbits are among the invasive species that most affect Chilean ecosystems and their productive uses. The most negative impacts of rabbits have been reported in Chilean islands and the continental sclerophyllous forest. In Chile, the impacts of this species have been addressed mainly from a community-ecological perspective. Still, applied research is needed to improve public policies and the efficient management of rabbits, such as determining their distribution, population size, impacts on natural ecosystems and agroecosystems, and the predators and pathogens that affect them. This book provides an exhaustive review of the existing studies on the European rabbit in Chile in terms of history and control, epidemiology of viral diseases, ecology, and economic impacts to detect gaps and challenges to guide efforts towards their management.



Sobre los autores



**Jennifer Paola
Correa-Cuadros**

CAPES / PUC

Microbióloga y Bióloga de la Pontificia Universidad Javeriana, Colombia. Magíster en Ciencias Biológicas con mención en Biotecnología de la Pontificia Universidad Javeriana, Colombia. Magíster y Doctora en Ciencias Biológicas con mención en Ecología de la Pontificia Universidad Católica de Chile. Actualmente es investigadora postdoctorante ANID en el Centro de Ecología Aplicada y Sustentabilidad (CAPES), Chile. Se especializa en dinámica poblacional de plagas y especies invasoras a través del uso de series de tiempo y modelos matemáticos.



Gabriela Flores-Benner

CAPES / PUC

Bióloga Marina de la Universidad de Valparaíso, Chile. Doctora en Ciencias Biológicas con Mención en Ecología de la Pontificia Universidad Católica de Chile. Actualmente es profesional del Centro de Ecología Aplicada y Sustentabilidad (CAPES), Chile. Se especializa en coordinar proyectos de investigación aplicada en gestión de especies exóticas invasoras y conservación de biodiversidad.



Patricia Gübelin

CAPES / PUC

Licenciada en Ciencias Biológicas con especialidad en Recursos Naturales y Medio Ambiente de la Pontificia Universidad Católica de Chile y estudiante del Doctorado en Agronomía. Actualmente, su línea de investigación se centra en redes tróficas de especies invasoras, específicamente del conejo europeo en Chile.



M. Isidora Ávila-Thieme

ADVANCED CONSERVATION STRATEGIES (ACS), INSTITUTO MILENIO EN SOCIO-ECOLOGÍA COSTERA (SECOS) / PUC

Bióloga Marina de la Universidad Católica de la Santísima Concepción. Magíster en Ecología Marina de la Universidad Católica de la Santísima Concepción, Chile. Magíster y Doctora en Ciencias Biológicas con mención en Ecología de la Pontificia Universidad Católica de Chile. Actualmente es postdoctorante de Advanced Conservation Strategies (ACS) de Estados Unidos en colaboración con el Instituto Milenio en Socio-Ecología Costera (SECOS), Chile. Seleccionada por 3M el año 2021 como una de las 25 científicas más destacadas en Latinoamérica. Se especializa en el análisis de redes ecológicas para el manejo de recursos naturales.



Manuel Muñoz

CAPES / PUC

Licenciado en Ciencias Biológicas de la Universidad Simón Bolívar, Venezuela. Magíster en Biodiversidad con mención en Zoología de la Universidad de Valencia, España. Doctor en Ciencias Biológicas con mención en Ecología de la Pontificia Universidad Católica de Chile. Se especializa en el estudio de las dinámicas sociales y procesos de conflictos políticos a partir de los principios de ecología de poblaciones.



Melanie Duclos

CAPES / CIS-UNAB

Médica Veterinaria de la Universidad de Viña del Mar. Magíster en Salud de Ecosistemas y Doctora en Medicina de la Conservación en la Universidad Nacional Andrés Bello, Chile. Actualmente es investigadora del Centro de Ecología Aplicada y Sustentabilidad (CAPES) y del Centro de Investigación para la Sustentabilidad (CIS) de la Universidad Nacional Andrés Bello, Chile. Además, es coordinadora científica de la Fundación Prisma Austral, Chile. Se especializa en ecología, ecología de enfermedades infecciosas y ecotoxicología, y en conflictos entre sistemas productivos y fauna silvestre.



Nicolás Soto

SAG

Médico Veterinario de la Universidad de Concepción, Chile. Master en Biología de la Conservación y candidato a Doctor en Gestión, Acceso y Conservación de Biodiversidad de la Universidad Internacional de Andalucía, España. Actualmente es Encargado Regional (Magallanes) del Servicio Agrícola y Ganadero (SAG), Chile, para la protección de los recursos naturales renovables.



Cristóbal Briceño

FAVET, UNIVERSIDAD DE CHILE

Médico Veterinario de la Universidad de Chile. Doctor en Conservación y Genética de la Universidad de Cambridge, Inglaterra. Actualmente es Profesor Asistente en la Facultad de Ciencias Veterinarias y Pecuarias de la Universidad de Chile. Se especializa en especies invasoras e interacción con vida silvestre, conservación, actitudes humanas, animales domésticos y su impacto sobre poblaciones silvestres.



Felipe Vásquez

CAPES / SECOS / UDD

Licenciado en Economía de la Universidad de Concepción, Chile. Magíster en Economía Ambiental y Recursos Naturales, de la Universidad de Concepción, Chile y Doctor en Economía Agraria y Recursos Naturales de la Universidad de California-Berkeley, Estados Unidos. Actualmente es profesor titular de la Facultad de Economía y Negocios de la Universidad del Desarrollo (UDD), Chile. Se especializa en la modelación de las decisiones de los agentes económicos con énfasis en el entendimiento del uso y la provisión de servicios ecosistémicos.



Miguel Díaz

CONAF

Médico Veterinario y Magíster en Áreas Silvestres y Conservación de la Naturaleza de la Universidad de Chile. Actualmente es Coordinador Nacional de Conservación de Especies Animales y Humedales del Sistema Nacional de Áreas Silvestres Protegidas, Corporación Nacional Forestal (CONAF), Chile.



Fabián Jaksic

CAPES / PUC

Licenciado en Ciencias con mención en Biología de la Universidad de Chile. Doctor en Zoología de la Universidad de California-Berkeley, Estados Unidos. Ecólogo Senior Certificado por la Sociedad Ecológica Norteamericana, Estados Unidos. Actualmente es Profesor titular de la Pontificia Universidad Católica de Chile y director del Centro de Ecología Aplicada y Sustentabilidad (CAPES), Chile. Además, es Premio Nacional de Ciencias Naturales. Se especializa en ecología comunitaria, estructura gremial, interacciones depredador/presa, biodiversidad y especies invasoras.

1. El conejo europeo

Los conejos son nativos de la península Ibérica, específicamente de España, Portugal y sur de Francia (Flux 1994; Long 2003; Villafuerte y Delibes-Mateos 2019). Debido a su gran capacidad reproductiva, su carne y piel, el conejo resultó ser una especie de interés para su crianza en cautiverio y para su cacería, lo cual motivó su introducción en un gran número de territorios (Camus y col. 2008; GISD 2022). Hoy en día el conejo se encuentra distribuido en gran parte de Europa y destaca la extensión de sus poblaciones exóticas en Australia y Sudamérica (Flux 1994; Myers y col. 1994; Rogers y col. 1994; Long 2003). Existe la paradoja de que el conejo europeo es una especie en peligro de extinción en su rango de distribución nativo, donde cumple importantes roles ecológicos, pero a la vez por sus impactos ambientales y económicos es considerada como una de las 100 peores especies exóticas invasoras del mundo (Rogers y col. 1994; Lowe y col. 2004; Lees and Bell 2008; GISD 2022). En Chile, el conejo fue introducido hace más de 150 años, presentando hoy una extensa distribución (Camus y col. 2014, 2021), y constituyéndose como una de las especies invasoras que más afectan los ecosistemas naturales y sistemas productivos, en especial a los sectores agrícola, forestal y ganadero (Arentsen 1954; Jaksic y Fuentes 1991; PNUD 2017a).

El conejo es una especie estrictamente herbívora que presenta preferencia por hierbas y pastos, y puede ser muy selectivo en su dieta cuando la oferta de recursos es amplia (Lees y Bell 2008; GISD 2022). Sin embargo, también explota semillas, plántulas, cactus, frutas, tubérculos, rizomas,

y en casos extremos cualquier tejido vegetal, incluyendo, corteza de árboles, líquenes, algas y trozos de madera varados en la costa (Jaksic y Fuentes 1988; Flux 1994; Rogers y col. 1994). Los conejos producen dos tipos de heces, las blandas que son reingeridas directamente desde el ano, lo que se conoce como cecotrofia, y las duras que son el resultado de la segunda digestión (Gálvez-Bravo 2017). Estas heces blandas tienen un alto contenido de nutrientes y su reingestión permite a los conejos maximizar la absorción de nutrientes (Varga y Harcourt-Brown 2014). De esta manera, los conejos son capaces de colonizar una gran variedad de hábitats desde pastizales abiertos, sabanas, estepas arbustivas, matorrales y hasta bosques templados (Long 2003; GISD 2022). No obstante, lo anterior, cabe destacar que el conejo en Chile se ve especialmente favorecido en ambientes abiertos con predominio de hierbas que utilizan para su alimentación y presencia de arbustos a baja densidad que utilizan como refugio, al no tener una fuerte presión de depredación en comparación a los hábitats donde es nativo (Ferrière y col. 1983; SAG 1989; Jaksic y Fuentes 1991; Gálvez-Bravo 2017). Así, la tala del bosque y la transformación del paisaje para actividades agrícolas y ganaderas ha sido un factor relevante en el éxito del conejo (Jaksic y Fuentes 1988; Flux 1994).

Los conejos presentan un extraordinario potencial reproductivo, que permite que un pequeño número de parejas puedan colonizar rápidamente un nuevo entorno (Arentsen 1954; Myers y col. 1994). Los conejos tienen la capacidad de alcanzar la madurez sexual a los 3-4 meses



— *Figura 1.*

Madrigueras de conejo europeo en Chile.

A. Madriguera de conejos con múltiples entradas en Reserva Nacional Lago Peñuelas, Región de Valparaíso. Crédito Sebastián Carrasco.

B. Madriguera de conejo en Isla Robinson Crusoe del Parque Nacional Archipiélago de Juan Fernández. Crédito Sebastián Carrasco.

de edad, presentan un periodo de gestación de 28 a 31 días y la hembra tiene la capacidad de ser fecundada inmediatamente tras el parto (Long 2003; Tablado y col. 2009). Otros parámetros reproductivos del conejo presentan una importante variación entre regiones y años, como es el caso de la duración del periodo reproductivo, el número de camadas por año y el número de crías por camada (Tablado y col. 2009). En condiciones ambientales favorables el periodo reproductivo puede extenderse incluso durante todo el año, con un número máximo de seis y hasta siete camadas por año (Muñoz-Pedrerros y col. 2003; Tablado y col. 2009). El máximo reproductivo se presenta generalmente en primavera e inicios de verano, generando una fase de crecimiento poblacional entre verano y otoño (Gibb 1990; Long 2003; Villafuerte y Delibes-Mateos 2007). El número de gazapos, o crías, por camada varía usualmente entre tres y siete (Long 2003; Tablado y col. 2009). Estudios en Chile central indican que los conejos se reproducen principalmente entre junio y noviembre con un promedio de cinco gazapos por camada y unos 19 gazapos por año (Zunino y Vivar 1985; Zunino 1987; Jaksic y Fuentes 1988; Tablado y col. 2009).

Los conejos son mamíferos sociales que forman grupos de individuos que se organizan en torno a sistemas de madrigueras interconectadas (**Figura 1**). Todos los individuos de un grupo defienden su territorio y se establecen jerarquías de dominancia entre machos que compiten por acceso a las hembras, y entre hembras que compiten por acceso a las madrigueras (Lees y Bell 2008). Los conejos pueden excavar complejos sistemas de madrigueras de hasta 3 m de profundidad y 45 m de largo, de túneles con diámetro promedio de 15 cm y cámaras de unos 30 a 60 cm de alto (Varga y Harcourt-Brown 2014). Los conejos pasan gran parte del día en estas madrigueras, donde se alimentan mediante la cecotofía o consumo de heces blandas (Varga y Harcourt 2014), saliendo a pastar principalmente al anochecer, en la noche y el amanecer (Long 2003). Las madrigueras les permiten protegerse de sus depredadores y de condiciones ambientales adversas, siendo fundamentales

para la lactancia y protección de los gazapos que nacen totalmente indefensos, sin pelo, incapaces de caminar y funcionalmente ciegos y sordos (Calvete 1999; Chapman y Flux 2008; Schaal y col. 2008; Bonino 2009a). Las hembras cavaban madrigueras específicas para la crianza, o cámaras especiales dentro de la colonia, que preparan forrándolas con pasto y pelos que arrancan de su pecho y costados (Bautista y col. 2008). La hembra visita a sus gazapos una vez al día para amamantarlos durante unos pocos minutos, durante un periodo de tres a cuatro semanas (Amaya y Bonino 1981; Bautista y col. 2008). Los juveniles, especialmente los machos tienden a dispersarse durante los primeros meses de vida, mientras que las hembras tienen una mayor tendencia a permanecer en el grupo original (Varga y Harcourt-Brown 2014; Gálvez-Bravo 2017).

Como profundizaremos en los siguientes capítulos, el conejo, mediante su voraz alimentación herbívora y su hábito de construir madrigueras, afecta la biomasa, cobertura y diversidad de plantas, favorece la proliferación de plantas invasoras y contribuye a la erosión, o pérdida de suelo (Jaksic y Fuentes 1988; Long 2003; PNUD 2017a; Camus y col. 2021). En Chile, los mayores impactos ecológicos del conejo se han reportado en el matorral y bosque esclerófilo de la zona central y en ecosistemas insulares. De esta manera el conejo constituye una gran preocupación para la Corporación Nacional Forestal (CONAF), institución a cargo del resguardo de la biodiversidad al interior de las áreas silvestres protegidas del Estado.

Este libro busca proporcionar una síntesis actualizada de las investigaciones sobre el conejo europeo en Chile, en un lenguaje accesible para todo público. Se aborda la historia de la invasión y control del conejo, sus enfermedades virales más importantes, su ecología, y los impactos que genera sobre la biodiversidad y los sistemas productivos de nuestro país. Esperamos que este libro sea de interés para todos los actores que contribuyen a la gestión de especies exóticas invasoras y a la conservación del patrimonio natural, incluyendo guardaparques, servicios públicos, ONGs, investigadores y público general.

Estimación:

La imagen de la derecha proporciona una estimación conservadora del número de conejos europeos generados a partir de una única pareja liberada en un ambiente favorable.

Supuestos

- Tres pariciones por año
- Las pariciones son de 6 crías, de los cuales la mitad son hembras
- A los cuatro meses de vida, los conejos ya se están reproduciendo
- Cada conejo alcanza a reproducirse solo una vez en la vida y luego muere



6 meses



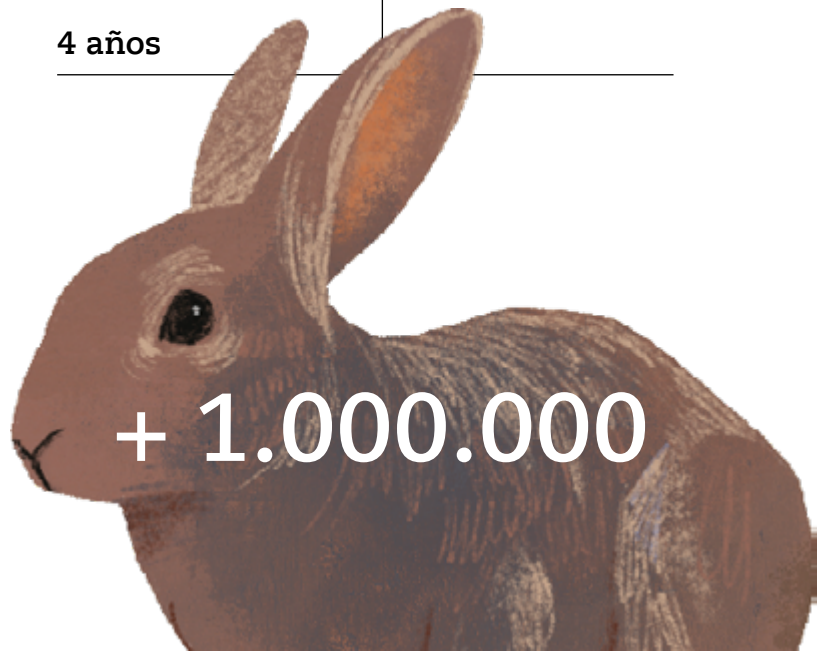
1 año



2 años



4 años



— Advertencia

Este es un cálculo de referencia. Los cálculos de la capacidad reproductiva del conejo son altamente sensibles a los supuestos, como número de camadas por año, número de crías por camada y longevidad promedio, los cuales varían ampliamente según las condiciones ambientales de la localidad.

2. Invasión y control del conejo europeo en Chile

En esta sección sintetizaremos el conocimiento disponible sobre el proceso de invasión del conejo en Chile, presentando sus impactos y los esfuerzos realizados para su control y erradicación. Para Chile continental se enfatizan los impactos ecológicos del conejo sobre el matorral y bosque esclerófilo debido a que la mayor parte de la investigación se ha realizado en Chile central. Para el caso de Chile insular se enfatiza la especial vulnerabilidad de estos ecosistemas frente a especies invasoras como el conejo y se describen casos de islas chilenas donde se ha logrado erradicar al conejo.

2.1. Invasión y control en Chile continental

No se tiene claridad de la fecha de introducción del conejo europeo a Chile, sin embargo, descripciones del naturalista Juan Ignacio Molina sobre la fauna en Chile permiten deducir que el conejo ya estaba presente en Chile a mediados del siglo XVIII (Camus y col. 2008). En la década de 1920, la cría de conejos todavía era vista como una oportunidad para el desarrollo económico chileno mediante el comercio de su piel y carne, pero los sistemas deficientes de cierre y mal manejo llevaron a que escaparan a ambientes naturales, contribuyendo a su dispersión, aumento poblacional y transformación en una especie dañina (Camus y col. 2014). Ya a partir de 1960 los conejos comenzaron a ser percibidos como una plaga en Chile

central causando perjuicios en plantaciones forestales, cultivos agrícolas, en especial hortalizas, y pasturas para el ganado (Jaksic y Fuentes 1988, 1991; Jaksic 1998). A principios de la década de 1970, los conejos estaban presentes en 17 de las 25 provincias chilenas entonces existentes, ocupando aproximadamente 3 millones de hectáreas, con densidades de entre 1 a 10 conejos/ha (CONAF 1974).

Actualmente los conejos europeos presentan una extensa distribución en Chile, sin embargo, los límites de su distribución varían según la fuente consultada. Los conejos están presentes al menos desde la Región de Atacama por el norte (M. Duclos observación personal) hasta la Región de Los Lagos por el sur y luego en Región de Magallanes (Jaksic y col. 2002; Iriarte 2008). De acuerdo con PNUD (2017a) el conejo podría también estar presente en las regiones de Antofagasta y Aysén debido a la presencia de hábitat adecuado.

El conejo ha generado enormes impactos sobre los ecosistemas de Chile central (**Figura 2**), que ha sido identificado como uno de los "puntos calientes" de biodiversidad, debido a su elevado nivel de endemismo y la dramática pérdida del hábitat natural (Myers y col. 2000). Los ecosistemas de Chile central corresponden al tipo mediterráneo, que se presenta solo en unas 5 regiones del mundo, y se caracteriza por un clima de veranos cálidos y secos, e inviernos fríos y húmedos (Cowling y col. 1996). Dos de las formaciones vegetales más características en Chile central son el matorral esclerófilo, que se conforma de grupos de arbustos de hojas siempre verdes,

A.



separados por una matriz estacional de hierbas, y el bosque esclerófilo (**Figura 2B**), que se presenta en los ambientes más húmedos, como costa, laderas de exposición sur o quebradas, que facilitan que el follaje se vuelva continuo (Holmgren y col. 2000; Van de Wouw y col. 2011). En estas formaciones, los roedores nativos se alimentan en una superficie restringida bajo los arbustos, en cambio, el conejo se alimenta preferentemente en los espacios abiertos entre los arbustos (Jaksic y col. 1979a; Jaksic 1986). Así, como el conejo tiene preferencia por las hierbas nativas perenes, impide su desarrollo y reproducción en los espacios abiertos, restringiéndolas a la sombra de los arbustos, y favoreciendo la proliferación de hierbas anuales en los espacios abiertos, en especial pastos exóticos de origen europeo (Jaksic y Fuentes 1980; Holmgren y col. 2000; Figueroa y col. 2004). Además, el conejo también ejerce una fuerte presión de herbivoría sobre plántulas y

— **Figura 2.**

Chile central es considerado un “Punto Caliente de Biodiversidad” a nivel mundial, debido al elevado endemismo y dramática reducción del hábitat natural, siendo el conejo europeo una amenaza a la regeneración de hierbas, árboles y arbustos nativos de estos ecosistemas.

A. Bosque de palma, *Jubaea chilensis*, en Parque Nacional La Campana.

B. Bosque esclerófilo en Reserva Nacional Río de los Cipreses. Crédito: CONAF.



semillas de arbustos, en especial en los espacios abiertos, deteniendo el patrón de sucesión y dificultando la renovación del matorral y bosque esclerófilo (Fuentes y col. 1983; Jaksic y Fuentes 1991; Cáceres-Polgrossi y col. 2020). El consumo de plántulas por el conejo ha tenido un profundo impacto en el envejecimiento y escasa renovación de las poblaciones de palma chilena (*Jubaea chilensis*) (**Figura 2 A**), especie endémica en peligro de extinción (Fleury y col. 2015; Cordero y col. 2021). La herbivoría del conejo afecta también la regeneración de una variedad de árboles nativos endémicos como, por ejemplo, el peumo (*Cryptocarya alba*) y el quillay (*Quillaja saponaria*) (Fuentes y col. 1983; Newton y Tejedor 2011; Benedetti 2012). Entre las hierbas nativas perenes vulnerables al consumo por conejo se ha destacado el caso de *Convolvulus chilensis* (Suárez y col. 2004; PNUD 2017a).

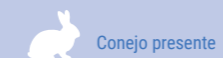
— Figura 3

El conejo europeo en el territorio chileno. Las regiones administrativas del país con mayor consenso sobre la presencia del conejo se señalan en azul. En la tabla se presentan las islas más mencionadas a lo largo del texto.



Isla	Archipiélago o conjunto de islas	Nombre área protegida al que pertenece la isla	Presencia
Isla Santa Clara	Archipiélago Juan Fernández	Parque Nacional Archipiélago de Juan Fernández / Reserva de la Biosfera Archipiélago Juan Fernández	X
Isla Robinson Crusoe	Archipiélago Juan Fernández	Parque Nacional Archipiélago de Juan Fernández / Reserva de la Biosfera Archipiélago Juan Fernández	
Isla Alejandro Selkirk	Archipiélago Juan Fernández	Parque Nacional Archipiélago de Juan Fernández / Reserva de la Biosfera Archipiélago Juan Fernández	X
Isla Damas	Archipiélago de Humboldt	Reserva Nacional Pingüino de Humboldt	X
Isla Choros	Archipiélago de Humboldt	Reserva Nacional Pingüino de Humboldt	X

Isla	Archipiélago o conjunto de islas	Nombre área protegida al que pertenece la isla	Presencia
Isla Chañaral	Archipiélago de Humboldt	Reserva Nacional Pingüino de Humboldt	X
Isla Gaviota	Archipiélago de Humboldt	Bien Nacional Protegido	
Isla Magdalena	Islas del Estrecho de Magallanes	Monumento Natural Los Pingüinos	X
Isla Contramaestre	Islas del Estrecho de Magallanes	Bien Nacional Protegido	
Isla Grande de Tierra del Fuego	NA	NA	
Isla Picton	Islas del Canal Beagle	Reserva de la Biosfera Cabo de Hornos	
Isla Lennox	Islas del Canal Beagle	Reserva de la Biosfera Cabo de Hornos	



Conejo presente



Sin presencia de conejos (históricamente ausentes, eliminados de forma natural o erradicados)

Producto de los múltiples perjuicios que esta especie invasora genera, se ha desarrollado una variedad de métodos para reducir sus impactos, los cuales pueden clasificarse en dos estrategias: métodos indirectos, que buscan mediante barreras físicas o químicas proteger los recursos atacados, y métodos directos, que eliminan conejos, para reducir su densidad (Ovalle y col. 2002). Entre los métodos indirectos tenemos la protección individual de plantas y el uso de repelentes químicos. La protección individual de plantas es muy utilizada por el sector frutícola y forestal y es fundamental para los programas de reforestación con especies nativas (Bonino 2009a; Newton y Tejedor 2011; PNUD 2017a). Consiste en rodear el tallo de la planta con elementos protectores durante el tiempo necesario para que esta se desarrolle suficientemente y deje de ser vulnerable a la herbivoría del conejo (Bonino 2009b). Existe una gran variedad de protectores, desde el uso de ramas con espinas hasta productos comerciales como mallas de alambre o plástico (Bonino 2009a; PNUD 2017a). Los repelentes químicos buscan alejar a los conejos mediante sustancias con sabor u olor desagradable, que usualmente se aplican directamente sobre la planta o en estructuras que la rodean (Bonino 2009a). Si bien existen fórmulas de fabricación casera, se recomienda el uso de repelentes comerciales, que garanticen la inocuidad para las plantas y que presenten una mayor persistencia y menor lavado en caso de lluvias (Bonino 2009b).

Los métodos de control directo se clasifican en físicos, químicos y biológicos (GISD 2022). Entre los métodos

físicos podemos destacar la cacería con armas de fuego, como escopetas, pistolas, rifles, y el trampeo, usualmente mediante huachis o lazos corredizos (Muñoz-Pedrerros y col. 2003). Debido a la gran capacidad del conejo para reproducirse y dispersarse, la caza y el trampeo suelen considerarse métodos de control poco eficientes, ya que requieren una enorme inversión en horas de trabajo, y además se requiere un esfuerzo de caza distribuido de manera uniforme sobre el área de interés (Bonino 2000). Entre los métodos químicos destaca el uso de cebos tóxicos, muy utilizados por el sector silvícola en Chile (Camus y col. 2008). Un compuesto muy utilizado fue el monofluoroacetato de sodio, llamado "1080", pero su uso fue prohibido en 1988 por ser altamente tóxico para el humano y la fauna, tanto doméstica como silvestre (Ferrière y col. 1983; Camus y col. 2008). Este producto ha sido reemplazado por el uso de cebos con anticoagulantes de segunda generación, mucho más eficientes y seguros, en especial el Brodifacoum que se comercializa en bloques parafinados resistentes a la lluvia (Rodríguez 1988; SAG 1989). El uso de cebos tóxicos para el control de conejos está regulado por el Servicio Agrícola y Ganadero (SAG), debiendo ser planificada e implementada por profesionales calificados, para prevenir impactos indeseados (SAG 1989). Históricamente, a nivel mundial, fue común la introducción de depredadores, como por ejemplo gatos y zorros, como una forma de control biológico para los conejos, pero estas introducciones adicionales fueron usualmente desastrosas con escaso impacto sobre los conejos y generando graves

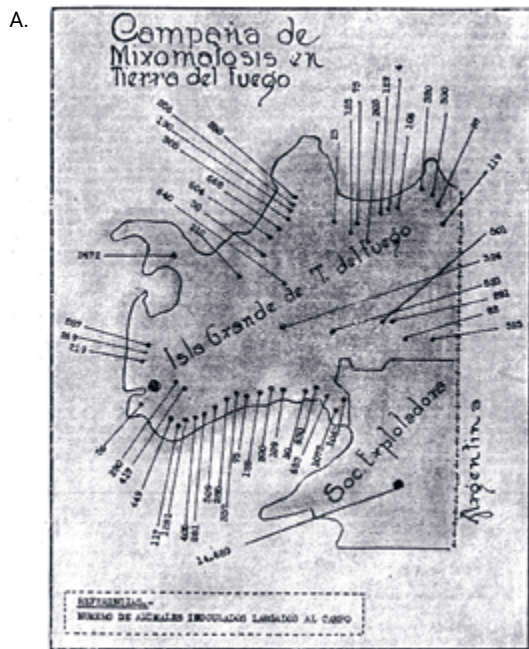
impactos sobre la fauna nativa (Flux 1994; Courchamp y col. 2007). Por otro lado, se conocen agentes infecciosos altamente mortales, contagiosos y específicos para el conejo, que han sido utilizados como agentes de control biológico, y que constituyen una potencial herramienta para la erradicación de conejos en islas: el virus *Myxoma*, causante de la enfermedad mixomatosis y los Lagovirus RHDV y RHDV2 causantes de la enfermedad hemorrágica del conejo (RHD)(Courchamp y col. 2007; Cooke y col. 2013; Cooke 2016). Como profundizaremos más adelante, el uso de estos agentes virales en el manejo del conejo europeo corresponde a una decisión que debe ser cuidadosamente analizada y planificada por parte del gobierno, y su uso por particulares está prohibido.

2.2 Invasión y control del conejo en Chile insular

Los ecosistemas insulares son especialmente vulnerables al impacto de especies exóticas invasoras (PNUD 2017b; Pyšek y col. 2017; IPBES 2019). Afortunadamente, debido a su acotada superficie, el control y erradicación de las especies exóticas es mucho más factible en islas que en territorios continentales (Simberloff y col. 2018). A nivel mundial, el conejo europeo fue introducido en más de 800 islas con el propósito principal de generar una fuente de alimento para colonos, navegantes y eventuales naufragos (Flux y Fullagar 1992; Flux 1994; Poulin 2006). El

conejo suele prosperar e incrementar rápidamente su población en las islas, causando efectos catastróficos sobre la vegetación, el hábitat y la fauna isleña, llegando incluso a extinguir especies nativas de plantas, reptiles y aves (Courchamp y col. 2007; Lees y Bell 2008). En esta sección nos abocamos a sintetizar la información disponible sobre la invasión del conejo en islas de Chile, enfatizando sus impactos y los esfuerzos realizados para su control y erradicación. Específicamente abordamos la invasión del conejo en la Isla Grande de Tierra del Fuego, islas del Canal Beagle y del Estrecho de Magallanes, y el Archipiélago Juan Fernández y el de Humboldt (**Apéndice 1; Figura 3**).

En la década de 1950 ocurrió una gran plaga de conejos en la Isla Grande de Tierra del Fuego (4.799.200 ha) la cual se originó a partir de dos parejas de conejos que se liberaron en 1936 en los alrededores de Punta Santa María y cerro Boquerón (parte del cordón Baquedano) al sureste de Porvenir y que se reprodujeron exitosamente, dispersándose por toda la parte norte de la isla, avanzando hasta el territorio argentino (Arentsen 1954; Jaksic y Yáñez 1983; **Apéndice 1**). En un principio los conejos fueron percibidos como una nueva fuente de riqueza, ya que mediante su caza se generó un comercio de carne y piel (Arentsen 1954; Camus y col. 2008). Pero en poco tiempo se transformaron en una plaga que causó estragos en el sector ganadero, cuya producción de lana y carne se vio dramáticamente reducida debido a la pérdida de forraje y erosión ocasionada por los conejos (Camus y col. 2008). Durante el brote de esta plaga, se estimó una población



– Figura 4

Campaña de inoculación del virus *Myxoma* en conejos europeos de la Isla Grande de Tierra del Fuego, realizada entre diciembre de 1953 y junio de 1954.

A. Área de aplicación de la campaña, incluyendo el número de conejos inoculados por sitio. Crédito: Arentsen (1954).

B. Ubicación del área de aplicación de la campaña, correspondiendo a la porción norte del territorio chileno de la Isla Grande de Tierra del Fuego.

de 30 millones de conejos en una superficie aproximada de un millón de hectáreas, es decir una densidad promedio de 30 conejos por ha (Arentsen 1953; Jaksic y Yáñez 1983). Los ganaderos intentaron, sin éxito, controlar a los conejos mediante una variedad de métodos, incluyendo caza, trampeo, cercos y envenenamiento con gas cianuro (Arentsen 1954; Jaksic 1998). Incluso se llegó a introducir al zorro chilla (*Lycalopex griseus*) desde Magallanes continental para incrementar la presión de depredación (Jaksic y Yáñez 1983; **Apéndice 1**). Finalmente, los conejos fueron controlados mediante inoculación del virus *Myxoma*, causante de la enfermedad mixomatosis. De acuerdo con Arentsen (1954) las cepas de *Myxoma* fueron importadas por el gobierno chileno desde Inglaterra y Alemania, aunque hay algo de discrepancia respecto al origen de ellas (Lever 1985; Flux y Fullagar 1992). En 1954 se implementaron masivas campañas para inocular este virus en conejos silvestres en el territorio chileno del noroeste de la isla (**Figura 4**), las cuales fueron dirigidas por el Departamento de Ganadería y Sanidad Animal de Magallanes contando con gran apoyo de las estancias ganaderas (Arentsen 1954; Camus y col. 2008; **Apéndice 1**). La reducción de la abundancia de conejos fue drástica y la plaga dejó de ser un problema para el sector ganadero de esta isla hasta el día de hoy (Camus y col. 2008, 2021; **Apéndice 1**). Sin embargo, se reconocen poblaciones localizadas en el sur de Tierra del Fuego, específicamente en el territorio argentino de Ushuaia y en el chileno adyacente de Yendegaia (Amaya y Bonino 1981; Anderson y col. 2006; PNUD 2017a). Posiblemente estas poblaciones provienen de una introducción de conejos en Ushuaia realizada en la década de 1950 (Amaya y Bonino 1981; Jaksic y Yáñez 1983; **Apéndice 1**).

Además de la Isla Grande de Tierra del Fuego, el conejo también fue introducido en numerosas islas del extremo austral de Chile y Argentina, pero la historia y destino de estas introducciones está relativamente poco documentada. Lucas Bridges (1952) describe cómo él y su

padre introdujeron el conejo en islas del lado argentino de Canal Beagle y otros canales menores, a contar de 1880. En su relato, enfatiza que seleccionaron islas pequeñas que pudieran ser favorables para el conejo, descartando las de mayor tamaño para evitar plagas que pudieran perjudicar un potencial uso ganadero. Así mismo, Bridges menciona que en algunas islas los conejos prosperaron, mientras que en otras los conejos fueron exterminados, considerando como posibles causas la depredación por aves rapaces y mamíferos carnívoros, condiciones desfavorables para la construcción de sus madrigueras y la caza por los habitantes nativos Yamana (o Yaganes). Olrog (1950) observó conejos en diversas islas entre Ushuaia y Harberton. Por su parte, Jaksic y Yáñez (1983) indican que para la década de 1940 los conejos estaban establecidos entre las islas del Cabo de Hornos, en especial en la isla Lennox. Más recientemente Schüttler y col. (2019) proporcionan antecedentes sobre mamíferos exóticos en islas de la Reserva de la Biosfera Cabo de Hornos, señalando la presencia de conejos en la parte sur de Isla Grande de Tierra del Fuego, en las islas Picton y Lennox, y relevan una posible y reciente extinción del conejo en la isla Navarino (véase también Anderson y col. 2006). El conejo también fue introducido en islas del Estrecho de Magallanes, por ejemplo, en Magdalena y Contramaestre. En isla Magdalena la población de conejos creció explosivamente, destruyendo la vegetación herbácea, y posteriormente se extinguió (CONAF 1994). Se sospecha que esta extinción del conejo pudo deberse a la dramática reducción de la vegetación ocasionada por ellos mismos o por la acción de la mixomatosis (Soto y Soto 2020). Hoy, esta isla constituye un importante sitio de reproducción de aves marinas, en especial para el pingüino de Magallanes (*Spheniscus magellanicus*) y junto con isla Marta constituyen el Monumento Natural Los Pingüinos (CONAF 1994; Soto y Soto 2020). Actualmente, el conejo sigue presente en la isla Contramaestre (Ovejero Noticias 2016; comunicación personal de N. Soto).

En la década de 1930, el conejo también fue introducido al Archipiélago Juan Fernández, a aproximadamente 670 km al oeste de la costa de Chile, frente al puerto de San Antonio en la Región de Valparaíso, con el propósito de utilizarlo como suplemento alimenticio para la población local (Camus y col. 2008; Vargas y col. 2014). El conejo, junto con otras especies exóticas invasoras, ha causado un grave deterioro a la biodiversidad de ese ecosistema, reconocido internacionalmente por su extraordinario endemismo de plantas vasculares (**Figura 5**). De acuerdo con Stuessy (2020), este archipiélago es habitado por 208 taxa de plantas nativas (especies, subespecies y variedades), de las cuales 65% son endémicas. Así, este archipiélago se constituye como el ecosistema insular con mayor densidad de plantas endémicas por superficie a nivel mundial, con aproximadamente una especie endémica por km² (CONAF 2013a; PNUD 2017b). Este extraordinario endemismo de plantas motivó su declaración como Parque Nacional en 1935, siendo reconocido como Reserva de la Biosfera por la UNESCO en 1977 (Biodiversa 2009; CONAF 2009). Lamentablemente, este archipiélago también es reconocido internacionalmente por el precario estado de conservación de su biodiversidad (Allan 1985). Stuessy (2020) indica que para la flora se tienen cinco especies definitivamente extintas y otras tres extintas en vida silvestre. Fundación Biodiversa (2009) enfatiza el escaso número de individuos de muchas plantas endémicas, con 14 especies que cuentan con menos de 10 individuos vivos en vida silvestre. Y CONAF (2013a) indica que el 62% de la flora está catalogada En Peligro.

En el archipiélago Juan Fernández, el conejo (**Figura 6A**) logró prosperar y alcanzar altas densidades en las islas Robinson Crusoe (4.794 ha) y Santa Clara (221 ha), pero no en la isla Alejandro Selkirk (4.952 ha) (CONAF 1976a, Mann 1981; CONAF 2009). Los principales impactos del conejo en las dos primeras islas se relacionan con el consumo de plantas nativas, la facilitación al establecimiento de plantas exóticas invasoras, la erosión y las alteraciones al



— *Figura 5.*

Parque Nacional Archipiélago de Juan Fernández, reconocido como Reserva de la Biósfera por su extraordinario endemismo de plantas vasculares. Crédito: CONAF.

hábitat de las aves. El conejo ha tenido un impacto negativo sobre los pastizales de ambas islas debido a su enorme consumo de vegetación herbácea (CONAF 1998, 2009; Penneckamp Furniel 2018). Además, los conejos afectan los bosques de montaña presentes en la isla Robinson Crusoe, reduciendo o eliminando las plantas del sotobosque (Saunders y col. 2011) y dificultando la regeneración de los árboles debido al consumo de sus plántulas (CONAF 1976b; Cuevas y van Leersum 2001; Vargas y col. 2014). Algunos ejemplos de árboles endémicos cuyas plántulas son vulnerables a la herbivoría del conejo son la luma (*Nothomyrcia fernandeziana*), juan bueno (*Rhaphithamnus venustus*) y naranjillo (*Fagara mayu*) (Biodiversa 2009; Penneckamp Furniel 2018). También, el conejo puede causar la mortalidad de algunos arbustos al roer su corteza, por ejemplo, de las coles (especies del género *Dendroseris*, **Figura 6B y D**) (CONAF 1998; Cuevas y van Leersum 2001; Biodiversa 2009). Por otra parte, el conejo facilita la proliferación de plantas exóticas invasoras al reducir la abundancia de las plantas nativas y al actuar como dispersor de malezas (Mann 1981; Fernández y Sáiz 2007; PNUD 2017b), favoreciendo a especies de origen europeo que co-evolucionaron con el conejo (Nelis 2012). La reducción de la cobertura vegetal y la alta densidad de madrigueras del conejo también contribuye a la erosión (**Figura 6C**), al exponer el suelo al viento y a la precipitación (CONAF 1998; Cuevas y van Leersum 2001; PNUD 2017b). Incluso se ha sugerido que la erosión podría afectar la abundancia de la

langosta de Juan Fernández (*Jasus frontalis*), principal recurso pesquero del Archipiélago, debido a que la escorrentía y deposición de sedimentos en áreas costeras durante las lluvias afectaría a su estado larval (Saunders y col. 2011).

Adicionalmente, el conejo ha afectado el hábitat de aves como la fardela blanca (*Ardenna creatopus*) y el picaflor de Juan Fernández (*Sephanoides fernandensis*), clasificadas por el Ministerio del Medio Ambiente (MMA) como En Peligro y En Peligro Crítico, respectivamente. La fardela blanca (**Figura 7A, B y C**) es un ave marina migratoria del Océano Pacífico Oriental que se reproduce solo en tres islas de Chile, incluyendo Robinson Crusoe y Santa Clara, nidificando en cuevas (madrigueras) que ellas mismas construyen (CONAF 2009; MMA 2022). Los conejos, debido a su alta densidad y hábitos subterráneos, reducen la reproducción de las fardelas blancas porque compiten por las madrigueras e interfieren con la ocupación de los nidos (García-Díaz y col. 2020; Carle y col. 2021). También se ha sugerido al conejo como una importante amenaza para el picaflor de Juan Fernández, debido a que reduce la abundancia de las fuentes de néctar utilizadas por esta icónica ave terrestre, que solamente se encuentra en la isla Robinson Crusoe (Colwell 1988; Roy y col. 1999).

CONAF ha liderado dos grandes iniciativas para el control del conejo en el archipiélago Juan Fernández. La primera correspondió a un esfuerzo de cacería mediante lazos corredizos, o huachis, realizado entre 1983 y 1985 y que estuvo basado parcialmente en una propuesta de la

— **Figura 6.**

El conejo europeo causa daño a las plantas, pérdida de cobertura vegetal y erosión en la Isla Robinson Crusoe.

A. Conejo en la Isla Robinson Crusoe. Crédito: Sebastián Carrasco.

B. Colecillo (*Dendroseris nerifolia*), planta endémica de la isla Robinson Crusoe, con daño por conejos en la corteza, provocando la muerte del individuo. Crédito: CONAF.

C. Ladera erosionada con alta densidad de madrigueras de conejos en la Isla Robinson Crusoe. Crédito: Sebastián Carrasco.

D. Guardaparques protegiendo con malla al individuo para evitar ser comida por conejos o ratas. Crédito: CONAF.



Universidad Católica de Valparaíso (Saiz y col. 1982; Ojeda y col. 2003; véase también Camus y col. 2008). Los resultados de esta primera iniciativa fueron analizados por Saiz y Ojeda (1988), destacando la reducción del tamaño y peso corporal promedio de los conejos, al eliminarse los individuos más grandes, y evidenciando una disminución de la densidad de conejos y la recuperación del estrato herbáceo en los lugares donde se efectuó una mayor intensidad de caza. Sin embargo, no se logró una reducción sustantiva de la abundancia de conejos. La segunda iniciativa de control se llevó a cabo en el marco de un proyecto de colaboración entre los gobiernos de Chile y Holanda, que se implementó entre los años 1997 y 2003, “Conservación, restauración y desarrollo del Archipiélago Juan Fernández” (Saunders y col. 2011). En este proyecto se aplicó un intenso esfuerzo de caza en las islas Robinson Crusoe y Santa Clara, mediante personal especializado y participación de cazadores locales (Muñoz-Pedrerros y col. 2003; Stuessy 2020). Adicionalmente, en 2003 se aplicó un programa de control integrado con el propósito de erradicar el conejo de la isla Santa Clara (Ojeda y col. 2003). Este programa estuvo basado principalmente en dos métodos químicos: el uso de un fumigante (fosforo de aluminio) al interior de las madrigueras y de cebos con anticoagulantes de segunda generación (bromadiolona y brodifacoum), empleando cercos para aislar sectores de trabajo (PNUD 2017c). Así se realizaron búsquedas diurnas y nocturnas de conejos, con apoyo de linternas y perros entrenados para detectar y cazar mediante rifles y escopetas, a los individuos

— Figura 7.

Algunas aves marinas son vulnerables a la interferencia de su hábitat de nidificación por parte del conejo europeo.

A. Fardelas blancas (*Ardenna creatopus*) nidificando. Crédito: Oikonos y CONAF.

B. Polluelo de fardela blanca (*Ardenna creatopus*) preparándose para la migración. Crédito: Héctor Gutiérrez (Oikonos).

C. Fardelas blancas (*Ardenna creatopus*) en el mar. Crédito: Oikonos y CONAF.

A.



B.





remanentes (Ojeda y col. 2003). La erradicación del conejo fue lograda en 2005 (Sáez y col. 2017).

La erradicación del conejo de la isla Santa Clara ha permitido una importante recuperación de la flora nativa (**Figura 8**) (Saunders y col. 2011; Penneckamp Furniel 2018), destacando la reaparición de cuatro especies endémicas de flora. También se ha detectado un aumento en la ocupación de nidos y número de parejas reproductoras de la fardela blanca (Saunders y col. 2011; MMA 2022). Lamentablemente, al término del "Proyecto Holanda" los esfuerzos de caza en la isla Robinson Crusoe se discontinuaron y las poblaciones de conejo se recuperaron (Saunders y col. 2011; Stuessy 2020). De esta manera, el conejo continúa proliferando en dicha isla, constituyéndose como amenaza crítica para la conservación de su biodiversidad, dificultando los esfuerzos por restaurar este ecosistema (Cuevas y Le Quesne 2006; CONAF 2013a), y amenazando el potencial de este archipiélago para el turismo (Ministerio de Bienes Nacionales 2017; PNUD 2017b). La densidad de conejos para la Isla Robinson Crusoe fue estimada en 24 individuos por ha en el año 2002 (Ojeda y col. 2003). La erradicación del conejo de la isla Robinson Crusoe por métodos convencionales se visualiza difícil, al tratarse de una isla relativamente grande, con una topografía compleja, un clima lluvioso y por contar con una población humana permanente (cerca de 900 personas), que a su vez implica la presencia de animales domésticos (PNUD 2017b; Saunders y col. 2011). De esta manera, en numerosas oportunidades se ha sugerido la inoculación del virus *Myxoma* como una posible herramienta para controlar los conejos en esta isla (Saiz y col. 1982; Muñoz-Pedrerros y col. 2003; Cooke 2016; Briceño 2019; Díaz y Carrasco 2020). Sin embargo, el uso de este virus para control de conejos en islas de Chile no ha sido autorizado por el Servicio Agrícola y Ganadero (SAG). Finalmente, otra complejidad a tener presente en la isla Robinson Crusoe es la presencia e interacción con una variedad de otras especies exóticas de fauna y flora (Saunders y col. 2011).

A inicios del siglo XX los conejos también fueron introducidos en las islas Chañaral (517 ha, Región de Atacama) y Choros (301 ha, Región de Coquimbo), con el propósito de servir de fuente de alimento a pescadores que pudieran quedar varados en estas islas costeras (Araya y Duffy 1987; Island Conservation 2010). Desde 1990, estas islas, junto con isla Damas (71 ha) conforman la Reserva Nacional Pingüino de Humboldt, protegiendo así una importante superficie del Archipiélago de Humboldt, caracterizado por una alta biodiversidad marina y terrestre (CONAF 2008, 2013b). En las islas Chañaral y Choros los conejos han ejercido una fuerte presión de herbivoría sobre las plantas nativas, muchas de ellas con status de conservación, favoreciendo la erosión y la expansión de plantas exóticas invasoras (Island Conservation 2010, 2014; CONAF 2013b). Además, la presencia del conejo interfiere con la nidificación de dos aves marinas endémicas de la corriente de Humboldt: el yunco (*Pelecanoides garnotii*) y el pingüino de Humboldt (*Spheniscus humboldti*) (**Figura 7D, E y F**), clasificadas por el Ministerio de Medio Ambiente como En Peligro y Vulnerable, respectivamente (CONAF 2013b). El yunco es un petrel buceador que nidifica solo en unas pocas islas de Perú y Chile, donde construye nidos en cuevas (madrigueras), formando grandes colonias que visita por las noches (Fernández y col. 2020). Isla Choros constituye la colonia de reproducción más importante del yunco en Chile (Simeone y col. 2003; Fernández y col. 2020). Sin embargo, la intromisión del conejo en sus madrigueras provoca el abandono por parte del adulto, arriesgando la interrupción del cuidado parental de huevos y crías, y favoreciendo además el colapso de sus nidos (CONAF 2013b; PNUD 2017c). El pingüino de Humboldt se encuentra desde las costas de Perú a Chile (5 a 42°S), presentando en la Reserva Nacional Pingüino de Humboldt su área de reproducción más importante, donde se concentra aproximadamente un 80% de las parejas reproductivas a nivel mundial, destacando especialmente la Isla Chañaral (Simeone y col. 2003; Mattern y col. 2004;

D.



E.



F.



D. Yunco (*Pelecanoides garnotii*)

E. Nidos-madrigueras de Yunco (*Pelecanoides garnotii*) en Isla Choros. Crédito: Tommy Hall, Island Conservation y CONAF.

F. Pingüino de Humboldt (*Spheniscus humboldti*) en Isla Chañaral. Crédito: Island Conservation y CONAF.

CONAF 2008). Estos pingüinos construyen diversos tipos de nido que incluyen cuevas cavadas en suelo desnudo, cuevas entre las rocas, nidos bajo arbustos y nidos bajo el cactus nativo *Eulychnia acida* (Island Conservation 2010). Sin embargo, el hábitat de reproducción preferente, y con mayor sobrevivencia de crías es bajo la vegetación, ya que proporciona un ambiente más fresco para las crías que tienen una baja capacidad de termorregulación (CONAF 2013b). De esta manera, la pérdida de cobertura vegetal ocasionada por el conejo, en especial por el consumo de raíces y frutos de cactus, reduce el hábitat de nidificación preferente del pingüino de Humboldt, afectando su éxito reproductivo (PNUD 2017c).

Considerando los variados y graves impactos del conejo, CONAF y la ONG Island Conservation establecieron una alianza para erradicar el conejo de las islas Chañaral y Choros. Este trabajo se inició en la última, donde la erradicación del conejo se logró en 2013 mediante un programa de control que integró diferentes metodologías (PNUD 2017c). Este programa constó de una primera fase que buscaba una reducción severa de la abundancia de conejos a partir de control químico, principalmente mediante pellets con Brodifacoum y en menor medida fumigación de madrigueras con fosfuro de aluminio. Luego se realizó una segunda y tercera fase orientadas a detectar y eliminar conejos remanentes, para finalmente confirmar la erradicación del conejo. Para ello se realizaron búsquedas diurnas, crepusculares y nocturnas de conejos y sus signos, usando focos durante la noche, e incluyendo el apoyo de un perro adiestrado (Island Conservation 2014; PNUD 2017c). En Isla Chañaral se aplicó un programa similar, logrando erradicar el conejo durante el año 2017 (comunicación personal de M. Díaz). La erradicación del conejo en islas Chañaral y Choros ha permitido una visible recuperación de la vegetación nativa (**Figura 8**) y se espera que genere un importante aumento en la reproducción del yunco y el pingüino de Humboldt. De esta manera, la Reserva Nacional Pingüino de Humboldt se encuentra actualmente libre de conejos.

No obstante, todavía quedan conejos en otras partes del Archipiélago Humboldt, específicamente en isla Gaviota (comunicación personal de M. Silva).

En resumen, en la Isla Grande de Tierra del Fuego, el conejo fue controlado mediante el virus *Myxoma* en la década de los 1950s. En las décadas de los 2000s y 2010s, CONAF logró la erradicación del conejo en tres islas relativamente pequeñas y deshabitadas (Santa Clara, Chañaral y Choros) que forman parte de áreas silvestres protegidas, aplicando combinaciones de métodos convencionales, principalmente cebos con anticoagulantes y fumigantes. Para CONAF la erradicación del conejo de la isla Robinson Crusoe es una prioridad, pero para esta isla los métodos convencionales no parecen ser eficientes y se requiere investigar otras alternativas. Por otra parte, en Chile continental el manejo del conejo está orientado principalmente a la reducción del daño sobre actividades productivas y no a la reducción de sus impactos negativos sobre biodiversidad. Dada la enorme escala de la invasión del conejo, su erradicación en Chile continental sería un desafío logístico y económicamente inviable. Adicionalmente, los ecosistemas continentales son más complejos que los insulares, con una mayor diversidad de depredadores y carroñeros, muchos de los cuales han ido gradualmente incorporando al conejo en su dieta. Estos depredadores y carroñeros podrían verse afectados por una reducción poblacional del conejo, además de ser vulnerables a envenenamiento secundario en caso de un control químico de esta presa exótica.

— *Figura 8.*

CONAF ha erradicado el conejo de tres islas de Chile, la Isla Santa Clara del Parque Nacional Archipiélago de Juan Fernández, donde la erradicación contó con apoyo del gobierno de los Países Bajos, y las islas Choros y Chañaral de la Reserva Nacional Pingüino de Humboldt, donde la erradicación contó con el apoyo de Island Conservation.

Antes



Isla Santa Clara. Crédito: CONAF.

Después



Antes



Isla Choros. Crédito: Island Conservation y CONAF.

Después



3. Epidemiología de las enfermedades virales del conejo europeo en Chile

Esta sección se centra en la mixomatosis y la enfermedad hemorrágica del conejo, las cuales son las principales patologías virales con importancia clínica que afectan a los conejos europeos, y que en Chile corresponden a enfermedades de denuncia obligatoria (EDO) al SAG. A modo de comparación se proporcionará información sobre los efectos de estos virus en Australia, donde el conejo se considera una plaga por sus impactos sobre biodiversidad y el sector agropecuario, y en Europa donde es una especie muy valorada, desde el ámbito de la conservación y como especie de caza menor, especialmente en la Península Ibérica, de donde es nativo. Cabe resaltar que el SAG cuenta con registros de mixomatosis en diferentes regiones de Chile, mientras que no se tienen registros de la enfermedad hemorrágica del conejo en el país (SAG 2019 y 2022).

3.1 La mixomatosis del conejo

La mixomatosis es una enfermedad importante del conejo europeo (*Oryctolagus cuniculus*), causada por un virus ADN llamado *Myxoma*, de la familia Poxviridae y del género *Leporipoxvirus* (Bertagnoli y Marchandea 2015). La mixomatosis fue descubierta en Uruguay en 1896 luego de un letal brote en conejos de laboratorio (Varga y Harcourt-Brown 2014). En años siguientes se reconocieron brotes de mixomatosis en conejos de criadero y laboratorio en varios países de Sudamérica, y en la década de 1930 ocurrieron brotes severos en granjas cunícolas de California, Estados Unidos (Sanarelli 1898; Arentsen 1954; Kerr 2012). Sin embargo, esta enfermedad fue poco conocida a nivel mundial hasta la década de 1950, cuando fue introducida en Australia y Europa, causando una drástica reducción de la abundancia de los conejos silvestres (Fenner y Ross 1994).

Este virus afecta solo a especies de la familia Leporidae (conejos y liebres) y no causa enfermedad en otras especies de fauna ni en el ser humano (Fenner y Ross 1994; Stanford y McFadden 2007; OIE 2018a y 2021a). Los hospederos naturales del *Myxoma* son el tapetí (*Sylvilagus brasiliensis*), en Centro y Sudamérica, y el conejo del mar-torral (*Sylvilagus bachmani*), en Norteamérica (Varga y Harcourt-Brown 2014). El *Myxoma* causa solo una enfermedad leve en sus hospederos naturales (*Sylvilagus* spp.), pero grave y con alta mortalidad en los conejos europeos (*Oryctolagus cuniculus*) (Fenner y Marshall 1957). Cabe señalar que las cepas (variantes) de *Myxoma* introducidas en

— Figura 9

A. Individuo juvenil de conejo con signos clínicos de mixomatosis: edema palpebral, secreción purulenta oftálmica y alopecia auricular. Comuna de Casablanca, Región de Valparaíso. Crédito: Melanie Duclos.



Australia y Europa proceden de cepas originarias de Brasil, del hospedero tapetí (Fenner y Ross 1994; Calvete 1999).

La mixomatosis tiene dos formas de expresión sintomática: una nodular y una amixomatosa o respiratoria (Dunsmore y col. 1971; OIE 2018a y 2021a; SAG 2020a). La forma nodular es la más común y presenta los signos más visibles (**Figura 9**). El nombre de la enfermedad proviene del término “myxoma” palabra de origen griego compuesta por “muxa” que significa moco y “oma” que significa tumor (Bertagnoli y Marchandeu 2015). Los mixomas (**Figura 9F**) son lesiones de la piel con aspecto de tumor, de forma redondeada y edematosa (Kerr 2012; Kerr y Donnelly 2013). El primer signo es un mixoma primario en el lugar de inoculación del virus, aunque este suele pasar inadvertido (Calvete 1999). Se observan hinchazones (o edemas) en diferentes partes del cuerpo, especialmente en la cabeza, incluyendo párpados, labios, nariz y orejas, y la zona anogenital (**Figura 9E**). Junto con la hinchazón de los párpados se desarrolla una blefaroconjuntivitis con secreciones mucopurulentas, por lo cual es común que el conejo tenga dificultad para abrir los ojos (**Figura 9A y B**) (Hurst 1937; Brun y col. 1981; Calvete 1999; Kerr y Donnelly 2013). Es común la secreción nasal mucopurulenta pudiendo causar oclusión de las fosas nasales (Kerr 2012). Progresivamente se desarrollan los mixomas secundarios que pueden distribuirse por todo el cuerpo, aunque especialmente en la cabeza, incluyendo párpados, nariz, labios, base de las orejas y la cara, así como la zona anogenital y los extremos de los miembros (Mykytowycz 1958; Calvete 1999; Varga y Harcourt-Brown

2014). La coloración de los mixomas es variable, dependiendo de las cepas, o variantes del virus, incluyendo tonos rojizos y púrpuras (Fenner y Marshall 1957). En infecciones tardías o conejos en recuperación, la superficie de estas lesiones cutáneas puede ser hemorrágica, negra y/o con costras (Kerr y Donnelly 2013). El tamaño de los mixomas también es variable, desde unos pocos milímetros hasta unos 6 cm de diámetro, y desde 1 a 20 mm de alto (Kerr y Donnelly 2013). La mixomatosis ocasiona una severa disminución de la respuesta inmune que facilita la ocurrencia de infecciones bacterianas secundarias en el tracto respiratorio y las conjuntivas, causadas por bacterias como *Pasteurella* spp. y *Bordetella* spp., contribuyendo a la letalidad de la enfermedad (Fenner y Ratcliffe 1965; Bertagnoli y Marchandeu 2015; OIE 2018a y 2021a). A medida que avanza la enfermedad, el desplazamiento y la búsqueda de alimento se hace difícil para el conejo ya que pierde la visión y el olfato, disminuyendo su condición corporal (**Figura 9D**) y aumentando su vulnerabilidad a la depredación (Calvete 1999; Varga y Harcourt-Brown 2014). Cuando los conejos sobreviven, las lesiones se curan progresivamente (OIE 2018a). La forma amixomatosa se caracteriza por lesiones cutáneas menos pronunciadas y predominio de signos respiratorios y ha sido principalmente observada en países europeos con considerable producción cunícola (Fenner y Ross 1994; Kerr 2012).

La transmisión del *Myxoma* ocurre principalmente a través de artrópodos que pican las lesiones de un conejo infectado y luego pican la piel de un conejo susceptible,



B.



C.

— **Figura 9**
(continuación)

Signos comunes de la mixomatosis nodular en conejos europeos.

B. Cría de conejo con secreción oftálmica. Reserva Nacional Lago Peñuelas, Región de Valparaíso. Crédito: CONAF.

C. Alopecia, irritación y edema de zona malar en conejo europeo adulto con signología clínica de mixomatosis. Parque Laguna Caren. Crédito: Paola Correa

D. Se compara el cuerpo de un conejo aparentemente sano (arriba) con un conejo con signología clínica de mixomatosis (abajo).

Nótese la condición corporal disminuida en el conejo con signología clínica de mixomatosis. Parque Laguna Caren. Crédito: Paola Correa.

E. Edema, hiperemia e hiperqueratosis de genitales externos. Parque Laguna Caren. Crédito: Paola Correa.

F. Conejo con manifestación clínica de mixoma en labio superior izquierdo. Australia. Crédito: Tanja Strive (CSIRO).



D.



E.



F.

inyectando el virus intradérmicamente (**Figura 10**) (Fenner y Ross 1994; Calvete 1999). Estos artrópodos actúan como un vector mecánico ya que las partículas virales permanecen en las piezas bucales de los insectos, protegidas por exudados de la mixomatosis (Joubert y col. 1972; Williams and Parer 1972). Los principales vectores son mosquitos (Culicidae), pulgas (Siphonaptera) y moscas negras (Simuliidae), mientras que piojos, garrapatas y ácaros tendrían un rol menor (Bertagnoli y Marchandeu 2015). Los conejos que están infectados pero que aún no han desarrollado la enfermedad, pueden actuar como portadores tempranos debido a la alta viremia (Kerr y Donnelly 2013). Los animales en recuperación con lesiones curadas no parecen ser portadores del agente viral (Joubert y col. 1972).

Las pulgas generalmente habitan en las madrigueras de los conejos, facilitando la transmisión del virus y actuando como reservorios de la enfermedad (Joubert y col. 1972; Fullagar 1977). A su vez, el clima juega un papel importante en la transmisión, ya que cambios abruptos en la temperatura afectan el ciclo de vida de los conejos, insectos y cepas de *Myxoma*. Por ejemplo, las pulgas desempeñan su función de reservorio de manera más eficaz que los mosquitos debido a su mayor resistencia a un rango amplio de temperaturas y a la falta de alimento (Chapple y Lewis 1965).

La transmisión del *Myxoma* también es posible a través del contacto directo, ya que los conejos enfermos excretan el virus desde áreas de piel erosionadas y en sus secreciones oculares, nasales, fluidos genitales, orina e incluso los excrementos (Varga y Harcourt-Brown 2014; Kerr y col. 2015; OIE 2018a y 2021a; Briceño 2019). Siendo así, las interacciones sociales entre conejos facilitan el contagio directo por el tracto respiratorio superior, las conjuntivas, y la vía cutánea en el caso de peleas (Myers y col. 1994; Kerr y col. 2015; Kerr y col. 2021). El contagio vía fómites (objetos o lugares contaminados) se ha observado en criaderos de conejos (Kerr y Donnelly 2013; Varga y Harcourt-Brown 2014) y se ha sugerido que podría también

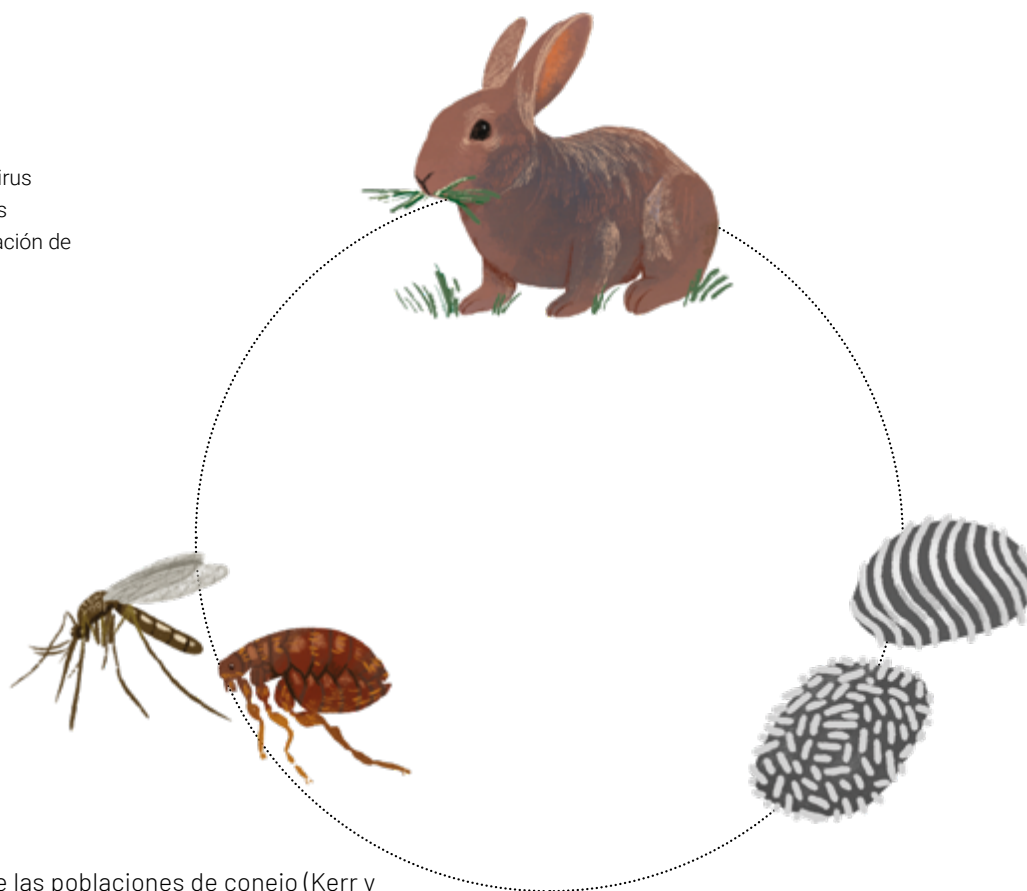
ocurrir en conejos de vida silvestre (Calvete 1999; Briceño 2019; Díaz y Carrasco 2020). En el caso de la forma amixomatosa, la transmisión ocurre principalmente a través de secreciones respiratorias y conjuntivales por contacto directo entre individuos (Marlier y col. 2000).

En 1950 se introdujo intencionalmente el virus *Myxoma* a Australia como parte de una política gubernamental para controlar la plaga de conejos europeos que estaba causando enormes daños a los ecosistemas, así como graves perjuicios a la agricultura y ganadería (Fenner y Fantini 1999; Cooke 2008; Bertagnoli y Marchandeu 2015). La primera liberación del virus se realizó en el sureste de Australia, en el valle del río Murray, donde la propagación inicial de la mixomatosis se vio facilitada por la ocurrencia de lluvias intensas e inundaciones inusuales que favorecieron la reproducción de dos vectores, los mosquitos *Culex annulirostris* y *Anopheles annulipes* (Fenner y Ross 1994; Kerr y col. 2015). Durante los siguientes años se realizaron masivas campañas de inoculación de conejos con el virus en todos los estados australianos invadidos por esta especie (Fenner y Ross 1994; Kerr 2012). La reducción de los conejos fue impresionante, marcando un hito en el control de conejos en Australia (Cooke 2008; Centre for Invasive Species Solutions 2021). De acuerdo con Kerr y col. (2021) la población de conejos se redujo a un 5% o menos de su nivel inicial tras la propagación inicial de la mixomatosis en 1950.

La introducción de la mixomatosis en Europa ocurrió de forma ilegal en 1952, cuando un propietario inoculó el virus en dos conejos silvestres de una finca en Francia (Bertagnoli y Marchandeu 2015). La mixomatosis se dispersó rápidamente a los países vecinos y en los siguientes diez años alcanzó todas las poblaciones silvestres del conejo en el continente (Kerr 2012). En Europa existe una variedad de pulgas y mosquitos con capacidad para propagar la mixomatosis (Rogers y col. 1994). Sin embargo, en general, se considera que el principal vector es la pulga del conejo, *Spilopsyllus cuniculi* (Kerr y col. 2021). Los primeros años tras la introducción de la mixomatosis se

— **Figura 10**

Ciclo de transmisión del virus *Myxoma* sobre los conejos europeos. Crédito: Elaboración de CAPES.



observó un colapso de las poblaciones de conejo (Kerr y col. 2015). La reducción inicial de las poblaciones fue de entre 90 a 98% para Francia, de acuerdo con Rogers y col. (1994), y de un 99% para Gran Bretaña, de acuerdo con Fenner y Ross (1994). La introducción de la mixomatosis generó beneficios en actividades agrícolas y silvícolas, pero causó perjuicios en la industria de la caza y crianza de conejos (Fenner y Ross 1994; Rogers y col. 1994). Lamentablemente, en dicha época, los impactos ecológicos de la reducción de conejos en la Península Ibérica, ocasionados por los primeros brotes de mixomatosis, no fueron adecuadamente documentados (Moreno y col. 2007; Lees y Bell 2008).

Tanto en Australia como en Europa, a los pocos años de la introducción del virus *Myxoma*, se comenzó a observar que el virus se estaba atenuando y generando cepas menos virulentas (Fenner y Ross 1994). Para poder comparar cepas y estudiar su evolución se generó un sistema de clasificación en cinco categorías de virulencia (Kerr 2012). Las cepas grado 1, como las cepas de laboratorio SLS y Lausanne que fueron introducidas a Australia y Europa

La transmisión del *Myxoma* ocurre principalmente a través de artrópodos que pican las lesiones de un conejo infectado y luego pican la piel de un conejo susceptible, inyectando el virus intradérmicamente.

respectivamente, son las más virulentas causando una tasa de mortalidad sobre el 99% y generando la muerte del individuo en menos de 13 días desde el inicio de la infección (Fenner y Ross 1994; Bertagnoli y Marchandeu 2015). En Australia, en pocos años comenzaron a predominar cepas de virulencia grado 3, con un mayor tiempo promedio de sobrevivencia (17 a 28 días), y una mortalidad de entre 70 y 95% (Kerr y col. 2021). Las investigaciones revelaron que las cepas de virulencia intermedia presentaban una ventaja selectiva, ya que el mayor tiempo de sobrevivencia de los conejos en comparación con las cepas más virulentas favorecía la transmisión mediante mosquitos, mientras que las cepas atenuadas presentaban una menor transmisión debido a que eran rápidamente controladas por la respuesta inmune del conejo presentando una baja carga viral asociada a lesiones (Bertagnoli y Marchandeu 2015; Kerr y col. 2015). Con algunas variaciones, este proceso de atenuación del virus *Myxoma* hacia cepas de virulencia intermedia, también fue observado en Europa (Fenner y Ross 1994; Kerr y col. 2015).

La atenuación de las cepas de *Myxoma* permitió un incremento en la proporción de conejos que sobreviven a la enfermedad debido a la respuesta inmune y procesos de selección natural. El sistema inmune de los conejos reacciona frente a la mixomatosis produciendo anticuerpos que, en los individuos sobrevivientes, pueden proporcionar inmunidad frente a las reinfecciones por periodos prolongados e incluso por toda la vida (Fenner y Ross 1994; Kerr 1997). Los anticuerpos maternos persisten en los gazapos (crías) por unas seis a nueve semanas luego del nacimiento, reduciendo la severidad de la mixomatosis (Kerr 1997; Bertagnoli y Marchandeu 2015). Esta inmunidad pasiva es muy relevante en las crías de conejo, ya que estas son especialmente susceptibles a la mixomatosis, incluso tratándose de cepas atenuadas (Fenner y Ross 1994; Kerr y Donnelly 2013). Con el tiempo, en la población reproductiva comienzan a predominar conejos que han sobrevivido a las infecciones por *Myxoma*, seleccionándose variantes que

incrementan la resistencia al virus (Kerr y col. 2015). De esta manera, tanto en Australia como en Europa se comenzó paulatinamente a observar la emergencia de conejos silvestres genéticamente resistentes a la mixomatosis, que, en comparación con conejos susceptibles de laboratorio, presentaban una reducción de signos clínicos, mayor tiempo de sobrevivencia y menores tasas de mortalidad, especialmente cuando eran desafiados con cepas de virulencia intermedia (Fenner y Ross 1994; Kerr y col. 2015). Estos procesos de co-evolución hospedero-patógeno favorecieron una gradual recuperación de las poblaciones de conejo tanto en Australia como en Europa, aunque sin recuperar los niveles de abundancia pre-mixomatosis (Fenner y Ross 1994; Kerr 2012).

Para mitigar la gradual recuperación de las poblaciones de conejo, el gobierno de Australia decidió introducir pulgas como nuevos vectores de la mixomatosis (Bertagnoli y Marchandeu 2015). En 1966 se importó la pulga del conejo, *S. cuniculi* y se desarrollaron técnicas para su crianza masiva en laboratorios y procedimientos sencillos para inocularlas con el virus antes de su liberación (Fenner y Ross 1994; Myers y col. 1994). La liberación de esta pulga en 1968 incrementó la mortalidad de los conejos, al favorecer la ocurrencia de brotes de mixomatosis en lugares secos con baja abundancia de mosquitos (Cooke 2008). Por otra parte, las pulgas permitieron adelantar el inicio de los brotes de mixomatosis desde el verano a la primavera, lo que aumentó la exposición de gazapos a la enfermedad y redujo la resistencia de los conejos, la cual se veía favorecida por las altas temperaturas del verano australiano (Fenner y Ross 1994). En 1993 se liberó la pulga *Xenopsylla cunicularis*, traída desde España como una especie especialmente adaptada a ambientes cálidos y áridos, para promover la mixomatosis en las tierras interiores de Australia, donde *S. cuniculi* no lograba proliferar (Kerr 2012). Dicha pulga española también fue criada en laboratorio y masivamente liberada logrando establecerse y persistir (Cooke 2008; Kerr y col. 2021). Sin embargo, el efecto

de esta pulga en el control de conejo no fue investigado a profundidad, debido a que la liberación y propagación de la enfermedad hemorrágica del conejo (RHD) capturó la atención de las siguientes investigaciones (Kerr 2012). La introducción de la mixomatosis y estas dos especies de pulgas son consideradas una gran contribución al control del conejo y sus impactos en Australia ya que han permitido mantener las abundancias de conejo considerablemente por debajo de los niveles pre-control biológico (Centre for Invasive Species Solutions 2021). A inicios de los 1990s, antes de la introducción de la enfermedad hemorrágica del conejo, se estimó que la abundancia de conejos variaba entre un 5% y un 25% de los niveles pre-mixomatosis (Williams y col. 1995; Kerr 2012).

Para proteger a los conejos de criadero y de laboratorio frente a la mixomatosis se han desarrollado dos tipos de vacuna, las heterólogas y las homologas (OIE 2018a y 2021a). Las vacunas heterólogas fueron las primeras en desarrollarse y se fabrican a partir de cepas atenuadas del virus del fibroma de Shope (VFS) (Fenner y Ross 1994; Rosell y col. 2019). El VFS es un virus proveniente del conejo de Florida (*Sylvilagus floridanus*), nativo de Norteamérica, que en los conejos europeos inmunocompetentes solo causa un pequeño fibroma cutáneo a la vez que proporciona inmunidad cruzada frente al virus *Myxoma* (Kerr 2012). Las vacunas homólogas, fabricadas a partir de cepas atenuadas del virus *Myxoma*, son más inmunógenas y confieren una protección más duradera que las vacunas heterólogas, pero pueden generar un efecto inmunosupresor inicial, en especial en conejos de corta edad (Bertagnoli y Marchandeaun 2015; OIE 2018a). Se suele recomendar una primera vacunación con la vacuna heteróloga y luego refuerzos periódicos con una vacuna homóloga (Fenner y Ross 1994; Kerr y Donnelly 2013). Más recientemente se dispone de vacunas que protegen simultáneamente contra la mixomatosis y la RHD (Varga y Harcourt-Brown 2014; Reemers y col. 2020; OIE 2021a).

3.2. La enfermedad hemorrágica del conejo

La enfermedad hemorrágica del conejo (sigla RHD por sus iniciales en inglés: Rabbit Haemorrhagic Disease) es otra enfermedad viral potencialmente mortal para el conejo europeo. Se trata de una hepatitis aguda y altamente contagiosa, caracterizada por alta morbilidad y mortalidad en el conejo europeo (Liu y col. 1984; Chen 1986; Xu y Chen 1988; SAG 2020b; OIE 2021b). El primer brote de esta enfermedad fue descrito en conejos de criadero de la República de China en 1984, afectando a un lote de conejos de Angora importados desde la República Federal de Alemania (Xu y col. 1988; Calvete 1999). Se determinó que la enfermedad era causada por un virus ARN de la familia Caliciviridae, género *Lagovirus*, al cual se le denominó RHDV (Rabbit Haemorrhagic Disease Virus) (Kerr y Donnelly 2013). El RHDV se propagó rápidamente por Europa, causando alta mortalidad de conejos tanto en criaderos como en poblaciones silvestres (Cancellotti y col. 1990; Calvete 1999; Kerr y col. 2021). Desde 1995, el RHDV comenzó a ser utilizado en Australia como un agente de control biológico del conejo (Centre for Invasive Species Solutions 2021).

La tasa de mortalidad causada por el RHDV en conejos susceptibles es de alrededor de un 80 a 90%, con un periodo de incubación de uno a tres días, generando la muerte entre unas 12 a 36 horas luego del inicio de la fiebre (OIE 2018b y 2021b; Abrantes y col. 2012). La muerte usualmente se debe a insuficiencia hepática, causada por hepatitis severa, o a disfunción de múltiples órganos, asociada a la coagulación intravascular diseminada (Varga y Harcourt-Brown 2014). Frecuentemente el curso de la enfermedad es tan rápido que los conejos mueren súbitamente sin mayores signos clínicos y presentando buenas condiciones corporales (Liu y col. 1984; Rosell y col. 1989; Calvete 1999). Los animales afectados se vuelven reacios a moverse, presentando un incremento del ritmo respiratorio y cardiaco (Kerr y Donnelly 2013). En fase terminal,

algunos animales presentan trastornos nerviosos como convulsiones, ataxia (control muscular deficiente), parálisis y opístonos (una posición anormal) (Chen 1986; Xu y Chen 1988; Calvete 1999; Lavazza y Capucci 2008). En algunos casos las carcasas (o cadáveres) de conejo presentan un exudado espumoso-sanguinolento en fosas nasales y boca, descargas vaginales hemorrágicas, hematuria (sangre en la orina) o diarrea sanguinolenta (Kerr y Donnelly 2013; Varga y Harcourt-Brown 2014). Entre el 5 al 10% de los conejos presenta un curso clínico subagudo o crónico, caracterizado por ictericia generalizada, anorexia, pérdida de peso y letargia (Lavazza y Capucci 2008; Abrantes y col. 2012; OIE 2021b). Si bien los signos externos suelen ser poco notorios, existen lesiones típicas observables durante la necropsia, como tráquea que presenta congestión y hemorragias, pulmones congestionados acompañado de edemas y hemorragias, hígado aumentado de tamaño con alteraciones de color y consistencia, y bazo aumentado de tamaño (Calvete 1999; Lavazza y Capucci 2008).

Los conejos jóvenes presentan una resistencia natural a RHDV, siendo completamente resistentes a la infección hasta las tres a cuatro semanas de edad, tras lo cual la tasa de mortalidad comienza a incrementarse, equiparándose con la de los adultos a los dos a tres meses de edad (Xu 1991; Abrantes 2012; Cooke 2007). Esta resistencia innata puede verse reforzada por la presencia de anticuerpos maternos, transmitidos durante la gestación y lactancia, los cuales declinan con la edad y peso corporal (Abrantes y col. 2012; Capucci y col. 2022). Así, cuando los conejos jóvenes se infectan suelen presentar una forma subclínica de RHD, generando una respuesta inmune de largo plazo, lo que favorece inmunidad de rebaño (Calvete y col. 2002; Kerr y col. 2021; Capucci y col. 2022). Los brotes de RHDV suelen presentarse entre otoño y primavera, con escasa actividad en verano, dado que el virus es rápidamente inactivado cuando queda expuesto a temperaturas elevadas y luz UV (Xu y col. 1985; Calvete 1999; Cooke 2007).

El RHDV es infeccioso prácticamente por cualquier vía

de inoculación: el conejo puede contagiarse por vía oral, nasal, ocular y también mediante inyección intradérmica o subcutánea (Calvete 1999; Varga y Harcourt-Brown 2014). Este virus puede ser transmitido conejo a conejo por contacto directo y gotas de aerosol, lo que en conejos silvestres estaría favorecido por el comportamiento social y territorial (Calvete 1999; Cooke 2007). Además, a temperaturas moderadas, el RHDV puede persistir por prolongados periodos en el ambiente (Henning y col. 2005). Así, la liberación del virus en las heces y secreciones de los conejos facilita la transmisión indirecta, por ejemplo, a través del consumo de vegetación contaminada por desechos corporales (Kerr y col. 2021). A su vez, las carcasas de conejos infectados presentan altas concentraciones del virus y constituyen un ambiente estable que prolonga su viabilidad (Henning y col. 2005; Cooke 2007). El contacto de conejos con estas carcasas al interior de las madrigueras parece ser una importante fuente de transmisión del virus (Calvete y col. 2002; Wells y col. 2018). En Australia se ha demostrado que moscas carroñeras (en especial de las familias Calliphoridae y Muscidae) que se alimentan de carcasas de conejos tienen un rol fundamental en la transmisión del virus a largas distancias, actuando como vectores mecánicos, que a través de regurgitaciones y heces pueden contaminar el ambiente y la vegetación, o incluso a los conejos al alimentarse alrededor de sus ojos (Asgari y col. 1998; McColl y col. 2002; Hall y col. 2019; Kerr y col. 2021). Estudios de laboratorio indican que algunos artrópodos hematófagos, como pulgas y mosquitos, también tienen capacidad para dispersar el virus, aunque en la práctica parecen no tener un rol significativo en la epidemiología de esta enfermedad (Lenghaus y col. 1994; Cooke 2007). Vertebrados que consumen carroña, como los zorros, también pueden contribuir a la dispersión del RHDV (Abrantes 2012; Kerr y col. 2021).

En 2010 se detectaron brotes de RHD causados por un nuevo *Lagovirus*, al que se denominó RHDV2, afectando conejos domésticos y silvestres en Francia (Le Gall-Reculé y col. 2013). La infección causada por RHDV2 es

muy similar a la causada por RHDV en cuanto a signos clínicos, lesiones patológicas y forma de transmisión (Calvete y col. 2018; Kerr y col. 2021). Sin embargo, se trata de dos virus antigénicamente diferentes, con limitada protección cruzada entre los anticuerpos (Calvete y col. 2018). Esto implica que conejos que se han recuperado del RHDV o que han sido vacunados contra dicho virus pueden infectarse con el RHDV2 y viceversa. A diferencia del RHDV, el RHDV2 puede infectar fatalmente a los conejos desde muy temprana edad (Hall y col. 2021). Y mientras que el RHDV infecta solamente al conejo europeo, se ha reportado que el RHDV2 puede infectar especies de liebre (género *Lepus*) y de conejos de cola de algodón (género *Sylvilagus*) (Neimanis y col. 2018a; Mohamed y col. 2021). El RHDV2 está progresivamente reemplazando al RHDV en Europa y se ha dispersado rápidamente siendo detectado en Medio Oriente, norte y oeste de África, en Australia y Nueva Zelanda, y más recientemente en Norteamérica (OIE 2021b; Mohamed y col. 2021). Las primeras investigaciones sobre el RHDV2 reportaron una virulencia significativamente menor que para el RHDV, con una menor tasa de mortalidad, mayor duración de la enfermedad y mayor proporción de casos subagudos y crónicos (Le Gall-Reculé y col. 2013; Dalton y col. 2012). Sin embargo, investigaciones con aislados recientes del RHDV2 han revelado un importante incremento en su virulencia, con tasas de mortalidad comparables a las del RHDV, tanto en Europa (Capucci y col. 2017) como en Australia (Neimanis y col. 2018b; Hall y col. 2021).

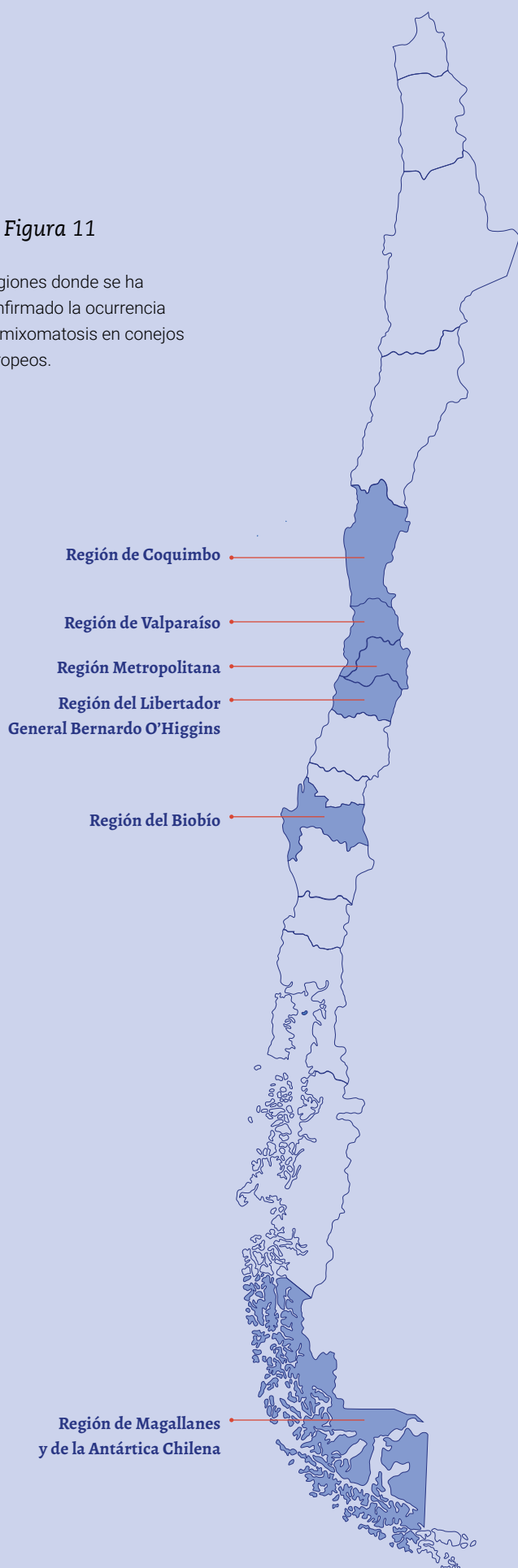
En Europa, la primera detección del RHDV ocurrió en granjas cunícolas de Italia en 1986, desde donde se dispersó rápidamente, facilitado por el comercio de conejos y productos cunícolas, afectando tanto a conejos de criadero como silvestres (Calvete 1999; Delibes-Mateos y col. 2009). En 1988 el RHDV alcanzó a la Península Ibérica y para 1995 ya se encontraba bien establecido por toda Europa (Cooke 2002). El RHDV generó importantes brotes de mortalidad en las poblaciones de conejos silvestres de

Europa, especialmente en la Península Ibérica, donde causó un brusco descenso en las poblaciones de la especie (Calvete 1999; Moreno y col. 2007). El impacto de los brotes de RHD en las poblaciones silvestres de conejo de la Península Ibérica se fue reduciendo a lo largo de los años, asociado al desarrollo de niveles importantes de inmunidad de rebaño, comenzándose a observar la recuperación de algunas poblaciones de conejo (Villafuerte y col. 1995; Calvete y col. 2002; Delibes-Mateos y col. 2009; Capucci y col. 2022). En 2010 se descubrió en Francia el RHDV2, alcanzando España en 2011, Portugal en 2012 y dispersándose rápidamente a través de Europa, desplazando al RHDV (Monterroso y col. 2016; Neimanis y col. 2018c; Rouco y col. 2018). En la Península Ibérica el RHDV2 produjo una segunda gran ola de mortalidad por RHD, causando fuertes declinaciones de las poblaciones de conejo y afectando indirectamente a depredadores tope como el lince ibérico (*Lynx pardinus*) y el águila imperial española (*Aquila adalberti*) (Monterroso y col. 2016). Así, en 2019 la IUCN actualizó el estado de conservación del conejo desde Casi Amenazado (NT) a En Peligro (EN) (Villafuerte y Delibes-Mateos 2019).

En Australia, el RHDV fue introducido en 1991, inicialmente confinado al laboratorio para investigar su potencial como agente de control de conejos (Cooke 2002). En 1995 el virus escapó desde ensayos de campo en la isla Wardang, del estado de Australia del Sur, hacia el territorio continental adyacente, muy posiblemente transferido mediante moscas como *Musca vetustissima* y *Calliphora* spp. (Cooke 2007; Fenner 2010). Tras este escape, su uso como agente de control fue rápidamente normado por el gobierno, promoviendo la implementación de campañas de inoculación para facilitar su propagación (Kerr y col. 2021). El RHDV se dispersó rápidamente a través de Australia, teniendo un efecto devastador inmediato sobre las poblaciones de conejos, en especial en las zonas áridas y semiáridas, aunque de forma más variable y menos notoria en las áreas más húmedas y frías (Bowen y Read

— **Figura 11**

Regiones donde se ha confirmado la ocurrencia de mixomatosis en conejos europeos.



Región	Fuente
Coquimbo	• SAG (2019)*
Valparaíso	• Datos propios
Metropolitana	• SAG (2019)* • Medios de comunicación • Datos propios
O'Higgins	• SAG (2019)*
Biobío	• SAG (2019)* • Medios de comunicación
Magallanes	• Información histórica

*Respuesta de SAG en 2019 a solicitud de información realizada por los autores mediante la Ley de Transparencia.

1998; Mutze y col. 1998; Saunders y col. 1999; Kerr y col. 2021). A partir de la década de 2000 comenzó a observarse una recuperación en la abundancia de conejos, asociado al desarrollo de inmunidad de rebaño y de resistencia genética (Nyström y col. 2011; Elsworth y col. 2012; Centre for Invasive Species Solutions 2021), aunque sin observarse una reducción en la virulencia de RHDV (Elsworth y col. 2014). En 2015 se detectó el RHDV2, desconociéndose la vía de ingreso, y en menos de dos años se dispersó a través del territorio australiano, reduciendo las poblaciones de conejo en un 60% (Ramsey y col. 2020). En Australia se considera que los virus *Myxoma*, RHDV y RHDV2 han sido la mayor contribución al control del conejo a escala continental, favoreciendo la productividad del sector agropecuario y realizando un aporte invaluable a la conservación de la flora y fauna nativa (Kerr y col. 2021; Centre for Invasive Species Solutions 2021).

Respecto a la coevolución virus-hospedero cabe señalar que, a diferencia de lo observado para el *Myxoma*, para los virus RHDV y RHDV2 no hay indicios de que haya ocurrido atenuación de cepas de campo, contándose incluso con algunos reportes de incremento de la virulencia (Elsworth y col. 2014; Capucci y col. 2017; Neimanis y col. 2018b; Kerr y col. 2021). Se ha propuesto que estas diferencias están relacionadas con las formas preferentes de transmisión de estos virus. En el caso del *Myxoma* la selección natural favorecería cepas de virulencia intermedia, que producen altas concentraciones de dicho virus en las lesiones de la piel de los conejos infectados, los cuales presentan un tiempo de sobrevivencia moderado que asegura la transmisión por insectos hematófagos (Kerr y col. 2021). En cambio, la principal fuente para la propagación de RHDV y RHDV2 no serían conejos infectados vivos, sino sus carcasas que contaminan el ambiente directamente o través de animales carroñeros, especialmente moscas, favoreciendo la selección de cepas que generan alta tasa de mortalidad y reducido tiempo de sobrevivencia (Schwensow y col. 2014; Kerr y col. 2021; Capucci y col. 2022). Respecto al conejo

como hospedero, se cuenta con evidencia del desarrollo de resistencia genética a la infección en algunas poblaciones (Nyström y col. 2011; Elsworth y col. 2012; Schwensow y col. 2020), lo que a su vez reforzaría la selección natural de cepas más virulentas (Elsworth y col. 2014).

Para reducir el impacto del RHDV en la cunicultura, se desarrollaron vacunas inactivadas (Calvete 1999; Capucci y col. 2022). Estas vacunas se preparan a partir de homogeneizados del hígado de conejos infectados experimentalmente, inactivando químicamente al virus y añadiendo adyuvantes (Varga y Harcourt-Brown 2014). Esta vacuna inactivada proporciona una rápida y efectiva protección por más de 12 meses (OIE 2021b). Con la emergencia del RHDV2 en 2010, se generó la necesidad de una nueva vacuna, que inicialmente se preparó usando el mismo protocolo que en el caso de la vacuna inactivada para RHDV (Capucci y col. 2022). Posteriormente se desarrolló una vacuna basada en un virus recombinante construido a partir de una cepa de *Myxoma* atenuada a la cual se le insertó un gen de la cápsula del RHDV, la llamada vacuna bivalente Nobivac Myxo-RHD, que otorga protección simultánea contra los virus *Myxoma* y RHDV (Spibey y col. 2012; Varga y Harcourt-Brown 2014). Más recientemente y bajo el mismo concepto se ha desarrollado una vacuna trivalente, la Nobivac Myxo-RHD PLUS, que proporciona protección frente a los virus *Myxoma*, RHDV y RHDV2 (Reemers y col. 2020).

3.3. La mixomatosis en Chile

En Chile se han detectado brotes recientes de mixomatosis en conejos europeos (SAG 2019). Esta enfermedad podría eventualmente afectar a las liebres europeas (*Lepus europaeus*), un pariente estrecho de los conejos, que también es exótico para Chile (Kerr y Donnelly 2013; OIE 2018a y 2021a). No hay otras especies de fauna, ni silvestres ni domésticas, que pudieran ser afectadas por la mixomatosis en nuestro país, y tampoco genera riesgo para el ser humano

(Stanford y McFadden 2007; OIE 2018a y 2021a).

En 1953 el gobierno de la época autorizó la introducción del virus *Myxoma* para controlar a los conejos en la Isla Grande de Tierra del Fuego, Región de Magallanes, que estaban causando un grave impacto sobre la producción ovina (Camus y col. 2008; **Apéndice 1**). Entre 1954 y 1955 se desarrollaron masivas campañas para inocular y liberar conejos con el virus *Myxoma* en el territorio noroeste de la isla, donde se encontraban las mayores estancias ganaderas chilenas (Goodall 1979; Massoia y Chebez 1993). Arentsen (1954) afirmó que la isla carecía de artrópodos hematófagos que pudieran actuar como vectores y que por lo tanto la propagación de la mixomatosis habría ocurrido por contagio directo, facilitado por las altas densidades de los conejos y su hábito de socializar en los ambientes de vega donde se reunían a beber agua, y también debido a que las bajas temperaturas en la isla mantendrían el virus activo en el ambiente por prolongados periodos. Sin embargo, no se cuenta con estudios específicos sobre las vías de transmisión de la mixomatosis, ni en Isla Grande de Tierra del Fuego ni en otros lugares de Chile. De acuerdo con un manuscrito no publicado de Arentsen (1983), la cepa introducida en la isla fue la Lausanne (ver **Apéndice 1**). Es decir, se introdujo la misma cepa que en Europa, y que se diferencia de la cepa SLS introducida en Australia por presentar una virulencia mayor, lo que solo es evidente cuando se inocula en conejos con resistencia genética, y por generar lesiones más protuberantes y de tonalidad más purpúrea (Fenner y Marshall 1957; Fenner y

Ross 1994; Kerr y col. 2015). Las campañas de inoculación en Tierra del Fuego fueron muy exitosas y la abundancia de los conejos se redujo drásticamente, dejando de ser un problema para los ganaderos (Camus y col. 2021). Los conejos siguen siendo escasos en la mayor parte de esta isla hasta el día de hoy, aunque con algunas poblaciones locales en el sur de ella (Sección 2.2).

En Chile continental la mixomatosis también se encuentra presente, al menos en las regiones de Coquimbo, Valparaíso, Metropolitana, O'Higgins, Biobío y Magallanes (**Figura 11**). De acuerdo con información solicitada al SAG en 2019 vía Ley de Transparencia del Estado, entre 2014 y 2018 ocurrieron brotes de mixomatosis en las regiones de Coquimbo, Metropolitana, O'Higgins y Biobío. En la región del Biobío ocurrieron importantes brotes de mixomatosis durante el año 2013 que fueron cubiertos en reportajes de prensa regionales (Biobiochile 2013; Soychile 2013; Universidad de Concepción 2013; PNUD 2017a). En el área periurbana de Santiago, Región Metropolitana, se registraron brotes de mixomatosis con alta mortalidad de conejos en 2016 ocasionando un alto consumo de conejos muertos por parte de carroñeros como el cóndor (SAG 2015; ATM y Codelco 2018; Pavez 2020). En la Reserva Nacional Lago Peñuelas, Región de Valparaíso, CONAF observó un importante brote de mixomatosis con evidencia de conejos enfermos y muertos entre la primavera de 2016 y el verano de 2017 (comunicación personal de Miguel Díaz). La mixomatosis también está presente en el territorio continental de la región de Magallanes, aunque hay poca

información disponible al respecto. De acuerdo con un manuscrito no publicado de Arentsen (1983), en la década de 1950 el gobierno de la época introdujo la mixomatosis en la Provincia de Magallanes, específicamente en la península de Brunswick y en el sector de Río Verde (**Apéndice 1**). La mixomatosis también está presente en la comuna de Puerto Natales, al menos desde la década de 2000 (Muñoz-Pedrerros y col. 2003) donde habría sido introducida ilegalmente por ganaderos (comunicación personal de Nicolás Soto).

Actualmente en Chile, el uso de la mixomatosis está prohibido (SAG 2019). En Argentina, el uso de la mixomatosis nunca ha sido autorizado (Bonino 2009a). No obstante, diferentes autores reconocen que en Argentina, específicamente en la provincia de Neuquén, se utiliza de forma ilegal este agente viral como medio de control de conejos (Bonino 2009b; Bobadilla 2021).

Recapitulando, la mixomatosis fue introducida en el país para controlar a los conejos en la Isla Grande de Tierra del Fuego en la década de 1950 en una exitosa campaña emprendida de forma colaborativa entre ganaderos y el gobierno de la época. Actualmente la mixomatosis también está presente en Chile continental, registrándose importantes brotes en la década de 2010 en las Regiones de Biobío, Metropolitana y de Valparaíso. Pero la información disponible sobre los brotes de mixomatosis es escasa. Dado el potencial que posee la mixomatosis como factor que podría estar modulando las densidades e impactos del conejo en Chile continental y como una potencial

herramienta para controlar o erradicar el conejo en islas, recomendamos realizar investigaciones que permitan caracterizar mejor la ocurrencia de brotes de la mixomatosis, identificando la frecuencia y distribución territorial de los brotes, las estaciones favorables para la transmisión del virus, y los artrópodos que podrían estar actuando como vectores. También es necesario caracterizar las cepas virales presentes en el país, y evaluar la prevalencia del virus y la susceptibilidad, mortalidad, morbilidad, y resistencia de las poblaciones de conejos silvestres.

La mixomatosis fue introducida en el país para controlar a los conejos en la Isla Grande de Tierra del Fuego en la década de 1950. Actualmente la mixomatosis también está presente en Chile continental, registrándose importantes brotes en la década de 2010 en las regiones de Biobío, Metropolitana y de Valparaíso.

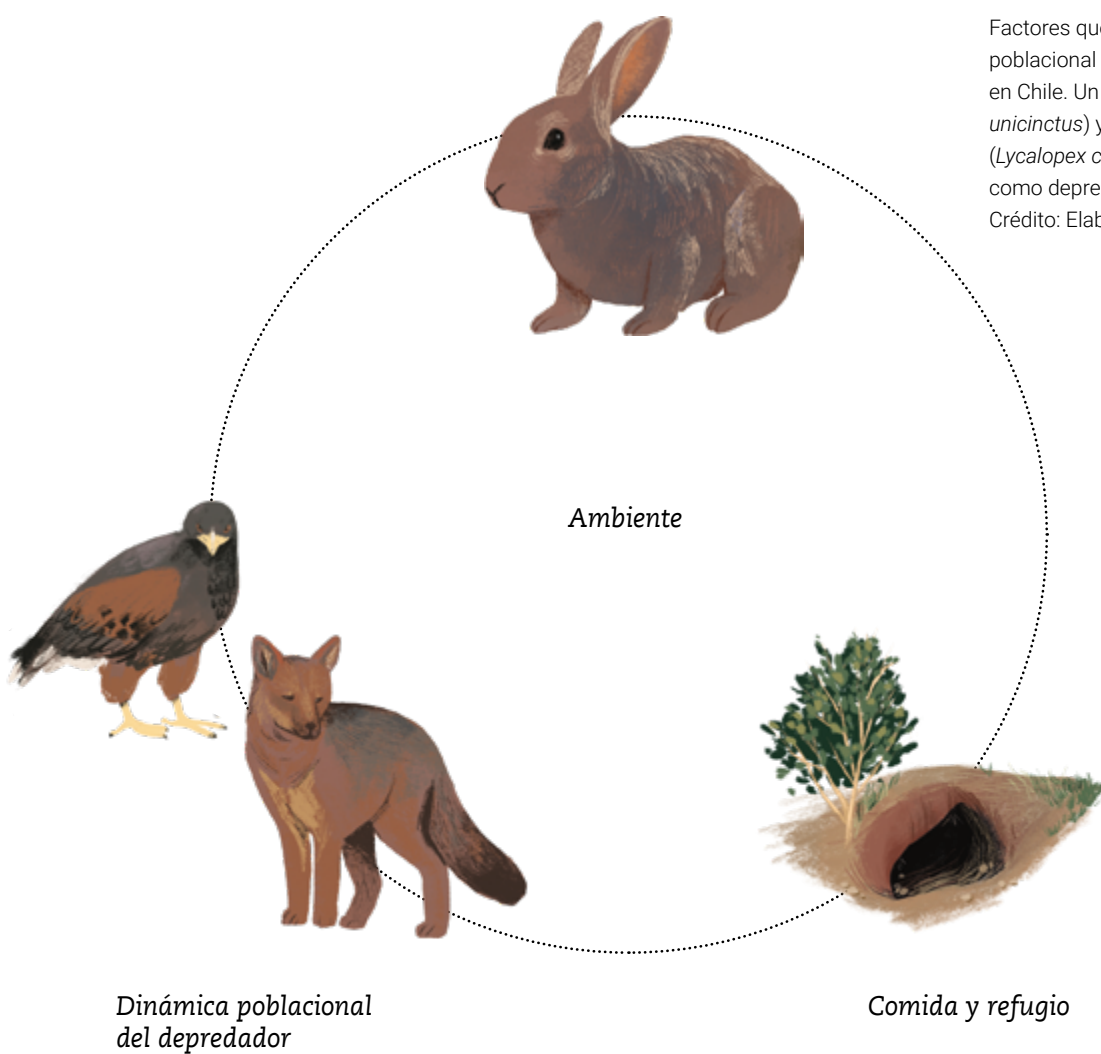
4. Dinámica poblacional del conejo europeo

La dinámica de los conejos depende de factores propios de la población como sus densidades en años previos, sus tasas de crecimiento, cantidad de eventos reproductivos, número de crías y fisiología, lo que les permite responder a los cambios ambientales ajustando su densidad (Wells y col. 2016). También depende de factores como el clima (precipitación, humedad, evaporación o temperatura) (Gilbert y col. 1987), la cobertura vegetal (Jaksic y col. 1979a; Simonetti y Fuentes 1982; Moreno y col. 1996; Martins y col. 2003), condiciones del suelo para la excavación de sus madrigueras (Poole 1960; Cooke 1977; Parer y Libke 1985) y la presencia o ausencia de depredadores y enfermedades que alteran sus densidades poblacionales (Pech y Hood 1998; Mutze y col. 2002, 2008 y 2010; Mellin y col. 2016; Lurgi y col. 2018; Brown y col. 2020). Siendo así, los estudios de dinámica poblacional permiten identificar los factores más relevantes en la dinámica de poblaciones de una especie invasora, como el conejo europeo (Cooke 2007; Roy-Dufresne y col. 2019; Brown y col. 2020). Pero actualmente en Chile, no existen estudios de dinámica poblacional para esta especie. En la **Figura 12**, se proporciona una síntesis de los factores que influyen en la dinámica de las poblaciones de conejos europeos.

La cobertura vegetal es uno de los factores más importantes para la sobrevivencia, reproducción y el crecimiento poblacional del conejo, ya que una abundante biomasa vegetal contribuye a que los conejos tengan una temporada reproductiva temprana y prolongada, con un alto número de individuos (Delibes y Calderón 1979; Wood

1980; Gilbert y col. 1987; Wallage-Drees y Michielsen 1989; Martins y col. 2003). El conejo consume una gran variedad de plantas, incluidos cultivos, raíces, hierbas, pastos, y plántulas de arbustos y árboles (Simonetti 1989; Williams y Moore 1989; Mutze y col. 2008; Mellin y col. 2016). En ambientes semiáridos un aumento de lluvias influye positivamente en la productividad primaria (Seif y Pederson 1978; French y Schultz 1984) lo que, a su vez, influye positivamente en la reproducción del conejo, favoreciendo la ovulación, gestación y lactancia (Brown y col. 2020). Es así como la reproducción del conejo suele estar en sincronía con el crecimiento de las plantas (Cooke y McPhee 2007). Por ejemplo, sus poblaciones aumentan cuando caen las primeras lluvias y la cubierta vegetal reaparece después de un período de sequía prolongado (Delibes y Calderón 1979; Wood 1980; Wheeler y King 1985). De igual forma, la calidad del suelo para la excavación de madrigueras es un recurso importante para los conejos, ya que las madrigueras les otorgan protección frente a los depredadores y condiciones ambientales adversas siendo fundamentales para la reproducción (Rogers y Myers 1979; Parer y Libke 1985). De esta manera las precipitaciones afectan al conejo al modular la productividad primaria y las características del suelo (Gálvez-Bravo 2017). Estudios realizados en España indican que los conejos se ven favorecidos por precipitaciones suficientemente altas para la mantención de la productividad herbácea (Calvete y col. 2004), mientras que precipitaciones excesivas tendrían efectos negativos debido a la inundación y colapso de las madrigueras (Palomares 2003).

Dinámica poblacional



— Figura 12.

Factores que influyen en la dinámica poblacional de los conejos europeos en Chile. Un peuco (*Parabuteo unicinctus*) y un zorro culpeo (*Lycalopex culpaeus*) son retratados como depredadores del conejo. Crédito: Elaboración de CAPES.

Los depredadores especialistas, aquellos que consumen una especie de presa o un rango muy limitado de especies, pueden controlar de forma más fácil la abundancia de conejos (Newsome y col. 1989). Sin embargo, los conejos europeos en Chile sólo tienen depredadores generalistas, los cuales se alimentan de varias presas, concentrándose sobre todo en las más abundantes. Esto hace que los depredadores generalistas sean poco eficientes en controlar a los conejos (Jaksic y Ostfeld 1983; Jaksic 1998; Hanski y col. 2001; Sinclair 2003). Además, estos depredadores se sacian rápidamente cuando la densidad de los conejos es alta (Myers y Poole 1963; Myers 1964; Myers y Parker 1975; Sinclair 2003).

Los conejos europeos en Chile son depredados por zorros (*Lycalopex culpaeus*, *L. fulvipes* y *L. griseus*), felinos (*Puma concolor*, *Leopardus guigna*, *L. geoffroyi* y *L. colocolo*), visones (*Neovison vison*, especie exótica invasora), zorrillos (*Conepatus chinga*) y quiques (*Galictis cuja*) e incluso culebras (*Philodryas chamissonis* y *Tachymenis chilensis*). También por cernícalos (*Falco sparverius*), águilas (*Geranoaetus melanoleucus*), aguilucho (*G. polyosoma*), peucos (*Parabuteo unicinctus*), lechuzas (*Tyto alba*) y búhos (*Athene cunicularia* y *Bubo magellanicus*) (Jaksic y col. 1992). Inicialmente estos depredadores consumían principalmente roedores nativos que presentaban una abundancia alta y notablemente estable (Jaksic y Soriguer 1981; Fuentes y Simonetti 1982). La baja presencia del conejo en la dieta de estos depredadores nativos se atribuyó a que estos aún no habían aprendido a cazarlo, ya que estaban acostumbrados a los comportamientos simples de escape de sus presas nativas (roedores) —que se precipitan al refugio más cercano—, en comparación con los conejos que escapan en carreras en zigzag, saltos y contramarchas (Yáñez y Jaksic 1978; Jaksic y col. 1979a,b; Jaksic 1986). Sin embargo, se ha observado un aumento sostenido de la importancia de los conejos en la dieta de los depredadores chilenos (Yáñez y Jaksic 1978; Jaksic y col. 1980; Schlatter y col. 1980; Jaksic y Soriguer 1981; Jaksic y

Ostfeld 1983; Jiménez y Jaksic 1989, 1990, 1991). Esto se ha observado, por ejemplo, en depredadores como el águila chilena (*Geranoaetus melanoleucus*), el peuco (*Parabuteo unicinctus*) y el culpeo (*Lycalopex culpaeus*) (Yáñez y Jaksic 1978; Jaksic y col. 1980; Schlatter y col. 1980; Simonetti 1986; Jiménez y Jaksic 1989; Pavez y col. 1992, 2010; Rubio y col. 2013). Por ejemplo, la dieta del zorro culpeo presentó un 20% de representación numérica de conejos en 1976 (Jaksic y col. 1980), 37% en 1983 (Simonetti 1986) y 48% en 1984 (Iriarte y col. 1989). Este aumento de la ingesta de conejos ha ido en paralelo a la disminución del consumo del roedor nativo degú (*Octodon degus*), cuyas poblaciones han ido decayendo gradualmente en las últimas décadas debido a la pérdida de cobertura arbustiva, la fragmentación y el deterioro de su hábitat, la degradación del suelo por erosión y compactación, la competencia por el alimento con los conejos y el aumento de la presencia de humanos y perros (Pavez y col. 2010; ver Dukes y Mooney 2004 para un caso similar en California). Muy posiblemente ocurre lo mismo con otros roedores nativos, tales como la chinchilla de cola larga (*Chinchilla lanigera*).

Los conejos y sus impactos ambientales negativos en Chile han estimulado la investigación desde la década de 1980 con el fin de conocer las plantas nativas y exóticas que estos consumen y dispersan, los ecosistemas donde viven, su competencia con mamíferos nativos y ganado, y su influencia en la dieta de los depredadores (Jaksic y col. 1979a; Jaksic y Yáñez 1980; Jaksic y Fuentes 1988; Jaksic 1998; Camus y col. 2008, 2014, 2021; PNUD 2017a). Sin embargo, aún existe escaso conocimiento sobre los factores clave que determinan la dinámica poblacional, información fundamental para comprender sus fluctuaciones poblacionales.



Zorro culpeo (*Lycalopex culpaeus*).



Gato colocolo (*Leopardus colocolo*). Crédito Boris Saavedra.

Inicialmente los depredadores nativos consumían principalmente roedores nativos. Este bajo consumo se atribuyó a que estos depredadores aún no habían aprendido a cazarlo. Sin embargo, en la actualidad se ha observado un aumento en el consumo del conejo por depredadores nativos.

5. Red trófica del conejo europeo en Chile central

El conejo, siendo una especie invasora coexiste e interactúa con otras especies exóticas y nativas, formando complejas redes de interacción (Jongman 2004; Pascual y Dunne 2006). Como se mencionó anteriormente, el conejo en los primeros años de su colonización en Chile no era parte de la dieta de los depredadores nativos, lo que favoreció su crecimiento poblacional y permitió su naturalización en los ecosistemas chilenos. Sin embargo, en los últimos años ha ocurrido un cambio en la dieta de los depredadores, aumentando el consumo de conejos. Esto se debe posiblemente a la disminución de presas nativas, asociado a las perturbaciones antrópicas (Pavez y col. 2010) y posiblemente a la ocurrencia de la megasequía en Chile central los últimos 15 años (CR² 2015).

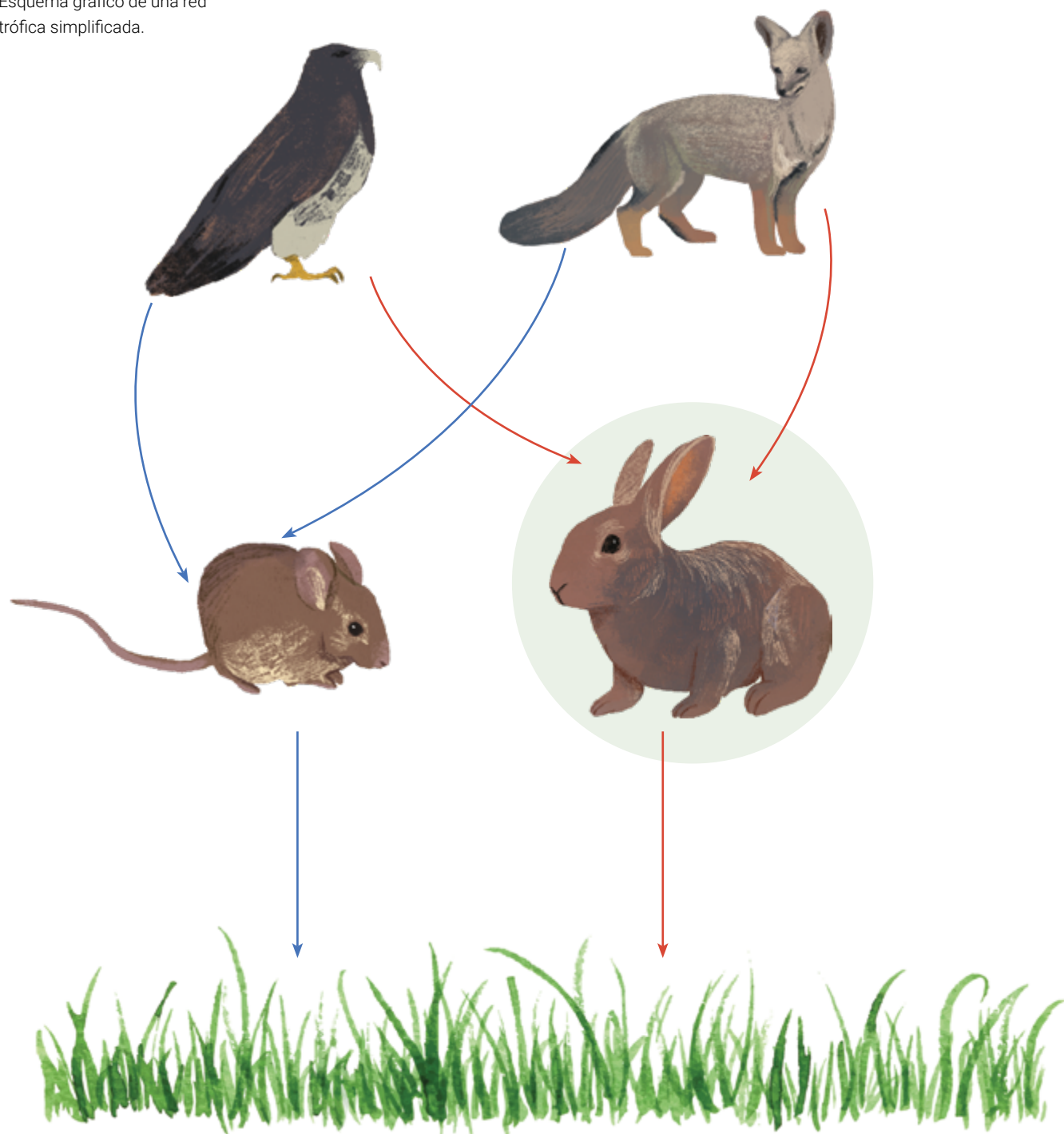
En los ecosistemas naturales, los ensambles de especies coexisten e interactúan (Pimm 1982). Una de las interacciones esenciales para la persistencia de las especies son las redes tróficas, las cuales representan las relaciones depredador-presa o consumidor-recurso por donde fluye la materia y energía en un ecosistema (Arim y col. 2007; Ings y col. 2009; Polis y Winemiller 2013). Estas redes son diagramas de las comunidades biológicas que representan las interacciones (**Figura 13**) y constituyen una aproximación para el estudio y entendimiento de las comunidades ecológicas (Elton 1927; Pimm 1982; Jaksic y Marone 2007). En este contexto, una aproximación de redes tróficas permite la identificación de las interacciones e impactos del conejo y otras especies claves en la red, permitiendo comprender y predecir el impacto de

su control o eliminación en el ecosistema (Yodzis 2001; Buenavista y Palomares 2018). Así, un enfoque de redes tróficas es fundamental para entender cómo los efectos asociados al control poblacional del conejo podrían propagarse en los ecosistemas y afectar la abundancia y/o persistencia de las especies con las que interactúa, afectando a todo el ecosistema y reestructurando la red completa (Barbar y Lambertucci 2018). Por ejemplo, el disminuir drásticamente la abundancia del conejo, implicaría que los depredadores ya no cuenten con esta presa en su dieta, pudiendo provocarse una disminución en la abundancia de los depredadores (Barbar y Lambertucci 2018), o generar un cambio en el uso de los recursos alimenticios, hacia una mayor depredación sobre presas nativas (Lurgi y col. 2018). Al mismo tiempo, una drástica reducción en la abundancia del conejo podría generar una liberación de herbivoría para las plantas que consume el conejo y así aumentar la productividad primaria del ecosistema.

Para evidenciar la importancia del análisis de las redes tróficas del conejo y su impacto en las especies con las que interactúa, se expone a continuación un ejemplo de red trófica en el ecosistema de la Reserva Nacional Las Chinchillas (**Figura 14**). Esta se ubica en Illapel, Región de Coquimbo (31°50'87"S, 71°10'53"O) a 180 m snm y es un área silvestre protegida relevante para el país por ser la única que protege de manera específica a la chinchilla de cola larga (*Chinchilla lanigera*), roedor endémico en peligro de extinción (CONAF 1996; Piñones y col. 2011). Su ecosistema es semiárido, caracterizado por inviernos fríos (3 a 5°

— Figura 13.

Esquema gráfico de una red trófica simplificada.



C) con escasas lluvias (150 mm) y veranos secos con altas temperaturas (27 a 31° C). La vegetación presente en la Reserva es típica de la zona semiárida, donde abundan las suculentas y cactáceas (**Tabla 1**). La fauna de vertebrados está compuesta por 80 especies, siendo el grupo más abundante el de las aves y el menos representado el de los anfibios (**Tabla 2**) (Piñones y col. 2011).

El análisis de redes tróficas permite evaluar diversos índices que dan cuenta de la complejidad estructural de la red comunitaria, tales como riqueza de especies (S), número de eslabones o interacciones tróficas (L), densidad de eslabones o enlaces por especie (L/S), y proporción de especies basales (productores primarios), intermedias (consumidores) y tope (depredadores) (de Santana y col. 2013). También existen índices que dan cuenta de cuán conectadas están las especies, como lo es la conectancia de la red (C), que corresponde a la proporción de eslabones (interacciones) observados respecto al total de eslabones posibles (Williams y Martínez 2000; Dunne 2009). Otros índices permiten entender la importancia que los depredadores y presas tienen en la red, como por ejemplo la generalidad (n° presas/[L/S]), la cual representa el número promedio de especies presa de que dispone cada especie depredadora; y la vulnerabilidad (n° depredadores/[L/S]) que representa el número promedio de especies depredadoras sobre cada especie presa (Williams y Martínez 2000).

A nivel de las especies (nodos), los modelos de redes permiten calcular el índice de centralidad de grado, el cual representa el número de interacciones tróficas totales de una especie dentro de la red, y es útil para entender la importancia relativa de una especie en la red, como el conejo europeo (Jordán y col. 2007). Por ejemplo, mientras mayor es la centralidad de grado del conejo, mayor es el número de especies que pueden verse afectadas, producto de una eventual intervención a la abundancia del conejo, influenciando el número de individuos y persistencia de las demás especies (Dunne y col. 2002; Jordán y col. 2007).



A.



B.

— **Figura 14.**

Reserva Nacional Las Chinchillas, Región de Coquimbo.

A. Paisaje de la Reserva Nacional Las Chinchillas.

B. Chinchilla de cola larga (*Chinchilla lanigera*), especie en peligro de extinción y principal objeto de conservación esta reserva. Créditos A y B: Boris Saavedra.

Tabla 1. Plantas que se encuentran al interior de la Reserva Nacional Las Chinchillas.

Nombre común	Nombre científico
Espino	<i>Acacia caven</i>
Varilla brava	<i>Adesmia microphylla</i>
Varilla mansa	<i>Adesmia zoolneri</i>
Palito negro	<i>Adiantum chilensis</i>
Flores de la perdiz	<i>Alstroemeria diluta</i>
Lirios del campo	<i>Alstromeria angustifolia</i>
Terciopelo	<i>Argylia radiata</i>
Romero	<i>Baccharis linearis</i>
Chamiza	<i>Bahia ambrosoides</i>
Rumpiato	<i>Bridgesia incisifolia</i>
Capachito	<i>Calceolaria</i> spp.
Orquídea	<i>Chloraea</i> spp.
Renilla	<i>Cistanthe arenaria</i>
Colliguay	<i>Colliguaja odorifera</i>
Carbonillo	<i>Cordia decandra</i>
Rosita del campo	<i>Cruksanskia pumila</i>
Gatito	<i>Cumulopuntia ovata</i>
Cuerdecilla	<i>Dioscorea humifusa</i>
Pingo-pingo	<i>Ephedra rupestris</i>
Sandillón	<i>Eriosyce curvispinus</i>
Almizclera	<i>Erodium moschatum</i>
Ñipa	<i>Escallonia illinita</i>
Copao	<i>Eulychnia acida</i>
Maravilla	<i>Flourensia thurifera</i>
Pichanilla	<i>Gutierrezia resinosa</i>
Bollén	<i>Kageneckia oblonga</i>
Pacul	<i>Krameria cistoidea</i>
Cebollín	<i>Leuchocoryne coquimbensis</i>
Cebollín púrpura	<i>Leucocoryne purpurea</i>
Litre	<i>Lithraea caustica</i>
Tupa	<i>Lobelia</i> spp.
Coralito	<i>Lycium chilensis</i>
Maitén	<i>Maytenus boaria</i>
Mollaca	<i>Muehlenbeckia hastulata</i>
Coirón	<i>Nassella chilensis</i>

Nombre común	Nombre científico
Clavel del campo	<i>Mutisia</i> spp.
Flor de mayo	<i>Oxalis predicaria</i>
Azulillo	<i>Pasithea caerulea</i>
Guayacán	<i>Parlieria chilensis</i>
Olivillo del norte	<i>Proustia baccharoides</i>
Palo yegua	<i>Proustia cinerea</i>
Chagual	<i>Puya berteroniana</i>
Quillay	<i>Quillaja saponaria</i>
Añañuca roja	<i>Rodophiala phycelloides</i>
Molle	<i>Schinus latifolius</i>
Huingán	<i>Schinus polygama</i>
Pajarito	<i>Schizanthus parvulus</i>
Alcaparra	<i>Senna cumingii</i>
Huilmo	<i>Sisyrinchium junceum</i>
Pasto rey	<i>Stipa plumosa</i>
Violeta de hojas largas	<i>Tecoiphilaea violaeifera</i>
Quisco coquimbano	<i>Trichocereus coquimbanus</i>
Soldadito azul	<i>Tropaelum azureum</i>
Relicario	<i>Tropaeolum tricolor</i>
Greñita europea	<i>Vulpia bromoides</i>



Litre (*Lithraea caustica*).

Tabla 2. Artrópodos, mamíferos, reptiles, anfibios y aves más comunes en la Reserva Nacional Las Chinchillas.



Araña pollito (*Grammostola spatulata*).



Puma (*Puma concolor*).



Iguana chilena (*Callisotes maculatus*).

Artrópodos

Nombre común	Nombre científico
Matabuey	<i>Acanthinodera cumingii</i>
Araña pollito	<i>Grammostola spatulata</i>

Mamíferos

Nombre común	Nombre científico
Ratón chinchilla	<i>Abrocoma bennetti</i>
Ratón oliváceo	<i>Abrothrix olivaceus</i>
Chinchilla de cola larga	<i>Chinchilla lanigera</i>
Chingue	<i>Conepatus chinga</i>
Quique	<i>Galictis cuja</i>
Gato colocolo	<i>Leopardus colocolo</i>
Zorro culpeo	<i>Lycalopex culpaeus</i>
Zorro chicha	<i>Lycalopex griseus</i>
Degú	<i>Octodon degus</i>
Degú costino	<i>Octodon lunatus</i>
Ratón orejado de Darwin	<i>Phyllotis darwini</i>
Puma	<i>Puma concolor</i>
Cururo	<i>Spalacopus cyanus</i>
Yaca	<i>Thylamys elegans</i>

Reptiles y anfibios

Nombre común	Nombre científico
Iguana chilena	<i>Callisotes maculatus</i>
Lagartija Oscura	<i>Liolaemus fuscus</i>
Lagartija lemniscata	<i>Liolaemus lemniscatus</i>
Lagarto nítido	<i>Liolaemus nitidus</i>
Lagartija de Plate	<i>Liolaemus platei</i>
Lagarto de Zapallar	<i>Liolaemus zapallarensis</i>
Sapo de rulo	<i>Rhinella arunco</i>
Culebra de cola larga	<i>Philodryas chamissonis</i>
Culebra de cola corta	<i>Tachymenis chilensis</i>

Aves



Cóndor (*Vultur gryphus*).



Tucúquere (*Bubo magellanicus*).

Nombre común	Nombre científico
Mero	<i>Agriornis livida</i>
Pequén	<i>Athene cunicularia</i>
Tucúquere	<i>Bubo magellanicus</i>
Pitío	<i>Colaptes pitius</i>
Viudita	<i>Colorhamphus parvirostris</i>
Fío-fío	<i>Elaenia albiceps</i>
Halcón peregrino	<i>Falco peregrinus</i>
Cernícalo	<i>Falco sparverius</i>
Minero cordillerano	<i>Geosita rufpennis</i>
Águila chilena	<i>Geranoaetus melanoleucus</i>
Aguilucho	<i>Geranoaetus polyosoma</i>
Chuncho	<i>Glaucidium nanum</i>
Tórtola cordillerana	<i>Metriopelia melanoptera</i>
Tiuque	<i>Milvago chimango</i>
Tenca	<i>Mimus thenca</i>
Dormilona de nuca rojiza	<i>Muscisaxicola rufivertex</i>
Perdiz chilena	<i>Nothoprocta perdicaria</i>
Chiricoca	<i>Ochetorhynchus melanurus</i>
Peuco	<i>Parabuteo unicinctus</i>
Torcaza	<i>Patagioenas araucana</i>
Picaflor gigante	<i>Patagona gigas</i>
Canastero	<i>Pseudasthenes humicola</i>
Turca	<i>Pteroptochos megapodius</i>
Tapaculo	<i>Scelorchilus albicollis</i>
Churrín del norte	<i>Scytalopus fuscus</i>
Picaflor chico	<i>Sephanoides sephanioides</i>
Gallina ciega	<i>Systerulla longirostris</i>
Bandurria	<i>Theristicus melanopus</i>
Lechuza	<i>Tyto alba</i>
Bandurrilla	<i>Upucerthia dumetaria</i>
Carpinterito	<i>Veniliornis lignarius</i>
Cóndor	<i>Vultur gryphus</i>
Diucón	<i>Xolmis pyrope</i>

Otros parámetros son la proporción de la amplitud dietaria de los consumidores, que corresponde exclusivamente al conejo —como $1/n^{\circ}$ de presas— y la proporción de depredadores que tienen las presas del conejo —como $1/n^{\circ}$ de depredadores— con el fin de determinar qué tan relevante es el papel del conejo en la dieta del consumidor y en la abundancia o persistencia de sus presas.

La red trófica de la Reserva Nacional Las Chinchillas está compuesta por 92 especies y 215 interacciones tróficas. El 75%, 14% y 11% de las especies de la red corresponden a especies basales (productores primarios), intermedias (herbívoros) y tope (depredadores) respectivamente (**Figura 15, Tablas 3 y 4**). Es decir, existe una mayor proporción de especies presas que de consumidores. Dentro de esta red, el conejo es la especie más conectada (20 interacciones tróficas). A su vez, tres de las 12 especies depredadoras del conejo están entre las más conectadas de la red, sugiriendo que cualquier impacto sobre el conejo se propagaría a un alto número de especies positiva o negativamente. De ahí la importancia de su estudio a la hora de idear y emplear cualquier estrategia de manejo para evitar impactos indeseados en los ecosistemas naturales donde esta especie invasora está inserta, ya que, aunque es necesario su manejo por ser una especie invasora, la disminución poblacional podría afectar, positiva y negativamente a la red trófica.

El análisis de remoción de especies, que se puede simular en cualquier ecosistema, elimina especies según algún criterio o secuencia de remoción, con la finalidad de evaluar su estabilidad y eventual colapso. En la Reserva Nacional Las Chinchillas, la remoción de las especies, desde la más a la menos conectada de la red, solo produjo cinco extinciones secundarias (extinción producida a consecuencia de una remoción directa). Las extinciones secundarias sólo ocurren tras remover los siete nodos más conectados, correspondiendo a las especies *Oryctolagus cuniculus*, *Octodon degus*, *Abrothrix olivaceus*, *Abrocoma bennetti*, *Oligoryzomys longicaudatus*, *Abrothrix longipilis* y *Phyllotis darwini*.

En la Reserva Nacional Las Chinchillas, el conejo europeo tiene un total de 12 depredadores, todos nativos. Estos depredadores se alimentan de entre 4 a 15 diferentes especies de presas. Los depredadores con menor amplitud dietaria, y por ende más susceptibles a cambios en la abundancia del conejo, son el puma, el gato colocolo, el quique y, como carroñero, el cóndor.

Tabla 3. Lista de las especies presa más comunes de los depredadores presentes en la Reserva Nacional Las Chinchillas.

Nombre común	Nombre científico	Actividad	Principales recursos	Fuente
Ratón chinchilla	<i>Abrocoma bennetti</i>	Nocturna	<i>Ephedra andina</i> <i>Cordia decandra</i> <i>Nassella chilensis</i>	Iriarte 2008
Ratón lanudo	<i>Abrothrix longipilis</i>	Continua	<i>Alstroemeria</i> spp. <i>Maytenus boaria</i>	Iriarte 2008
Ratón oliváceo	<i>Abrothrix olivaceus</i>	Continua	<i>Acacia caven</i> Insectos	Spotorno y col. 2000
Chinchilla de cola larga	<i>Chinchilla lanigera</i>	Nocturna	<i>Nassella chilensis</i>	Spotorno y col. 2004
Degú	<i>Octodon degus</i>	Diurna	<i>Acacia caven</i> <i>Lithraea caustica</i>	Iriarte 2008
Degú costino	<i>Octodon lunatus</i>	Crepuscular-Nocturna	Hojas, semillas y pastos	Gallardo y col. 2007
Ratón colilargo	<i>Oligoryzomys longicaudatus</i>	Nocturna	<i>Acacia caven</i> <i>Erodium moschatum</i> <i>Chloraea</i> spp.	González y col. 2004
Conejo	<i>Oryctolagus cuniculus</i>	Nocturna	<i>Lithraea caustica</i> <i>Leuchocoryne</i> spp.	Villafuerte 2007
Ratón orejado de Darwin	<i>Phyllotis darwini</i>	Nocturna	<i>Baccharis linearis</i> <i>Erodium moschatum</i>	Patton y col. 2015
Cururo	<i>Spalacopus cyanus</i>	Diurna	<i>Alstroemeria</i> spp. <i>Leuchocoryne</i> spp.	Iriarte 2008
Yaca	<i>Thylamys elegans</i>	Nocturna	Insectos <i>Erodium moschatum</i>	Iriarte 2008

Tabla 4. Lista de las especies depredadoras del conejo europeo más comunes en la Reserva Nacional Las Chinchillas.

Nombre común	Nombre científico	Actividad	Principales presas	Fuente
Pequén	<i>Athene cunicularia</i>	Diurna-Crepuscular	Marsupiales <i>O. cuniculus</i>	Figuroa y col. 2015
Tucúquere	<i>Bubo magellanicus</i>	Nocturna	Roedores <i>O. cuniculus</i>	Figuroa y col. 2015
Quique	<i>Galictis cuja</i>	Diurna	<i>O. cuniculus</i> <i>P. chamissonis</i>	Aprile y col. 2019
Águila chilena	<i>Geranoaetus melanoleucus</i>	Diurna	Roedores <i>O. cuniculus</i>	Jiménez y Jaksic 1990
Aguilucho común	<i>Geranoaetus polyosoma</i>	Diurna	Roedores	Jiménez 1995
Gato colocolo	<i>Leopardus colocolo</i>	Nocturna	<i>P. darwini</i> <i>O. cuniculus</i>	Iriarte y Jaksic 2012
Zorro culpeo	<i>Lycalopex culpaeus</i>	Nocturna-Crepuscular	<i>O. cuniculus</i> Roedores	Jaksic y col. 1981
Zorro chilla	<i>Lycalopex griseus</i>	Continua	Roedores <i>O. cuniculus</i>	Iriarte y Jaksic 2012
Peuco	<i>Parabuteo unicinctus</i>	Diurna	<i>O. cuniculus</i>	Aves de Chile 2019
Puma	<i>Puma concolor</i>	Nocturna-Crepuscular	<i>O. cuniculus</i>	Iriarte y Jaksic 2012
Lechuza	<i>Tyto alba</i>	Nocturna	Roedores <i>O. cuniculus</i>	González y col. 2004
Cóndor (carroñera)	<i>Vultur gryphus</i>	Diurna	<i>O. cuniculus</i>	Pavez 2014

— Figura 15.

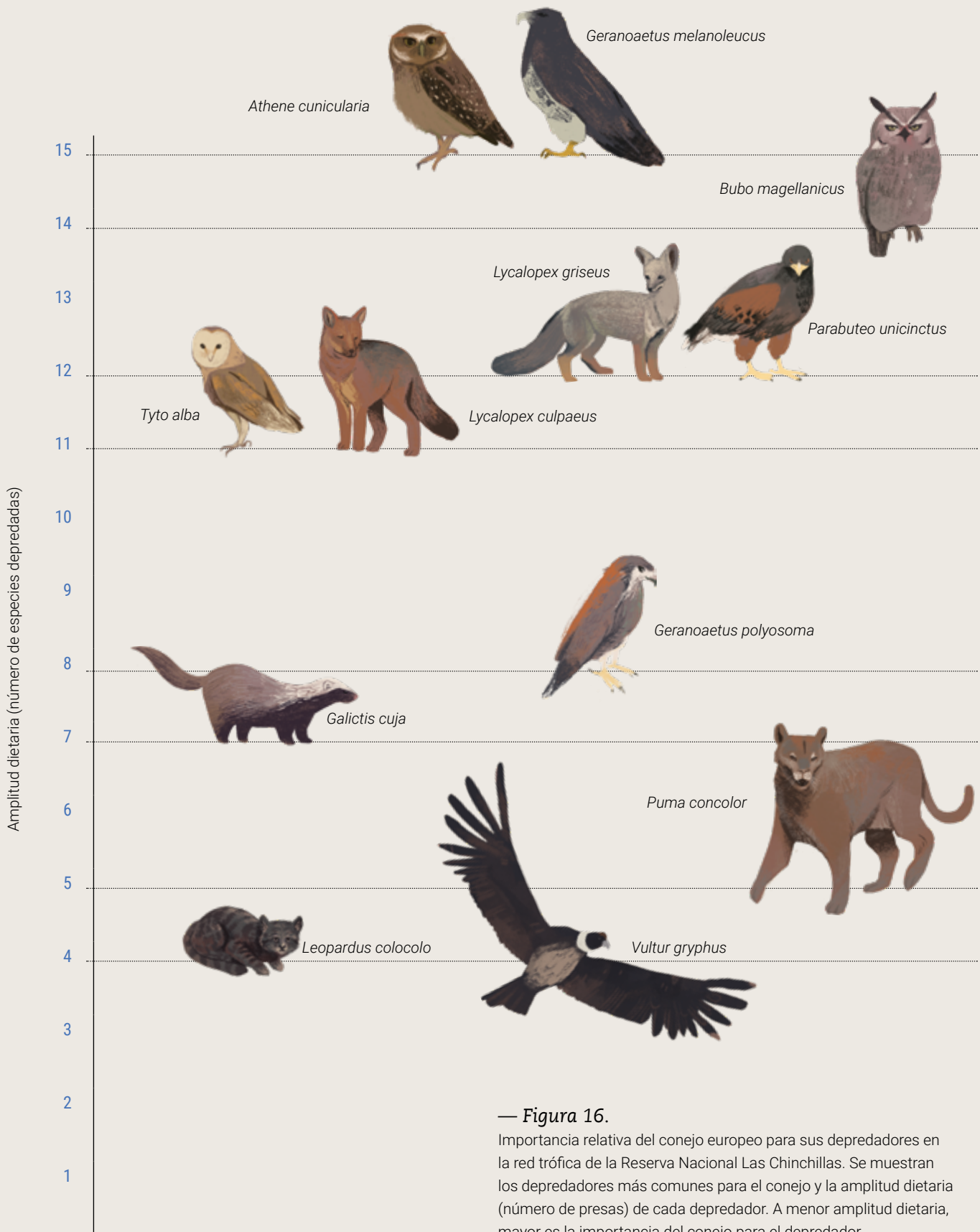
Componentes más importantes de la red trófica del conejo europeo en la Reserva Nacional Las Chinchillas, Región de Coquimbo. Crédito: Elaboración de CAPES.

Depredadores del conejo



Competidores y presas del conejo





— Figura 16.

Importancia relativa del conejo europeo para sus depredadores en la red trófica de la Reserva Nacional Las Chinchillas. Se muestran los depredadores más comunes para el conejo y la amplitud dietaria (número de presas) de cada depredador. A menor amplitud dietaria, mayor es la importancia del conejo para el depredador.

Lo anterior sugiere que la red es robusta frente a la pérdida de biodiversidad, ya que los nodos más conectados coinciden con especies intermedias o herbívoras. En consecuencia, la remoción de las especies más conectadas sugiere que el mecanismo ecológico que podría predominar es un aumento en la liberación de herbivoría, con más de 50 especies de plantas que quedarían libres de consumo. Estos resultados permiten ser un punto de partida para comprender la complejidad en la que el conejo se encuentra embebido e identificar los potenciales impactos que desencadenarían la disminución de alguna de las especies involucradas.

En la Reserva Nacional Las Chinchillas, el conejo europeo tiene un total de 12 depredadores (**Tabla 4**), todos nativos, los cuales tienen una amplitud dietaria que varía entre cuatro y 15 presas (**Figura 16**). Esto significa que la importancia relativa del conejo en la dieta de los depredadores es heterogénea, siendo potencialmente importante para aquellas especies que tienen la menor amplitud dietaria en la reserva, como el cóndor (*Vultur gryphus*), el puma (*Puma concolor*) y el gato colocolo (*Leopardus colocolo*). En consecuencia, si el conejo fuese erradicado o controlado, la abundancia de estas tres especies podría verse negativamente afectada e intensificar su depredación sobre otras presas, o aumentar su amplitud dietaria fuera de la reserva (Lurgi y col. 2018; Infante 2019). El águila chilena (*Geranoaetus melanoleucus*), el pequén (*Athene cunicularia*) y el tucúquere (*Bubo magellanicus*) son las especies depredadoras con mayor generalismo dietario dentro de la red; es decir, estos depredadores consumen un alto número de especies presas, en comparación con las nueve especies depredadoras restantes que depredan principalmente conejos. En la Reserva, el conejo se empezó a encontrar en la dieta del culpeo (*L. culpaeus*) a contar de 1988, del tucúquere (*Bubo magellanicus*) desde 1989, del pequén (*Athene cunicularia*) desde 1992, de la lechuza (*Tyto alba*) desde 1993, del águila chilena (*Geranoaetus melanoleucus*) desde 1994 y del aguilucho común (*G. polyosoma*) desde 1995. De esta

manera queda demostrado que los conejos se convirtieron en presa de grandes depredadores. Esto es de suma importancia, ya que los conejos pueden generar efectos importantes en las cadenas tróficas (Barbar y Lambertucci 2018).

Por otro lado, el conejo ocupa un total de ocho recursos basales (productores primarios), de los cuales solo uno es una planta exótica (*Vulpia bromoides*, Poaceae). Los recursos que consume el conejo tienen entre dos y cuatro consumidores (**Figura 17**), sugiriendo que el conejo tiene un rol importante en determinar la biomasa vegetal de la reserva por su consumo excesivo. Es decir, si el conejo fuese erradicado o controlado, se relajaría la presión por herbivoría sobre estas especies de plantas, lo que a su vez podría gatillar un aumento en la competencia interespecífica de los productores primarios. Por ejemplo, se ha sugerido que la remoción de conejos puede beneficiar a la diversidad de plantas inmediatamente tras la remoción del 30 al 40% de la población local de conejos (Barbar y col. 2016).

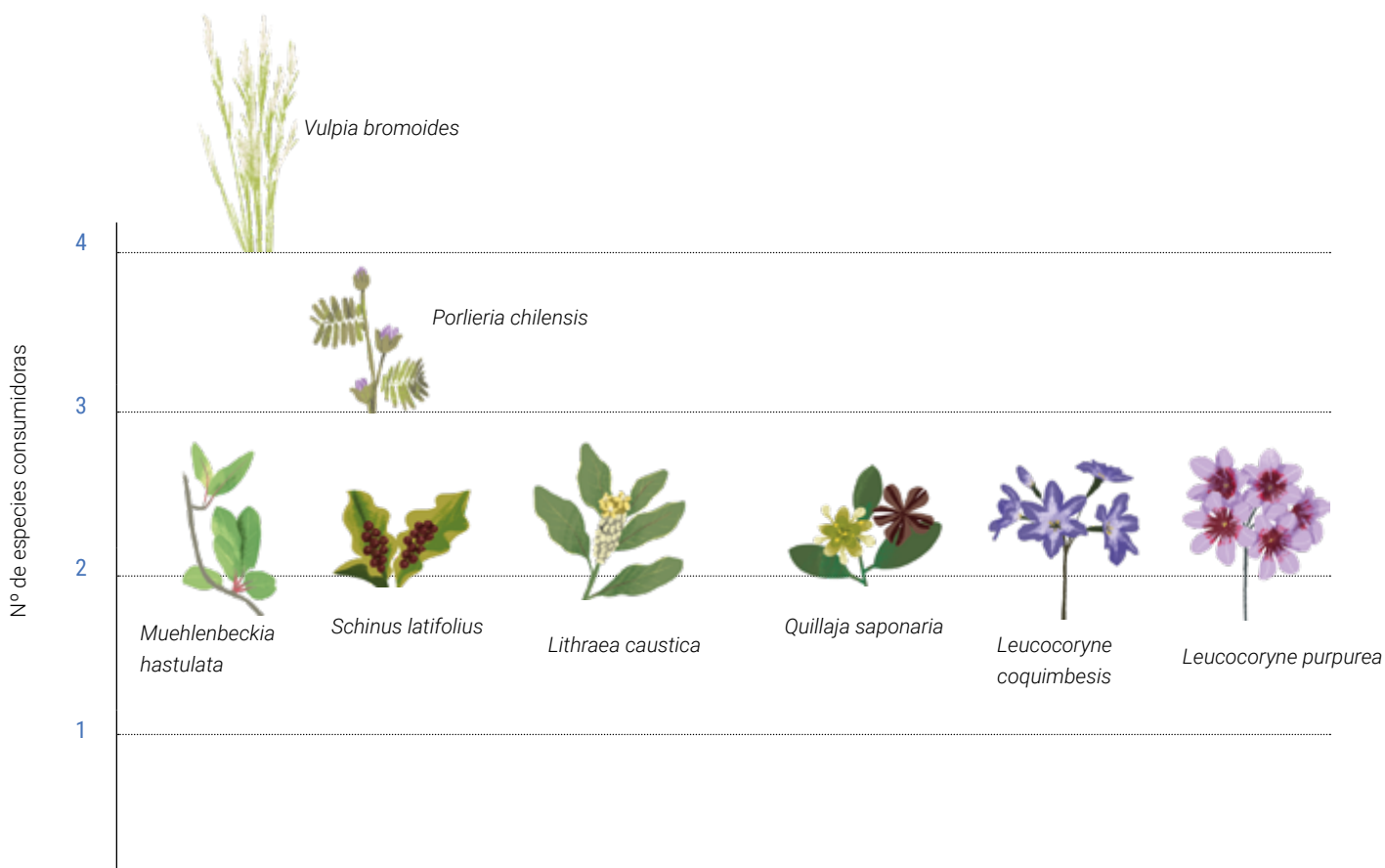
Todo lo anterior indica que el conejo europeo ha aumentado sus interacciones interespecíficas en la red de la Reserva Nacional Las Chinchillas, es decir, con el paso del tiempo ha incrementado el número de especies con las que interactúa, resultando ser una especie presa muy relevante para la mayoría de los depredadores nativos. En cuanto a los herbívoros nativos, el conejo puede estar disminuyendo la presión por depredación sobre estos, pero a la vez estar compitiendo con ellos por refugio y alimento. Por esto, la dinámica de la comunidad debe ser considerada al momento de generar cualquier intervención que disminuya la densidad del conejo en un ecosistema dado, ya que los efectos negativos y positivos se pueden propagar hacia el resto de la comunidad.

Análisis de redes tróficas como los aquí presentados son útiles para planificar el manejo de una especie invasora, considerando sus impactos en los diferentes ecosistemas. Estos resultados ilustran la necesidad de evaluar la red comunitaria para identificar el rol que juega cada especie, estableciendo las implicancias que puede tener

la remoción o no, de cada una. Por ejemplo, en la Reserva Nacional Las Chinchillas —si eventualmente se controlará al conejo—, la disminución de la abundancia de este podría, al corto plazo, propagarse hacia las demás especies que componen la red trófica provocando una disminución de los depredadores, una hiper depredación sobre las presas nativas y una disminución en la herbivoría sobre los productores primarios (plantas). Mientras que, al largo plazo, podría gatillar un conjunto de mecanismos ecológicos que solo pueden ser estudiados a través de modelos que incorporen la dinámica poblacional de las especies. Es importante resaltar que estos resultados no indican que todos los lugares que haya invadido el conejo se encuentren con el mismo nivel de interacción, ni que su presencia tenga efectos positivos principalmente. Por esto, sugerimos realizar estudios de redes tróficas en diferentes

ecosistemas. Por ejemplo, desde su introducción a la Isla Robinson Crusoe en 1935, la población de conejos ha aumentado casi exponencialmente, convirtiéndose en una especie dañina, lo que ha generado un gran desequilibrio ecológico en la isla, causando disminución de la cobertura vegetal y un aumento de la erosión (Camus y col. 2008). Por este motivo, se hace necesario realizar estudios a fondo sobre los diferentes ecosistemas donde se encuentra distribuido el conejo, su abundancia poblacional y sus interacciones.

En síntesis, el enfoque de redes tróficas entrega información que es útil y complementaria para el manejo de las especies invasoras, ya que otorga una perspectiva comunitaria de cómo se podrían propagar los impactos del manejo hacia el resto de las especies que son parte del ecosistema, muchas de ellas nativas y con interés de conservación.



El conejo europeo ha aumentado su nivel de interacción con otras especies en la Reserva Nacional Las Chinchillas. Se ha transformado en una presa muy relevante para la mayoría de los depredadores nativos. En cuando a los herbívoros nativos, el conejo podría estar disminuyendo la presión por depredación sobre estos, pero a la vez estar compitiendo con ellos por refugio y alimento. Además, por su voraz herbivoría, se esperaría un importante rol del conejo en determinar la disminución de las plantas de la reserva. De esta forma, la dinámica de la comunidad debe ser considerada al momento de generar cualquier intervención que disminuya la densidad del conejo en un ecosistema dado, de manera de poder anticipar los impactos, negativos y positivos, sobre los diferentes componentes de la comunidad.

— *Figura 17.*

Importancia relativa del conejo europeo como herbívoro de plantas en la red trófica de la Reserva Nacional Las Chinchillas. Se muestran las plantas más consumidas por conejo y el número de consumidores que dichas plantas sostienen. A menor número de consumidores, mayor es la importancia del conejo en la remoción de dichas plantas.

6. Impacto económico del conejo europeo en Chile

Los conejos europeos en Chile, además de ser colonizadores exitosos, han demostrado su potencial destructivo en ecosistemas naturales y antropizados, dañando cultivos agrícolas y plantaciones forestales, e impactando las actividades ganaderas (Ferrière y col. 1983; Ojeda y col. 2003; Camus y col. 2008). Esta especie invasora afecta los procesos ecosistémicos, produciendo variaciones en la estructura de los costos y beneficios, afectando el bienestar de la sociedad (PNUD 2017a; Araos y col. 2020). Esta especie causa pérdidas en sectores como la agricultura, la ganadería, la silvicultura, biodiversidad y potencialmente el turismo, generando pérdidas en los niveles de producción y en la calidad de alimentos, impactando en los ingresos de productores y comunidades dependientes de los servicios ecosistémicos locales y en las especies de fauna y flora chilena (Ojeda y col. 2003; Camus y col. 2008, 2014, 2021; PNUD 2017a).

Desde una perspectiva histórica, el conejo europeo es una de las plagas que más ha impactado la actividad ganadera en el país, particularmente en la Región de Magallanes y la Antártica chilena. En altas densidades, sus poblaciones han mostrado tener la capacidad de afectar la producción y composición de los pastos, disminuyendo su diversidad y disponibilidad para el ganado ovino (Simonetti 1983; Gader 1986; Bonino 1995, 2006; Bonino y Soriguer 2009). Según cálculos de Bonino (2006), los conejos como consecuencia de su gran voracidad compiten por alimentos con otros animales de cría: en términos de equivalencia animal, 12 a 16 conejos consumen lo de un ovino. En el

pasado, esta competencia por explotación causó enormes impactos en la producción de ovinos. Arentsen (1954) estima que debido al impacto del conejo entre 1953-1954, la producción de lana se redujo en cerca de 1,9 millones de kilos y la de carne de oveja en casi 2 millones de kilos, en la Isla Grande de Tierra del Fuego. Aun así, en Chile no se cuenta con una valorización actual del impacto sobre la actividad ganadera respecto a las pérdidas o costos en la producción de carne o leche por la interferencia de esta especie invasora hacia el ganado.

Por otro lado, es conocido que esta especie invasora causa pérdidas en la silvicultura y agricultura debido al ramoneo de las plántulas. Las principales plántulas comerciales afectadas por el consumo de conejos son las de *Pinus radiata*, *Atriplex* spp., *Eucalyptus* spp., vides y árboles frutales como los cítricos (Rodríguez y Trevizan 1984; Rodríguez 1988; PNUD 2017a). El principal daño es el corte de árboles recién plantados y el consumo de corteza del tronco en su base. Cuando el corte se presenta en la base, usualmente el árbol muere, mientras que, si ocurre en el ápice, usualmente ocurre un rebrote pero con un crecimiento lateral que dificulta el desarrollo del árbol e impide el aprovechamiento maderero (Gader 1986; Rodríguez 1988). Las plantaciones forestales sufren daños durante los primeros dos o tres años de la siembra hasta que la plántula crece a unos 50 a 60 cm de altura y sus puntas apicales quedan fuera del alcance de los conejos (Bonino 2009a). Dichos costos económicos involucran pérdidas de plantación (587.931 ha entre 2006 y 2014), costos de

replantación (USD 17,96/ha) y el retraso en la explotación de los rodales afectados (Rodríguez 1988; Acuña y Drake 2003). El costo de los programas de plantación de árboles a menudo aumenta debido a la necesidad de instalar protectores de vástagos. El consumo máximo de plántulas se suele observar durante el invierno, debido a la escasez de otra vegetación para los conejos (Bonino 1994; Bonino 2009a). Adicionalmente, el impacto del conejo en la agricultura causa un incremento en los costos de producción, reduciendo los excedentes de productores y consumidores (PNUD 2017a), lo que reduce el bienestar social. Aun así, los indicadores de costos para la protección contra los conejos no se informan actualmente. Por otra parte, el impacto del conejo en la agricultura de subsistencia y en pequeños y medianos productores no se ha medido hasta ahora en Chile.

A pesar de los daños causados sobre los sistemas de producción y los ecosistemas naturales de Chile, en la actualidad siguen existiendo vacíos de información que se deben solucionar para evaluar adecuadamente la magnitud del impacto económico de los conejos en el país. La valoración más completa es la realizada por el PNUD (2017a), posteriormente publicada por Araos y col. (2020), estimando que el piso para las pérdidas anuales por conejos ronda los 3 millones de dólares en biodiversidad (método de valoración contingente) y USD 266.339 en sistemas productivos (entre costos de protección para sector frutícola y costos de replante para el sector forestal). Así mismo, el Estado chileno ha gastado al menos 1 millón y

medio de dólares para erradicar los conejos de las islas Chañaral y Choros (PNUD 2017a).

Para comprender en profundidad el impacto del conejo en el bienestar de la sociedad chilena es necesario avanzar en estudios que tengan como objetivo evaluar directamente la percepción de diferentes sectores y grupos de interés sobre el conejo, como lo son ganaderos, agricultores, forestales, guardaparques, entre otros. El PNUD (2017a) utilizó el concepto de valor económico total (VET) para integrar y contabilizar los impactos del conejo en bienes y servicios. Este valor se divide en valores de uso y no uso. Este informe presentó un valor asociado al uso y a la provisión y regulación de bienes y servicios que no presentan un mercado asociado – es decir, no son intercambiados en un mercado (por ejemplo, la biodiversidad)–, cuyo valor permitió una ponderación del daño del conejo al bienestar de la sociedad chilena (PNUD 2017a; Araos y col. 2020). PNUD (2017a), a partir de fuentes secundarias, estimó los impactos del conejo en la provisión de servicios ecosistémicos, ponderando los costos de replantación en el sector forestal y los sistemas de protección de plantas en el sector frutícola. De acuerdo con esta publicación, Chile tiene una pérdida anual de al menos USD 3.249.337 atribuida a conejos, donde la mayor parte del costo estimado (90%) proviene de valores económicos no asociados al uso directo (valores culturales, patrimonio y beneficios de existencia) mientras que USD 266.339 corresponde a pérdidas en sistemas productivos.

PNUD (2017a) señala que los valores calculados

representan subestimaciones del valor, resaltando la falta de información sobre las pérdidas por herbivoría del conejo en la industria vitivinícola y frutícola, las cuales son de gran relevancia dentro del sector agropecuario nacional. Al contrastar estas pérdidas productivas con los ingresos de los sectores, se observa que el sector forestal generó USD 5.270 millones en exportaciones durante 2016 (INFOR 2017), mientras que el sector frutícola —que incluye cereza, naranja, nuez y limón— generó USD 1.270 millones (ODEPA 2021a). Las diferencias entre los ingresos de las industrias afectadas y los gastos atribuibles a la acción del conejo (10^4 órdenes de magnitud) parecieran indicar a grandes rasgos que en la actualidad el impacto de los conejos sobre estos sectores es marginal. Sin embargo, los ingresos totales de una determinada industria no se distribuyen de manera equitativa entre los diferentes productores, existiendo diferencias en cuanto a la capacidad de inversión en estrategias de prevención de daños y control del conejo. El impacto del conejo en el sector agrícola seguramente se distribuye de manera desigual en Chile, teniendo un mayor efecto sobre el excedente de los pequeños productores y sobre la actividad de subsistencia. Por tanto, estas estimaciones deben interpretarse con cuidado, siendo tomadas como un piso mínimo para evaluar el impacto económico provocado por los conejos.

Investigadores australianos han estimado la inversión en tecnologías de manejo y control de especies invasoras por parte de la industria lanera, en el contexto de un mercado competitivo integrado, traducido en pérdidas de excedentes para los productores, utilizando para su cálculo valores de elasticidad de precios, cantidad de equilibrio y variación de la oferta proporcional al impacto del conejo (Vere y col. 2004; Gong y col. 2009). Esta aproximación podría ser útil para desagregar el impacto del conejo entre los diferentes productores agrícolas en Chile, requiriendo una disponibilidad suficientemente amplia de información de los respectivos mercados para reconstruir las funciones de oferta. Desafortunadamente, no se cuenta actualmente

con datos suficientes para hacer estas estimaciones en Chile. Una alternativa podría ser evaluar el impacto diferencial del conejo entre los productores mediante métodos de valoración, usando encuestas directas de disposición a pagar (DAP) para evitar los efectos adversos que los conejos provocan en la producción. Esta ponderación del impacto del conejo está relacionada con el grado de disrupción o beneficio que genera este en los servicios ecosistémicos, dependiendo de las preferencias y percepciones de las personas según su nivel socioeconómico, ocupación, grado de educación, valores morales, conciencia ambiental, preferencias del consumidor, ubicación geográfica y políticas regulatorias (Costanza y col. 1997; MEA 2005; Albarracín y col. 2018; Dara 2019).

El impacto del conejo sobre la actividad ganadera en Chile no fue analizado en el informe PNUD (2017a); aunque esta industria es considerada a nivel mundial como una de las que experimenta la mayor imposición de costos por causa de los conejos (Gong y col. 2009; Cooke y col. 2013; McLeod 2016). El impacto de este lagomorfo en la industria de producción de carne de res, oveja y lana en Australia asciende aproximadamente a 216,63 millones de dólares australianos por año (McLeod 2016). Así mismo, en Argentina se ha observado el solapamiento dietario entre conejos europeos, ovinos y bovinos, lo que indica una interferencia trófica por los recursos alimentarios, que podría tener potenciales consecuencias negativas sobre la productividad del sector (Bonino 2006; Bobadilla 2021). En Chile, si bien la actividad ganadera no genera retornos similares a los de Australia o Argentina, la ganadería bovina constituye el 14% de la producción de carne del país en términos de peso, la cual se destina al consumo interno (ODEPA 2021b). En este sentido, existe un impacto potencial que puede afectar tanto a productores como a consumidores nacionales. A pesar de ello, la ausencia de información cuantitativa sobre la interferencia ganado/conejo y su influencia en la productividad de carne y otros derivados, constituye un gran vacío de conocimiento en el país.

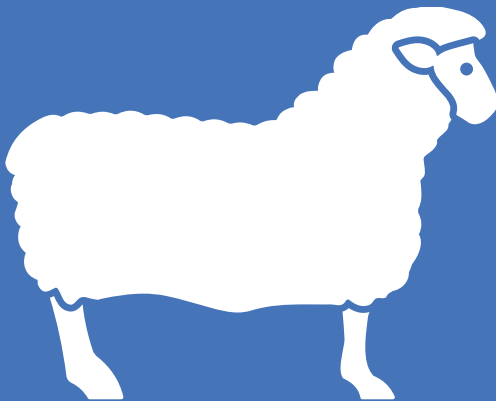
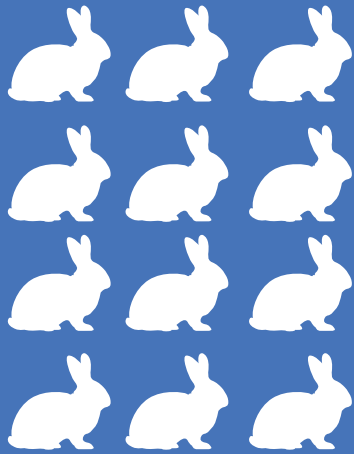
Tabla 5. Impactos del conejo europeo en los sistemas productivos y en los servicios ecosistémicos en Chile, destacando vacíos de conocimiento.

Área	Impacto	Signo	Descripción	Vacíos
Sistema productivo	Agricultura	(-)	Consumo de plántulas de uva y frutales.	Cuantificar las densidades de conejos, identificar los daños a los cultivos, evaluar los costos de manejo, umbrales económicos y pérdidas.
	Plantaciones forestales	(-)	Consumo de plántulas de pino y eucalipto.	Cuantificar las densidades de conejos, identificar los daños a las plantaciones, evaluar los costos de manejo, umbral económico y pérdidas.
	Ganadería	(-)	Competencia por forraje con bovinos y ovinos.	Evaluar la competencia interespecífica y determinar las pérdidas de producción de carne, leche y lana.
	Turismo en islas	(-)	Consumo de flora endémica y afectación del turismo.	Determinar las tasas de consumo de vegetación, su impacto visual y su repercusión en el número de visitas.
Servicios ecosistémicos	Producción primaria	(-)	Pérdida de regeneración de bosques, matorrales y pastizales.	Determinar las tasas de consumo de vegetación y sus efectos en la regeneración vegetal.
	Depredación	(+)	Contribución a la dieta de los depredadores nativos.	Analizar la tasa de consumo de conejos por parte de los depredadores nativos, evaluar la importancia de los conejos en las redes alimentarias locales.
	Erosión	(-)	Erosión del suelo por sobrepastoreo y excavación de madrigueras.	Cuantificar la erosión debida a las actividades de alimentación y madrigueras de los conejos y sus efectos de desertificación.
	Dispersión especies invasoras	(-)	Dispersión de especies vegetales invasoras.	Evaluar la tasa de dispersión de plantas invasoras y su impacto en la regeneración de bosques, matorrales y pastizales.
	Competencia	(-)	Competencia por el alimento con mamíferos nativos.	Analizar las tasas de competencia de los conejos con los mamíferos nativos, evaluar su importancia en las redes alimentarias locales.
	Dispersión de especies nativas	(+)	Dispersión de especies vegetales nativas.	Evaluar la tasa de dispersión de plantas nativas y su impacto en la regeneración de bosques, matorrales y pastizales.
	Provisión de carne y piel	(+)	Suplementación de carnes y pieles para familias rurales.	Cuantificar las densidades de conejos, la presión de caza, los costos y beneficios económicos.

Por otro lado, los conejos han impactado positivamente la economía como recurso comercial que ha proporcionado empleo e ingresos, principalmente en áreas rurales, además de abastecimiento de carne y pieles (Iriarte y Jaksic 1986; Iriarte y col. 1997; Camus y col. 2008, 2014, 2021). El gobierno chileno promovió el consumo de conejos a través de un plan de manejo integral en 1974, controlando sus poblaciones y promoviendo su explotación, pero esta iniciativa no logró establecerse e industrializarse (CONAF 1974). De 1910 a 1984, Chile exportó más de 2 millones de pieles de conejo al mundo, lo que representa casi el 73% de las exportaciones chilenas de vida silvestre de ese período (Iriarte y Jaksic 1986; Jaksic y Fuentes 1988). De 1987 a 1993, se procesaron 1,25 millones de conejos, provenientes principalmente de la región de Magallanes, para la obtención y exportación de su carne (Iriarte y col. 1997). Estimaciones recientes muestran que el consumo de conejos representa un subsidio alimentario equivalente al 11,3% del ingreso familiar anual, el cual mejora la seguridad alimentaria y el acceso a proteína animal en comunidades rurales de Tregualemu, Región del Maule (Isla y Katunaric 2006).

En resumen, la evaluación financiera realizada por el PNUD (2017a) destaca la necesidad de obtener información más completa sobre la magnitud económica de los daños producidos por conejos en Chile, lo cual es fundamental para orientar las políticas de manejo, control y mitigación (Albarracín y col. 2016). Actualmente existen pocos datos que permitan sopesar en términos económicos los costos

y beneficios de las actividades de los conejos en los sistemas de producción y ecosistemas en Chile (Tabla 5). Si bien el gobierno chileno ha desarrollado varios programas de control y erradicación de conejos en islas, existe escasa información para realizar una valoración económica del problema del conejo, lo que limita la capacidad de adoptar políticas focalizadas de manejo integral, considerando tanto los costos como los beneficios (CONAF 1974; Araos y col. 2020). Por lo tanto, es imperativo cuantificar los diferentes indicadores económicos de efectos directos, en especial, sobre la ganadería, erosión del suelo, dispersión de plantas invasoras y daños en la regeneración del bosque esclerófilo.



Investigaciones en la Patagonia argentina estiman que 12 conejos tienen un consumo de forraje equivalente al de una oveja. Y sin embargo, en Chile no contamos con estimaciones recientes del impacto del conejo en la ganadería.

Advertencia: La equivalencia proporcionada es una referencia general, ya que el consumo de forraje por conejos y ovejas variará entre localidades de acuerdo a las condiciones ambientales.

7. Conclusiones

El conejo europeo es una especie exótica, que fue introducida en Chile, tanto en el continente como en diferentes islas, con el propósito de generar beneficios socio-económicos, asociados a la producción de su carne y piel. El conejo logró reproducirse y dispersarse exitosamente, y hoy presenta una amplia distribución en Chile. Este libro sintetiza la información disponible sobre la distribución del conejo en Chile continental, sin embargo, esta información es de baja resolución espacial y probablemente se encuentre desactualizada, por tanto, consideramos fundamental la realización nuevos estudios que permitan precisar dicha distribución. Por otra parte, en este libro presentamos los casos más conocidos sobre la invasión del conejo en islas de Chile, y además proporcionamos en el apéndice un levantamiento de información histórica sobre la introducción y control del conejo en la Isla Grande de Tierra del Fuego y otras islas del extremo sur de Sudamérica. No obstante, sería ideal contar con un catastro actualizado de la presencia de conejo en islas, tanto marítimas como islotes al interior de lagos.

El conejo se caracteriza por su voraz alimentación herbívora y la construcción de complejas madrigueras subterráneas. Estas características generan un detrimento a la vegetación nativa y favorecen la erosión. Sin embargo, al tratarse de una invasión antigua, al menos desde mediados del siglo XVIII para Chile central, de cierta manera nos hemos acostumbrado a la presencia del conejo y a sus impactos sobre el paisaje. En este libro hemos resaltado el impacto del conejo sobre el matorral y bosque esclerófilo de Chile central, dado que en esta zona se concentra una

gran parte de las investigaciones sobre la ecología del conejo. Aun así, es relevante contar con investigaciones que aborden el impacto del conejo sobre otras formaciones vegetales de Chile.

El conejo genera impactos negativos no solo sobre la biodiversidad, sino que también sobre actividades productivas, en especial los sectores agrícolas, forestal y ganadero. Entonces parece evidente que deberíamos controlar o erradicar al conejo. Sin embargo, a pesar del desarrollo de diferentes metodologías, el control del conejo es muy difícil, debido en gran medida a su enorme capacidad reproductiva. En el territorio continental de Chile, la erradicación del conejo no es logísticamente abordable. Más aún, se aprecian algunos impactos positivos del conejo, lo que complejiza aún más la toma de decisiones sobre la gestión de esta especie. En particular, se ha demostrado que paulatinamente el conejo se ha ido transformando en una presa importante para depredadores nativos, como el águila chilena, el peuco y el zorro culpeo. Así mismo el conejo es valorado por el humano como especie de caza, siendo actualmente relevante en la alimentación de algunas comunidades rurales.

Dada esta complejidad de impactos se requieren investigaciones que faciliten la toma de decisiones respecto a la gestión del conejo en el continente. Sería importante realizar estudios que proporcionen un seguimiento de la abundancia de conejos y permitan determinar los principales factores que afectan la dinámica de sus poblaciones, de forma de poder anticipar tendencias y fluctuaciones en la abundancia de conejos. Los estudios sobre redes tróficas, como el presentado en el quinto capítulo de este libro,

permiten comprender la interacción del conejo con sus recursos, los depredadores y los herbívoros con los que compete, siendo fundamental para explorar las diferentes consecuencias que tendría las reducciones o incrementos en la población de conejos.

El conejo impacta al sector agrícola mediante el consumo de hortalizas y plántulas de árboles frutales, al sector forestal mediante el consumo de plántulas, como por ejemplo pinos y eucaliptos, y al sector ganadero mediante la reducción del forraje. Sin embargo, se requiere avanzar hacia una valoración más completa e integral de sus diferentes impactos. Por ejemplo, carecemos de una valoración del impacto del conejo para el sector ganadero de Chile. Otros impactos del conejo que no han sido evaluados son la erosión y la posible pérdida de producción primaria y secuestro de carbono.

Con esta gran cantidad de impactos, sobre biodiversidad y sectores productivos, y la complejidad de que algunos de estos impactos son positivos, resulta de interés explorar la percepción del conejo por diferentes actores, como por ejemplo agricultores, ganaderos, conservacionistas, cazadores, turistas, y habitantes urbanos. Estudios de este tipo permitirían avanzar en la cuantificación de impactos del conejo. Además, generarían información clave para determinar en qué áreas la implementación de medidas para el manejo de las poblaciones de conejo serían más valoradas y aceptadas por la sociedad.

Como muestran los ejemplos dados en este libro, las islas constituyen ecosistemas especialmente sensibles a la invasión por conejo. Afortunadamente en islas, por su acotada superficie, la erradicación del conejo es mucho más factible que en el continente. Chile cuenta con tres casos de islas donde el conejo fue erradicado como una medida para la conservación y restauración de la biodiversidad, todas ellas lideradas por CONAF. En estos tres casos se trató de islas pequeñas y deshabitadas que formaban parte de áreas silvestres protegidas del estado. Se trata de la isla Santa Clara del Parque Nacional Archipiélago de Juan Fernández,

donde la erradicación se logró con el apoyo del gobierno de los Países Bajos y las islas Choros y Chañaral, de la Reserva Nacional Pingüino de Humboldt, donde la erradicación se logró con el apoyo de la ONG Island Conservation. Un caso distinto es el de la Isla Robinson Crusoe, del Parque Nacional Archipiélago de Juan Fernández, ecosistema reconocido por su elevado nivel de endemismo y grave estado de amenaza. En esta isla el conejo ha alcanzado elevadas densidades, impactando el suelo, la flora y el hábitat de la fauna. Sin embargo, se trata de una isla de gran superficie, topografía compleja, clima lluvioso y con una población humana permanente, características que dificultan la erradicación del conejo. No obstante, la erradicación del conejo en esta isla, en conjunto con la gestión de las diferentes especies de flora y fauna asilvestrada, resulta fundamental para la protección de este parque, que por su importancia internacional fue declarada como Reserva de la Biósfera.

Existen dos enfermedades virales que han sido utilizadas en diferentes oportunidades como agente de control biológico de conejos. Se trata de la enfermedad hemorrágica del conejo y de la mixomatosis, ambas enfermedades altamente mortales y específicas del conejo europeo. Mientras que la enfermedad hemorrágica del conejo no ha sido reportada para Chile, la mixomatosis fue introducida a Chile con el propósito de detener el impacto que los conejos estaban causando a la ganadería ovina en la Isla Grande de Tierra del Fuego. Actualmente el uso de la mixomatosis como agente de control de conejos no está permitido en Chile. No obstante, la mixomatosis se encuentra presente en diferentes regiones de Chile, aunque la información sobre los brotes de esta enfermedad en el país es muy escasa. Por ello, resulta fundamental investigar la mixomatosis para comprender su posible influencia en la dinámica poblacional del conejo y sus impactos en Chile. Además, la información de la epidemiología de la mixomatosis en el continente es fundamental para diseñar potenciales aplicaciones de este agente para el control de conejos en islas de Chile.

8. Referencias

- Abrantes J, van der Loo W, Le Pendu J, Esteves PJ (2012) Rabbit haemorrhagic disease (RHD) and rabbit haemorrhagic disease virus (RHDV): A review. *Veterinary Research* 43:12. <https://doi.org/10.1186/1297-9716-43-12>
- Acuña E, Drake F (2003) Análisis del riesgo en la gestión forestal e inversiones silviculturales: Una revisión bibliográfica. *Bosque (Valdivia)* 24(1):113-124. <https://doi.org/10.4067/S0717-92002003000100009>
- Albarracín O, Carvajal C, Castellanos H, Díaz C, Fernández M, Mora A (2018) Guía de aplicación de la valoración económica ambiental. Ministerio del Medio Ambiente. Bogotá, Colombia, pp. 1-58
- Allan D (1985) Threatened protected natural areas of the world. *Environmental Conservation* 12:76-77. <https://doi.org/https://doi.org/10.1017/S0376892900015204>
- Amaya J, Bonino N (1981) El conejo silvestre europeo (*Oryctolagus cuniculus*) en Tierra del Fuego. IDIA (Buenos Aires) 387-388:14-33
- Anderson CB, Rozzi R, Torres-Mura JC, McGehee SM, Sherriffs MF, Schuttler E, Rosemond AD (2006) Exotic vertebrate fauna in the remote and pristine sub-Antarctic Cape Horn Archipelago, Chile. *Biodiversity and Conservation* 15:3295-3313. <https://doi.org/10.1007/s10531-005-0605-y>
- Araos A, Cerda C, Skewes O, Cruz G, Tapia P, Baeriswyl F (2020) Estimated economic impacts of seven invasive alien species in Chile. *Human Dimensions of Wildlife* 25(4):398-403. <https://doi.org/10.1080/10871209.2020.1740837>
- Araya B, Duffy DC (1987) Animal introduction to Isla Chañaral, Chile: Their history and effect on seabirds. *Cormorant* 15:3-6.
- Arentsen P (1953) Plaga de conejos en Tierra del Fuego. *Boletín Ganadero (Punta Arenas)* 3(34):3-4
- Arentsen P (1954) Control biológico del conejo: Difusión del virus mixomatosis cuniculus, por contagio directo, en la Isla Grande de Tierra del Fuego. *Boletín Ganadero (Punta Arenas)* 43:1-26
- Arim ML, Marone L, Jaksic FM (2007) Redes tróficas. En: Jaksic FM, Marone L. (eds) *Ecología de comunidades*, 2ª. Edición, Ediciones Universidad Católica de Chile, Santiago, pp. 171-191. <https://www.jstor.org/stable/j.ctt15hvv99>
- Asgari S, Hardy JRE, Sinclair RG, Cooke BD (1998) Field evidence for mechanical transmission of rabbit haemorrhagic disease virus (RHDV) by flies (Diptera: Calliphoridae) among wild rabbits in Australia. *Virus Research* 54(2):123-132. [https://doi.org/10.1016/S0168-1702\(98\)00017-3](https://doi.org/10.1016/S0168-1702(98)00017-3)
- ATM, CODELCO (2018) Monitoreo de vertebrados terrestres fundo Rinconada de Huechún Región Metropolitana, Chile, campaña de otoño, <https://snifa.sma.gob.cl/>. Consultado 21 marzo 2020
- Barbar F, Hiraldo F, Lambertucci SA (2016) Medium-sized exotic prey creates novel food webs: The case of predators and scavengers consuming lagomorphs. *Peer Journal* 4: e2273. <https://doi.org/10.7717/peerj.2273>
- Barbar F, Lambertucci SA (2018) The roles of leporid species that have been translocated: A review of their ecosystem effects as native and exotic species. *Mammal Review* 48(4):245-260. <https://doi.org/10.1111/mam.12126>
- Bautista A, Martínez-Gómez M, Hudson R (2008) Mother-young and within-litter relations in the European rabbit *Oryctolagus cuniculus*. En: Alves PC, Ferrand N and Hackländer K (eds) *Lagomorph Biology, Evolution, Ecology, and Conservation*. Springer, Berlin y Heidelberg, pp. 211-224
- Benedetti S (2012) Monografía de peumo *Cryptocarya alba* (Mol.) Looser. Programa de Investigación de Productos Forestales no Madereros. Instituto Forestal, Santiago, Chile. pp. 1-80
- Bertagnoli S, Marchandean S (2015) Myxomatosis. *Revue Scientifique et Technique (International Office of Epizootics)* 34(2):549-556. <https://doi.org/10.20506/rst.34.2.2378>
- Biobiochile (2013) <https://www.biobiochile.cl/noticias/2013/06/26/letal-virus-que-afecta-a-conejos-preocupa-a-agricultores-de-santa-juana.shtml>
- Biodiversa (2009) Archipiélago Juan Fernández, sitio prioritario para la conservación de la biodiversidad global: Sistematización del estado actual del conocimiento. DIPROREN-SAG, Santiago, Chile, pp. 1-77
- Bobadilla Y (2021) Uso de hábitat y ecología trófica de un exótico invasor, el conejo europeo (*Oryctolagus cuniculus*), en el ecosistema semiárido de Patagonia-Monte, Argentina. Tesis Doctoral, Programa de Postgrado en Biología PROBIOL, Universidad Nacional de Cuyo, Mendoza, Argentina, pp. 1-167
- Bonino N (1994) Caracterización del daño ocasionado por liebres y conejos en plantaciones forestales. Instituto

- Nacional de Tecnología Agropecuaria, Informe Plan de Trabajo 1182, Bariloche, Argentina, pp. 1-7
- Bonino NA (1995) Introduced mammals into Patagonia, southern Argentina: Consequences, problems and management strategies. En: Bissonette JA, Krausman PR (eds) Integrating people and wildlife for a sustainable future. Proceedings of the first International Wildlife Management Congress. The Wildlife Society, Bethesda, Maryland, USA, pp. 406-409
- Bonino N (2000) Métodos utilizados para el control de liebres y conejos introducidos en la Patagonia. Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria, Bariloche, Argentina, pp. 1-4
- Bonino N (2006) Interacción trófica entre el conejo silvestre europeo y el ganado doméstico en el noroeste de la Patagonia Argentina. *Ecología Austral* 16(2):135-142
- Bonino N (2009a) Liebres y conejos como plagas de plantaciones forestales. Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria, Bariloche, Argentina, pp. 1-13
- Bonino NA (2009b) Especies exóticas invasoras en la Patagonia: el conejo europeo. Desde la Patagonia Difundiendo Saberes 6(8):34-41.
- Bonino N, Soriguer R (2009) The invasion of Argentina by the European wild rabbit *Oryctolagus cuniculus*. *Mammal Review* 39(3):159-166. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2907.2009.00146.x>
- Bowen Z, Read J (1998) Population and demographic patterns of rabbits (*Oryctolagus cuniculus*) at Roxby Downs in arid South Australia and the influence of Rabbit Haemorrhagic Disease. *Australian Wildlife Research* 25(6):655-662. <https://doi.org/10.1071/WR98004>
- Briceño C (2019) Análisis predictivo de eficacia epidemiológica y territorial del control biológico de conejos silvestres europeos (*Oryctolagus cuniculus*), propagando el virus mixoma en la isla de Robinson Crusoe de Chile. Tesis de Diplomado en Conservación y Manejo de Fauna Silvestre, Facultad de Ciencias Veterinarias y Pecuarias, Universidad de Chile, Santiago, Chile, pp. 1-27
- Bridges EL (1952) El último confin de la tierra. Emecé Editores S.A., Buenos Aires, Argentina, 529 pp
- Brown SC, Wells K, Roy-Dufresne E, Campbell S, Cooke B, Cox T, Fordham DA (2020) Models of spatiotemporal variation in rabbit abundance reveal management hot spots for an invasive species. *Ecological Applications* 30(4):e02083. <https://doi.org/10.1002/eap.2083>
- Brun A, Saurat P, Gilbert Y, Godard A, Bouquet JF (1981) Données actuelles sur l'épidémiologie, la pathogénie, et la symptomatologie de la myxomatose. *Revue de Médecine Veterinaire* 132:585-590
- Buenavista S, Palomares F (2018) The role of exotic mammals in the diet of native carnivores from South America. *Mammal Review* 48(1):37-47. <https://doi.org/10.1111/mam.12111>
- Cáceres-Polgrossi L, Promis A, Gutierrez AG (2020) Leaf litter hides post-dispersed seeds from invasive alien removers in a sclerophyll forest in central Chile. *Forest Systems* 29(3):e022. <https://doi.org/10.5424/fs/2020293-16845>
- Calvete C (1999) Epidemiología de enfermedad hemorrágica (VHD) y mixomatosis en el conejo silvestre (*Oryctolagus cuniculus* L. 1758) en el valle medio del Ebro: Modelización de VHD y herramientas de gestión. Tesis Doctoral, Facultad de Veterinaria, Universidad de Zaragoza, Zaragoza, España, pp. 1-257
- Calvete C, Estrada R, Villafuerte R, Osácar JJ, Lucientes J (2002) Epidemiology of viral haemorrhagic disease and myxomatosis in a free-living population of wild rabbits. *Veterinary Record* 150(25): 776-782. <https://doi.org/10.1136/vr.150.25.776>
- Calvete C, Estrada R, Angulo E y col. (2004) Habitat factors related to wild rabbit conservation in an agricultural landscape. *Landscape Ecology* 19:531-542. <https://doi.org/10.1023/B:LAND.0000036139.04466.06>
- Calvete C, Mendoza M, Alcaraz A, Sarto MP, Jiménez-de-Bagüés MP, Calvo AJ, Monroy F, Calvo JH (2018) Rabbit haemorrhagic disease: Cross-protection and comparative pathogenicity of GI.2/RHDV2/b and GI.1b/RHDV lagoviruses in a challenge trial. *Veterinary Microbiology* 219:87-95. <https://doi.org/10.1016/j.vetmic.2018.04.018>
- Camus P, Castro SA, Jaksic FM (2008) El conejo europeo en Chile: Historia de una invasión biológica. *Historia (Santiago)* 41(2):305-339. <http://dx.doi.org/10.4067/S0717-71942008000200001>
- Camus P, Castro SA, Jaksic FM (2014) Reconstrucción histórica de la invasión de conejo europeo (*Oryctolagus cuniculus*) en Chile central: Lecciones para un mejor diálogo entre científicos y gestores. En: Jaksic FM, Castro SA (eds) Invasiones biológicas en Chile: Causas globales e impactos locales, Ediciones Universidad Católica de Chile, Santiago, Chile, pp. 239-265
- Camus P, Castro SA, Jaksic FM (2021) European Rabbit (*Oryctolagus cuniculus* L.) in Chile: The human dimension behind a biological invasion. En: Jaksic FM, Castro SA (eds) Biological invasions in the South American Anthropocene: Global causes and local impacts. Springer Nature, Switzerland A.G, pp. 171-185. https://doi.org/10.1007/978-3-030-56379-0_8
- Cancellotti F, Colin M, Prigent AY (1990) Compte rendu du seminaire sur la maladie hemorragique virale du lapin.

- Cuni-Sciences 6:1-11
- Capucci L, Cavadini P, Schiavitto M, Lombardi G, Lavazza A. (2017) Increased pathogenicity in rabbit haemorrhagic disease virus type 2 (RHDV2) Veterinary Record 180(17). <https://doi.org/10.1136/vr.104132>
- Capucci L, Cavadini P, Lavazza A (2022) Viral haemorrhagic disease: RHDV type 2 ten years later. World Rabbit Science 30(1):1-11. <https://doi.org/10.4995/wrs.2022.16505>
- Carle RD, Fleishman AB, Varela T, y col. (2021) Introduced and native vertebrates in pink-footed shearwater (*Ardenna creatopus*) breeding colonies in Chile. PLoS One 16(7): e0254416. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0254416>
- Centre for Invasive Species Solutions (2021) Benefits of rabbit biocontrol in Australia: an update. Centre for Invasive Species Solutions, Canberra. David Peacock, Tarnya Cox, Tanja Strive, Greg Mutze, Peter West and Glen Saunders. pp: 1-42
- Chapman JA, Flux JEC (2008) Introduction to the Lagomorpha. En: Alves PC, Ferrand N and Hackländer K (eds) Lagomorph Biology, Evolution, Ecology, and Conservation. Springer, Berlin and Heidelberg, pp. 1-12
- Chapple PJ, Lewis ND (1965) Myxomatosis and the rabbit flea. Nature 207:388-389. <https://doi.org/10.1038/207388a0>
- Chen KY (1986) Rabbit plague. Infectious Diseases in Domestic Animals 3:53-55
- Colwell RK (1988) Hummingbirds of the Juan Fernández islands: Natural-history, evolution and population status. Ibis 131(4):548-566. <https://doi.org/10.1111/j.1474-919X.1989.tb04790.x>
- CONAF (1974) Proyecto del Manejo Integral del Conejo. Departamento de Conservación y Medio Ambiente, Sección Vida Silvestre. Santiago, Chile, pp. 1-9
- CONAF (1976a) Plan de Manejo Parque Nacional Juan Fernández. Documento Técnico de Trabajo 22, FAO, Oficina Regional para América Latina. Santiago, Chile, pp. 1-61
- CONAF (1976b) Programa de saneamiento ecológico del Parque Nacional Juan Fernández, pp. 1-76
- CONAF (1994) Plan de Manejo Monumento Natural Los Pingüinos, pp. 1-73
- CONAF (1996) Plan de Manejo Reserva Nacional Las Chinchillas. Documento de Trabajo N° 233. Unidad de Gestión Patrimonio Silvestre, pp. 1-139
- CONAF (1998) Plan de Manejo Parque Nacional Archipiélago de Juan Fernández, pp. 1-122
- CONAF (2008) Plan de Manejo Reserva Nacional Pingüino de Humboldt, Tomo A Instrumentos de gestión. Departamento de Áreas Protegidas y Medio Ambiente. Regiones de Atacama y Coquimbo, Chile, pp. 1-110
- CONAF (2009) Plan de Manejo Parque Nacional Archipiélago Juan Fernández. Ministerio de Agricultura, Valparaíso, Chile, pp. 1-297
- CONAF (2013a) CONAF en las Áreas Silvestres Protegidas del Estado: Conservando la flora y fauna amenazada, Santiago, Chile, pp. 1-151
- CONAF (2013b) Antecedentes requeridos para la autorización de uso de brodifacoum en la erradicación de conejo europeo (*Oryctolagus cuniculus*) en Isla Choros, Reserva Nacional Pingüino de Humboldt, Región de Coquimbo, Chile, pp. 1-82
- CONAF (2014) Plan de manejo Parque Nacional Archipiélago Juan Fernández, Documento Operativo. Valparaíso, Chile, pp. 1-100
- Cooke BD (1977) Factors limiting the distribution of the wild rabbit in Australia. Proceedings of the Ecological Society of Australia 10(11):113-120
- Cooke BD (2002) Rabbit haemorrhagic disease: Field epidemiology and the management of wild rabbit populations. Revue Scientifique et Technique (International Office of Epizootics) 21(1):347-358. <https://doi.org/10.20506/rst.21.2.1337>
- Cooke BD (2007) A review of rabbit haemorrhagic disease in Australia. Australian Wool Innovation and Meat and Livestock Australia, CSIRO, Canberra, Australia, pp. 1-82
- Cooke B (2008) Managing the European rabbit: converging interests between Australian research for rabbit control and European research for their conservation. En: Alves PC, Ferrand N and Hackländer K (eds) Lagomorph Biology, Evolution, Ecology, and Conservation, 1st ed. Springer, Berlin and Heidelberg, pp. 317-326
- Cooke BD (2016) El uso de MYXV y RHDV en islas para facilitar la erradicación de conejos. Informe técnico preparado por B. Cooke para CONAF, University of Canberra, Institute for Applied Ecology, Canberra, Australia, pp. 1-5
- Cooke BD, McPhee SR (2007) Rabbits and native plant biodiversity. A report compiled for Australian Wool Innovation and Meat and Livestock Australia, Invasive Animals Co-operative Research Centre, University of Canberra, Canberra, Australia, pp. 1-42
- Cooke BD, Chudleigh P, Simpson S, Saunders G (2013) The economic benefits of the biological control of rabbits in Australia, 1950-2011. Australian Economic History Review 53(1):91-107. <https://doi.org/10.1111/aehr.12000>
- Cordero S, Galvez F, Fontúrbel FE (2021) Multiple anthropogenic pressures lead to seed dispersal collapse of the southernmost palm *Jubaea chilensis*. Frontiers in Ecology and Evolution 9: 719566. <https://doi.org/10.3389/fevo.2021.719566>
- Costanza R, D'Arge R, de Groot R, Farber S, Grasso M, Hannon

- BR y col. (1997) The value of the world's ecosystem services and natural capital. *Nature* 387(6630):253-260. <https://doi.org/10.1038/387253a0>
- Courchamp F, Chapuis J-L, Pascal M (2007) Mammal invaders on islands: impact, control and control impact. *Biological reviews of the Cambridge Philosophical Society* 78(3):347-383. <https://doi.org/10.1017/S1464793102006061>
- Cowling RM, Rundel PW, Lamont BB, y col. (1996) Plant diversity in Mediterranean-climate regions. *Trends in Ecology and Evolution* 11(9):362-366. [https://doi.org/10.1016/0169-5347\(96\)10044-6](https://doi.org/10.1016/0169-5347(96)10044-6)
- Cox TE, Strive T, Mutze G, West P (2013) Benefits of rabbit biocontrol in Australia. *Invasive Animals Cooperative Research Centre, Canberra, Australia*, pp. 1-42
- CR², Centro de Ciencia del Clima y la Resiliencia (2015) La megasecuía 2010-2015: Una lección para el futuro. www.cr2.cl/megasecuia, Consultado 20 mayo 2021
- Cuevas JG, Le Quesne C (2006) Low vegetation recovery after short-term cattle exclusion on Robinson Crusoe Island. *Plant Ecology* 183:105-124. <https://doi.org/10.1007/s11258-005-9010-6>
- Cuevas JG, van Leersum G (2001) Project "conservation, restoration, and development of the Juan Fernández islands", Chile. *Revista Chilena de Historia Natural* 74(4):899-910. <https://www.scielo.cl/pdf/rchnat/v74n4/art16.pdf>
- Dalton KP, Nicieza I, Balseiro A, Muguerza MA, Rosell JM, Casais R, Álvarez AL, Parra F (2012) Variant Rabbit Hemorrhagic Disease Virus in Young Rabbits, Spain. *Emerging Infectious Diseases* 18(12). <https://doi.org/10.3201/eid1812.120341>
- Dara SK (2019) The new Integrated Pest Management Paradigm for the modern age. *Journal of Integrated Pest Management* 10(1):1-12. <https://doi.org/10.1093/jipm/pmz010>
- de Santana CN, Rozenfeld AF, Marquet PA, Duarte CM (2013) Topological properties of polar food webs. *Marine Ecology Progress Series* 474:15-26. <https://doi.org/10.3354/meps10073>
- Delibes M, Calderon J (1979) Datos sobre la reproducción del conejo, *Oryctolagus cuniculus* (L.), en Doñana, S.O. de España, durante un año seco. *Doñana Acta Vertebrata* 6:91-99
- Delibes-Mateos M, Ferreras P, Villafuerte R (2009) European rabbit population trends and associated factors: a review of the situation in the Iberian Peninsula. *Mammal Review* 39(2):124-140. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2907.2009.00140.x>
- Díaz M, Carrasco S (2020) Análisis de factibilidad para control biológico de conejos en la isla Robinson Crusoe, Parque Nacional Archipiélago Juan Fernández, Región de Valparaíso. *Biodiversidad: Conservación, gestión y manejo de áreas silvestres protegidas* 9:68-75.
- Dukes JS, Mooney HA (2004) Disruption of ecosystem processes in western North America by invasive species. *Revista Chilena de Historia Natural* 77(3):411-437. <http://dx.doi.org/10.4067/S0716-078X2004000300003>
- Dunne J (2009) Food Webs. *Encyclopedia of complexity and systems science* 1:3661-3682
- Dunne JA, Williams RJ, Martinez ND (2002) Food-web structure and network theory: The role of connectance and size. *Proceedings of the National Academy of Sciences USA* 99(20):12917-12922. <https://doi.org/10.1073/pnas.192407699>
- Dunsmore JD, Williams RT, Price WJ (1971) A winter epizootic of myxomatosis in subalpine south-eastern Australia. *Australian Journal of Zoology* 19(3):275-286. <https://doi.org/10.1071/ZO9710275>
- Elton CS (1927) *Animal Ecology*. University of Chicago Press, Chicago, IL, pp 1-296
- Elsworth PG, Kovaliski J, Cooke BD (2012) Rabbit haemorrhagic disease: are Australian rabbits (*Oryctolagus cuniculus*) evolving resistance to infection with Czech CAPM 351 RHDV? *Epidemiology and Infection* 140(11):1972-1981. <https://doi.org/10.1017/S0950268811002743>
- Elsworth P, Cooke BD, Kovaliski J, Sinclair R, Holmes EC, Strive T (2014) Increased virulence of rabbit haemorrhagic disease virus associated with genetic resistance in wild Australian rabbits (*Oryctolagus cuniculus*). *Virology* 464-465:415-423. <https://doi.org/10.1016/j.virol.2014.06.037>
- Fenner F (2010) Deliberate introduction of the European rabbit, *Oryctolagus cuniculus*, into Australia. *Revue Scientifique et Technique (International Office of Epizootics)* 29(1):103-111
- Fenner F, Fantini B (1999) Biological control of vertebrate pests—the history of myxomatosis, an experiment in evolution. CABI Publishing, pp 1-339
- Fenner F, Marshall ID (1957) A comparison of the virulence for European rabbits (*Oryctolagus cuniculus*) of strains of myxoma virus recovered in the field in Australia, Europe and America. *Epidemiology and Infection* 55(2):149-191. <https://doi.org/10.1017/S0022172400037098>
- Fenner F, Ratcliffe FN (1965) *Myxomatosis*. Cambridge University Press, Cambridge, UK, pp. 1-379
- Fenner F, Ross J (1994) Myxomatosis. En: Thompson K, King CM (eds) *The European Rabbit: The history and biology of a successful colonizer*. Oxford University Press Inc, Oxford, UK, pp. 205-239
- Fernández A, Sáiz F (2007) The European rabbit (*Oryctolagus cuniculus* L.) as seed disperser of the invasive opium poppy (*Papaver somniferum* L.) in Robinson Crusoe Island, Chile.

- Mastozoología Neotropical 14(1):19-27. <http://www.scielo.org.ar/pdf/mznt/v14n1/v14n1a03.pdf>
- Fernández CE, Portflitt-Toro M, Miranda-Urbina D, y col. (2020) Breeding abundance and population trend of the Peruvian diving-petrel *Pelecanoides garnotii* in Chile: Recovery of an endangered seabird? *Bird Conservation International* 30(3):423-433. <https://doi.org/10.1017/s095927091900039x>
- Ferrière G, Cerda J, Roach R (1983) El conejo silvestre en Chile (*Oryctolagus cuniculus* L.). Boletín Técnico 8, CONAF, Santiago, Chile, pp. 1-35
- Figueroa JA, Castro SA, Marquet PA, Jaksic FM (2004) Exotic plant invasions to the mediterranean region of Chile: Causes, history and impacts. *Revista Chilena de Historia Natural* 77(3):465-483. <http://dx.doi.org/10.4067/S0716-078X2004000300006>
- Fleury M, Marcelo W, Vásquez RA, González LA, Bustamante RO (2015) Recruitment dynamics of the relict palm, *Jubaea chilensis*: Intricate and pervasive effects of invasive herbivores and nurse shrubs in central Chile. *PLOS One* 10(7):e0133559. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0133559>
- Flux JEC (1994) World distribution. En: Thompson K, King CM (eds) *The European Rabbit: The history and biology of a successful colonizer*. Oxford University Press Inc., Oxford, UK, pp. 8-21
- Flux JEC, Fullagar PJ (1992) World distribution of the rabbit *Oryctolagus cuniculus* on islands. *Mammal Review* 22(3-4):151-205. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2907.1992.tb00129.x>
- French RJ, Schultz JE (1984) Water use efficiency of wheat in a mediterranean-type environment. I. The relation between yield, water use and climate. *Australian Journal of Agricultural Research* 35(6):743-764. <https://doi.org/10.1071/AR9840743>
- Fuentes ER, Jaksic FM, Simonetti JA (1983) European rabbits versus native rodents in central Chile: Effects on shrub seedlings. *Oecologia* 58(3):411-414. <https://doi.org/10.1007/BF00385244>
- Fuentes ER, Simonetti JA (1982) Plant patterning in the Chilean matorral: Are the roles of native and exotic mammals different? En: Conrad CE, Oechel WC (eds) *Proceedings of the Symposium on Dynamics and Management of Mediterranean-type Ecosystems*. US Department of Agriculture, Forest Service, Pacific Southwest Forest and Range Experiment Station, Berkeley, California, USA. General Technical Report PSW-58, pp. 227-233
- Fullagar PJ (1977) Observations on myxomatosis in a rabbit population with immune adults. *Australian Wildlife Research* 4(3):263-280. <https://doi.org/10.1071/WR9770263>
- Gader R (1986) Incidencia de vertebrados en las forestaciones de coníferas del sur de Neuquén. Informe Técnico, Centro de Ecología Aplicada del Neuquén (CEAN), Junín de los Andes, Argentina, pp. 1-11
- Gálvez-Bravo L (2017) Conejo - *Oryctolagus cuniculus* (Linnaeus, 1758) En: Salvador A, Barja I (eds) *Enciclopedia Virtual de los Vertebrados Españoles*. CSIC-Museo Nacional de Ciencias Naturales, Madrid, España, pp. 1-35. https://digital.csic.es/bitstream/10261/112112/5/orycun_v2.pdf
- García-Díaz P, Hodum P, Colodro V, y col. (2020) Alien mammal assemblage effects on burrow occupancy and hatching success of the vulnerable pink-footed shearwater in Chile. *Environmental Conservation* 47(3):149-157. <https://doi.org/10.1017/s0376892920000132>
- Gibb JA (1990) The European rabbit *Oryctolagus cuniculus*. En: Chapman JA, Flux JE (eds) *Rabbits, Hares and Pikas*. IUCN, Gland, Switzerland, pp. 116-120
- Gilbert N, Myers K, Cooke BD, Dunsmore JD, Fullagar PJ, Gibb JA, King DR, Parer I, Wheeler SH, Wood DH (1987) Comparative dynamics of Australasian rabbit populations. *Australian Wildlife Research* 14(4):491-503. <https://doi.org/10.1071/WR9870491>
- GISD, Global Invasive Species Database (2022) Species profile *Oryctolagus cuniculus*. <http://www.iucngisd.org/gisd/species.php?sc=18> [Consultado el 21 de Agosto de 2020]
- Goodall RNP (1979) Tierra del Fuego, Argentina: Territorio nacional de la Tierra del Fuego, Antártida e Islas del Atlántico Sur. Ediciones Shanamaim, Buenos Aires, 329 pp
- Gong W, Sinden J, Braysher M, Jones R (2009) The economic impact of vertebrate pests in Australia. *Invasive Animals Cooperative Research Centre*, University of Canberra, Canberra, Australia, pp. 1-47
- Hall RN, Huang N, Roberts J, Strive T (2019) Carrion flies as sentinels for monitoring lagovirus activity in Australia. *Transboundary and Emerging Diseases* 66(5):2025-2032. <https://doi.org/10.1111/tbed.13250>
- Hall RN, King T, O'Connor T, Read AJ, Arrow J, Trought K, Duckworth J, Piper M, Strive T (2021) Age and infectious dose significantly affect disease progression after RHDV2 infection in naive domestic rabbits. *Viruses* 13(6):1184. <https://doi.org/10.3390/v13061184>
- Hanski I, Henttonen H, Korpimäki E, Oksanen L, Turchin P. (2001) Small-rodent dynamics and predation. *Ecology* 82(6):1505-1520. <https://doi.org/10.2307/2679796>
- Henning J, Meers J, Davies PR, Morris RS (2005) Survival of rabbit haemorrhagic disease virus (RHDV) in the environment. *Epidemiology and Infection* 133(4):719-730. <https://doi.org/10.1017/S0950268805003766>

- Holmgren M, Avilés R, Sierralta L, y col. (2000) Why have European herbs so successfully invaded the Chilean matorral? Effects of herbivory, soil nutrients, and fire. *Journal of Arid Environments* 44(2):197-211. <https://doi.org/10.1006/jare.1999.0589>
- Hurst EW (1937) Myxoma and the Shope fibroma. I. The histology of myxoma. *British Journal of Experimental Pathology* 18:1-15
- Infante JD (2019) New interactions in a mammalian community: Introduced lagomorphs sustain native carnivores in the Andes of central Chile. Tesis de Magíster en Recursos Naturales, Pontificia Universidad Católica de Chile, Santiago, Chile. <https://repositorio.uc.cl/handle/11534/26496>
- INFOR, Instituto Forestal (2017) Anuario Forestal 2017, Boletín Estadístico 159. En: <https://wef.infor.cl/index.php/publicaciones/>. Santiago, Chile, pp. 1-188
- Ings TC, Montoya JM, Bascompte J, Blüthgen N, Brown L, Dormann CF, y col (2009) Ecological networks-beyond food webs. *Journal of Animal Ecology* 78(1):253-269. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2656.2008.01460.x>
- IPBES (2019) Summary for policymakers of the global assessment report on biodiversity and ecosystem services of the Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services. S. Díaz, J. Settele, E. S. Brondízio E.S., H. T. Ngo, M. Guèze, J. Agard, A. Arneth, P. Balvanera, K. A. Brauman, S. H. M. Butchart, K. M. A. Chan, L. A. Garibaldi, K. Ichii, J. Liu, S. M. Subramanian, G. F. Midgley, P. Miloslavich, Z. Molnár, D. Obura, A. Pfaff, S. Polasky, A. Purvis, J. Razaque, B. Reyers, R. Roy Chowdhury, Y. J. Shin, I. J. Visseren-Hamakers, K. J. Willis, and C. N. Zayas (eds) IPBES Secretariat, Bonn, Germany, pp. 1-56
- Iriarte A (2008) Mamíferos de Chile. Lynx Edicions. Barcelona, España, pp. 1-221
- Iriarte JA, Jaksic FM (1986) The fur trade in Chile: An overview of seventy-five years of export data (1910-1984) *Biological Conservation* 38(3):243-253. [https://doi.org/10.1016/0006-3207\(86\)90124-2](https://doi.org/10.1016/0006-3207(86)90124-2)
- Iriarte JA, Jimenez JE, Contreras LC, Jaksic FM (1989) Small-mammal availability and consumption by the fox, *Dusicyon culpaesus*, in central Chilean scrublands. *Journal of Mammalogy* 70(3):641-645
- Iriarte JA, Feinsinger P, Jaksic FM (1997) Trends in wildlife use and trade in Chile. *Biological Conservation* 81(1-2):9-20. [https://doi.org/10.1016/S0006-3207\(96\)00150-4](https://doi.org/10.1016/S0006-3207(96)00150-4)
- Isla M, Katunaric M (2006) El conejo europeo (*Oryctolagus cuniculus*): De plaga a subsidio de la naturaleza. Tesis de grado, Facultad de Ciencias Agronómicas, Universidad de Chile, Santiago, Chile, pp. 1-35
- Island Conservation (2010) Informe anual sobre las medidas de conservación 2009-2010 Isla Chañaral. Island Conservation, Santiago, Chile, pp. 1-18.
- Island Conservation (2014) Restauración ecológica de la Reserva Nacional Pingüino de Humboldt: Erradicación de conejo europeo de la Isla Choros, Reporte Final, diciembre 2014. Island Conservation, Santiago, Chile, pp. 1-42
- Jaksic FM (1986) Predation upon small mammals in shrublands and grasslands of southern South America: Ecological correlates and presumable consequences. *Revista Chilena de Historia Natural* 59:209-221
- Jaksic FM (1998) Vertebrate invaders and their ecological impacts in Chile. *Biodiversity and Conservation* 7(11):1427-1445. <https://doi.org/10.1023/A:1008825802448>
- Jaksic FM, Fuentes ER (1980) Why are native herbs in the Chilean matorral more abundant beneath bushes: Microclimate or grazing? *Journal of Ecology* 68(2):665-669. <https://doi.org/10.2307/2259427>
- Jaksic FM, Fuentes ER (1988) El conejo español: ¿Un convidado de piedra? En: Fuentes E, Prenafeta S (eds) Ecología del paisaje en Chile central: Estudios sobre sus espacios montañosos, Ediciones Universidad Católica de Chile, Santiago, Chile, pp. 89-101
- Jaksic FM, Fuentes ER (1991) Ecology of a successful invader: The European rabbit in central Chile. En: Groves RH, di Castri F (eds) Biogeography of mediterranean invasions. Cambridge University Press, Cambridge, UK, pp. 273-283
- Jaksic FM, Marone L (2007) Ecología de comunidades, 2ª edición. Ediciones Universidad Católica de Chile, Santiago, Chile, pp. 1-336. <https://www.jstor.org/stable/j.ctt15hvv99>
- Jaksic FM, Ostfeld RS (1983) Numerical and behavioral estimates of predation upon rabbits in mediterranean-type shrublands: A paradoxical case. *Revista Chilena de Historia Natural* 56:39-49
- Jaksic FM, Soriguer RC (1981) Predation upon the European rabbit (*Oryctolagus cuniculus*) in mediterranean habitats of Chile and Spain: A comparative analysis. *Journal of Animal Ecology* 50(1):269-281. <https://doi.org/10.2307/4044>
- Jaksic FM, Yáñez J (1980) ¿Quién controla las poblaciones de conejos introducidos? *Medio Ambiente (Valdivia)* 4(2):41-44
- Jaksic FM, Yáñez J (1983) Rabbit and fox introduction in Tierra del Fuego: History and assessment of the attempts at biological control of the rabbit infestation. *Biological Conservation* 26(4):367-374. [https://doi.org/10.1016/0006-3207\(83\)90097-6](https://doi.org/10.1016/0006-3207(83)90097-6)
- Jaksic FM, Fuentes ER, Yáñez JL (1979a) Spatial distribution of the Old World rabbit (*Oryctolagus cuniculus*) in central Chile. *Journal of Mammalogy* 60(1):207-209. [https://doi.org/10.1016/0006-3207\(83\)90097-6](https://doi.org/10.1016/0006-3207(83)90097-6)

- [org/10.2307/1379775](https://doi.org/10.2307/1379775)
- Jaksic FM, Fuentes ER, Yáñez JL (1979b) Two types of adaptation of vertebrate predators to their prey. *Archivos de Biología y Medicina Experimentales*(Santiago)12:143-152
- Jaksic FM, Schlatter RP, Yáñez JL (1980) Feeding ecology of central Chilean foxes, *Dusicyon culpaeus* and *Dusicyon griseus*. *Journal of Mammalogy* 61(2):254-260. <https://doi.org/10.2307/1380046>
- Jaksic FM, Jiménez JE, Castro SA, Feinsinger P (1992) Numerical and functional response of predators to a long-term decline in mammalian prey at a semi-arid neotropical site. *Oecologia* 89(1):90-101 <https://doi.org/10.1007/BF00319020>
- Jaksic FM, Iriarte JA, Jiménez JE, Martínez DR (2002) Invaders without frontiers: Cross-border invasions of exotic mammals. *Biological Invasions* 4(1):157-173. <https://doi.org/10.1023/A:1020576709964>
- Jiménez JE, Jaksic FM (1989) Behavioral ecology of grey eagle-buzzards, *Geranoaetus melanoleucus*, in central Chile. *Condor* 91(4):913-921. <https://doi.org/10.2307/1368076>
- Jiménez JE, Jaksic FM (1990) Historia natural del águila *Geranoaetus melanoleucus*: Una revisión. *Hornero* (Argentina) 13(2): 97-110. <https://core.ac.uk/download/pdf/70307283.pdf>
- Jiménez JE, Jaksic FM (1991) Behavioral ecology of Red-backed Hawks in central Chile. *The Wilson Bulletin* 103(1):132-137
- Jongman RH (2004) The context and concept of ecological networks. En: Jongman R.H.G., Pungetti G (eds) *Ecological networks and greenways; concept, design, implementation*. Cambridge University Press, Cambridge, UK, pp. 7-33
- Jordán F, Benedek Z, Podani J (2007) Quantifying positional importance in food webs: A comparison of centrality indices. *Ecological Modelling* 205(1-2):270-275. <https://doi.org/10.1016/j.ecolmodel.2007.02.032>
- Joubert L, Leftheriotis E, Mouchet J (1972) *Myxomatosis Volume 1. L'expansion Scientifique Francaise*, Paris, France, pp. 1-334
- Kerr PJ (1997) An ELISA for epidemiological studies of myxomatosis: persistence of antibodies to myxoma virus in European rabbits (*Oryctolagus cuniculus*). *Wildlife Research*, 24(1):53-65. <https://doi.org/10.1071/WR96058>
- Kerr PJ (2012) Myxomatosis in Australia and Europe: A model for emerging infectious diseases. *Antiviral Research* 93(3):387-415. <https://doi.org/10.1016/j.antiviral.2012.01.009>
- Kerr PJ, Donnelly TM (2013) Viral infections of rabbits. *The Veterinary Clinics of North America: Exotic Animal Practice* 16(2):437-468. <https://doi.org/10.1016/j.cvex.2013.02.002>
- Kerr PJ, Liu J, Cattadori I, Ghedin E, Read AF, Holmes EC (2015) Myxoma virus and the leporipoxviruses: An evolutionary paradigm. *Viruses* 7(3):1020-1061. <https://doi.org/10.3390/v7031020>
- Kerr PJ, Hall RN, Strive T (2021) Viruses for landscape-scale therapy: biological control of rabbits in Australia. En: Lucas AR (eds) *Viruses as Therapeutics. Methods and Protocols*, Human Press, New York, pp: 1-23. http://doi.org/10.1007/978-1-0716-1012-1_1
- Lavazza A, Capucci L (2008) How many calicivirus are there in rabbits? A review on RHDV and correlated virus. En: Alves PC, Ferrand N, Hackländer K (eds) *Lagomorph Biology, Evolution, Ecology, and Conservation*. Springer, Berlin and Heidelberg, pp. 663-678.
- Le Gall-Reculé G, Lavazza A, Marchandeu S, Bertagnoli S, Zwingelstein F, Cavadini P, Martinelli N, Lombardi G, Guérin JL, Lemaitre E, Decors A, Boucher S, Le Normand B, Capucci L (2013) Emergence of a new lagovirus related to rabbit haemorrhagic disease virus. *Veterinary Research* 44:81. <https://doi.org/10.1186/1297-9716-44-81>
- Lees AC, Bell DJ (2008) A conservation paradox for the 21st century: The European wild rabbit *Oryctolagus cuniculus*, an invasive alien and an endangered native species. *Mammal Review* 38(4):304-320. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2907.2008.00116.x>
- Lenghaus C, Westbury H, Collins B, Ratnamoban N, Morrissy C (1994) Overview of the RHDV project in the Australian Animal Health Laboratory. En: Munro RK, Williams RT (eds) *Rabbit haemorrhagic disease: Issues in assessment for biological control*. Bureau of Resource Sciences, Australian Government Printing Services, Canberra, Australia, pp. 104-129
- Lever C (1985) *Naturalized mammals of the world*. Longman, London, UK, pp. 1-487
- Liu SJ, Xue HP, Pu BQ, Qian NH (1984) A new viral disease in rabbits. *Animal Husbandry and Veterinary Medicine* 16(6):253-255
- Long J (2003) *Introduced mammals of the world. Their history, distribution and influence*. CSIRO Publishing, Victoria, Australia, pp. 1-588
- Lowe S, Browne M, Boudjelas S, y col. (2004) 100 de las especies exóticas invasoras más dañinas del mundo. Una selección del Global Invasive Species Database. Grupo Especialista de Especies Invasoras (GEEI), Comisión de Supervivencia de Especies (CSE), Unión Mundial para la Naturaleza (UICN), pp. 1-12. <http://www.iucngisd.org/gisd/pdf/100Spanish.pdf>
- Lurgi M, Ritchie E, Fordham D (2018) Eradicating abundant invasive prey could cause unexpected and varied biodiversity outcomes: The importance of multispecies

- interactions. *Journal of Applied Ecology* 55(5):2396-2407. <https://doi.org/10.1111/1365-2664.13188>
- Mann G (1981) Análisis del plan de manejo y situación actual del Parque Nacional Juan Fernández. Informe 34 CONAF, Valparaíso, Chile, pp. 1-72
- Marlier D, Mainil J, Linde A, Vindevogel H (2000) Infectious agents associated with rabbit pneumonia: Isolation of amyxomatous myxoma virus strains. *Veterinary Journal* 159(2):171-178. <https://doi.org/10.1053/tvjl.1999.0413>
- Martins H, Barbosa H, Hodgson M, Borralho R, Rego F (2003) Effect of vegetation type and environmental factors on European wild rabbit (*Oryctolagus cuniculus*) counts in a southern Portuguese montado. *Acta Theriologica* 48(3):385-398. <https://doi.org/10.1007/BF03194177>
- Massoia E, Chebez JC (1993) Mamíferos silvestres del Archipiélago Fueguino. Editorial L.O.L.A., Buenos Aires, Argentina, pp. 1-261
- Mattern T, Ellenberg U, Luna-Jorquera G, y col. (2004) Humboldt Penguin census on Isla Chañaral, Chile: Recent increase or past underestimate of penguin numbers? *Waterbirds* 27(3):368-376. [https://doi.org/10.1675/1524-4695\(2004\)027\[0368:Hpcoc\]2.0.Co;2](https://doi.org/10.1675/1524-4695(2004)027[0368:Hpcoc]2.0.Co;2)
- McCull KA, Merchant JC, Hardy J, Cooke BD, Robinson A, Westbury HA (2002) Evidence for insect transmission of rabbit haemorrhagic disease virus. *Epidemiology and Infection* 129(3):655-663. <https://doi.org/10.1017/S0950268802007756>
- McLeod R (2016) Cost of pest animals in NSW and Australia, 2013-2014. eSYS Development Pty Ltd, NSW Natural Resources Commission, Centre for Invasive Species Solutions, PestSmart, pp. 1-36
- MEA, Millennium Ecosystem Assessment (2005) Ecosystems and human well-being: Opportunities and challenges for business and industry. Island Press, Washington, DC, USA, pp. 1-36
- Mellin C, Lurgi M, Matthews S, MacNeil MA, Caley MJ, Bax N, Przeslawski R, Fordham DA (2016) Forecasting marine invasions under climate change: Biotic interactions and demographic processes matter. *Biological Conservation* 204:459-467. <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2016.11.008>
- Ministerio de Bienes Nacionales (2017) Ruta Patrimonial N°8 Archipiélago Juan Fernández. Isla Robinson Crusoe, pp. 1-107. <https://rutas.bienes.cl/wp-content/uploads/2020/03/RP8.pdf>
- MMA, Ministerio del Medio Ambiente (2022) Decreto 21. Aprueba plan de recuperación, conservación y gestión de la fardela blanca (*Ardenna creatopus*). <https://www.bcn.cl/leychile/navegar?i=1173524&f=2022-03-10>
- Mohamed F, Gidlewski T, Berninger ML, Petrowski HM, Bracht AJ, de Rueda CB, Barrette RW, Grady M, O'Hearn ES, Lewis CE, Moran KE, Sturgill TL, Cappuci L, Root JJ (2021) Comparative susceptibility of eastern cottontails and New Zealand white rabbits to classical rabbit haemorrhagic disease virus (RHDV) and RHDV2. *Transboundary and Emerging Diseases* 69(4):e968-e978. <https://doi.org/10.1111/tbed.14381>
- Monterroso P, Garrote G, Serronha A, Santos E, Delibes-Mateos M, Abrantes J, de Ayala RP, Silvestre F, Carvalho J, Vasco I, Lopes AM, Maio E, Magalhães MJ, Mills LS, Esteves PJ, Simón MA, Alves PC (2016) Disease-mediated bottom-up regulation: An emergent virus affects a keystone prey, and alters the dynamics of trophic webs. *Scientific Reports* 6:36072. <https://www.doi.org/10.1038/srep36072>
- Moreno S, Villafuerte R, Delibes M (1996) Cover is safe during the day but dangerous at night: The use of vegetation by European wild rabbits. *Canadian Journal of Zoology* 74(9):1656-1660. <https://doi.org/10.1139/z96-183>
- Moreno S, Beltran JF, Cotilla I, Kuffner B, Laffite R, Jordán G, Ayala J, Quintero C, Jiménez A, Castro F, Cabezas S, Villafuerte R (2007) Long-term decline of the European wild rabbit (*Oryctolagus cuniculus*) in south-western Spain. *Wildlife Research* 34(8): 652-658. <https://doi.org/10.1071/WR06142>
- Muñoz-Pedreros A, Yáñez J, Rau J, y col. (2003) Control integrado de plagas del Archipiélago de Juan Fernández, Chile. Informe técnico para el Proyecto CONAF/Holanda. Centro de Estudios Agrarios y Ambientales CEA, Valdivia, Chile, pp. 1-77.
- Mutze G, Cooke B, Alexander P (1998) The initial impact of Rabbit Haemorrhagic Disease on European rabbit populations in South Australia. *Journal of Wildlife Diseases* 34(2):221-227. <https://doi.org/10.7589/0090-3558-34.2.221>
- Mutze G, Bird P, Kovaliski J, Peacock D, Jennings S, Cooke B (2002) Emerging epidemiological patterns in rabbit haemorrhagic disease, its interaction with myxomatosis, and their effects on rabbit populations in South Australia. *Australian Wildlife Research* 29(6):577-590. <https://doi.org/10.1071/WR00100>
- Mutze G, Bird P, Cooke B, Hensell R (2008) Geographic and seasonal variation in the impact of rabbit haemorrhagic disease on European rabbits, *Oryctolagus cuniculus*, and rabbit damage in Australia. En: Alves PC, Ferrand N, Hackländer K (eds) *Lagomorph Biology, Evolution, ecology and conservation*, Springer Verlag, Berlin, Germany, pp. 279-293
- Mutze G, Kovaliski J, Butler K, Capucci L, McPhee (2010) The

- effect of rabbit population control programmes on the impact of rabbit haemorrhagic disease in south-eastern Australia. *Journal of Applied Ecology* 47(5):1137-1146. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2664.2010.01844.x>
- Myers K (1964) Influence of density on fecundity, growth rates, and mortality in the wild rabbit. *Wildlife Research* 9(2):134-137. <https://doi.org/10.1071/CWR9640134>
- Myers K, Parker BS (1975) A study of the biology of the wild rabbit in climatically different regions in eastern Australia. VI. Changes in numbers and distribution related to climate and land systems in semiarid northwestern New South Wales. *Australian Wildlife Research* 2(1):11-32. <https://doi.org/10.1071/WR9750011>
- Myers K, Poole WE (1963) A study of the biology of the wild rabbit, *Oryctolagus cuniculus* (L.) in confined populations IV. The effects of rabbit grazing on sown pastures. *Journal of Ecology* 51(2):435-451. <https://doi.org/10.2307/2257695>
- Myers K, Parer I, Wood D, Cooke BD (1994) The rabbit in Australia. En: Thompson K, King CM (eds) *The European Rabbit: The history and biology of a successful colonizer*. Oxford University Press Inc., Oxford, UK, pp. 108-157
- Myers N, Mittermeier RA, Mittermeier CG, y col. (2000) Biodiversity hotspots for conservation priorities. *Nature* 403:853-858. <https://doi.org/10.1038/35002501>
- Mykutowycz R (1958) Contact transmission of infectious myxomatosis of the rabbit *Oryctolagus cuniculus* (L.). *Australian Wildlife Research* 3(1):1-6. <https://doi.org/10.1071/CWR9580001>
- Nelis LC (2012) Grouping plant species by shared native range, and not by native status, predicts response to an exotic herbivore. *Oecologia* 169:1075-1081. <https://doi.org/10.1007/s00442-012-2265-4>
- Neimanis AS, Ahola H, Pettersson UL, Lopes AM, Abrantes J, Zohari S, Esteves PJ, Gavier-Widén D (2018a) Overcoming species barriers: an outbreak of *Lagovirus europaeus* Gl.2/RHDV2 in an isolated population of mountain hares (*Lepus timidus*). *BMC Veterinary Research* 14: 367. <https://doi.org/10.1186/s12917-018-1694-7>
- Neimanis A, Pettersson UL, Huang N, Gavier-Widén D, Strive T (2018b) Elucidation of the pathology and tissue distribution of *Lagovirus europaeus* Gl.2/RHDV2 (rabbit haemorrhagic disease virus 2) in young and adult rabbits (*Oryctolagus cuniculus*). *Veterinary Research* 49:46. <https://doi.org/10.1186/s13567-018-0540-z>
- Neimanis AS, Ahola H, Zohari S, Pettersson UL, Bröjer C, Capucci L, Gavier-Widén D (2018c) Arrival of rabbit haemorrhagic disease virus 2 to northern Europe: Emergence and outbreaks in wild and domestic rabbits (*Oryctolagus cuniculus*) in Sweden. *Transboundary and Emerging Diseases* 65(1):213-220. <https://doi.org/10.1111/tbed.12650>
- Newsome AE, Parer I, Catling P (1989) Prolonged prey suppression by carnivores: Predator-removal experiments. *Oecologia* 78(4):458-467. <https://doi.org/10.1007/BF00378734>
- Newton AC, Tejedor N (2011) Principios y práctica de la restauración del paisaje forestal: Estudios de caso en las zonas secas de América Latina. UICN, Gland, Suiza y Fundación Internacional para la Restauración de Ecosistemas, Madrid, España, pp. xxiv + 1-409
- Nyström K, Le Gall-Reculé G, Grassi P, Abrantes J, Ruvoën-Clouet N, Le Moullac-Vaidye B, Lopes AM, Esteves PJ, Strive T, Marchandeu S, Dell A, Haslam SM, Le Pendu J (2011) Histo-blood group antigens act as attachment factors of Rabbit Hemorrhagic Disease Virus infection in a virus strain-dependent manner. *PLoS Pathogens* 7(8):e1002188. <https://doi.org/10.1371/journal.ppat.1002188>
- ODEPA, Oficina de Planificación Agraria (2021a) Boletín de Fruta, mayo 2021. <https://www.odepa.gob.cl/publicaciones/boletines/boletin-de-fruta-mayo-2021>. Consultado 06 de mayo de 2021.
- ODEPA, Oficina de Planificación Agraria (2021b) Boletín de Carne, mayo 2021. <https://www.odepa.gob.cl/rubros/carnes>. Consultado 10 abril 2021
- OIE, Organización Mundial de Sanidad Animal (2018a) Mixomatosis. En: Código Sanitario para los Animales Terrestres, 8ª edición, Volumen 1-3, Organización Mundial de Sanidad Animal OIE-WAHIS.
- OIE, Organización Mundial de Sanidad Animal (2018b) Enfermedad Hemorrágica del Conejo. En: Código Sanitario para los Animales Terrestres. 8ª edición, Volumen 1-3, Organización Mundial de Sanidad Animal OIE-WAHIS.
- OIE, Organización Mundial de Sanidad Animal (2021a) OIE Manual of diagnostic tests and vaccines for terrestrial animals - 3.7.1. Myxomatosis https://www.oie.int/fileadmin/Home/eng/Health_standards/tahm/3.07.01_MYXO.pdf Consultado 24 de octubre de 2022.
- OIE, Organización Mundial de Sanidad Animal (2021b) OIE Manual of diagnostic tests and vaccines for terrestrial animals - 3.7.2. Rabbit Haemorrhagic Disease https://www.oie.int/fileadmin/Home/eng/Health_standards/tahm/3.07.02_RHD.pdf Consultado 24 de octubre de 2022.
- Ojeda P, González H, Araya G (2003) Erradicación del Conejo europeo *Oryctolagus cuniculus* Linnaeus, 1758 desde la Isla Santa Clara, Archipiélago de Juan Fernández. Informe Técnico 48, Conservación restauración y desarrollo del

- Archipiélago de Juan Fernández, CONAF, Santiago, Chile, pp. 1-31
- Olog CC (1950) Notas sobre mamíferos y aves del archipiélago de Cabo de Hornos. Acta Zoológica Lilloana (Tucumán) 9:505-532
- Ovalle C, Ojeda F, Skewes O (2002) Evaluación de distintos métodos de prevención de daño causado por lagomorfos en plantaciones de tagasaste (*Chamaecytisus proliferus* ssp. *palmensis*). Agricultura Técnica (Chile) 62(3):396-405. <https://doi.org/10.4067/S0365-28072002000300005>
- Ovejero Noticias (2016) Estudio de Fundación Cequa evalúa potencial de sustentabilidad turística de la isla Contraamaestre. <https://www.ovejeronoticias.cl/2016/11/estudio-de-fundacion-cequa-evalua-potencial-de-sustentabilidad-turistica-de-la-isla-contraamaestre/>
- Palomares F (2003) The negative impact of heavy rains on the abundance of a Mediterranean population of European rabbits. Mammalian Biology 68(4):224-234. <https://doi.org/10.1078/1616-5047-00088>
- Parer I, Libke JA (1985) Distribution of rabbit, *Oryctolagus cuniculus*, warrens in relation to soil type. Australian Wildlife Research 12(3):387-405. <https://doi.org/10.1071/WR9850387>
- Pascual M, Dunne JA (2006) Ecological networks: Linking structure to dynamics in food webs. Santa Fe Institute and Oxford University Press, New York, pp. 1-373
- Pavez EF (2020) Presencia de cóndores (*Vultur gryphus*) en el área urbana de Santiago, Chile. Revista Chilena de Ornitología 26(1):26-32
- Pavez EF, González CA, Jiménez JE (1992) Diet shifts of black-chested eagles (*Geranoaetus melanoleucus*) from native prey to European rabbits in Chile. Journal of Raptor Research 26(1):27-32
- Pavez EF, Lobos GA, Jaksic FM (2010) Cambios de largo plazo en el paisaje y los ensambles de micromamíferos y rapaces en Chile central. Revista Chilena de Historia Natural 83(1):99-111. <http://dx.doi.org/10.4067/S0716-078X2010000100006>
- Pech RP, Hood GM (1998) Foxes, rabbits, alternative prey and rabbit calicivirus disease: consequences of a new biological control agent for an outbreaking species in Australia. Journal of Applied Ecology 35(3):434-453. <https://doi.org/10.1046/j.1365-2664.1998.00318.x>
- Pennekamp Furniel D (2018) Flora vascular silvestre del archipiélago Juan Fernández. Primera Edición (versión electrónica) Planeta de Papel Ediciones, Valparaíso, Chile, pp. 1-723
- Pimm SL (1982) Food web design: causes and consequences. En: Food webs. Population and Community Biology. Springer, Dordrecht. https://doi.org/10.1007/978-94-009-5925-5_10
- Piñones C, Povea P, Silva J (2011) Reserva Nacional Las Chinchillas. La Chiricoca (Chile), 13: 15-30
- PNUD, Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (2017a) Valoración económica del impacto de siete especies exóticas invasoras sobre los sectores productivos y la biodiversidad en Chile. Proyecto GEF/MMA/PNUD EEI AJF, Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo, Santiago, Chile, pp. 1-144
- PNUD, Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (2017b) Plan de acción del archipiélago Juan Fernández para la prevención, control y/o erradicación de especies exóticas invasoras. Proyecto GEF/MMA/PNUD EEI AJF, Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo, Santiago, Chile, pp. 1-63
- PNUD, Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (2017c) Experiencias de control de especies exóticas invasoras en Áreas Silvestres Protegidas del Estado: 11 casos emblemáticos. Proyecto GEF/MMA/PNUD EEI AJF, Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo, Santiago, Chile, pp. 1-94
- Polis GA, Winemiller KO (2013) Food webs: Integrations of patterns and dynamics. Springer-Science Business Media, Berlin, Germany, pp. 1-471
- Poole WE (1960) Breeding of the of wild rabbit, *Oryctolagus cuniculus* (L.), in relation to the environment. Australian Wildlife Research 5(1):21-43. <https://doi.org/10.1071/CWR9600021>
- Poulin E (2006) Biodiversidad en Juan Fernández. OCEANA, pp. 1-21
- Pyšek P, Blackburn TM, García-Berthou E, y col. (2017) Displacement and local extinction of native and endemic species En: Vilà M, Hulme PE (eds) Impact of Biological Invasions on Ecosystem Services. Springer International Publishing, Cham, Switzerland, pp. 157-175
- Ramsey DSL, Cox T, Strive T, Forsyth DM, Stuart I, Hall R, Elsworth P, Campbell S (2020) Emerging RHDV2 suppresses the impact of endemic and novel strains of RHDV on wild rabbit populations. Journal of Applied Ecology 57(3):630-641. <https://doi.org/10.1111/1365-2664.13548>
- Reemers S, Peeters L, van Schijndel J, y col. (2020) Novel trivalent vectored vaccine for control of myxomatosis and disease caused by classical and a new genotype of Rabbit Haemorrhagic Disease Virus. Vaccines 8(3):441. <https://doi.org/10.3390/vaccines8030441>
- Rodríguez JA (1988) Alternativas de control de lagomorfos en plantaciones forestales. Ciencia e Investigación Forestal (Santiago) 2(2):74-85. <https://doi.org/10.52904/0718-4646.1988.51>
- Rodríguez JA, Trevizan J (1984) El conejo silvestre (*Oryctolagus cuniculus*) como vertebrado plaga. Informe, Facultad

- Ciencias Agrarias y Forestales, Universidad de Chile, Santiago, Chile, pp. 1-32
- Rogers PM, Myers K (1979) Ecology of the European wild rabbit, *Oryctolagus cuniculus* (L.), in mediterranean habitats. *Journal of Applied Ecology* 16(3):691-703. <https://doi.org/10.2307/2402846>
- Rogers PM, Arthur CP, Soriguer RC (1994) The rabbit in continental Europe. En: Thompson HV, King CM (eds) *The European rabbit: The history and biology of a successful colonizer*. Oxford University Press, Oxford, UK, pp. 22-63
- Rosell JM, Badiola JI, Perez A, Badiola JJ, Garcia JA, Vargas MA (1989) Enfermedad vírica hemorrágica del conejo. I. Epizootiológica y clínica. *Monografías de Medicina Veterinaria* (Santiago) 6(5):275-284
- Rosell JM, de la Fuente LF, Parra F, y col. (2019) Myxomatosis and Rabbit Haemorrhagic Disease: A 30-year study of the occurrence on commercial farms in Spain. *Animals* 9(10):780. <https://doi.org/10.3390/ani9100780>
- Rouco C, Abrantes J, Serronha A, Lopes AM, Maio E, Magalhães MJ, Blanco E, Bárcena J, Esteves PJ, Santos N, Alves PC, Monterroso P (2018) Epidemiology of RHDV2 (*Lagovirus europaeus*/GI.2) in free-living wild European rabbits in Portugal. *Transboundary and Emerging Diseases* 65(2):e373-e382. <https://doi.org/10.1111/tbed.12767>
- Ross J, Tittensor AM, Fox AP, Sanders MF (1989) Myxomatosis in farmland rabbit populations in England and Wales. *Epidemiology and Infection* 103(2):333-357. <https://doi.org/10.1017/S0950268800030703>
- Roy MS, Torres-Mura JC, Hertel F, y col. (1999) Conservation of the Juan Fernandez firecrown and its island habitat. *Oryx* 33:223-232. <https://doi.org/10.1046/j.1365-3008.1999.00067.x>
- Roy-Dufresne E, Lurgi M, Brown SC, Wells K, Cooke B, Mutze G, y col. (2019) The Australian National Rabbit Database: 50 yr of population monitoring of an invasive species. *Ecology* 100(7): e02750. <https://doi.org/10.1002/ecy.2750>
- Rubio AV, Alvarado R, Bonacic C (2013) Introduced European rabbit as main prey of the native carnivore culpeo fox (*Lycalopex culpaeus*) in disturbed ecosystems of central Chile. *Studies on Neotropical Fauna and Environment* 48(2):89-94. <https://doi.org/10.1080/01650521.2013.831521>
- Sáez FA, Araya G, Meza J, y col. (2017) Evolución de la restauración en isla Santa Clara posterior a la erradicación de mamíferos exóticos invasores. *Biodiversidad: Conservación, gestión y manejo de áreas silvestres protegidas* 5:65-74
- SAG, Servicio Agrícola y Ganadero (1989) Control del conejo silvestre (*Oryctolagus cuniculus*) en la XII Región, pp. 1-8
- SAG, Servicio Agrícola y Ganadero (2015) Informe Sanidad Animal 2015. pp. 1-83. https://www.sag.gob.cl/sites/default/files/informe_situacion_sanitaria_animal-2015.pdf
- SAG, Servicio Agrícola y Ganadero (2019) Lista de enfermedades de denuncia obligatoria (EDO) al SAG. División de Protección Pecuaria, Departamento de Sanidad Animal, Santiago, Chile, pp. 1-8. https://www.sag.gob.cl/sites/default/files/enfermedades_denuncia_obligatoria_sag_9-10-2019.pdf
- SAG, Servicio Agrícola y Ganadero (2020a) Ficha técnica: Mixomatosis. pp. 1-2. https://www.sag.gob.cl/sites/default/files/f_tecnica_mixomatosis.pdf
- SAG, Servicio Agrícola y Ganadero (2020b) Ficha técnica: Enfermedad hemorrágica del conejo. pp. 1-2. https://www.sag.gob.cl/sites/default/files/f_tecnica_enf_hemorragica_conejo.pdf
- SAG, Servicio Agrícola y Ganadero (2022) Informe Sanitario Animal 2021, pp. 1-87. <https://www.sag.gob.cl/content/situacion-sanitaria-animal-de-chile-2021>
- Saiz F, Ojeda P (1988) *Oryctolagus cuniculus* L. en Juan Fernández. Problema y control. *Anales del Museo de Historia Natural de Valparaíso* 19:91-98
- Saiz F, De la Hoz E, Toro H, Zúñiga L, Vásquez E, Cossio F, y col. (1982) Proposición de un método de control integrado del conejo en el archipiélago de Juan Fernández, Universidad Católica de Valparaíso, Valparaíso, Chile, pp. 1-96
- Sanarelli G (1898) Das myxomatogene Virus. Beitrag zum Stadium der Krankheitserreger Ausserhalb des Sichtbaren. *Zentralblatt für Bakteriologie, Parasitenkunde. Infektionskrankheiten und Hygiene* 23:865-873
- Saunders A, Glen A, Campbell K, y col. (2011) Estudio sobre la factibilidad del manejo de especies invasoras en el Archipiélago de Juan Fernández, Chile. *Landcare Research, Nueva Zelanda*, pp. 1-183
- Saunders G, Choquenot D, McIlroy J, Packwood R (1999) Initial effects of Rabbit Haemorrhagic Disease on free-living rabbit (*Oryctolagus cuniculus*) populations in central-western New South Wales. *Australian Wildlife Research* 26(1):69-74. <https://doi.org/10.1071/WR98031>
- Schaal B, Coureaud G, Moncomble A, y col. (2008) Many common odour cues and (at least) one pheromone shaping the behaviour of young rabbits. En: Alves PC, Ferrand N, Hackländer K (eds) *Lagomorph Biology, Evolution, Ecology, and Conservation*. Springer, Berlin and Heidelberg, pp. 189-210
- Schlatter RP, Yáñez JL, Núñez H, Jaksic FM (1980) The diet of the Burrowing Owl in central Chile and its relation to prey size. *Auk* 97(3):616-619. <https://www.jstor.org/stable/4085854>

- Schüttler E, Crego RD, Saavedra-Aracena L, Silva-Rodríguez EA, Rozzi R, Soto N y Jiménez JE (2019) New records of invasive mammals from the sub-Antarctic Cape Horn Archipelago. *Polar Biology* 42:1093-1105. <https://doi.org/10.1007/s00300-019-02497-1>
- Schwensow NI, Cooke B, Kovaliski J, Sinclair R, Peacock D, Fickel J, Sommer S (2014) Rabbit haemorrhagic disease: Virus persistence and adaptation in Australia. *Evolutionary Applications* 7(9):1056-1067. <https://doi.org/10.1111/eva.12195>
- Schwensow N, Pederson S, Peacock D, Cooke B, Cassey P (2020) Adaptive changes in the genomes of wild rabbits after 16 years of viral epidemics. *Molecular Ecology* 29(19):3777-3794. <https://doi.org/10.1111/mec.15498>
- Seif E, Pederson DG (1978) Effect of rainfall on the grain yield of spring wheat, with an application to the analysis of adaptation. *Australian Journal of Agricultural Research* 29(6):1107-1115. <https://doi.org/10.1071/AR9781107>
- Simberloff D, Keitt B, Will D, y col. (2018) Yes we can! Exciting progress and prospects for controlling invasives on islands and beyond. *Western North American Naturalist* 78(4):942-958. <https://doi.org/10.3398/064.078.0431>
- Simeone A, Luna-Jorquera G, Bernal M, y col. (2003) Breeding distribution and abundance of seabirds on islands off north-central Chile. *Revista Chilena de Historia Natural* 76(2):323-333. <https://doi.org/10.4067/s0716-078x2003000200016>
- Simonetti JA (1983) Effects of goats upon native rodents and European rabbits in the Chilean matorral. *Revista Chilena de Historia Natural* 56:27-30
- Simonetti JA (1986) Human-induced dietary shift in *Dusicyon culpaeus*. *Mammalia* 50(3):406-408
- Simonetti JA (1989) Microhabitat use by *Oryctolagus cuniculus* in central Chile: A reassessment. *Mammalia* 53(3):363-368. <https://doi.org/10.1515/mamm.1989.53.3.363>
- Simonetti JA, Fuentes ER (1982) Microhabitat use by European rabbits (*Oryctolagus cuniculus*) in central Chile: Are adult and juvenile patterns the same? *Oecologia* 54(1):55-57. <https://doi.org/10.1007/BF00541107>
- Sinclair ARE (2003) Mammal population regulation, keystone processes and ecosystem dynamics. *Philosophical Transactions: Biological Sciences* 358(1438)a:1729-1740. <https://doi.org/10.1098/rstb.2003.1359>
- Soto N, Soto A (2020) Pingüino de Magallanes. Entre islas y aguas del Estrecho, Santiago, Chile, pp. 1-96
- Soychile (2013) <https://www.soychile.cl/Concepcion/Sociedad/2013/05/17/174744/Los-conejos-silvestres-de-zona-rurales-del-Bio-Bio-estan-muriendo-por-una-enfermedad-viral.aspx>
- Spibey N, McCabe VJ, Greenwood NM, Jack SC, Sutton D, van der Waart L (2012) Novel bivalent vectored vaccine for control of myxomatosis and rabbit haemorrhagic disease. *Veterinary Record* 170(12):309. <https://doi.org/10.1136/vr.100366>
- Stanford MM, McFadden G (2007) Myxoma virus and oncolytic virotherapy: A new biologic weapon in the war against cancer. *Expert Opinion on Biological Therapy* 7(9):1415-1425. <https://doi.org/10.1517/14712598.7.9.1415>
- Stuessy TF (2020) Environmental history of oceanic islands. Natural and human impacts on the vegetation of the Juan Fernández (Robinson Crusoe) Archipelago. Springer International Publishing, Cham, Switzerland, pp. 1-341. <https://doi.org/10.1007/978-3-030-47871-1>
- Suárez LH, González WL, Gianoli E (2004) Biología reproductiva de *Convolvulus chilensis* (Convolvulaceae) en una población de Aucó (centro-norte de Chile). *Revista Chilena de Historia Natural* 77(4):581-591. <https://doi.org/10.4067/S0716-078X2004000400001>
- Tablado Z, Revilla E, Palomares F (2009) Breeding like rabbits: global patterns of variability and determinants of European wild rabbit reproduction. *Ecography* 32:310-320. <https://doi.org/10.1111/j.1600-0587.2008.05532.x>
- Universidad de Concepción (2013) Facultad de Ciencias Veterinarias, Laboratorio de Diagnóstico, Examen N° 133/13
- Van de Wouw P, Echeverría C, Rey-Benayas JM, Holmgren M (2011) Persistent *Acacia* savannas replace Mediterranean sclerophyllous forests in South America. *Forest Ecology and Management* 262(6):1100-1108. <https://doi.org/10.1016/j.foreco.2011.06.009>
- Varga M, Harcourt-Brown F (2014) Textbook of rabbit medicine: revised and edited (2nd ed). Elsevier, Edinburgh, UK, pp. 1-494
- Vargas R, Smith-Ramírez C, González C, y col. (2014) Reserva de la Biosfera Archipiélago Juan Fernández: Endemismo para conservar. En: Moreira-Muñoz A, Borsdorf A (eds) Reservas de la Biosfera de Chile: Laboratorios para la Sustentabilidad. Academia de Ciencias Austriaca y Pontificia Universidad Católica de Chile, Instituto de Geografía, Santiago, Chile, pp. 126-143
- Vere DT, Jones RE, Saunders G (2004) The economic benefits of rabbit control in Australian temperate pastures by the introduction of rabbit haemorrhagic disease. *Agricultural Economics* 30(2):143-155. <https://doi.org/10.1111/j.1574-0862.2004.tb00183.x>
- Villafuerte R, Delibes-Mateos M (2007) Conejo - *Oryctolagus cuniculus* (Linnaeus, 1758). En: Palomo J, Gisbert J, Blanco JC (eds) Atlas y Libro Rojo de los mamíferos terrestres de España. Dirección General para la Biodiversidad-SECEM-SECEMU, Madrid, España, pp. 487-491
- Villafuerte R, Delibes-Mateos M (2019) *Oryctolagus*

- cuniculus* (errata en versión publicada). The IUCN Red List of Threatened Species 2019:e.T41291A170619657. <https://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2019-3.RLTS.T41291A170619657.en>
- Villafuerte R, Calvete C, Blanco JC, Lucientes J (1995) Incidence of viral hemorrhagic disease in wild rabbit populations in Spain. *Mammalia* 59(4): 651-659. <https://doi.org/10.1515/mamm.1995.59.4.651>
- Wallage-Drees JM, Michielsen NC (1989) The influence of food supply on the population dynamics of rabbits, *Oryctolagus cuniculus* (L.), in a Dutch dune area. *Zeitschrift für Säugetierkunde* 54(5):304-323.
- Wells K, O'Hara RB, Cooke BD, Mutze GJ, Prowse TA, Fordham DA (2016) Environmental effects and individual body condition drive seasonal fecundity of rabbits: Identifying acute and lagged processes. *Oecologia* 181(3):853-864. <https://doi.org/10.1007/s00442-016-3617-2>
- Wells K, Fordham DA, Brook BW, Cassey P, Cox T, O'Hara RB, Schwensow NI (2018) Disentangling synergistic disease dynamics: Implications for the viral biocontrol of rabbits. *Journal of Animal Ecology* 87(5):1418-1428. <https://doi.org/10.1111/1365-2656.12871>
- Wheeler SH, King DR (1985) The European rabbit in South-Western Australia II. Reproduction. *Australian Wildlife Research* 12(2):197-212. <https://doi.org/10.1071/WR9850197>
- Williams CK, Moore RJ (1989) Environmental and genetic influences on growth of the wild rabbit, *Oryctolagus cuniculus* (L) in Australia. *Australian Journal of Zoology* 37(5):591-598. <https://doi.org/10.1071/ZO9890591>
- Williams RT, Parer I (1972) The status of myxomatosis at Urana, New South Wales, from 1968 until 1971. *Australian Journal of Zoology* 20(4):391-404. <https://doi.org/10.1071/ZO9720391>
- Williams CK, Parer I, Coman B, Burley J, Braysher M (1995) Managing vertebrate damaging species: Rabbits, Bureau of Resource Sciences and CSIRO Division of Wildlife and Ecology, Canberra, Australia, pp 1-284. https://pestsmart.org.au/wp-content/uploads/sites/3/2020/06/Managing_Vertebrate_Pests_Rabbits.pdf
- Williams RJ, Martinez ND (2000) Simple rules yield complex food webs. *Nature* 404(6774):180-183. <https://doi.org/10.1038/35004572>
- Wood DH (1980) The demography of a rabbit population in an arid region of New South Wales Australia. *Journal of Animal Ecology* 49(1):55-79. <https://doi.org/10.2307/4277>
- Xu FN, Shen WP, Xi QK (1985) Ultrastructural studies on viral haemorrhagic disease in rabbits. *Animal Husbandry and Veterinary Medicine* 17:244-250.
- Xu WY (1991) Viral Haemorrhagic Disease of rabbits in the People's Republic of China: Epidemiology and virus characterisation. *Revue Scientifique et Technique (International Office of Epizootics)* 10(2):393-405
- Xu ZJ, Chen JX (1988) Studies on Viral Haemorrhagic Syndrome in rabbits. *Acta Agriculturae Universitatis Zhejiangensis* 14:136-141
- Xu WY, Du N, Liu S (1988) A new virus isolated from Hemorrhagic Disease in rabbits. En: *Proceedings of 4th World Rabbit Congress, Budapest, Hungary*, pp. 456-461
- Yáñez J, Jaksic F (1978) Rol ecológico de los zorros (*Dusicyon*) en Chile central. *Anales del Museo de Historia Natural de Valparaíso (Chile)* 11:105-112
- Yodzis P (2001) Must top predators be culled for the sake of fisheries? *Trends in Ecology and Evolution* 16(2):78-84. [https://doi.org/10.1016/s0169-5347\(00\)02062-0](https://doi.org/10.1016/s0169-5347(00)02062-0)
- Zunino S (1987) Ciclo reproductor de los conejos en Chile central. II etapas y duración. *Anales del Museo de Historia Natural de Valparaíso (Chile)* 18:143-151
- Zunino S, Vivar C (1985) Ciclo reproductor de los conejos en Chile central I. Madurez y relación sexual. *Anales del Museo de Historia Natural de Valparaíso (Chile)* 16:101-110a

Apéndice: Introducción, dispersión, plaga y control del conejo europeo (*Oryctolagus cuniculus*) en la Tierra del Fuego chileno-argentina

RESEÑA BIBLIOGRÁFICA

Las fuentes bibliográficas relevantes se presentan en orden cronológico desde más antiguo a más reciente. La relevancia se refiere a resaltar la presencia de conejos, o no reportarlo cuando el observador es un naturalista competente. Los textos seleccionados se presentan en el idioma original, sin correcciones.

Ayesta J. (1765). Diario del Naufragio del Registro la Concepción en la Tierra del Fuego recibido por el Príncipe en San Lorenzo del Escorial en Noviembre de 1766. Archivo del Museo Naval, Madrid. **Comentario:** (a) Esta es la referencia más antigua que relata la introducción de conejos a Tierra del Fuego. (b) Ir a la referencia de Delibes y Delibes-Mateos (2015).

Molina, J. I. (1788-1795). Compendio de la historia civil del Reyno de Chile, Tomo I, Imprenta de Sancha, Madrid, página 348. Preferimos citar el párrafo relevante de Camus y col. (2008), página 309: "Como se señaló, las primeras referencias a la presencia de conejos en Chile, aunque en forma indirecta, fueron escritas por el jesuita

Juan Ignacio Molina, quien al caracterizar al 'cuy' señalaba que, a pesar de toda la semejanza que tiene con los conejos, 'huye de su compañía y jamás se han visto asociados ni juntos estos animales'. En su Ensayo sobre la historia natural de Chile, Molina planteaba que tanto el cuy como el conejo 'temen mucho a los gatos y topos, que son sus enemigos y depredadores'. Al mismo tiempo, refiriéndose a las vizcachas, Molina señalaba que 'aquellas gentes [los campesinos] prefieren la carne de este animal, que es blanca y mui tierna, a la de los conejos y de las liebres'. Considerando que Molina fue expulsado en 1768, a la edad de 28 años, estas observaciones indican que hacia mediados del siglo XVIII los conejos ya habían sido introducidos en Chile, pues el autor los menciona para comparar sus hábitos en el contexto nacional y para clarificar y significar sus descripciones de cuys y vizcachas al medio europeo, al cual dirige su obra sobre la historia natural de Chile." **Comentario:** (a) En aquellos años, Tierra del Fuego estaba incorporada a la soberanía del Imperio Español y no a la inexistente República de Chile, fundada en 1818. (b) El Abate Juan Ignacio Molina falleció en 1829.

Darwin C. (1839). Narrative of the surveying voyages of His Majesty's ships *Adventure* and *Beagle*, between the years 1826 and 1836, describing their examination of the southern shores of South America, and the Beagle's circumnavigation of the globe. Volume III: Journal and remarks, 1832-1836. Henry Colburn, Great Marlborough Street, London, UK, ix + 629 pp. + maps. Capítulo XII, páginas 248-249: "The rabbit is another animal which has been introduced, and has succeeded very well; so that they abound over large parts of the island. Yet, like the horses, they are confined within certain limits; for they have not crossed the central chain of hills; nor would they have extended even so far as the base, if, as the Gauchos informed me, small colonies had not been carried there. I should not have supposed that these animals, natives of northern Africa, could have existed in a climate so extremely humid as this, and which enjoys so little sunshine that even wheat ripens only occasionally. It is asserted that in Sweden, which any one would have thought a more favourable climate, the rabbit cannot live out of doors. The first few pair moreover had here to contend against pre-existing enemies, in the fox, and some large hawks. The French naturalists have considered the black variety a distinct species, and called it *Lepus Magellanicus*.* They imagined that Magellan, when talking of an animal under the name of 'conejos,' in the Strait of Magellan, referred to this species; but he was alluding to a small cavy, which to this day is thus called. The Gauchos laughed at the idea of the black kind being different from the gray, and they said that at all events it had not extended its range any further than the other; that the two were never found separate; and that they readily bred together, and produced piebald offspring. Of the latter I now possess a specimen, and it is marked about the head, differently from the French specific description. This circumstance shows how cautious naturalists should be in making species; for even Cuvier, on looking at the skull of one of these rabbits, thought

it was probably distinct." Nota a pié de página: "*The distinction of this rabbit as a species, is taken from peculiarities in the fur, from the shape of the head, and from the shortness of the ears. I may here observe that the difference between the Irish and English hare, rests upon nearly similar characters, only more strongly marked." **Comentario:** (a) Esta es la única parte (Capítulo XII, Falkland Islands, marzo de 1834) en que Darwin hace observaciones sobre conejos. Dado que los observó en las Islas Malvinas/Falkland, aparentemente no los vio en Tierra del Fuego, posiblemente porque aún no habían sido introducidos. Sin embargo, ver Ayesta (1765). (b) Charles Robert Darwin falleció en 1882.

Gay C. (1847). Historia física y política de Chile. Zoología, tomo I, Museo de Historia Natural de Santiago, Santiago. Página 162: "Los conejos, a los que se puede mirar como el emblema de la debilidad y timidez, son originarios del norte de África, y acaso también de España: de este último país se han extendido a toda Europa, donde viven unos en estado doméstico y otros en completa libertad. En este postrero caso construyen viveras muy profundas para ponerse al abrigo de los lobos, zorros y otros animales carnívoros, y están siempre apareados un macho y una hembra. Éstas son muy ardientes en el amor, particularmente en la domesticidad; a la edad de cinco o seis meses están aptas para producir, lo cual pueden renovar seis o siete veces al año. Su preñez no dura apenas más que treinta días, sus hijuelos ascienden a veces a más de ocho, en lo cual consiste el número verdaderamente prodigioso que en varias ocasiones se observa en ciertos parajes, hasta el punto de llegar a ser perjudiciales a las heredades. En Chile se encuentran sólo en estado doméstico, y sería sin duda útil que se tratase de propagarlos en el estado salvaje, sobre todo en las grandes comarcas próximas a la cordillera, donde los terrenos no están todavía cultivados, pues ofrecerían además de una carne mucho más gustosa y sana que

la de los caseros, gran cantidad de pieles, que el arte de la sombrerería emplea tan generalmente y con tanta ventaja. En las islas Malvinas se encuentran ya en estado salvaje, y así es que por error, como lo hace observar el señor Darwin, el señor Lesson y otros mamálogos han mirado a estos conejos, y sobre todo a la variedad negra, como especie distinta y particular del país, dándole el nombre de *L. magellanicus*.” **Comentario:** (a) Tierra del Fuego había sido incorporada a la soberanía de la República de Chile recién en 1843. (b) Claudio Gay Mouret falleció en 1873.

Ohlin A. (1896). A zoologist in Tierra del Fuego.

Some account of the Swedish expedition, 1895-6. Páginas 172-181. **Comentario:** (a) No observó conejos. (b) Axel Gabriel Ohlin falleció en 1903.

Señoret M. (1896). Memoria del Gobernador de

Magallanes. La Tierra del Fuego i sus naturales. Imprenta Nacional, Santiago, 44 pp. **Comentario:** (a) No mencionó conejos. (b) Manuel Señoret Astaburuaga falleció en 1900.

Payró, R. J. (1898). La Australia argentina. En página 252: “Indio, uno de los habitantes más simpáticos del

presidio de San Juan del Salvamento, tenía la maldita costumbre de irse al faro de Punta Laserre, a perseguir los conejos a dentellada limpia; para entrar al recinto, saltaba un vallado bastante alto, y se precipitaba sobre los indefensos roedores, provocando una dispersión general y dejando el campo sembrado de cadáveres. Al «sálvese quien pueda», los conejos sobrevivientes ganaban el monte; pronto iban a quedar deshabitadas las madrigueras del peñón, y sin posibleewel los empleados del faro.” **Comentario:** (a) Los conejos no son del orden Roedores sino Lagomorfos, pero frecuentemente se los llama así por su forma de comer.

(b) El faro de Punta Laserre está en la Isla de los

Estados (Argentina), ver Schiavini y col. (1999). (c)

Roberto Jorge Payró falleció en 1928.

Dabbene R. (1902). Fauna magallánica: mamíferos y aves de la Tierra del Fuego e islas adyacentes. Anales del Museo Nacional de Buenos Aires 8: 341-410. Página 350: “En la Isla Rabbid en el canal de la Beagle hay una especie de conejo; el *Lepus (Oryctolagus) magellanicus* (Less.) y Garn., variedad del *Lepus cuniculus* que ha vuelto al estado salvaje.” **Comentario:** (a) No existe una Isla Rabbid en el Canal Beagle. Tal vez Dabbene se refiere a una Isla Rabbit, pero tampoco figura con ese nombre en ningún mapa de la región fueguina. Sin embargo, Reynolds (1934) menciona una Isla de los Conejos y Raya Rey y col. (2014) una Conejo Island. (b) Roberto Dabbene falleció en 1938.

Townsend C. H. (1910). A naturalist in the Straits

of Magellan. Popular Science Monthly, July issue.

Comentario: (a) No observó conejos. (b) Charles Haskins Townsend falleció en 1944.

Wolffsohn J. A. (1911). Extractos de un diario

de viaje. Revista Chilena de Historia Natural 15: 60-66. **Comentario:** (a) No observó conejos. (b) John A. Wolffsohn falleció en 1928.

Skottsberg C. (1911). The Wilds of Patagonia.

Edward Arnold, London, 336 pp. + maps. **Comentario:** (a) No observó conejos. (b) Carl Johan Fredrik Skottsberg falleció en 1963.

Reynolds P. W. (1934). Apuntes sobre aves de Tierra

del Fuego. El Hornero 5 (3): 339-353. Página 339: “Las siguientes anotaciones están basadas en observaciones hechas durante tres expediciones cortas en regiones apartadas entre sí y de caracteres diversos, en la Tierra del Fuego. 1.- Una excursión de un día, noviembre 13 de 1931. Acompañado de T. L. Bridges me trasladé a la

Isla de los Conejos (Walanika, en Yahgan) en el Canal de Beagle. La isla se encontraba tan densamente poblada de roedores que el pasto estaba comido hasta las raíces y aún los juncos eran talados. Como estas condiciones sugieren una posible influencia sobre las aves, elegimos a esta isla para nuestra visita, llegando a nuestro destino después de una hora de navegación a remo desde Harberton. **Comentario:** (a) No se entregan coordenadas geográficas, pero en la página 340 aparece un mapa en que la Isla de los Conejos figura entre Ushuaia y la Estancia Harberton en el Canal Beagle; en la página 351 aparece una foto de ella. (b) Raya Rey A., Rosciano N., Liljesthröm M., Sáenz, Samaniego R. y Schiavini A. (2014). Species-specific population trends detected for penguins, gulls and cormorants over 20 years in sub-Antarctic Fuegian Archipelago. *Polar Biology* 37: 1343-1360; consignan en página 1348 una "Conejo Island" con coordenadas geográficas que coinciden con el relato anterior. (c) Percival William Reynolds era nieto de Thomas L. Bridges y falleció en 1937.

Osgood W. H. (1943). The mammals of Chile. Field Museum of Natural History, Zoological Series 30: 1-268. Página 236: "The European rabbit was not seen in central Chile, although reports indicate that it may be present in some localities. It was seen in small numbers on Tierra del Fuego near the port of Porvenir and also on the mainland in the vicinity of Punta Arenas. According to reports from Chilean naval officers, who have cruised through Beagle Channel and among the Cape Horn Islands, rabbits are established in parts of this region, notably on Lennox Island." **Comentario:** (a) No está claro de dónde proceden los conejos introducidos en estos dos lugares. Los de Tierra del Fuego fueron liberados en 1936 según Arentsen (1954); los de Punta Arenas no se reporta. (b) Wilfred Hudson Osgood falleció en 1947.

Bridges, E. L. (1949). Uttermost part of the Earth.

New York, E. P. Dutton, 558 pp. **Comentario:** (a) Para este trabajo preferimos usar la versión castellana de este libro, la que fue publicada en 1952 y es citada más abajo. (b) El nombre original del autor es Stephen Lucas Bridges, pero él prefería que lo llamaran Esteban, de ahí las siglas E. L. (b) Su padre era el misionero anglicano Thomas L. Bridges, quien fue el que introdujo los conejos a las islas argentinas del Canal Beagle en Tierra del Fuego y que falleció en 1898. (c) E. L. Bridges falleció en 1949.

Olrog C. C. (1950). Notas sobre mamíferos y aves del archipiélago de Cabo de Hornos. *Acta Zoológica Lilloana* 9: 505-532. En página 508 reporta: "Introducido hace más de cincuenta años, el conejo hoy día es característico de varios lugares de Ushuaia y en las islas del Canal de Beagle, entre Ushuaia y Harberton." **Comentario:** (a) "Hace más de cincuenta años" significa antes de 1900; ver Bridges (1952). (b) Claes Christian Olrog falleció en 1963.

Anónimo (1950). Campaña nacional contra la plaga de conejos. *Boletín Ganadero (Punta Arenas)* 1(7): 21-22. Páginas 21-22: "En relación a la campaña contra la plaga de conejos, insertamos a continuación el acta de la reunión celebrada en la capital y en la cual se esbozaron las ideas substanciales destinadas a iniciar una enérgica batalla contra estos roedores, siendo este acto uno de los tantos realizados bajo la iniciativa del Director de la UPEGAMA señor Julio Calderón Agez. Reunión celebrada el miércoles 12 de Julio del presente año en el Gabinete del señor Director que presidió la reunión y de los señores Julio Calderón Agez y Caupolicán Arcaya, en representación de la Unión de Pequeños Ganaderos de Magallanes; del señor Elías Sabat G., veterinario regional de Magallanes y del Inspector de Tierras de esa provincia. Dicha reunión tuvo por objeto estudiar las bases de la campaña de exterminación de la plaga del conejo en Magallanes, que con su propagación está causando graves daños a la agricultura y ganadería de esa región."

... "Los sectores más afectados por la plaga del conejo son: en Tierra del Fuego la desde Bahía Felipe al Sur-Oeste hasta Bahía Inútil y Cameron, y desde Bahía Felipe al Nor Este hasta la frontera con Argentina, existiendo en mayor proporción en el primero. Y en el continente en el sector de Río Verde, comprendiendo las Estancias Entre Vientos, Olga María, Palomares, María y Río Verde, fuera de otros sectores donde su abundancia no ha tomado todavía caracteres tan alarmantes como en las regiones citadas. En principio se consideró que el Fisco podía contribuir a la campaña de exterminio del conejo en la siguiente forma: 1°- Obteniendo un suplemento en el ítem del Ministerio de Tierras y Colonización, correspondiente al año 1950, de \$1.500.000. 2°- Consultando en el Presupuesto del mismo Ministerio, para el año 1951, la cantidad de \$3.000.000. 3°- Tratando de obtener que el Ministerio de Agricultura, ya sea de sus fondos propios o de los que pueda conseguir del Plan Agrario, contribuyendo a esta campaña pudiendo tomar a su cargo la introducción y multiplicación de las especies combativas del conejo, tales como zorros, chingues, gatos, perros, etc. Con el objeto de devolver el equilibrio a la naturaleza, muy alterado como ya se ha dicho por la caza desmedida de esas especies. Para la campaña inmediata hubo acuerdo en que ella estuviera coordinada por la Intendencia de Magallanes y dirigida y coordinada por la Inspección de Tierras, con la colaboración directa de la Unión de Pequeños Ganaderos, de los organismos técnicos dependientes de las Direcciones Generales de Agricultura y Pesca y Caza, de la Municipalidades, Cuerpo de Carabineros, Servicios de Aduanas y de todos los demás organismos o particulares que deseen contribuir." **Comentario:** (a) En aquellos años, la referencia a "la capital" significaba Santiago de Chile. (b) No se menciona la posibilidad de usar el virus *Myxoma* para controlar la plaga de conejos, aunque sí la introducción de depredadores. (c) No ha sido posible identificar al anónimo redactor de esta nota.

Bridges E. L. (1952). El último confín de la tierra. Emecé Editores, Buenos Aires, 520 pp. *Capítulo VIII*, páginas 96-97: "En 1880, un grupo de señoras, en su mayor parte de Lee, cerca de Gosport, hizo una colecta para regalar a mi padre una embarcación. Llegó a su debido tiempo a Ushuaia un hermoso bote ballenero de nueve metros de largo, cincuenta centímetros más que la ballenera americana. Era la mayor de su clase que habíamos visto. Tenía una orza de deriva y amplia manga con capacidad para dobles o triples bancos de remeros. Estaba provista de cinco largos remos y un sexto aún más largo para timonear, el que podía ser sustituido por un timón de caña o yugo. Tenía además un mástil con vela mayor y foque. Se le bautizó con el nombre de *Leeloom*, que significa en lengua yagán venido de Lee. El obsequio del *Leeloom* fue muy apreciado por mi padre y le prestó innumerables servicios. Lo utilizaba con frecuencia para visitar establecimientos yaganes apartados. Generalmente Despard y yo lo acompañábamos; así fuimos aprendiendo a manejar un barco velero lo mismo con mar tranquilo que con mar borrascoso. En algunos de estos viajes mi padre llevaba otra clase de pasajeros. En el canal de Beagle y en otros aún más australes existen innumerables islas, casi todas rocosas, pero, sin embargo, con abundante maleza, hierba y apio silvestre. Mi padre tuvo la idea de llevar allí conejos a fin de que sirvieran de buen alimento a los aborígenes o a los naufragos de buques que eventualmente encallaran en sus costas. Los trajo de las Malvinas y tuvo sumo cuidado de que no escaparan a la isla principal; tampoco los soltó en las islas más grandes del canal por temor de que resultaran una plaga para los futuros granjeros. Pero en todas las islas pequeñas que le parecían apropiadas desembarcaba dos o tres parejas. Allí donde encontraron buena tierra arenosa y vegetación suficiente los conejos prosperaron y se multiplicaron en cantidad. Algunos años después, el crucero de Su Majestad Británica *Sirius* ancló frente a una de estas islas, y la tripulación entera

del barco descendió a tierra en dos grupos en días consecutivos. La caza de los descendientes de las dos parejas de conejos dejadas allí por mi padre les proporcionó un saludable ejercicio; cobraron más de seiscientos, uno para cada hombre del barco. En otras islas los resultados no fueron tan espectaculares: sea porque los conejos fueran devorados por las aves de rapiña, antes de que llegaran a multiplicarse; sea por el suelo demasiado húmedo o pedregoso para sus madrigueras; sea porque los indios los cazaran con sus perros hasta exterminarlos." ... *Capítulo X*, página 116: "Cuando llegó el momento de transportar la tripulación náufraga a Punta Arenas en el *Allen Gardiner*, éste resultó demasiado pequeño para llevar también los botes, de modo que fueron dejados; así quedó cancelada, en parte, la deuda de esa gente por el viaje y por las provisiones que habían consumido durante su larga estada entre nosotros. El lanchón que nos dejaron era una embarcación grande y pesada en comparación con el *Leeloom*, pero un día que queríamos traer una buena carga de pasto para los terneros desde una de las islas y dejar allí algunos conejos, la utilizamos debido a su mayor capacidad. No tenía orza de deriva, y en vez de vela mayor y foque como el *Leeloom*, estaba provista de una gran vela de tercio a la que nosotros no estábamos acostumbrados. Desembarcamos los conejos en una isla en medio del canal de Beagle, a unas siete millas de Ushuaia, y llenamos de pasto muchos sacos, que cargamos a bordo del lanchón, pero no volvimos inmediatamente a Ushuaia pues soplabla un fuerte viento contrario." ... *Capítulo XV*, página 154: "Las ovejas fueron desembarcadas del *Shephedess* en las islas menores del canal. La mitad del rebaño desembarcó en *Walanika* (la isla de los Conejos) sita bien adentro del Canal y desde donde no podían escapar los animales." **Comentario:** (a) Uno de los seis hermanos Bridges se llamaba Thomas Despard Bridges, pero prefería que lo llamaran Despard. (b) Los conejos traídos de las Islas Malvinas/Falkand pueden provenir de aquellos liberados por el navegante

francés Louis Antoine de Bougainville en 1764, también de los liberados en la Isla Saunders por el comodoro inglés John Byron en 1765, o de aquellos liberados por los barcos balleneros de diversas nacionalidades (incluidos los estadounidenses) a contar de los años 1800s; ver Lever (1985: 400-401). (c) Hasta hoy no queda claro de qué parte del archipiélago de las Malvinas/Falkand provienen los conejos liberados por Thomas Bridges en el Canal Beagle. (d) No se reporta el nombre ni el número de islas en las que se liberaron los conejos; se entiende que quedan en el Canal Beagle, presuntamente en la ribera norte, en el lado argentino. (e) La única isla nombrada propiamente ("*Walanika* (la isla de los Conejos) sita bien adentro del Canal") no figura en ninguna referencia geográfica internet; ni tampoco *Rabbit*, como la llama Dabenne (1902), ni *Rabbit*, como la llaman Jaksic y Yáñez (1983); véase también Flux y Fullagar (1992: 183). (f) Para la localización geográfica aproximada de una Isla de los Conejos, ver Reynolds (1934) y para sus posibles coordenadas geográficas, ver Raya Rey y col. (2014). (g) Dado que el bote ballenero bautizado *Leeloom* llegó a Ushuaia en 1880, los conejos pueden haber sido dispersados por el Canal a contar de esa fecha y no antes.

Housse R. (1953). Animales salvajes de Chile en su clasificación moderna: su vida y sus costumbres. Ediciones de la Universidad de Chile, Santiago. 189 pp. Página 150: "Importado al centro de Chile por los españoles, a principios del siglo XIX, se le crió en domesticidad; en su obra de 1847, emitía Gay un voto 'ver los conejos en estado salvaje, en grandes comarcas, próximas a la Cordillera, donde los terrenos están aún incultos'; cumpliéndose más tarde este voto, y se sabe con qué fatales resultados para la agricultura. Desde 1900 se han propagado con asombrosa rapidez en el centro y sur del país, hasta en lo interior de los Andes y una altitud de 1.500 metros." **Comentario:** (a) Es interesante notar que Housse no estaba al tanto de la introducción (1936)

y plaga (1946-1954) de conejos en Tierra del Fuego; ver Bianchi y col. (1953), Arentsen (1954). (b) El Reverendo Padre Rafael Emilio Housse falleció en 1963.

Arentsen P. (1953). Plaga de conejos en Tierra del Fuego. Boletín Ganadero (Punta Arenas) 3(34): 3-4. Página 3: "La aparición de los primeros conejos en la Isla Grande de Tierra del Fuego puede considerarse reciente, puesto que los primeros 4 o 5 conejos fueron largados que el año 1936 en el sector denominado Punta María en las proximidades de Porvenir. Estas dos parejas de conejos son el origen de la actual plaga que amenaza destruir las praderas fueguinas hasta convertirlas en un desierto, a muy corto plazo, borrando de esta manera los productos pecuarios de ese Departamento de los mercados mundiales, donde están cotizados entre los mejores del mundo." Página 4, en forma tabular: "1936 habían 2 conejos (?). 1940 habían 5.000 conejos (se cazaron 1.000). 1945 habían 200.000 conejos (se cazaron 50.000). 1950 habían 1.500.000 conejos (se cazaron 1.000.000). 1952 habían 12.000.000 conejos (se cazaron 6.000.000). 1953 habían 30.000.000 conejos (se cazarán 12.000.000). 1954 habrán 200.000.000 conejos (?). Todo esto en una superficie de 1.000.000 de hectáreas." ... "La Unión de Pequeños Ganaderos de Magallanes se ha ocupado en todo momento de este problema, enviando varias comisiones para pedir la ayuda y directiva estatal; pero todas las comisiones han sido lamentablemente tramitadas con cambios de Oficios entre los diferentes ministerios, y con promesas que en ningún momento se han cumplido. Lo pedido se limita a lo siguiente: 1º) Dictar un Reglamento enérgico, con fuerza de ley, que conduzca a la erradicación total de la plaga —si es humanamente, posible—, dándose más facultades al Inspector de Tierras, o a quien corresponda, para que pueda actuar sin ninguna clase de contemplaciones para los que no cooperan en la acción conjunta, puesto que los esfuerzos individuales —sin contarse con mallas de alambre— resultan

sencillamente estériles y desmoralizadores. 2º) Autorizar la importación de mallas, para lo cual se podría usar el saldo de los dólares presupuestados para la importación de ganado que no han sido empleados y que suben de un millón de dólares. 3º) Autorizar la importación de armas y municiones, con dólares equivalentes al retorno de nuestros productos pecuarios, ya que de esta manera se estimularía la caza de conejos entre el elemento obrero de la Provincia. Nota: No se han autorizado importaciones de armas y municiones en estos últimos dos años, no habiendo desde entonces en el comercio un solo rifle para la venta, como tampoco una sola bala del calibre 22 o cartuchos de calibre 16 o 20 que son los más usados e indispensables para salvar el suelo nacional de la plaga de conejos. 4º) Buscar mercados para la exportación de la enorme cantidad de pieles de conejos que se cazarán en estos próximos años. 5º) Dar estabilidad al ganadero, arrendatario de tierras fiscales, como única forma de estimularlo a emplear todas sus utilidades en la exterminación de la plaga, en la colocación de mallas de alambre alrededor de sus predios y a normalizar, y aún a mejorar, la producción pecuaria mediante la recuperación de los campos perdidos y arrasados por los conejos, empleándose sistemas modernos de pastoreo de acuerdo a los programas elaborados por técnicos en pastadas bajo el plan F.A.O. y el Punto Cuarto que se refiere a la cooperación financiera a los países menos desarrollados y para lo cual en estos momentos la Corfo se encuentra ocupada en hacer cifras y cálculos estimativos para toda la República." **Comentario:** (a) Esta es la primera publicación que advierte la existencia de una plaga de conejos en Tierra del Fuego. (b) De los datos de abundancia reportados aquí proviene la afirmación posterior que durante la plaga en 1953 los conejos llegaron a ser 30 por hectárea. (c) Nótese que no se solicita introducir depredadores a la Isla Grande y que el virus *Myxoma* no es mencionado. (d) Arentsen no era funcionario del Estado ni científico, sino ganadero privado, miembro de la Unión

de Pequeños Ganaderos de Magallanes (UPEGAMA). (e) Pedro Federico Arentsen Sauer falleció en 1995.

Bianchi V., Alvarado O., Olalquiaga G., Yáñez C. y Strauss C. (1953). Informe sobre plaga de conejos en Magallanes: Estudio sobre la solución integral del problema y sus proyecciones económicas. Resolución Ministerial N° 14 de 3 de agosto de 1953, Ministerio de Tierras y Colonización, Santiago, 42 pp. Un documento oficial escrito a máquina tipográfica que describe los efectos negativos del conejo sobre la capacidad forrajera de Tierra del Fuego para sostener ganado ovino, evaluando las pérdidas económicas para este rubro. Analiza el curso cronológico de la plaga de conejos, detectando los principales focos, estimando su abundancia en diversos sectores de la parte chilena de la Isla Grande, así como las cantidades de pieles comercializadas. También analiza las opciones de control de la plaga, principalmente a la luz de la experiencia australiana y recomienda esencialmente usar cebos tóxicos, aumentar la presión de caza por cazadores, vedar la caza de animales depredadores locales, e introducir y criar mamíferos carnívoros tales como zorros, chingues o quiques. Se menciona la existencia del virus *Myxoma* y su uso exitoso en Australia, pero se descarta su uso en Tierra del Fuego por la falta de insectos vectores (se mencionan solo zancudos). En la sección Métodos biológicos de control, en las páginas 17 y 18, el texto señala: "Mucho más positiva por lo altamente específico, resulta la myxomatosis, pues ya son bien conocidos los espectaculares resultados obtenidos en Australia y Francia. Necesita insectos vectores para su diseminación. Los zancudos son vectores del virus. Esta enfermedad, que diezma fuertemente a los conejos, no los extermina absolutamente, y a los 2 o 3 años ya estos roedores son capaces de crear inmunidad o resistencia a la misma. En Tierra del Fuego no existen los zancudos vectores y aun cuando la Comisión estima que podrían introducirse ciertos dípteros para

cubrir ese papel, ello envuelve dos aspectos que tal vez signifiquen el desahucio del método de la myxomatosis. Uno de ellos, consiste en la dificultad que presentan los fuertes y permanentes vientos de Tierra del Fuego ante lo cual ningún díptero se siente estimulado a volar. El otro aspecto negativo de la introducción de vectores es que estos dípteros, exóticos a la zona, resulten dañinos directa o indirectamente al hombre. En consecuencia, a menos que la experimentación en torno a la myxomatosis sea completa y concluyente, la Comisión cree que por ahora este medio no es de aplicación inmediata, dado que la experiencia recogida en Francia ha inducido a las autoridades agrícolas de este país a revisar este método de combate a fin de determinar su validez, uso y conveniencia para los intereses generales de dicha nación." En la página 19, el texto señala: "Por eso es que, como otro medio biológico de combatir la plaga de conejos, proponemos la crianza artificial, en distintos puntos de Tierra del Fuego, de algunos animales predadores, especialmente de aquellos que son sus enemigos naturales. Entre otros puede establecerse criaderos especiales, en distintos puntos de Magallanes, de zorros chillas, de quiques, y de gatos de pajonal... Desgraciadamente, el chilla patagónico, el quique patagónico y, en menor escala, los gatos de pajonal, están en vías de extinción y la crianza de ellos en gran escala, en estaciones experimentales, demoraría varios años, por lo cual este método biológico de combate, no influiría en forma inmediata en la campaña de exterminio de los conejos. Por esta razón la Comisión propone que simultáneamente con los criaderos de esas tres especies propias de Magallanes, se instalen criaderos de las especies semejantes, del centro y sur de Chile, en sitios cercanos a la capital, Valdivia, Osorno y Chiloé, para realizar en estas últimas localidades las experiencias de aclimatación." El detallado presupuesto que se solicita es para financiar armas, municiones, trampas, cebos, alambrados, movilización, jornales, captura y liberación de predadores y para

criaderos de estos. Nada para obtención ni aplicación del virus *Myxoma*. **Comentario:** (a) Los conejos no son del orden Roedores sino Lagomorfos, pero antiguamente se los llamaba así por su forma de comer. (b) Por primera vez se reporta la existencia del virus *Myxoma* en Tierra del Fuego. (c) Los ganaderos fueguinos hicieron caso a la mayoría de las recomendaciones de este Estudio, menos a evitar el uso del *Myxoma*; ver Arentsen (1954). (d) Víctor Bianchi Gundian falleció en fecha desconocida (19XX).

Arentsen P. (1954). Control biológico del conejo: difusión del virus mixomatosis cuniculus, por contagio directo, en la Isla Grande de Tierra del Fuego. Boletín Ganadero (Punta Arenas) 43: 1-26. En las páginas 4-6 se relata: "La historia nos cuenta que los primeros conejos fueron introducidos en la Isla Grande de Tierra del Fuego, en las proximidades de Río Grande, por el año 1873-74, por los primeros misioneros protestantes que se instalaron en esos suelos. Estos primeros ejemplares se multiplicaron libremente, en una vida completamente silvestre, pero al cabo de poco tiempo fueron diezmados por un invierno muy crudo, de fuertes heladas y nevazones. Años más tarde, por 1913, se largaron algunos conejos en el sector de Baquedano y poco más tarde en las proximidades de Porvenir; pero ninguno de estos ensayos prosperó, para suerte de la ganadería fueguina de entonces, y murieron por efectos de los malos inviernos. El origen de la actual plaga es de dos parejas de conejos de origen europeo (*Oryctolagus cuniculus*) largados en los alrededores de Porvenir por el año 1936, o quizás dos o tres años antes, lo que es un tanto difícil establecer con exactitud debido a las diferentes versiones que hay sobre el año en que fueron largados." Arentsen reproduce bastante información contenida en el informe oficial de Bianchi y colaboradores (1953), pero no elabora sobre por qué los ganaderos fueguinos ignoraron la falta de entusiasmo oficial y procedieron a introducir el virus *Myxoma* a Tierra del Fuego. En las páginas 18-19 relata:

"La Sociedad Explotadora de Tierra del Fuego, en sus Estancias 'Caleta Josefina' y 'San Sebastián', por sus propios medios y en forma sistemática y organizada, inoculó sobre 15.000 conejos en una superficie de 500 mil hectáreas. La explicación del éxito asombroso en este nuevo proceso de difundir la enfermedad sin la ayuda del vector, como agente intermediario, podría buscarse en las siguientes posibilidades: 1. Por ser nuestro conejo de origen europeo (*Oryctolagus cuniculus*); 2. Por no contar con anticuerpos que lo defiendan de las invasiones de organismos ultramicroscópicos, ya que nunca habían sido azotados por la mixomatosis ni ninguna otra enfermedad virulenta en su vida en Tierra del Fuego; 3. Por la posibilidad de que las cepas traídas de Inglaterra y Alemania fueran más activas que las empleadas en Australia; 4. Por las costumbres sociales del conejo, que al anochecer baja a las vegas a comer sus pastos tiernos y beber agua de pozos y chorrillos, en amable reunión con sus vecinos, favoreciendo este hecho el contagio de la enfermedad por medio de sus excrementos, orinas y secreciones o simplemente por el roce entre unos y otros; 5. Por razones climatéricas: el frío imperante en el otoño e invierno magallánico puede haber permitido que el virus se mantenga activo en el suelo por largos períodos. Las fuertes heladas experimentadas en los meses de Mayo y Junio y los días que van corridos de Julio, lejos de ser perjudiciales, han sido un factor importante en la difusión de la enfermedad, debido a que la escarcha mantiene el ultramicroscópico germen del virus latente por tiempo indeterminado, multiplicando de esta forma los focos de infección a través de toda la Isla. Sin lugar a dudas, en los meses de Agosto-Septiembre se registrarán enormes mortandades por efectos de contaminación de la enfermedad por las pozas de aguas estancadas donde han bebido los conejos o donde han muerto ahogados por la ceguera que produce la enfermedad." **Comentario:** (a) No se ha estudiado esa introducción de conejos de 1873-74 en Río

Grande (Argentina). (b) Curiosamente, Arentsen no menciona las introducciones de Thomas Bridges en los 1880s en el lado argentino del Canal Beagle. (c) Por segunda vez se reporta la existencia del virus *Myxoma* en Tierra del Fuego. (d) En ninguna parte del texto Arentsen informa de dónde los ganaderos obtuvieron el *Myxoma*, pero dice que el que se inoculó era de “cepas traídas de Inglaterra y Alemania”; más específicamente, de la cepa Lausanne (ver Arentsen 1983).

De Vos A., Manville R. H. y van Gelder R. G. (1956).

Introduced mammals and their influence on native biota. *Zoologica* (Scientific Contributions of the New York Zoological Society) 41 (4): 163-194. Página 176: “Table 3 summarizes the status of introduced and transplanted mammals in South America. The European Rabbit (*Oryctolagus cuniculus*) was introduced on islands in the Beagle Channel, Tierra del Fuego, about 1880, by Thomas Bridges, a missionary. These rabbits, brought from the Falkland Islands, were introduced to provide food both for castaways and for the natives, and care was taken to avoid introduction on the mainland. On some islands the rabbits reproduced rapidly, while on others they failed to survive because of predation by birds, hunting pressure by the Indians (who used dogs), or because the land was too rocky or wet for burrowing (Bridges, 1949). Eventually the rabbits reached the mainland and have spread northward, west of the Cordillera, at least as far as Vallenar, Chile. They caused considerable damage to the flora, destroying young pines (*Pinus insignis*) and the native grass cover (Mann, in litt.). The European Rabbit is also reported established in Argentina (Sanborn, in litt.).” **Comentario:** (a) Lo que de Vos y col. (1956) refieren a Bridges es un resumen bastante fiel de los contenidos del libro de 1949 por Esteban Lucas Bridges “Uttermost part of the Earth” (E. P. Dutton, New York, 558 pp.). (b) De Vos y col. (1956) se equivocan al implicar que los conejos fueguinos cruzaron el Estrecho de Magallanes y se

dispersaron hacia el norte de Chile por el lado occidental de la cordillera de los Andes. De hecho, los conejos en Chile central provienen de introducciones separadas y más antiguas que las reportadas por Bridges en el Canal Beagle. (c) Es cierto que los conejos causan daños a las plantaciones de *Pinus radiata*, según relata en su carta el zoólogo chileno Guillermo Mann Fischer, fallecido en 1967. (d) En relación a la Tabla 3 (página 177): Según E. Lucas Bridges (1949), su padre Thomas usó la embarcación llamada “Leeloom” para distribuir conejos por diversas islas del Canal Beagle a contar de 1880. Thomas L. Bridges, un pastor anglicano, trajo esos conejos desde las Islas Malvinas/Falkland y es interesante notar que dichos conejos fueron inicialmente introducidos allí por los navegantes franceses que primero colonizaron esas islas. Por esto, en la Tabla 3 (página 177) cuando se dice que el origen de los conejos introducidos en Tierra del Fuego es “Europe via Falkland Is.” puede entenderse que Europa se refiere en realidad a Francia; ver Cuevas y col. (2019). (b) Antoon de Vos falleció en fecha desconocida (20XX).

Arentsen P. (1960). Erosión y retención de dunas.

Boletín Ganadero 75: 1-20. Página 7: “Aparte de los factores erosivos citados—que se conjugan con el proceso de formación de dunas: agua, viento y sobrepastoreo—debemos agregar que el aceleramiento de este flagelo puede producirse por otras causas ajenas a las condiciones climatológicas y a falta de prevención del hombre; me refiero a las plagas de vertebrados y en especial a los lepóridos y otros roedores. El conejo, entre los años 1946 y 1954, junto con llevar a la provincia a la angustia económica, por su voracidad y hábitos destructores, se reflejó como uno de los agentes más peligrosos en el aceleramiento de la erosión eólica. Si bien es cierto que debemos admitir que por el momento el conejo ha dejado de constituir un peligro inmediato de destrucción de los suelos, las consecuencias de su voracidad son aún

palpables, ya que en gran parte es culpable de la magnitud alarmante de las numerosas lenguas de arena que parten de las playas del Estrecho de Magallanes. Una visita que hiciera a Tierra del Fuego el autor acompañando al técnico forestal, don Américo Fontana González, pudo apreciar la magnitud que van tomando estos desplazamientos de arena que restan anualmente más de 2.000 has. de excelentes suelos ganaderos a nuestra producción.” **Comentario:** Es interesante que para 1960 los conejos fueran considerados un problema del pasado.

Godoy J. C. (1963). Fauna Silvestre, Tomo VIII, Volúmenes 1 y 2. Consejo Federal de Inversiones, Buenos Aires. Páginas 201-202: “Trátase de la misma especie doméstica asilvestrada e importada al país principalmente con el propósito de su reproducción en condiciones zootécnicas como industria de granja. Es un hecho también comprobado que se han realizado ocasionalmente sueltas de este lepórido en diversos puntos del país con el propósito de propagarlo en forma silvestre, sobre todo en algunas islas del litoral atlántico, con mayor o menor éxito. Así se habla de su propagación en los bancos Cormorán y Justicia, Puerto San Julián, Santa Cruz y puntos aislados de Tierra del Fuego e islas adyacentes del Estrecho de Magallanes y canal de Beagle. Últimamente también se han constatado colonias numerosas en las localidades de Lagunas y Andacollo, del departamento de Minas en el norte de la provincia de Neuquén, que parecen haber cruzado la cordillera desde Chile. En el área continental argentina el conejo, sin embargo, no ha adquirido proporciones de plaga, aunque cualquier foco constituye una seria amenaza en potencia. Por ello no deja de preocupar la situación en Neuquén dado su proximidad a zonas boscosas y ganaderas de buenos pastoreos que podrían significar un excelente reparo para la especie y favorecer una eventual proliferación. Donde el conejo sí ha adquirido caracteres de plaga con gran intensidad es en la isla Grande de Tierra del Fuego,

inicialmente en la República de Chile y luego alcanzando la ola invasora a todo el sector norte de jurisdicción argentina, desde el cabo Espiritu Santo en la entrada del Estrecho de Magallanes, por la bahía de San Sebastián hasta el sur de Río Grande y zonas vecinas, hecho que alcanzó su máxima gravedad durante el año 1953, periodo en que fue combatido en forma enérgica, como pasaremos a relatar. El conejo al parecer fue introducido en 1936 en la zona de Boquerón, cercana a la ciudad de Porvenir, en la provincia de Magallanes, Chile, desde donde fue invadiendo poco a poco la Isla Grande de Tierra del Fuego, con la siguiente progresión estimada por la Comisión Chilena que estudió la situación producida: 1936, año de su introducción había pocos ejemplares. 1940, una población aproximada de 5.000 conejos. 1945, 200.000 conejos. 1950, 1.500.000 conejos. 1952, 15.000.000 conejos. 1953, 35.000.000 conejos. En 1953 la densidad de conejos del lado chileno se calculaba en 12 ejemplares por hectárea y los daños causados a los pastoreos puede inferirse de la opinión autorizada de que 8 conejos ingerían tanto como una oveja. En algunas localidades como Caleta Josefina la densidad alcanzó en 1953 a 50 ejemplares por hectárea. En el informe de la Comisión Técnica Argentina de la Secretaría de Estado de Agricultura y Ganadería encargada de igual estudio se consignó en nuestro país un área invadida de 550.000 hectáreas y una población de conejos (diciembre 1953) de unos 3.000.000 de ejemplares, con características de ola expansiva. La plaga producía grandes perjuicios a la ganadería ovina de la isla por la alteración del suelo ocasionado por su hábito cavícola (cuevas y galerías ramificadas por doquier) y por alimentarse de los pastoreos más ricos (especialmente de las vegas) hasta rasar el manto vegetal, con gran disminución de la receptividad ganadera de los campos, dedicados exclusivamente a la explotación ovina de alta calidad. En vista de la grave situación para la economía del territorio y el justo clamor de los ganaderos afectados la Secretaría de Estado de Agricultura y Ganadería de la

Nación adoptó conjuntamente con los productores una serie de recaudos para tratar de conjurar la situación (comisión de lucha; adquisición de alambre tejido, de pieles, cebos tóxicos; y fumigación, etc.) cuyos detalles obran en el informe de referencia. Lo más destacable de la lucha que se desarrolló no fue sin embargo resultado de la iniciativa argentina sino de la del país vecino, que ante la magnitud del desastre económico que se vislumbraba, decidió utilizar para fines de 1953 el método biológico a base de la inoculación 'a campo' del virus de la mixomatosis, enfermedad específica de este lepórido y utilizada con iguales propósitos de lucha en Australia. La propagación natural del virus entre la población de conejos silvestres se reveló en el ambiente de Tierra del Fuego como arma realmente espectacular y efectiva, afectando mortalmente a estos roedores en todo el ámbito de la plaga chileno-argentina. En los años 1954-1955 los estragos de la mixoma redujo a una mínima expresión numérica a estos lepóridos, desapareciendo el problema como plaga, para quedar reducido hasta ahora (1961) a pequeñas colonias de pocos individuos dispersos en diferentes puntos, que se mantienen bajo control con sucesivas inoculaciones de virus por parte de los damnificados." **Comentario:** (a) Los conejos no son del orden Roedores sino Lagomorfos, pero antiguamente se los llamaba así por su forma de comer. (b) Los datos cuantitativos sobre abundancia de conejos fueron obtenidos de Bianchi y col. (1953). (c) Juan Carlos Godoy falleció en 2008.

Péfaur J. E. (1969). Consideraciones sobre el problema de la conservación de los mamíferos silvestres chilenos. Boletín de la Universidad de Chile 93/94: 4-10. Página 6: "En cuanto al Conejo, hasta el año 1940 estaba sólo presente en la provincia de Magallanes, sin embargo, hoy a menos de 30 años desde aquella fecha, el conejo tiene una distribución que va desde Coquimbo al sur (salvo las provincias de Osorno, Chiloé y Aysén) y en algunos

casos, esta especie se ha manifestado con características de plagas, que han provocado un daño inmenso a la agricultura y que para combatirlo y tratar de eliminarlo de algunas áreas (Malleco y Tierra del Fuego, por ejemplo), ha debido invertirse elevadas sumas de dinero en productos biológicos y químicos, en costear personal y equipo adecuado para la administración de aquellos productos, llegando incluso a la elaboración de un Programa Nacional de Control del Conejo Silvestre a cargo del Ministerio de Agricultura." **Comentario:** (a) El autor implica que los conejos se habrían dispersado desde Magallanes al norte, lo que no es correcto (ver Cattán y Valderas 1987, Zunino 1989, Jaksic 1998, Jaksic y col. 2002, Camus y col. 2008, Correa-Cuadros y col. 2022). (b) El Programa Nacional de Control del Conejo Silvestre se refiere a aquel propuesto por Bianchi y col. (1953). (c) Jaime Eduardo Péfaur vive hasta hoy en Mérida, Venezuela.

Elizalde Mac-Clure R. (1970). La sobrevivencia de Chile: la conservación de sus recursos naturales renovables, segunda edición. Servicio Agrícola y Ganadero, Ministerio de Agricultura, El Escudo, Impresores-editores Ltda., Santiago, xxxii + 493 pp. + fotos. Página 142: "Acto seguido las malezas se apropiaron del terreno que quedó cubierto de pastos sin ningún valor forrajero y por último, a partir de 1938, la plaga del conejo infestó las praderas y este animal que tiene un formidable potencial biótico se multiplicó en tal número que se constituyó una amenaza de hambre para las ovejas al competir con las reducidas existencias de pastos. La historia de la pradera magallánica encierra uno de los dramas ecológicos más fascinantes. Los conejos que también causaban inmensos perjuicios en los pastizales de Australia y Nueva Zelanda, fueron combatidos en Chile con las mismas armas que en aquellos países, con un virus muy contagioso llamado mixomatosis, introducido en 1954 y que al cabo de un año diezmo a las poblaciones de conejos hasta que quedaron poquísimos ejemplares. La biografía

del lepórido en Magallanes es en sí una interesante narración. A fin de aumentar y variar los recursos de proteínas animales, un ganadero europeo en la estancia de Las Mercedes en Tierra del Fuego, soltó cinco conejos en esa región en 1926; en 1928 eran tan numerosos que se cazaban principalmente por su piel, de diversas tonalidades de gris, blanco o negro, que estaban en gran demanda por los peleteros extranjeros, artistas en transformarlas en abrigos que imitaban las pieles más finas. En 1947 se extrajeron de Tierra del Fuego 950.000 pieles y en 1953, 2.500.000. El próspero comercio de conejo naturalmente no veía con buenos ojos el exterminio de su ganapán y sus agentes recurrieron a todos los medios para evitarlo, llevando conejos en canastos para repartirlos en áreas no contaminadas con el virus. Y por otra parte, al cabo de algunos años, los conejos desarrollaron en sus organismos un anticuerpo que los inmunizó contra el veneno. La prolificidad de esta especie es tan grande que solo su total extirpación podría tal vez reservar exclusivamente las praderas a las ovejas, pues se comprobó que si se lograba salvar un 5% a 10% de conejos, al cabo de unos 18 meses, podrían recuperar su densidad original." Página 144: "La chilla que se introdujo para controlar al conejo, cuyos gazapos devora, aunque prefiere los chiporros, también cuenta con el apoyo del Supremo Depredador, el hombre, que en este caso que sobreviva, porque la piel de la chilla es bastante apreciada, habiendo alcanzado el precio de hasta US\$8 la piel." **Comentario:** (a) Aquí se dice que ya había plaga de conejos a solo dos años de su introducción en 1936. (b) También se informa que hubo una introducción previa, en la Estancia Mercedes, en 1926, y que los conejos se convirtieron en plaga en 1928. (c) Arentsen (1954) no habla de esta introducción pero sí de una previa en 1913 en otro lugar de Tierra del Fuego. (d) Las Estancias Boquerón, Mercedes y Santa María son todas colindantes y situadas al suroriente de Porvenir. (e) Por primera vez se reporta la introducción del zorro chilla, *Lycalopex griseus* a Tierra del Fuego. (e) Rafael Elizalde Mac-Clure falleció en 1970.

Markham B. J. (1971). Catálogo de los anfibios, reptiles, aves y mamíferos de la provincia de Magallanes (Chile). Publicaciones del Instituto de la Patagonia (Punta Arenas), Serie Monografías 1: 1-64. Página 55: "Distribución: Especie introducida. Habitante del sur del continente, donde es poco común, y de la isla grande de Tierra del Fuego, donde es abundante, especialmente en la parte central de la misma." **Comentario:** (a) Según esta observación, el conejo recuperó su población luego de la inoculación de *Myxoma* en 1954. (b) Según Arentsen (1983), en 1976 se volvió a inocular la enfermedad a los conejos fueguinos y en 1982 se volvieron a detectar focos o brotes de conejos en Tierra del Fuego, provenientes de nuevas liberaciones. (c) Brent J. Markham vive hasta hoy en Arizona, Estados Unidos de América.

Pisano E. (1973). Fitogeografía de la península Brunswick, Magallanes: I. comunidades meso-higromórficas e higromórficas. Anales del Instituto de la Patagonia (Chile) 4 (1-3): 141-206. Página 143: "Esta profunda alteración de los ecosistemas ha permitido que especies introducidas, como el conejo (*Oryctolagus cuniculus*) y la liebre europea (*Lepus europeus*) hayan incrementado grandemente sus densidades y en muchas áreas de la península alcancen las características de plaga." **Comentario:** (a) Esta frase está en el contexto de que la península ha sido muy alterada por efectos de actividades agrícolas, silvícolas y ganaderas y por la eliminación de fauna nativa, tanto de herbívoros como de carnívoros. (b) Edmundo Pisano Valdés falleció en 1997.

Sielfeld W. H. (1977). Reconocimiento macrofaunístico terrestre en el área de Seno Ponsonby (Isla Hoste) Anales del Instituto de la Patagonia (Chile) 8: 275-296. **Comentario:** (a) No observó conejos. (b) Walter Hermann Sielfeld Kowald vive hasta hoy en Iquique, Chile.

Pine R. H., Angle J. P. y Bridge D. (1978). Mammals

from the sea, mainland and islands at the southern tip of South America. *Mammalia* 42:105-114. **Comentario:** (a) No observaron conejos, pero sí liebres (*Lepus europaeus*). (b) Ronald H. Pine vive hasta hoy en Kansas, Estados Unidos de América.

Goodall R. N. P. (1979). Tierra del Fuego, Argentina: Territorio nacional de la Tierra del Fuego, Antártida e Islas del Atlántico Sur. Ediciones Shanamaiim, Buenos Aires, 329 pp. Página 168: "European rabbits were introduced to the northern part of the Island from Chile in the 1930's, and by the Navy and a private rabbit grower near Ushuaia in the 1950's. The rabbits quickly became a plague by riddling the ground with holes, and leaving it bare of grass. Caleta Josefina and San Sebastián, large estancias which existed some years ago on the Chilean side of Tierra del Fuego, once had 160,000 sheep each. During the worst part of the rabbit plague, in 1947-48, the sheep had to be reduced to 60,000 on each farm. There were so many rabbits that the whole countryside seemed to get up and move as one drove along. The farmers first tried to combat them with cyanide gas put in the holes; but this was very dangerous, and didn't work. They then used myxomatosis, a rabbit disease which does not affect man or other animals. Each estancia had nine jeeps for catching rabbits. Hundreds of thousands of healthy rabbits were injected and let loose all together, so that they would contaminate the wild rabbits. The rabbits become immune to the disease if it is injected in small doses. To make it work they have to be injected and let go in massive groups at the same time. In Australia and other countries where the European rabbit is not native and multiplied on a grand scale when introduced, similar practices have had to be applied. In the northern zone of the Island there still are rabbits, but not in plague quantities. The virus probably still exists. Myxomatosis is not legally used in this country, because the rabbit growers of the Province of Buenos Aires object. Meanwhile, the ranges of southern

Tierra del Fuego are being ruined by this foreign plague." **Comentario:** (a) Buenas observaciones naturalistas sobre conejos. (b) Ella estaba casada con Thomas Goodall (sobrino nieto de Esteban Lucas Bridges) y era residente en la Estancia Harberton, al oriente de Ushuaia (Argentina). (b) Natalie Rae Prosser falleció en 2015.

Pine R. H., Miller S. D. y Schamberger M. L. (1979). Contributions to the mammalogy of Chile. *Mammalia* 43:339-376. Página 345: "See Olrog (1950) and Markham (1971) in regard to this species in southern Magallanes. Miller has observed them in the northern portion of Isla Grande de Tierra del Fuego almost to Lago Blanco. Gaston Ferriere (personal communication) has introduced myxomatosis into Isla Grande in order to control *Oryctolagus*." Páginas 367-368, en referencia al zorro chilla *Lycalopex griseus*: "According to local authorities (personal communications) at Onaisin who were involved in the introduction, 24 young animals from Magallanes and perhaps adjacent Argentina as well were introduced into Isla Grande de Tierra del Fuego in 1951 at a place near Onaisin. The introduction was made in an attempt to control rabbits and wild geese, which latter graze in competition with sheep, defecate on the grass — thus fouling it for the sbeep and supposedly acidifying the soil. As might have been expected from the results of many other introductions (of various animals) which have been attempted in an effort to control pests, the chilla has had no demonstrable effect on the numbers of rabbits and geese. It is of interest that though the chilla was introduced to benefit the sheep, the culpeo (*Canis culpaeus*) is regarded as '... a threat to newborn lambs and [sheep ranchers] hunt it extensively. Its unsuspecting nature makes it easy prey for a good rifleman and the annual toll is large' (Jehl, 1974)." **Comentario:** (a) No fue Ferrière quien introdujo el virus *Myxoma*, sino la Sociedad Explotadora de Tierra del Fuego (ver Arentsen 1954) y la Sociedad Ganadera Gente Grande (ver Arentsen 1983). (b)

Por segunda vez se menciona la introducción de zorros chilla a Tierra del Fuego para controlar la plaga de conejos; véase Elizalde (1970) para la primera vez.

Martinic M. (1981). La Tierra de los Fuegos. Artegraf Ltda., Punta Arenas, 221 pp. Páginas 158-159: "Entre 1950 y 1954 aproximadamente tuvo ocurrencia en la isla un fenómeno ecológico de consecuencias desfavorables para la actividad ovejera fueguina y cuyo desarrollo significó un movimiento excepcional que alteró la normalidad del ámbito rural. Tal fue la plaga de conejos. Estos roedores fueron introducidos en 1936 en la zona de Boquerón probablemente con fines cinegéticos. Para 1940 su población se estimaba en 5.000 individuos; en 1945 en 200.000 y en 1950 ya superaba 1.500.000 de animales. Dos años después la cifra había crecido diez veces y en 1953 la masa cunícola llegaba a la impresionante cantidad de 35.000.000 de individuos. El formidable crecimiento había ido posibilitado por la ausencia de predadores naturales, los que normalmente debían haber controlado a los roedores; y, en ciertos sectores de la isla, además por la existencia de campos sobretalajeados. Aquello era una plaga de dimensiones bíblicas, que con razón alarmó a medio mundo: productores, autoridades y funcionarios de los servicios agrícolas Y no era para menos, pues se calculó entonces que cada ocho conejos consumían lo que una oveja. Así pues, los recursos forrajeros naturales corrían el riesgo cierto de ser agotados y hasta destruidos por la voracidad cunícola. Debieron entonces reducirse fuertemente las cabidas en distintos campos, lo que implicó una disminución notoria en la productividad y en las zafras. El combate de la plaga fue frontal y sostenido, asumiendo proporciones apreciables por la cuantía de recursos, medios y hombres en él comprometidos. Y el mismo tuvo connotaciones económica y social favorables, como que produjo una ocupación excepcional que alcanzó a 1.500 cazadores en 1952 y a más del doble el año siguiente, comprendiendo

indirectamente a cantidad de personas. Los datos oficiales de captura indicaron cifras de un millón de conejos en 1950 y seis millones en 1952, estimándose que en la realidad las cantidades fueron muy superiores. El comercio de pieles pasó a agregar de tal modo un nuevo rubro de exportación insular, con cifras de varios millones de cueros entre 1949 y 1955. Las proporciones que a partir de 1952 comenzó a asumir la plaga amenazaron con hacerla incontrolable, augurando un desastre ecológico-económico de consecuencias imponderables. Providencialmente y a más de los medios conocidos de combate -caza y control de predadores naturales e introducidos-, se agregó un método de carácter patológico, mediante la inyección de un virus mortal y trasmisible por contagio, mixomatosis, que al cabo de un tiempo permitió frenar el formidable impulso multiplicatorio de los roedores y al fin el control completo de la plaga."

Comentario: (a) Los conejos no son del orden Roedores sino Lagomorfos, pero antiguamente se los llamaba así por su forma de comer. (b) Los datos cuantitativos sobre abundancia y pieles de conejos fueron obtenidos de Bianchi y col. (1953). (c) Los datos cuantitativos sobre cazadores parecen ser originales de Martinic. (d) Mateo Martinic Beros vive hasta hoy en Punta Arenas, Chile.

Amaya J. y Bonino N. (1981). El conejo silvestre europeo (*Oryctolagus cuniculus*) en Tierra del Fuego. IDIA (Buenos Aires) 387-388: 14-28. Página 14: "Actualmente se conocen dos vías de introducción del conejo silvestre europeo en la Isla Grande de Tierra del Fuego. La primera provino de la zona norte del sector chileno de la isla, se acepta que el conejo fue introducido en Magallanes en el año 1936, época que se lo observó en la zona de Boquerón cercana a la ciudad de El Porvenir y en la Bahía de Gente Grande, ambas ubicadas en la Isla Grande de Tierra del Fuego (Bianchi, 1953). Desde ese origen comenzó la invasión que a fines de 1953 ya ocupaba 550.000 ha de la zona esteparia (Norte) de la

isla argentina (Godoy, 1953). La segunda proviene de introducciones realizadas en áreas cercanas a Ushuaia alrededor de 1950, y actualmente ocupa las costas del Beagle, desde Bahía Lapataia hasta Ea. Harberton.”

Comentario: (a) En realidad, las introducciones cercanas a Ushuaia fueron efectuadas por Thomas Bridges a partir de 1880 (ver E. Lucas Bridges 1952); los autores se confunden con la referencia de Olrog (1950). (b) Jorge Néstor Amaya vive hasta hoy en Buenos Aires, Argentina.

Arentsen P. (1983). Control bioquímico: el conejo europeo. Manuscrito tipografiado, 289 pp. Página 89: “Tabla 6-10: Características de la enzootia-epizootia del conejo *Oryctolagus cuniculus* L. en Australia, Francia, Inglaterra y Zona Austral de Chile y Argentina. País: Zona austral de Chile y Argentina. Cepa del virus introducido: Cepa Lausanne de Inglaterra y Alemania. Primera difusión: abril 1954. Época de difusión: Otoño e invierno. Condiciones del clima: Verano templado, invierno nublado y frío. Mecanismo de difusión: Aparentemente no hay vectores. La difusión es por contacto directo e infestación de pasturas y aguadas por deyecciones. Inoc. conejos con virus extr. de tumores subcut. suspendidos en agua destilada. Preparado del concentrado empleado: Primera aplic. con virus recup. de conejos enfermos, de tumores subcutáneos, mezclando material concentrado en agua destilada y luego filtrada para inoc. Intramuscular. 2ª aplic. con virus susp. en glicerina rotl. Lab. Bact. de Chile.”

Páginas 237-238: “5. Difusión de la mixomatosis en verano: En una visita que hiciera el médico veterinario don Eduardo Tafra Sturiza, a la zona de Yartou y Timaukel, comprobó que a partir de Enero de 1976 se apreciaba gran número de conejos enfermos en un área de 1.000 hectáreas, que constituían un peligro para la isla de Tierra del Fuego. En viajes posteriores a la citada zona, efectuados en Febrero y Marzo, con gran sorpresa se impuso de que la enfermedad se había difundido

exterminando más del 99.8% de los lepóridos. Este hecho constituye la primera experiencia en el mundo de una mortalidad tan elevada en pleno verano, sin aparente participación de vectores. 6. Presencia de nuevos focos de conejos en 1982: En recientes viajes que hiciera el autor a diferentes comunas de la provincia, pudo imponerse personalmente de la existencia de focos de conejos en Tierra del fuego, Última Esperanza y al sur de Punta Arenas, enterándose de que se trata de cepas nuevas introducidas por manos irresponsables que desconocen el grave daño que puede causar este flagelo a la economía regional. Será necesario hacer un estudio de los focos de conejos existentes en cada comuna de la provincia, indicando las hectáreas invadidas, número aproximado de lepóridos y colores dominantes de los mismos; información que servirá de base para planificar su erradicación. 7. Atenuación del virus e inmunidad en el año 1983: En Diciembre de 1953 comenzó la lucha para la erradicación del conejo y hoy, treinta años más tarde, se puede aseverar lo siguiente: 1º Que el virus de la mixomatosis del conejo sigue tan virulento como en 1953, cuando se difundió por primera vez, con 99,5% letal. 2º Que no se han registrado casos de inmunidad en el lapso antes mencionado, del año 1953 al 1983. 3º Que la enfermedad se hizo enzoótica en la XII Región, en circunstancia de que sólo en dos ocasiones se efectuaron inoculaciones, recuperándose virus de tumoraciones de conejos atrapados con perros. 4º El año 1976 se tuvo una experiencia, de importancia internacional, sobre difusión del virus en pleno verano, sin participación aparente de vectores, lo que constituye un caso único en el mundo; hecho que fue informado oportunamente por el médico veterinario don Eduardo Tafra Sturiza.”

Páginas 250-255: “CAPITULO 26. Aplicación de la mixomatosis en la Zona Austral, 1ª Etapa: (1) Ensayos en la aplicación del virus. En el mes de Diciembre de 1955 se comenzaron los ensayos encaminados al estudio de la técnica a aplicarse en la inoculación y difusión del

virus filtrable del mixoma a los conejos de la provincia de Magallanes y a investigar las posibilidades de difundir esta enfermedad mediante el contacto natural y directo, por la infección de los pastos y otras hierbas y por acoplamiento en épocas de celo, es decir sin la colaboración de insectos, como mosquitos y pulgas que pudieran actuar de vectores. La ausencia casi absoluta de insectos que pudieran succionar la sangre de conejos enfermos y transportar el virus a conejos sanos, hacían pensar que un ensayo de esta naturaleza era perder dinero y tiempo inútilmente, por las informaciones que se tenían de esta experiencia en otros países, como Australia y Nueva Zelanda. El Ministerio de Agricultura encargó esta importante investigación al médico veterinario Dr. César Seisdedos, de su Departamento de Parasitología, quien comenzó de inmediato a reunir conejos para mantenerlos en depósito en el galpón de esquila de la Estancia 'Sarita', de propiedad de la Sociedad Ganadera Gente Grande, que es una de las cuatro estancias que se eligió para los ensayos. De esta manera contó con una fuente permanente de virus para aplicarlo a conejos en potreros cercanos, lo que facilitaba su ejecución y constante control. Fue secundado en todo momento por el 2º Administrador de la citada sociedad, don Ramón Jabat Alonso, quien tan pronto dominó la técnica continuó en estas labores en forma permanente. Existe un informe sobre las labores desarrolladas en Tierra del Fuego por el Dr. César Seisdedos Ramos, para iniciar el estudio experimental destinado a lograr el exterminio de la plaga de conejos. Para estos efectos recibió cepas de virus mixoma: dos liofilizados (Nº 1 y 2), de origen inglés traídos al país por la firma Duncan Fox Cía. Ltda. y la otra procedente de Alemania, enviada directamente desde dicho país por la firma Bering. El primer trabajo estuvo orientado a comprobar la viabilidad del virus; sólo una de las ampollas con el material liofilizado era apta para emplearse. Se probaron los virus en un grupo de 30 conejos, constatándose que la especie existente en la zona era receptiva. Todos los ejemplares

enfermaron y murieron entre el 9º y 13º día; no hubo sobrevivientes, salvo aquellos inyectados con la cepa Nº1, de Duncan Fox, los que posteriormente enfermaron, por contagio recibido de los antes inyectados, y que murieron dentro de los lapsos característicos. Se hizo también la experiencia con conejos testigos, a fin de probar nuevamente su grado de contaminación, dejados únicamente dentro de un corral en contacto con los enfermos, sin estimular los roces, con el resultado de que todos se enfermaron y murieron antes de 13 días, dentro de los lapsos normales. Con el material recogido se pudo iniciar la campaña en el campo, comenzando en varios potreros de la ex Estancia 'Caleta Josefina', inoculando el propio Dr. Seisdedos, aproximadamente 500 ejemplares; para luego continuar en la ex Estancia 'San Sebastián' con otros 300 conejos. En la ex-Estancia 'Gente Grande' se inyectaron solo unos 50, por el mismo profesional, antes de regresar a Punta Arenas, con el fin de explicar personalmente el procedimiento, forma de recolectar el virus, atrapar conejos para inyectarlos y más tarde recuperar el virus de las tumoraciones primarias, con la colaboración inmediata del Dr. Rafael Kovacic, de Porvenir, quien continuó el proceso de práctica. El Dr. Kovacic continuó con éxito las labores de experimentación en las cuatro estancias antes mencionadas. Las inoculaciones se hicieron escalonadamente a un ritmo aproximado de 50 conejos semanales, teniéndose cuidado de devolverlos a las poblaciones que pertenecían. Este proceso se siguió sin perder su regularidad hasta fines de Marzo, época que corresponde a los primeros días otoño en nuestra zona, constatándose en este lapso que el conejo magallánico, en vida silvestre, era muy susceptible al virus del mixoma y muy receptivo por todas las puertas de su organismo, en lo que se refiere a sus vías nasales, oculares, digestivas y órganos genitales. Simultáneamente con los ensayos de la Estancia Gente Grande, se hacían labores simultáneas en la Estancia 'Caleta Josefina', de la Sociedad Ganadera de Tierra del Fuego, que también organizara y supervisara el Dr. César

Seisdedos, inoculando al mismo ritmo de 50 conejos semanales y siguiendo en todo la técnica antes descrita.”

“(2) *Difusión del virus a comienzos de Otoño*: Cuando el autor de este libro viajaba a su estancia, el día 30 de Marzo de 1954, al cruzar los potreros de ensayos de la Estancia ‘Sarita’, notó con sorpresa que no se veía un solo conejo sano y que los pocos existente, tenían los síntomas de mixomatosis generalizada y muy avanzada. Al recorrer varias vegas, que son los lugares preferidos de los roedores, comprobó en varios potreros la mortalidad casi total de los conejos y la propagación de la enfermedad a otros campos vecinos. El autor regresó a la Estancia ‘Sarita’ en busca del administrador, Mr. Ian Maclennan, y del gerente Ramón Jabat, junto con obreros para abrir con palas varias madrigueras, comprobando que estaban llenas de conejos muertos. El autor regresó a Punta Arenas para dar cuenta del feliz acontecimiento a los otros miembros de la Comisión de Erradicación del Conejo, señores Elías Sabat G. y Ángel Aguilera Aponte. Se tomó el acuerdo de informar el mismo día al Director de Ganadería del Ministerio de Agricultura, don Mario Cornejo M., quien a partir de entonces tuvo en sus manos la dirección y toda la responsabilidad de esta campaña y destrucción del flagelo que tanto daño hiciera a Magallanes. El mayor mérito de estos ensayos, por los excelentes resultados obtenidos en el terreno, corresponde al médico veterinario Dr. César Seisdedos, al médico veterinario Dr. Rafael Kovacic y a su inmediato colaborador don Ramón Jabat Alonso.”

“2ª Etapa: *Creación de una epizootia con el virus mixoma*. El médico veterinario Dr. Rafael Kovacic, Jefe del Departamento de Ganadería de Porvenir, tuvo a su cargo la campaña de erradicación del lepórido en la Isla Grande de Tierra del Fuego. Personalmente se preocupó de la recuperación del virus y de la inoculación de 14.841 conejos capturados en 38 establecimientos ganaderos. Tuvo la colaboración permanente de todos los ganaderos, sin excepción alguna, quienes se preocuparon de

todas las misiones que se les encomendaran. Esta labor mancomunada entre funcionarios fiscales y ganaderos fue la razón feliz del fiel cumplimiento de los programas de erradicación del roedor. En el Departamento de Magallanes, el Jefe Provincial de Ganadería, médico veterinario Dr. Raúl Angulo Rosas, tuvo en sus manos la vigilancia inmediata de la producción, distribución e inoculación del virus. En la segunda etapa las cifras que se inocularon fueron: *Tabla N° 15-2: Inoculaciones en la provincia de Magallanes*. En el Departamento de Magallanes: 7.500 inoculados en el sector de Río Verde, 4.125 en la península de Brunswick, 4.150 en el resto del Departamento. En el Departamento de Tierra del Fuego: 14.841 inoculados por el Dr. Rafael Kovacic, 7.300 inoculados por ganaderos, 14.689 inoculados por Sociedad Ganadero de Tierra del Fuego. Total inoculados el año 1954 = 52.605 conejos. Para controlar la virulencia del material empleado y su contagiosidad se dejaron 534 conejos en corrales seguros, rodeados con mallas de alambre, ubicados en 48 sectores diferentes, entre los que se distribuyeron 240 conejos sin inocular, marcados en las orejas, para observar el desarrollo de la enfermedad, comparando los inoculados con los contagiados por contacto natural. Todos los conejos inoculados y los dejados para provocarles contagio murieron acusando un 100% de mortalidad, algunos con posibles complicaciones de neumonías no comprobadas, pero sospechadas por las muertes prematuras. Las muertes se registraron entre los 7 y 13 días, con dos casos excepcionales de 14 días. En la etapa de ensayo, en meses de verano, entre el 15 de Diciembre de 1953 y el 30 de Marzo de 1954, la mortandad fue aparentemente más lenta y difícil de controlar, debido a que los conejos enfermos permanecían mayor tiempo en las madrigueras, encontrando muchos de ellos la muerte dentro de las mismas. A partir del 15 de Abril la mixomatosis se manifestó en constante aumento en la medida que se entraba a los crudos días invernales. En los meses de Junio y Julio era impresionante ver los

miles de conejos ciegos, con enormes tumoraciones, sordos, torpes, insensibles e indiferentes a la aproximación de gentes o animales, siendo triturados en los caminos por los vehículos. Los mayores Índices de mortalidad se registraron durante el mes de Agosto, junto con los deshielos y los primeros acoplamientos, que comienzan antes de la Primavera. En Agosto, miríadas de virus de la mixomatosis infectaban las pozas de agua y chorrillos, acelerando la difusión del virus al beberla los roedores. En enormes áreas, antes con decenas de millones de conejos, que dejaron las praderas completamente desnudas de hierbas forrajeras, no se veía uno solo con vida a partir de los primeros días de Octubre; los focos remanentes correspondían en su mayor parte a sectores con matorrales, donde la acción del virus no había llegado. La mortalidad efectiva fue de 99.95%. Sin exagerar en absoluto: de aproximadamente 75.000.000 de conejos quedaron menos de 38.000 con vida en toda la Provincia de Magallanes. Sin lugar a dudas las bajas temperaturas invernales aceleraron los procesos de mortalidad por neumonías en atención a que la mixomatosis produce un estado febril en aumento a partir del 3° o 4° día de inoculado o infectado en el campo.”

Página 270: “RESUMEN. La difusión del virus mixoma se efectuó en tres etapas. La primera correspondió a los ensayos iniciales para establecer con alguna exactitud la mejor fecha para iniciar las inoculaciones en nuestra zona, ya sea por vectores aún no detectados o por contagio natural y directo. Estos ensayos se hicieron en potreros de las Estancias ‘Sarita’, de la Sociedad Gan. Gente Grande y ‘Caleta Josefina’ de la Soc. Ganadera de Tierra del Fuego. En ambas estancias se comprobó que no había insectos vectores y que en épocas veraniegas no se propagaba la enfermedad. El de 30 de Marzo de 1954 comenzó la más espectacular mortalidad de una especie vertebrada, el conejo magallánico, destruido por la acción voluntaria del hombre mediante la propagación de una enfermedad letal para la especie *Oryctolagus*

cuniculus. En septiembre no se veía un solo conejo donde antes del invierno impresionaba su densa población, la que destruía las pasturas naturales y suelos. En los sectores densamente cubiertos por matas se encontraron numerosos focos de conejos aislados susceptibles al virus, debido a que los lepóridos en estos terrenos cambian de actitud social con sus congéneres, creándose antagonismos y desconfianzas entre las familias de madrigueras vecinas, salvo cuando tienen en las proximidades vegas donde comparten los pastos tiernos y las aguadas. La tercera etapa de erradicación correspondió a estos focos, inoculándose 95.000 roedores, librándose muy pocos de la mortal enfermedad. Estos pocos ejemplares remanentes no fueron detectados en los tres años siguientes, por lo cual se consideró oficialmente erradicado el conejo magallánico. En 1958-59 se comenzaron a detectar nuevamente focos muy aislados y poco numerosos, los que fueron aumentando hasta crear nuevos problemas.” **Comentario:** (a) Los conejos no son del orden Roedores sino Lagomorfos, pero antiguamente se los llamaba así por su forma de comer. (b) Este manuscrito de Pedro Arentsen fue suministrado por su nieto Alejandro Etcheverry Arentsen; da la impresión de haber estado destinado a un libro que nunca se publicó.

Ferrière G., Cerda J. y Roach R. (1983). El conejo silvestre en Chile (*Oryctolagus cuniculus* L., función fisiológica, ecología). Boletín Técnico 8, CONAF, Santiago, 35 pp. Página 2: “El objetivo tradicional de esta introducción, ha sido la caza deportiva que se transforma posteriormente en caza artesanal. Como dato curioso, tenemos el hecho de que la Armada Nacional también ha tenido su rol en esto, ya que en un viaje realizado al canal Beagle, tuvimos la oportunidad de capturar a palos más de un centenar de conejos blancos en la Isla Cole. Sin lugar a dudas que este festín era bien recibido por los navegantes. El conejo fue introducido allí precisamente con el fin de aprovisionarse durante el viaje de una dieta

diferente y a un bajo costo.” **Comentario:** (a) La Isla Cole está en la parte chilena del Canal Beagle, al norte de la Isla Navarino. Es curioso que los conejos mencionados sean de color blanco; quizás son escapados o liberados domésticos. (b) Gastón Dagoberto Ferrière Bornand falleció en 2021.

Jaksic F. M. y Yáñez J. L. (1983). Rabbit and Fox introductions in Tierra del Fuego: History and assessment of the attempts at biological control of the rabbit infestation. *Biological Conservation* 26: 367-374. Páginas 368-369: “Rabbits were introduced in about 1880 onto a number of islands in the Beagle Channel by the British missionary Thomas Bridges and his sons (Bridges, 1949). The original stock came from the Falkland Islands, onto which rabbits had been introduced by the French prior to 1765 (Strange, 1972; see also Darwin, 1962). The rabbits in the Beagle Channel islands slowly but steadily built up their populations (Bridges, 1949). Rabbits were mentioned as living on Rabbit Island by Dabbene (1902), but they probably were not widespread in 1910, when Townsend (1910) reported natural history notes from the Strait of Magellan and did not record their presence. According to Arentsen (1953, 1954) the infestation that later spread all over the northern half of Tierra del Fuego originated from two pairs of rabbits set free in 1936 at Punta Santa María, close to the city of Porvenir. Osgood (1943) collected small mammals in Tierra del Fuego and continental Magallanes between December 1939 and February 1940, and noticed that the rabbit ‘was seen in small numbers on Tierra del Fuego near the port of Porvenir and also on the mainland in the vicinity of Punta Arenas’. By then, rabbits were also well established along the Beagle Channel and among the Cape Horn Islands, notably so on Lennox Island (Osgood, 1943; Orlog, 1950). In 1950 rabbits were introduced near Ushuaia (a port that faces the islands where the first releases on Beagle Channel occurred) by the Argentinian Navy and a private

rabbit farmer (Goodall, 1979). Within a few years these introductions proved disastrous: rabbits quickly became a pest, riddling the ground with holes and leaving it bare of grass. Areas suffering the greatest impact ranged from Bahía Felipe southwest to Bahía Inútil and Cameron, and northeast to the Chile-Argentina border (Anon., 1950). Arentsen (1953) estimates that at the height of the peak this area—comprising about one million hectares—supported 30 million rabbits. Goodall (1979) claims that the two large sheep ranches (estancias), Caleta Josefina and San Sebastián, once had 160 000 sheep each, and that during the worst part of the rabbit infestation (1950-1953) the sheep had to be reduced to 60 000 on both estancias.” **Comentario:** (a) Aunque Dabbene (1902) la menciona, no existe una Isla Rabbid (ni Rabbit) en el Canal Beagle. Flux y Fullagar (1992), en página 182 indican que en el archipiélago de la Islas Malvinas (Falkland Islands en el original): “Of 778 islands in the Falkland Group, 403 are named and include 13 ‘Rabbit Islands’ (Anon, 1986b) most of which at one time would have had Rabbit populations.” Sin embargo Reynolds (1934) menciona una “Isla de los Conejos” o “Walanika” y Raya Rey y col. (2014) una “Conejo Island” en el Canal Beagle. (b) Fabián Miguel Jaksic Andrade vive hasta hoy en Santiago, Chile.

Lever C. (1985). Naturalized mammals of the world. Longman Publishing Group, London, UK, 487 pp. Página 400: “Rabbits from Europe are believed to have been first introduced to the mainland of Chile in the mid-eighteenth century, where they became locally abundant. In about 1900 more were released by European sportsmen, but they did not spread to central Chile until 1943. By 1960, however, they were present throughout—and in some places abundant in—Malleco Province, being found as high as 1,035 m at Fundo Bella Vista. Shortly afterwards they became established at an altitude of 1,500 m in the Cordillera de los Andes. The reclamation of scrub and forest for agricultural purposes increases

rabbits' available habitat, and the trapping of the Colpeo fox (*Dusicyon culpaeus*) and the Argentine grey fox (*D. griseus*) removes potential predators. Some agricultural damage by rabbits occurs, especially in the Cordillera de Nahuelbuta west of Angol. E. Lucas Bridges records the introduction in about 1880 of rabbits to the Tierra del Fuego region of Chile: 'In the Beagle Channel, and others further south, there are innumerable islands, mostly rocky, but with a good deal of bush, grass and wild celery growing on them. Father realized that these islands, if stocked with rabbits, would yield welcome food for the natives and for any shipwrecked crews who might be stranded there. Accordingly, he brought some rabbits from the Falklands (to which they had been introduced in the previous century— see below). He took great care that they did not escape on the main island, nor did he release them on the larger islands of the Channel, lest they should become a pest to future farmers. But on any small island that he considered suitable he would land two or three pairs. Where there was good sandy soil and bush they thrived and increased exceedingly. Some years later H. M. S. *Sirius* anchored off one of these islands, and the whole ship's company landed in two batches on consecutive days. Hunting the descendants of the couple of pairs set free there by my father provided them with plenty of exercise, and over six hundred rabbits were caught -one for every man on the ship.' In about 1910 small numbers of domesticated rabbits were released at Puerto Porvenir in the Straits of Magellan. Twenty years later, perhaps reinforced by further liberations, they were reported to be spreading inland where, by 1947, they had reached plague proportions and were damaging pastures and causing erosion by burrowing on two ranches of over 400,000 ha leased to the Sociedad Explotadora de Tierra del Fuego. In 1953 myxomatosis was deliberately introduced by the Chilean government, and in the following year (when the wool clip and mutton production fell by 22 per cent respectively because of malnutrition

and reduced stocking capacity through competition for grazing by rabbits) more rabbits were inoculated with the virus by the Sociedad Explotadora: vast numbers of rabbits died and the disease is now regarded as epizootic. Since there are said to be no mosquitos, rabbit fleas or other ectoparasites in Tierra del Fuego, the means by which myxomatosis spreads there is uncertain. Today, rabbits are common in parts of central Chile and Tierra del Fuego -in the latter especially around Porvenir and on the mainland near Punta Arenas, as well as along the Beagle Channel, and among the islands of Cape Horn, being particularly abundant on Lennox Island." **Comentario:** (a) Lever cita textual a Bridges (1949). (b) La situación del conejo en la Isla Grande de Tierra del Fuego probablemente proviene de Arentsen (1953, 1954). (c) La liberación de conejos de 1910 en Puerto Porvenir es en realidad consignada para 1913 en Arentsen (1954). (d) La plaga de conejos en Tierra del Fuego comenzó en 1946 y duró hasta 1954; ver Bianchi y col. (1953) y Arentsen (1954). (e) Sir Christopher Lever vive hasta hoy en Inglaterra.

Bonino N. A. y Gader R. (1987). Expansión del conejo silvestre europeo (*Oryctolagus cuniculus* L.) en la República Argentina y perspectivas futuras. Anales del Museo de Historia Natural (Valparaíso) 18: 157-162. Página 157: "Recientemente ha sido detectado un foco de conejos silvestres en la zona fronteriza de El Turbio, en el extremo sudoeste de Santa Cruz, provenientes de la región chilena de Puerto Natales (Amaya, com. pers.)." **Comentario:** (a) Primer reporte de esta expansión desde la provincia de Última Esperanza en Magallanes continental (Chile) a la provincia de Santa Cruz (Argentina). (b) Never Antonio Bonino Vasallo vive hasta hoy en Bariloche, Argentina.

Cattan P. E. y Valderas J. I. (1987). El conejo silvestre: ¿plaga en Chile? Monografías de Medicina Veterinaria (Chile) 9 (1). Página 1: "A mediados del siglo pasado se

inició la introducción en Chile Central (Housse, 1953) y sólo en 1960 se dio un primer aviso sobre su abundancia en nuestro territorio (Greer, 1965). Pocos años después fue considerado como una plaga (Péfaur, 1969). Reportes del extremo sur del país permiten ubicar su primera introducción en el sector chileno de Tierra del Fuego en 1936, año durante el cual se habrían soltado cuatro conejos cerca de la ciudad de Porvenir (Arentsen, 1953). Ferrière y col. (1983) estimaron que el año 1974 el rango territorial del lepórido iba desde el valle del Limarí hasta Valdivia, para luego reaparecer en la estepa magallánica.”

Comentario: (a) No aporta datos originales. (b) Pedro Eduardo Cattán Ayala vive hasta hoy en Santiago, Chile.

Jaksic F. y Fuentes E. (1988). El conejo español: ¿Un convidado de piedra? Capítulo 7 (pp. 88-101) en Fuentes E. y Prenafeta S. (editores): Ecología del paisaje en Chile central: Estudios sobre sus espacios montañosos. Ediciones de la Universidad Católica de Chile, Santiago, 125 pp. Página 92: “Durante la plaga de conejos que afectó la isla de Tierra del Fuego a principios de los años 1950, se introdujeron zorros grises (también llamados chillas) desde el continente, pero no tuvieron ningún efecto sobre la plaga. Estudios de dieta de la chilla realizados en Magallanes continental y en Tierra del Fuego muestran que consume mayoritariamente fauna nativa y muy pocos conejos.” Página 95: “Ya mencionamos la introducción de conejos desde España a Chile central y desde Inglaterra a Australia, pero también podemos agregar la introducción de conejos de las Islas Malvinas (traídos allí por los franceses) a Tierra del Fuego y de Inglaterra o Australia a Nueva Zelandia. Todas estas introducciones siguieron el mismo patrón: sobrepoblación de conejos asociada con baja depredación. uso de hábitats abiertos y conflictos con los intereses económicos humanos. En todos estos casos se ha intentado controlar a los conejos introduciendo depredadores, pero ellos resultaron ser inefectivos.” Página 95: “El intento

que más se ha acercado al éxito ha sido la inoculación del virus del mixoma a los conejos que infestaban Tierra del Fuego y Australia. Esta enfermedad (la mixomatosis) es extraordinariamente mortal para los conejos cuando los ataca por primera vez, pero tiene el problema que los conejos de cada generación que por azar la sobreviven producen crías cada vez más resistentes a la enfermedad, hasta que al cabo de pocos años generaciones casi completas llegan a ser inmunes. Por otra parte, el virus del mixoma tiende a atenuarse, lo que demanda campañas de inoculación cada vez más frecuentes. Sin duda, la propagación de mixomatosis en Chile central causaría una notable disminución de los conejos, reduciendo así los daños que causan a las actividades agrícolas, ganadera y forestales. Pero sería una solución a corto, y tal vez a mediano plazo. Al parecer, nunca seremos capaces de erradicar completamente los conejos, como lo demuestra el hecho que éstos siguen existiendo en Tierra del Fuego, Australia y Nueva Zelandia.” **Comentario:** Por tercera vez se menciona la introducción de zorros chilla a Tierra del Fuego para controlar la plaga de conejos; véase Elizalde (1970) para la primera vez y Pine y col. (1979) para la segunda.

Servicio Agrícola y Ganadero, SAG (1989). Control del conejo silvestre (*Oryctolagus cuniculus*) en la XII Región, Punta Arenas, 13 pp. Página 9: “a) Un método de control biológico es la inoculación de patógenos de una epidemia específica, pudiendo destacarse como ejemplo la utilización eficaz del virus *Myxoma* en Tierra del Fuego, aun cuando este método no es recomendable, excepto en áreas muy localizadas y fáciles de controlar como son las islas y cuando no se pretende realizar en éstas un comercio nacional o internacional de productos cárneos, lanas y cueros.” **Comentario:** (a) Se implica que el uso de *Myxoma* es eficaz para controlar una plaga de conejos en islas, pero es desaconsejable en el continente o por razones de comercialización. (b) Esta consultoría fue ejecutada por

Jaime A. Rodríguez M. (Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales, Universidad de Chile) con financiamiento de la Asociación de Ganaderos de Magallanes (ASOGAMA) y el Servicio Agrícola y Ganadero (SAG).

Zunino S. (1989). Origen y distribución de los conejos en Chile. *Noticiario Mensual del Museo Nacional de Historia Natural (Chile)* 316: 8-10. Página 9: "Curiosamente Osgood (1943), quien realiza una extensa y bastante completa revisión de la fauna mamal chilena, no reporta conejos en Chile Central, aunque señala que hay informes de su probable presencia en algunas localidades no precisadas. Sin embargo, confirma su presencia en Tierra del Fuego, vecindades de Punta Arenas y en algunas islas del Canal de Beagle (Lennox)." **Comentario:** (a) No aporta datos originales; ir a la referencia original de Osgood (1943). (b) Sergio Zunino Tapia vive hasta hoy en Valparaíso, Chile.

Jaksic F. M. y Fuentes E. R. (1991). Ecology of a successful invader: The European rabbit in central Chile. Capítulo 19 (pp. 273-283) en Groves R. H. y di Castri F. (editores): *Biogeography of mediterranean invasions*. Cambridge University Press, Cambridge, 485 pp. Página 274: "European rabbits were also introduced to Tierra del Fuego Island (c. 54° S) at the southernmost tip of South America. An account of the course of their introduction can be found in Jaksic & Yáñez (1983). The stock involved in this invasion seems to be different. Whereas central Chilean rabbits were derived from Spanish stocks (Housse, 1953), those in Tierra del Fuego were brought from France by way of the Malvinas (Falkland) Islands (Jaksic & Yáñez, 1983). A vast biogeographical experiment is now underway, as the southern (French) stock of rabbits is expanding its distribution northward in Argentina, while the central Chilean stock expands southward (see Bonino & Amaya, 1984). Interesting as the above situation may be there is little documentation

available on the ecology of European rabbits in Tierra del Fuego and continental surroundings except for Jaksic & Yáñez (1983), Amaya & Bonino (1980) and Bonino & Amaya (1984)." **Comentario:** Esta especulación biogeográfica sigue vigente.

Flux J. E. C. y Fullagar P. J. (1992). World distribution of the rabbit *Oryctolagus cuniculus* on islands. *Mammal Review* 22 (3-4): 151-205. Se reporta la presencia de conejos en cerca de 800 islas en todo el mundo. En las páginas 153-194 se listan las siguientes islas fueguinas con conejos: Hermite (Chile), Isla Grande (Chile/Argentina), Lennox (Chile), y Rabbit (Strait of Magellan, Tierra del Fuego). **Comentario:** (a) Es curioso que no se consignen las islas argentinas Gable, Observatorio, o Isla de los Estados/Staten, todas las cuales contienen conejos desde antiguo. (b) John E. C. Flux vive hasta hoy en Nueva Zelanda.

Massoia E. y Chebez J. C. (1993). Mamíferos silvestres del Archipiélago Fueguino. Editorial L.O.L.A., Buenos Aires, 261 pp. Páginas 188-191: "Asilvestrado en Isla Grande de Tierra del Fuego, Isla Gable e Isla Observatorio. Dabbene (1903) ya había señalado que en la Isla Rabbit en el canal de Beagle había una especie de conejo: *Lepus (Oryctolagus) magellanicus* (Less. y Garn.), que él ya clasifica como una variedad de *Lepus cuniculus* vuelto al estado salvaje. Lahille (1898) menciona a *Lepus magellanicus* (= *Oryctolagus cuniculus*) para la Isla Rabbit (canal de Beagle). Payró (1898) había mencionado al pasar la presencia del conejo en la Isla de los Estados al afirmar: 'De la Serna cultiva algunas hortalizas, que van a picotear los pájaros y a roer los conejos vueltos hoy a la libertad'. También culpa a las ratas de no permitir su expansión. Lucas Bridges (1978) comenta que su padre Tomás Bridges con el velero Lee Loom alrededor de 1880 había llevado conejos desde las Malvinas a varias Islas del canal de Beagle y otras más australes para

que sirvieran de alimento a los náufragos y los aborígenes ‘cuidando que no escaparan a la isla principal (Isla Grande) o a las islas más grandes del canal (Isla Gable) previendo se convirtieran en plagas’. Dejaba en las islas pequeñas dos o tres parejas y donde encontraron tierra blanda y arenosa y vegetación suficiente prosperaron y se multiplicaron en cantidad. Comenta que algunos años después el crucero británico Sirius ancló frente a una de esas islas donde desembarcó a cazar su tripulación entera obteniendo más de 600 ‘uno para cada hombre del barco’. Allí se había dejado originalmente una sola pareja de conejos. En otras islas no prosperaron por el suelo excesivamente rocoso o turboso, por las aves de rapiña o porque los yámanas dieron pronto cuenta de ellos con sus perros. Percival W. Reynolds (1934) visitó la Isla de los Conejos (Walanika en yámana) en el canal de Beagle y comenta que era tal la población de esos animales que el pasto estaba comido hasta las raíces e inclusive los juncos habían sido talados. Olrog (1950) lo considera común en las Islas del Beagle entre Ushuaia y Harberton. Godoy (1963) comenta que el conejo fue introducido en Boquerón y Porvenir en la Tierra del Fuego chilena en 1936 y que ya en 1950 se calculaba su población en 1.500.000 ejemplares y en 1953 en 35.000.000. Se estimaba en ese año una densidad de 12 ejemplares por ha, aunque en algunos sitios como Caleta Josefina la misma llegaba a 50 ejemplares por ha y que 8 conejos comían tanto como una oveja. El mismo año el conejo ingresa al sector norte de la Tierra del Fuego argentina extendiéndose desde el Cabo Espíritu Santo por el norte, la Bahía San Sebastián por el este hasta más al sur de Río Grande. En diciembre de 1953 se estimó una población de 3.000.000 de conejos en un área de 550.000 ha de superficie. A fines de 1953 en Chile se comienza a utilizar la mixomatosis para combatirlo, disminuyendo drásticamente las poblaciones entre 1954 y 1955. El mismo autor cita otro foco de invasión procedente de Chile en la zona de Lagunas y Andacollo (Prov. del Neuquén), detectado

aproximadamente en 1960. Pisano Valdés (1973) comenta que en la península Brunswick (Chile) al norte del Estrecho de Magallanes el conejo aumentó su número, alcanzando gran densidad y características de plaga junto a la Liebre europea (*Lepus capensis*). Daciuk (1978) asigna como origen al núcleo poblacional de conejos de la Tierra Del Fuego la suelta de ejemplares en la provincia de Magallanes (Chile) (probablemente en 1936) o bien la realizada por navegantes europeos a fines del siglo pasado o comienzos del presente. Comenta que en 1962 y 1965 en ocasión de visitas efectuadas a Tierra del Fuego comprobó que los conejos se habían hecho resistentes al virus y comenzaban a aumentar sus poblaciones por doquier. Pine y otros (1978) citan una observación de *Lepus capensis* efectuada en la Isla Observatorio (Isla de Año Nuevo) el 17 de mayo de 1971. Nosotros creemos que se trata de una confusión con el conejo, que seguramente sobrevivió en la Isla desde fines d siglo pasado o principios de éste cuando funcionó allí un Observatorio Meteorológico de la Armada Nacional (1892 a 1919). Afortunadamente la liebre europea aún no ha sido introducida en el Archipiélago Fueguino. Goodall (1979) la señala como especie introducida, detallando los daños que provoca. En el norte fueguino comenta que fue llevado al sector chileno en 1930 donde se propagó rápidamente. Menciona como localidades concretas las Estancias Caleta Josefina y San Sebastián (Chile) y la Estancia Punta Segunda (Argentina) y detalla ampliamente como se la combatió con la mixomatosis. Comenta que aún hay conejos en el norte fueguino pero en mínimas cantidades. Señala que en 1944 el gobierno llevó conejos a la península Ushuaia desde donde se extendió por toda la costa del Beagle (incluso Almanza). El Instituto Geográfico Militar (1982) reconoce la existencia de una Isla Conejo en el canal de Beagle al sudeste de la península de Ushuaia a los 54°51' L.S. y los 68°15' L.W., la que era conocida en idioma yagán como ‘jucatau.’ Chebez observó esta especie en numerosas ocasiones en diversas localidades

fueguinas en 1981 y 1982. En el invierno de 1981 la vió en los alrededores de la ciudad de Ushuaia e inclusive registró una pareja viviendo bajo las instalaciones del cine Packewaia en la Base Naval Ushuaia. En noviembre de 1981 y marzo de 1982 la halló en abundancia en el área Lapataia del Parque Nacional Tierra del Fuego. El 8 de noviembre de 1981 se vió un ejemplar a orillas del Río Olivia el que se ocultó en una cueva ubicada al pie de una mata de calafate (*Berberis buxifolia*). El 25 de diciembre de 1981 se lo registró como una especie abundante entre el Lago Victoria y la Estancia Harberton, examinándose tres ejemplares recién capturados, uno de ellos una hembra con once crías en estado de desarrollo bastante avanzado. El 2 de enero de 1982 se lo encontró muy común en el camino que bordea el Lago Kossovo y en el Lago Fagnano en las cercanías de su cabecera oriental. No se lo encontró en los campos de la Estancia Indiana. En marzo de 1982 se vieron 3 en la zona de Escarpados al este de Ushuaia. En abril de 1982 se lo vio en dos oportunidades en la zona boscosa oriental de la Isla Gable. Se trataba en ambos casos de ejemplares aislados. En enero de 1986 se encontraron conejos en la zona de la Ea. Carmen al norte del Lago Fagnano aunque no en tanta abundancia como en Bahía Lapataia. En esta última localidad se efectuaron cuatro conteos que dejaron cifras de 89, 43, 71 y 62 ejemplares en períodos de 4 h. y 3 minutos, 3 h. y 45 minutos, 11 h. y 10 minutos y 4 h. y 5 minutos respectivamente (Heinonen et Al. inf. inéd.).” **Comentario:** (a) Percival W. Reynolds (1934) visitó la Isla de los Conejos (Walanika en yámana o yahgan) en el canal de Beagle, pero no existe isla alguna que lleve oficialmente alguno de esos nombres (ni tampoco Rabbid, como la llama Dabenne 1902; ni Rabbit, como la llaman Jaksic y Yáñez 1983; véase también Flux y Fullagar 1992, página 183). (b) Para la localización geográfica aproximada de la Isla de los Conejos, ver Reynolds (1934) y Raya Rey y col. (2014) para las coordenadas de “Conejo Island”. (c) Elio Massoia falleció en 2001.

Flux J. E. C. (1994). World distribution. Capítulo 2 (pp. 8-21) en Thompson K. y King C. M. (editores): The European Rabbit: The history and biology of a successful colonizer. Oxford University Press Inc., Oxford, UK. “Missionaries brought domestic rabbits to Isla Grande in 1874, and there was another unsuccessful introduction in 1913 before the first success about 1936 (Arentsen 1954), although they had been present on small islands in the Beagle Channel since about 1880. Numbers on Isla Grande increased rapidly, and one merchant bought 2000 in 1942, 15000 in 1944, 70000 and 1948, and 750000 in 1951 G. Ferrier, personal communication 1967); Jaksic and Yáñez (1983) state that four rabbits increased to about 30 million in 17 years. Myxomatosis brought in from Germany in 1953 reduced the population by 97 per cent in 3 years, but had become less effective by 1961-4. Today, rabbits are again abundant over central and southern Isla Grande (Bonino and Amaya 1984).” **Comentario:** No es claro de dónde Flux obtuvo el dato que el virus *Myxoma* se trajo de Alemania; según Arentsen (1954) el virus que se inoculó era de “cepas traídas de Inglaterra y Alemania”, y eran de la cepa Lausanne (Arentsen 1983).

Jaksic F. M. (1998). Vertebrate invaders and their ecological impacts in Chile. *Biodiversity and Conservation* 7(11): 1427-1445. Página 1432: “A separate introduction of European rabbits occurred in Tierra del Fuego Island (Region XII), which was painstakingly detailed by Jaksic and Yáñez (1983). Interestingly, the rabbits involved in this case were different from those in central Chile, which were brought from Spain (Housse, 1953). Those now in Tierra del Fuego were brought from the Falkland (or Malvinas) Islands (claimed by both the UK and Argentina), to which in turn they were introduced from France (Jaksic and Yáñez, 1983). Because rabbits of central Chilean stock crossed the Andes and have steadily moved southward along the eastern side of the Andes, while Fuegian rabbits have moved up northward from the

Straits of Magellan, it is likely that these two stocks will come in contact in the near future. This is a phenomenon deserving close scrutiny.” **Comentario:** Esta especulación biogeográfica sigue vigente.

Schiavini A., Frere E., Yorio P. y Parera F. (1999).

Las aves marinas de la Isla de los Estados, Tierra del Fuego, Argentina: revisión histórica, estado poblacional y problemas de conservación. *Anales del Instituto de la Patagonia (Chile)* 27: 25-40. Página 35: “El conejo de Castilla (*Oryctolagus cuniculus*) fue introducido en San Juan de Salvamento a fines del siglo pasado (Payró 1898) y posteriormente liberado en 1902 en Isla Observatorio (Vairo 1997), donde en la actualidad es relativamente común ya que sus madrigueras se encuentran entre las del pingüino de Magallanes. La abundancia actual del conejo en la Isla Observatorio no parece disminuir la disponibilidad de hábitat de nidificación del pingüino de Magallanes. Nuestras observaciones sugieren que este efecto no superaría el propio efecto de los pingüinos de Magallanes sobre el pastizal de tussac.” **Comentario:** (a) Los conejos siguen allí desde hace un siglo. (b) Tussac es una herbácea perenne del género *Poa* que puede alcanzar gran tamaño. (c) Adrián Carlos Miguel Schiavini vive hasta hoy en Ushuaia, Argentina.

Jaksic F. M., Iriarte J. A., Jiménez J. E. y Martínez D. R. (2002). Invaders without frontiers: Cross-border invasions of exotic mammals. *Biological Invasions* 4 (1-2): 157-173. Página 166: “A separate introduction of rabbits occurred on Argentine Tierra del Fuego Island, which was detailed by Jaksic and Yáñez (1983) and by Massoia and Chebez (1993). These ‘southern’ rabbits were brought around 1880 by Mr Thomas Bridges from the Malvinas (or Falkland) Islands, which in turn were brought from France (Jaksic and Yáñez 1983). These rabbits were introduced to a number of islands on the Beagle Channel, from where they spread throughout

southern Tierra del Fuego. Rabbits were also introduced to San Juan de Salvador Bay at the end of the XIX century (Payró 1898, in Schiavini et al. 1999) and in 1902 were released on Observatorio Island (Schiavini et al. 1999). They were also transported during the 1950s to several islands near Ushuaia by the Argentine Navy. Even as late as 1973, rabbits were introduced to Staten Island (Massoia and Chebez 1973). Amaya and Bonino (1980) reported densities of 54-69 rabbits/ha in suitable habitats. Yet another introduction was made on Chilean Tierra del Fuego Island (Region XII) by a sheep rancher at Santa Ana Point, near Porvenir town, across the Strait of Magellan from Punta Arenas city. Two pairs of rabbits set free in 1936 originated the largest ever irruption of rabbits on Tierra del Fuego Island, spreading to all the northern (steppe) confines of the island and reaching its peak during 1950-1953 (Jaksic and Yáñez 1983). Arentsen (1953) estimated that rabbits averaged 30 individuals/ha during that period and were spread over 1 million ha, with a range from 12/ha to 50/ha (Godoy 1963). This same author indicates that in 1953 rabbits had already reached Argentine Tierra del Fuego, spread from the Chilean border north to Cape Espiritu Santo, east to San Sebastián Bay, and south to beyond Río Grande city. By December of 1953, a density of 5.5 rabbits/ha was estimated to be spread over 550,000 ha. Decisive control by sheep ranchers later pushed rabbits to the south of the Grande River, thus reducing their occupancy of Argentine Tierra del Fuego to 12,000 km², with densities ranging 39-70 rabbits/ha (Bonino and Amaya 1984). How rabbits crossed – or were transported across – the Strait of Magellan to the mainland is unknown (Vargas 1998). Osgood (1943) documents that he saw small numbers of rabbits in the vicinity of Punta Arenas city during December 1939 and February 1940. Johnson et al. (1990) indicate that rabbits were introduced in the 1970s to continental Chilean Patagonia, but they refer to Ferriere et al. (1983), where no such claim is made. Johnson et al. (1990) pointed out

that rabbits are found within a few kilometres of Torres del Paine National Park (Region XII). Perhaps rabbits migrated north from around Punta Arenas city, Magallanes Province. Or, as suggested by Vargas (1998), they escaped from captivity at Colonia Isabel Riquelme (a village to the south of Puerto Natales city), Última Esperanza Province, sometime before 1980. Whatever their origin in this latter province, they were estimated to number from 10 to 117 rabbits/ha in different sites (Latorre 1987). Today, rabbits are considered common in continental Chilean Patagonia (Última Esperanza and Magallanes Provinces) and quite reduced to near eradication from Chilean Tierra del Fuego (Venegas and Sielfeld 1998). Bonino and Gader (1987) noted that rabbits were appearing in El Turbio village (southwestern Santa Cruz Province, Argentina) and that they were arriving from the Puerto Natales region in Chile.” **Comentario:** (a) Se reportan novedades desde la parte continental de Magallanes (Chile). (b) Hay un error cuando se habla de “Santa Ana Point”, debiera decir Santa María Point según la referencia original en Jaksic y Yáñez (1983). La primera localidad queda en la península de Brunswick (Magallanes continental) al sur de Punta Arenas; la segunda queda en la parte chilena de la Isla Grande de Tierra del Fuego, al suroriente de Porvenir.

Lizarralde M. S. y Escobar J. (2005). Avances sobre la ecología de los mamíferos silvestres introducidos en la provincia de Tierra del Fuego. Página 3: “El conejo europeo (*Oryctolagus cuniculus*), fue introducido primero en Chile continental e invadió el noroeste y sudoeste de la Patagonia Argentina. En el noroeste los conejos invadieron la Prov. de Neuquén alrededor de 1945 comenzando un proceso de dispersión geográfica que aún continúa (Bonino y Gades 1987). En el sudoeste, los conejos invadieron el sector argentino de la Isla Grande alrededor de 1936. Si bien se conoce una segunda vía de introducción en la Isla Grande, que proviene de introducciones realizadas en áreas cercanas a Ushuaia en 1950 (Amaya 1980).

Los conejos adquirieron proporción de plaga, pero, dado que en el sector chileno se introdujo el virus que provoca la myxomatosis, *Myxoma*, en la década del 50 (53-55) (Jaksic y Yáñez 1983) se redujo notablemente la población concentrándola en el Sur de la Isla. Gran parte de su rápida dispersión se debe a su notable potencial reproductivo, el conejo es un reproductor oportunista y comienza su reproducción con la época de crecimiento de los pastos, de allí que el largo y magnitud de la estación reproductiva están ligados a los procesos climáticos que anticipen o posterguen el crecimiento de las pasturas. En general tiene 4-7 crías de 4 a 6 veces por año (Amaya 1980). Posee un denso pelaje marrón grisáceo negro o manchado. Es herbívoro y ramonea arbustos y renovales de *Nothofagus*. Cuando los conejos tienen alternativa alimenticia, no afectan demasiado al bosque consumiendo renovales. Bonino y Gader (1987) han estimado que en la actualidad toda la Patagonia está colonizada por el conejo. El conejo compete activamente, con el ganado por alimento, daña las cosechas, y áreas forestales, pero no existen datos cuantitativos de sus efectos como plaga. A pesar de ello, en las provincias Patagónicas donde existe, es clasificado como plaga y puede ser controlado si causa daño. Legislación: en la Prov. de Tierra del Fuego su caza está permitida todo el año y se encuadra como dañina o perjudicial.” **Comentario:** (a) Bonino y Gades (1987) en realidad corresponde a Bonino y Gader (1987). (b) Marta Susana Lizarralde vive hasta hoy en Ushuaia, Argentina.

Anderson C. B., Rozzi R., Torres-Mura J. C., McGehee S. M., Sherriffs M. F., Schuttler E. y Rosemond A. D. (2006). Exotic vertebrate fauna in the remote and pristine sub-Antarctic Cape Horn Archipelago, Chile. *Biodiversity and Conservation* 15: 3295-3313. Página 3304: “Human-inhabited Navarino and Tierra del Fuego Islands were also the only locations where the European rabbit (*Oryctolagus cuniculus*) was seen. At Yendegaia Bay, they were commonly found along

river and coastal shorelines. Rabbits were once common on Navarino Island, as well, but they were virtually eliminated with the viral control program conducted in the 1950s. In 2004, however, we observed rabbits on several occasions on the northwestern tip of the island, and they may be a new introduction from an adjacent ranch.” **Comentario:** (a) Es curioso que los conejos hayan desaparecido de Isla Navarino; no hay datos que se haya introducido *Myxoma* allí. (b) Christopher Brian Anderson vive hasta hoy en Ushuaia, Argentina.

Camus P., Castro S. A. y Jaksic F. M. (2008). El conejo europeo en Chile: Historia de una invasión biológica. *Historia (Santiago)* 41: 305-339. “Otra plaga de conejos conocida en el país fue la ocurrida en la región fueguina de Magallanes. Pedro Arentsen señala que los primeros conejos fueron introducidos en la Isla Grande de Tierra del Fuego, hacia 1874, por misioneros protestantes que se instalaron en la parte argentina de la isla, enfrentando el canal Beagle. Estos primeros ejemplares se habrían multiplicado libremente, en una vida completamente silvestre, pero al cabo de poco tiempo habrían sido diezmados por un invierno muy crudo, de fuertes heladas y nevazones. En 1913, se habrían liberado nuevamente conejos en el sector chileno de Baquedano y poco después en las proximidades de Porvenir, pero debido a los duros inviernos ninguno de estos ensayos habría prosperado, para suerte de la ganadería fueguina de entonces. La plaga de 1950 provino de dos parejas de conejos de origen europeo largados en los alrededores de Porvenir, por el año 1936, o quizás dos o tres años antes. Estos conejos se habían ‘multiplicado rápidamente sin dársele mayor importancia al hecho, debido a que tanto los ganaderos como los obreros veían en el aumento de su población una nueva fuente de riqueza para la provincia”.

“Como se puede apreciar en la Tabla 2, junto con la plaga de conejos en los campos fueguinos, el comercio de esta especie adquirió un desarrollo creciente a partir

de 1942, reportando generosas ganancias, especialmente para quienes se dedicaban al comercio de las pieles. Sin embargo, Arentsen señalaba ‘mucho se ha dicho y se ha escrito sobre la conveniencia de que se tomen medidas que tiendan a proteger la libre multiplicación de los conejos alegándose los beneficios que este roedor aporta a la economía de un país, tanto por las carnes como por las pieles que producen y que significan un elemento de trabajo, para los cazadores y el desarrollo de industrias que explotan estos ramos [...] Estos beneficios aparentes para un país son indiscutiblemente muy relativos si se consideran los enormes daños que ocasionan estos lepóridos”.

“Desde principios de 1947, la plaga de conejos que azotaba a la provincia comenzó a preocupar seriamente a la directiva de la Unión de Pequeños Ganaderos de Magallanes, que se dirigió por primera vez al Ministerio de Agricultura ‘representándole la gravedad de esta plaga y la amenaza inmediata que ya constituía para la ganadería de Magallanes’. H. B. de Bruyne fue uno de los primeros particulares que advirtió a los ganaderos y a las autoridades del verdadero alcance económico de esta terrible plaga, al comentar en *La Prensa Austral* del 19 de junio de 1948, un pertinente artículo titulado ‘Una advertencia a Chile’, escrito por el señor Jorge Mulgrue y aparecido en la revista *Imperial Review*. Este artículo, Mulgrue planteaba que: ‘el conejo no consume solamente la vegetación de pastoreo que aflora a la superficie, sino que también come el corazón de la planta, de tal manera que esta muere, convirtiendo en eriales lo que antes eran verdes praderas. Además, el conejo no come cualquiera planta, se alimenta únicamente de los mejores pastos de cada región, dejando subsistir las malezas, que terminan por extirpar el pasto aprovechable que no consumieron los conejos. La bosta de los conejos, por otra parte, envenena y mata los pastizales transformando los campos por ellos asolados en terreno árido, que, a falta de árboles para evaporar la humedad pueden dar lugar a

desastrosas sequías. La falta de vegetación ocasionada por estos roedores, añadida a la inevitable sequía que dicha falta significa, acarrea la erosión del terreno, de tal manera que, en corto tiempo, los campos atacados de conejos se convierten en arenales móviles. Es del caso llamar seriamente la atención hacia lo que esto puede significar en una región de fuertes vientos, como lo es la Patagonia Chilena.

El alimento requerido por un lanar satisface solo a 16 conejos. Si consideramos que una pareja de conejos, con un número normal de pariciones que alcanza, por lo menos, a cuatro por año, se convierte al cabo de un año en millones de ejemplares, veremos que el peligro de no contar con el pasto suficiente para el ganado lanar puede ser una triste realidad dentro de un plazo relativamente corto”.

“Por su parte, Manuel Chaparro, presidente de Unión de Pequeños Ganaderos de Magallanes, planteaba que si ‘este mal continúa dentro de cinco o diez años se habrá terminado la capacidad talajera de Tierra del Fuego hasta sus raíces, iniciándose la erosión de los suelos que hará de toda la provincia un gran desierto’. Asimismo, señalaba que Carlos Strauss, de reconocida experiencia en asuntos zoológicos, le había expresado que ‘la plaga de conejos tenía su origen en un desequilibrio producido en la naturaleza con la caza descontrolada de animales de pieles finas [...] dijo que había que ir hacia una protección de nuestra fauna como manera de impedir la desaparición de las especies que se alimentan de conejos y no permiten que la especie aumente en forma desproporcionada’. En la misma dirección, otro autor señalaba que ‘desde hace varios años a esta parte y debido a la caza implacable y sin control y el libre comercio de cueros, plumas, pelos de zorros, chingues, quiques, gatos monteses y pajeros, águilas, aguiluchos, etc., se ha ocasionado la desaparición de estas especies y la multiplicación desmedida de otras como ser el conejo cuya multiplicación es asombrosa con el consiguiente

desequilibrio de la naturaleza, originando la verdadera plaga del conejo que está talando todos los campos destinados a la crianza de los ovejunos”.

“Con estos argumentos, la Unión de Pequeños Ganaderos de Magallanes acordó ‘gestionar ante los organismos oficiales la dictación de un decreto que contemple la veda de la caza de chingues, zorros grises, gatos salvajes, monteses y pajeros, especies que se han ido agotando en la provincia y que podrían contribuir al exterminio del conejo’. En Santiago, mediante el oficio N° 255, del 24 de mayo de 1950, el ministro de Agricultura, a través de la Comisión Nacional de Protección a la Vida Silvestre, solicitó al Ministerio de Economía atender ‘una sugerencia del Comité Local de Magallanes en el sentido de dictar un decreto que prohíba, por un plazo no inferior a cinco años, la caza y el comercio de pieles, pelos y plumas de varias especies animales que son enemigas del conejo’. El oficio fue derivado por el ministro de Economía al Departamento de Pesca y Caza. El 6 de junio de 1950, Exequiel Rodríguez, su director, elevó al ministro de Fomento una solicitud de decreto que prohibía la caza de todas las especies enemigas del conejo, con el objetivo de ‘combatir la plaga de dichos animales, que está ocasionando tan graves perjuicios a la ganadería de la región de Magallanes y Aysén a causa del desequilibrio biológico producido por la persecución incontrolada, especialmente de zorros y gatos monteses’. Al mismo tiempo recomendaba, para combatir la plaga de conejos, que se aprovechase su carne congelada en los frigoríficos de esa zona, enviándola a la zona central, con lo cual aumentaría en forma notable la caza de esta especie. Se encomendaba, asimismo, al representante de la Asociación Ganadera de Magallanes que adquiriese en la zona comprendida entre Concepción y Puerto Montt y con los fondos disponibles para esta campaña, parejas de zorros para soltarlos en Tierra del Fuego.”

“Acogiendo el llamado de la Unión de Pequeños Ganaderos de Magallanes y el informe técnico del

Departamento de Pesca y Caza, el 23 de junio de 1950, el ministro de Economía, consideró que la plaga de conejos había causado perjuicios de importancia a la masa ganadera de esa zona y que este aumento en el número de conejos se debía a la caza y exterminio de algunas especies que eran enemigas del conejo. En consecuencia, acordó prohibir por el término de cinco años 'la caza y el comercio de pieles, pelos y plumas o huevos de las siguientes especies consideradas enemigos del conejo, en las provincias de Aysén y Magallanes: águila, aguilucho, avestruz ñandú, cernícalo, Chilla o zorrino patagónico, chingue, gato montés, güiña o gato montés chico, guanaco, quique, peucos'. Asimismo, el 7 de agosto de 1952, el Ministerio de Agricultura dictó el Decreto Supremo N° 811, que declaró al conejo plaga de la agricultura en Magallanes y obligó a su combate, y el 24 de agosto el Decreto Supremo N° 1.379, que estableció como medida efectiva el uso de medallas de alambre."

En diciembre de 1953, comenzó el combate biológico del conejo, empleando para este efecto el virus de una enfermedad que había probado ser específica del conejo: la myxomatosis. Para 1954 se proyectaba una campaña que inyectaría el virus a 100.000 conejos. Luego se procedería a exterminar todos los focos aislados que pudieran quedar, empleándose para ello toda clase de elementos, como sebos, venenos, gases, perros, predadores, armas de fuego, etc. En este marco, en 1954, el Departamento de Ganadería y Sanidad Animal de Magallanes, bajo la jefatura del médico veterinario Elías Sabat, inició una enérgica campaña contra la plaga del conejo. Brigadas de inoculación del virus myxomatósico, audiciones radiales dedicadas a la nefasta plaga y el apoyo de Carlos Aracena, director del diario La Prensa Austral. En todo caso, Sabat manifestaba sus aprensiones y dudas sobre el proceso, advirtiendo que la mixomatosis: 'no era una panacea infalible ya que había estudios efectuados por bacteriólogos e inmunólogos que comprobaban que se podía producir en el animal una

resistencia bastante notable al virus y cuando lleguemos a este estado de cosas deberemos recurrir a todos los medios posibles como son los perros, armas de fuego, venenos, etc. y establecer el equilibrio natural de la isla mediante los predadores que atacan al conejo y la acción del hombre para llegar a un control efectivo de la plaga. En las circunstancias actuales parece necesario, en forma imperativa, la colocación de mallas para defender tanto los campos erradicados, como así también, para continuar la lucha en áreas más pequeñas, haciéndose de esta manera más efectiva la infestación y mortalidad de los conejos".

"Lo mismo estimaba Arentsen, quien pudo 'observar en viajes de recorrido en campos de la estancia 'Sarita', de la sociedad ganadera Gente Grande, donde la epizootia había prácticamente barrido con numerosos roedores en pocos meses, que numerosos ejemplares seguían viviendo tranquilamente en el sector amagado y en circunstancias de que estaban rodeados de animales enfermos o muertos por myxomatosis. Estas observaciones dan margen a pensar que los conejos de Tierra del Fuego ya están comenzando un proceso de inmunización".

"En abril de 1954, se realizó un foro público en la región, para analizar la situación de la plaga de conejos, que amenazaba con 'terminar, a corto plazo, las fértiles praderas de la isla Grande de Tierra del Fuego'. Al respecto, Otway Falkiner, criador de ovejas de Australia, señalaba con vigor: 'yo aconsejaría a todo aquel que viera conejos en sus campos o vecindad que persiga intensamente a los mismos para destruirlos sin piedad'. Marco Davisón, director de la Unión de Pequeños Ganaderos de Magallanes, por su parte, recordaba que el conejo había llegado hace algunos años y se debía solamente al 'espíritu aventurero y deportista exótico' de un hombre que, para 'producirse distracción de caza fácil y abundante se le ocurrió traer a esta región unas parejitas de conejos, largándolas al campo y ahora nos hallamos ante el pavoroso hecho de que se pueden estimar en

millones, es decir, 10 conejos por cada oveja, el año que viene ya habrá 20 conejos por cada oveja y a los años de 20 a 40, de modo que si no se toman cartas en el asunto de inmediato se puede adelantar que Tierra del Fuego se transformará en muy breve plazo en una bola de billar”.

“La situación era percibida por los ganaderos de Tierra del Fuego como de ‘extrema gravedad’. El conejo había afectado los campos, que presentaban ‘claros signos de erosión, en algunos casos, y si bien es cierto, esta erosión apenas se insinúa no es menos cierto que terminaran por erosionarse en forma definitiva de continuar de esta manera’. Por otra parte el conejo también había afectado a la población ovina, pues ‘en la lucha biológica entre el ovino y el conejo, gana este último siempre, ya que está favorecido por una larga lista de factores, como ser su gran proliferación, gran rusticidad, gran sanidad y aún la misma viveza del animal. De esta manera afectó a la población ovina, disminuyendo su número, disminuyendo su producción, disminuyendo su calidad zootécnica en un 20, 30, 40 y más por ciento según los casos’. Además, había afectado a la ganadería, al disminuir todas las faenas: esquila, marca, arreos, frigoríficos, embarques, etc. Así concluía que ‘el daño causado por la plaga de conejos es difícil de establecer y lo que es peor es difícil de reparar. En 1935 no había conejos en la isla, en menos de 20 años han llegado las cosas a tal extremo, que la ganadería va camino a desaparecer”.

“Entre los factores que favorecían el desarrollo de la plaga se hallaban los hábitos de caza, pues la piel de conejo que tenía valor comercial era la de invierno, por lo que entre mayo y septiembre había muchos interesados en dedicarse a la caza del conejo, pues alrededor de su piel se movían fuertes capitales. A partir de octubre y durante el verano, la piel dejaba de tener el valor comercial que tenía durante el invierno y por esta razón no había interesados en la caza del conejo, lo cual lo transformaba rápidamente en plaga. La situación se tornaba cada vez más desesperada, pues todas las medidas tomadas

resultaban ser ineficaces. Entre 1953 y 1954, la región había visto mermada o disminuida su producción en 1.898.593 kilos de lana, el menor beneficio de animales de una temporada a otra era de 112.003 animales y la disminución de los kilos de carne ascendía a la ya importante suma de 1.947.776 kilos del producto congelado.”

“No obstante, a partir de 1955, la plaga de conejos se apaciguó en Magallanes, y, desde entonces, dejó de ser un tema para los ganaderos locales. Con el paso del tiempo y con una mirada científica del tema, Jaksic y Yáñez plantean que la introducción del virus myxomatosis fue el más efectivo agente para el control biológico de los conejos en Tierra del Fuego. Sin embargo, hay una opinión disidente, de Ojeda, González y Araya, quienes estimaron que la myxomatosis no logró la erradicación, ya que el conejo desarrolló una resistencia genética, a partir de la cual la población de conejos recuperó su densidad y condición de plaga. Con todo, según observaciones personales de Jaksic, esto no es efectivo, por lo que la myxomatosis persiste como el más efectivo método de control de conejos en Tierra del Fuego.” **Comentario:** (a) Este es el aporte historiográfico más completo que existe sobre los conejos en Tierra del Fuego. (b) Pablo Max Camus Gayan vive hasta hoy en Santiago, Chile.

Novillo A. y Ojeda R. A. (2008) The exotic mammals of Argentina. *Biological Invasions* 10: 1333-1344. Páginas 1338-1339: “Rabbits were introduced to different islands on the Beagle channel from where they spread to the south of Tierra del Fuego. The first introduction was from Malvinas Islands in 1880. By 1936 they occupied all Tierra del Fuego showing a high propagation rate (Howard and Amaya 1975; Bonino and Gader 1987). Another introduction was from Chile in 1945. Rabbits expanded their geographic distribution by crossing over the Andean Cordillera toward Argentina (Howard and Amaya 1975). They entered Neuquén in 1945 (Jaksic and Yáñez 1983; Bonino and Amaya 1984; Bonino and Gader

1987; Jaksic et al. 2002) and by 1969 expanded north to Mendoza. By 1972 they expanded 3000 km to the north, south and east. During 1986 they crossed the Malargue and Grande rivers and were proximate to the Salado River (Bonino and Soriguer 2004). The rabbit was declared pest in Argentina during the 1950s and was controlled with the mixomatosis virus, a method already used in New Zealand and Australia (Jaksic and Yáñez 1983). The present distribution of the European rabbit includes Tierra del Fuego, Malvinas Islands, southwest of Santa Cruz, Neuquén, and southwest of Mendoza (Amaya and Bonino 1981; Clarke and Amaya 1986). High densities of rabbits as observed in Argentina caused fodder reduction and disruption of native forest regeneration by seedling consumption (Lizarralde and Escobar 2000). In Tierra del Fuego National Park, rabbits reduce plant growth and inhibit regeneration, affecting the development of grasslands (Lizarralde and Escobar 2000).” **Comentario:** (a) Esta es la primera síntesis de la situación de los mamíferos invasores en toda Argentina. (b) Agustina Novillo vive hasta hoy en Tucumán, Argentina.

Bonino N. A. y Soriguer R. C. (2008). Genetic lineages of feral populations of the *Oryctolagus cuniculus* (Leporidae, Lagomorpha) in Argentina. *Mammalia* 72 (4): 355–357. Páginas 355–356: “According to the mtDNA typing, all rabbit populations inhabiting Argentina belonged to the B lineage: rabbits of Tierra del Fuego and Santa Cruz Provinces had the B3 haplotype and those in Neuquén Province had the B1 haplotype (Table 1). Note that the rabbits of Tierra del Fuego and Santa Cruz (of putative French origin) displayed the B3 haplotype. This haplotype is currently uncommon in France where the B1 haplotype predominates in the commercial and fancy breeds of domesticated rabbits (Queney et al. 2002). These results suggest that the natural populations inhabiting the Patagonia belong to subspecies *Oryctolagus cuniculus* from which the domestic stocks are derived.

The identification as *O. c. cuniculus* is consistent with the large body size of Argentina wild rabbits (Bonino and Donadio 2008) and the highly variable coat coloration observed in rabbits of Tierra del Fuego and Neuquén provinces (Amaya and Bonino 1981). Another possibility is that the initial introductions of rabbits into the Falkland Islands and central Chile were animals from the domestic breeds in existence in France and Spain approximately 250 years ago. To test these two hypotheses about the degree of domestic strain versus wild-European genes in the Argentine populations of the rabbit, we are planning to re-examine our samples using more variable and informative markers at microsatellite loci (Queney et al. 2001).” **Comentario:** Este mismo análisis debiera hacerse sobre los conejos en Tierra del Fuego e Islas Malvinas/Falkland.

Bonino N. y Soriguer R. (2009). The invasion of Argentina by the European wild rabbit *Oryctolagus cuniculus*. *Mammal Review* 39 (3): 159–166. Páginas 160–161: “According to Jaksic y Yáñez (1983), the first introduction to Tierra del Fuego was made in about 1880 onto a number of islands in the Beagle Channel. The original stock came from the Falkland (Malvinas) Islands, onto which rabbits had been introduced by the French prior to 1765. Some of these channel island rabbits were set free in about 1936 on the Chilean side of Tierra del Fuego. In around 1950 more rabbits were released on the Argentinian side of this island (Arentsen, 1954). Within a few years these introductions proved disastrous: rabbits quickly became a pest, riddling the ground with holes and leaving it bare of grass. The sheep ranchers attempted to control the rabbits first by hunting and trapping, then by introducing the mainland fox *Pseudalopex griseus*, which did not naturally occur on Tierra del Fuego. Later they brought myxoma virus from Brazil, and this virus succeeded in bringing rabbits to very low population levels (Jaksic y Yáñez, 1983).” **Comentario:** (a) Jaksic y Yáñez (1983) no declaran de dónde proviene la cepa de

Myxoma en Tierra del Fuego. (b) Según Arentsen (1954) el virus que se inoculó era de “cepas traídas de Inglaterra y Alemania”; más específicamente, de la cepa Lausanne (Arentsen 1983).

Silva C. A. y Saavedra B. (2008). Knowing for controlling ecological effects of invasive vertebrates in Tierra del Fuego. *Revista Chilena de Historia Natural* 81: 123-136. Página 130: “European rabbit (*Oryctolagus cuniculus* Linnaeus, 1758). Current situation: the European rabbit is restricted today to human-inhabited islands of TDF (Anderson et al. 2006b). They were once very abundant on the archipelago but were controlled by the introduction of the *Myxoma* virus in 1954 (Jaksic y Yáñez 1983). Effects on Tierra del Fuego: the European rabbit is an important component of the diet of the native and endangered (Glade 1988) culpeo fox (*Pseudalopex culpaeus*, Molina, 1782; *lycooides* sub-species) (Jaksic et al. 1983).”

Comentario: (a) No aporta datos originales. (b) Claudia A. Silva vive hasta hoy en Santiago, Chile.

Chebez J. C. y Rodríguez G. O. (2014). La fauna gringa: especies introducidas en la Argentina. Vázquez Mazzini Editores, Buenos Aires, 224 pp. Páginas 140-142: “No obstante, habiendo señalado Daciuk (1978b) y Navas (1987) la introducción de la especie en 1936 en el sector chileno de la Isla Grande, algunos autores, como Novillo y Ojeda, parecen dar a entender que el foco de introducción en Tierra del Fuego fueron los animales llevados por Bridges, pero la expansión explosiva, al menos por el centro y norte de la Isla Grande parece tener su origen en los animales traídos de Chile y los de las islas podrían haber originado, en el sector austral boscoso su introducción por parte de la Armada a mediados del siglo XIX.”

Comentario: (a) Actualiza la historia de introducciones y distribución actual del conejo en Argentina, pero no aporta datos originales. (b) Juan Carlos Chébez falleció en 2011.

Valenzuela A. E. J., Anderson C. B., Fasola L. y Cabello J. L. (2014). Linking invasive exotic vertebrates and their ecosystem impacts in Tierra del Fuego to test theory and determine action. *Acta Oecologica* 54: 110-118. “European rabbit (*Oryctolagus cuniculus*). Thomas Bridges introduced European rabbits to several small islands (two or three pairs per island) in the Beagle Channel near Ushuaia around 1880 with the aim of securing a food supply for explorers (or even themselves when traveling), but taking deliberate care to not introduce this species to the main island for fear it would wreak havoc on farming (Bridges, 1949). Jaksic et al. (2002) reported that these rabbits were then spread by naval boats and local residents to southern TDF and Navarino Islands. However, it is not known whether these subsequent introductions and translocations were successful nor if they are the source of today’s rabbit population in southern TDF Island. A separate introduction of rabbits took place near the Chilean town of Porvenir on TDF Island in 1936 (Fabbro, 1989; Massoia and Chebez, 1993), when sheep ranchers released two pairs (Jaksic et al., 2002). By 1953, the population was estimated at 35 million individuals and had invaded the entire northern part of the island (Massoia and Chebez, 1993). Apparently, several rabbits were brought later by the municipal government of Ushuaia to the Beagle Channel coast around 1950 (Goodall, 1979). Due to the damaging effect of rabbits on ranching activities, in 1954 the myxomatosis virus was used to successfully reduce their numbers in the north part of the island (Jaksic and Yáñez, 1983). During the 1980’s, rabbits were still common along the Argentine coast of the Beagle Channel (E. Pianna, pers. comm.), but their numbers appear to have declined after fox hunting was banned (Provincial Laws 1422/78 and 101/93). Currently, we confirmed two rabbit populations on TDF Island: i) on the southern shore, restricted to the Beagle Channel coast from Yendegaia Bay (Chile) to Ushuaia Bay (Argentina) and including TDF National Park; and ii) on the

northwest side of TDF, near the town of Porvenir (Chile). Despite the great impact of the myxomatosis virus on the rabbit population from Navarino Island, Anderson et al. (2006) also reported sighting several individuals on the island's northwestern tip in 2004. A separate introduction of European rabbits occurred in the 19th century on Staten Island, specifically to San Juan del Salvamento Bay and later to the adjacent Observatorio Island in 1902 (Schiavini et al., 1999). Jaksic et al. (2002) suggested that subsequent introductions occurred on Staten Island at least until 1973. By 2000, rabbits were identified as one of the most common invasive mammals on portions of Staten Island (Schiavini and Raya Rey, 2001). However, no research has been conducted specifically on rabbits in the TDF Archipelago." **Comentario:** (a) Este era el aporte más general y actualizado hasta 2014 sobre los conejos en Tierra del Fuego. (b) Alejandro Eduardo Jorge Valenzuela vive hasta hoy en Ushuaia, Argentina.

Delibes R. y Delibes-Mateos M. (2015). Linking historical ecology and invasion biology: Some lessons from European rabbit introductions into the new world before the nineteenth century. *Biological Invasions* 17: 2505-2515. Página 7: "In 1765 a ship named *Purísima Concepción*, which travelled from Cádiz (southern Spain) to El Callao (Peru), was shipwrecked near the coast of Tierra del Fuego in Argentina. One of the survivors, a sailor called José de Ayesta, wrote a diary in which he narrated their experiences until they built a new ship to go back home. Regarding how they obtained food, he wrote: '...at the beginning, indigenous people supplied us with fish and fruits several times...The land was very fertile in the hills, in one of which I cultivated beans and corn... In addition, I introduced many rabbits into the forest' (Ayesta 1765; number 7 in Fig. 2). To our knowledge, this is the first description (and the only one in first person) of an intentional introduction of European rabbits into the wild in America. Although Ayesta's narration does not

tell about the success of that introduction, the truth is that European rabbits were introduced also to Tierra del Fuego, and not only to the Falkland Islands, one century before 1880, which is the earliest introduction date cited in previous studies (Jaksic and Yáñez 1983; Bonino and Soriquer 2009). The lack of emphasis on the introduction of rabbits in the Ayesta's narration suggests that rabbit transportation by the ships, as well as the attempts made by the sailors to create new rabbit populations into the wild, were not unusual." **Comentario:** (a) No se deja claro en qué parte de Tierra del Fuego naufragó el barco, ni de dónde provenían los conejos que venían a bordo. (b) Rocío Delibes vive hasta hoy en Sevilla, España.

Lizarralde M. (2016). Especies exóticas invasoras (EEI) en Argentina: categorización de mamíferos invasores y alternativas de manejo. *Mastozoología Neotropical* 23(2): 267-277. Página 272: "El conejo europeo (*Oryctolagus cuniculus*) fue introducido a comienzos del siglo XX. Principalmente se lo encuentra en: 1) Tierra del Fuego e Islas Malvinas, 2) Santa Cruz, y 3) Mendoza-Neuquén, desde donde invadió nuevas áreas (Bonino y Soriquer, 2004). Es considerado una plaga, su impacto es importante sobre ganado y bosques, daña cosechas y praderas y la expansión de sus poblaciones es constante (Bonino, 2006). Resulta necesario un monitoreo regular y cuidadoso para la detección temprana y el manejo de nuevas poblaciones establecidas a través del control (Tabla 1)." **Comentario:** No aporta nueva información sobre conejos pero pone su invasión en el contexto de las especies exóticas invasoras en Argentina.

Lizarralde M. S., Fasanella M., Poljak S., Gabrielli M. y Sánchez J. (2018). Evolutionary genetics of invasive mammal species introduced in Argentina. *Natural Science* 10(7): 221-231. Página 225: "Rabbits (*Oryctolagus cuniculus*) is another mammal species that invaded Argentina throughout the continental and

insular Patagonia (Tierra del Fuego). A genetic study of Patagonian populations [33] determined the main existing lineages and the genealogical relationship between rabbit populations introduced in Argentina and their original distributions (Figure 1). It is undoubtedly that there is still much to investigate in relation to intra and inter-population genetic variability of this species and its implication in the identification of management units and implementation of control actions.” **Comentario:** (a) Este trabajo es más bien un llamado a usar herramientas genéticas para la caracterización y control de especies invasoras, porque no presenta datos originales sobre conejos en Argentina. (b) La referencia [33] corresponde a Bonino y Soriquer (2008), presentada más arriba.

Simonetti J. A. y Stipicic G. J. (2019). Fauna terrestre de Isla Riesco, Magallanes: una revisión bibliográfica. *Anales del Instituto de la Patagonia (Chile)* 47(3): 7-18. **Comentario:** (a) Se documenta la presencia de liebre (*Lepus europaeus*) pero no de conejo. (b) Javier Andrés Simonetti Zambelli vive hasta hoy en Santiago, Chile.

Cuevas M. F., Bonino N. Bobadilla Y., Monteverde M., Deferrari G., Cirignoli S., Chalukián S., Giannoni S. M., Giménez S. R. y Valenzuela A. E. J. (2019). *Oryctolagus cuniculus*. Categorización 2019 de los mamíferos de Argentina según su riesgo de extinción. Lista Roja de los mamíferos de Argentina. Versión digital: <http://cma.sarem.org.ar>. Páginas 4-5: “El conejo europeo fue introducido por primera vez en las Islas Malvinas, con el primer asentamiento de colonos franceses en el año 1764, en Puerto Luis, Isla Soledad. Luego en 1765, naufragos del barco español *Purísima Concepción*, introducen al conejo europeo en la Isla Grande de Tierra del Fuego (Bridges 1952; Jaksic y Yañez 1983; Delibes y Delibes-Mateos 2015). Otros eventos de introducción: Luego de la primera introducción en Malvinas, en 1765 introducen conejo en la Isla Grande de Tierra del Fuego. A fines del

siglo XIX, algunos son liberados en islotes del Canal de Beagle. En 1959 liberan conejos en cercanías de Ushuaia. Entre 1945 y 1950 el conejo fue reportado por primera vez en continente en Andacollo, Neuquén, provenientes de la región central de Chile. En 1985 fue visto en Río Turbio, SO de Santa Cruz, provenientes de Puerto Natales, Chile.” **Comentario:** (a) Las Islas Malvinas argentinas también son reclamadas por el Reino Unido de Gran Bretaña e Irlanda (UK) como Falkland Islands. (b) María Fernanda Cuevas vive hasta hoy en Mendoza, Argentina.

Soto N. y Soto A. (2020). Pingüino de Magallanes: entre islas y aguas del Estrecho. Ograma Impresores, Santiago, 96 pp. Página 84: “Entre 1956 y 1963 la isla fue entregada en concesión para actividad ganadera, la cual culminó en 1966. Durante este periodo fue introducido el conejo europeo (OC) que, al carecer de depredadores y encontrar abundante alimento, experimentó un crecimiento explosivo produciendo la destrucción de prácticamente toda la vegetación existente y generando importantes disturbios ecológicos. La consiguiente falta de cobertura vegetal y alimento para esta especie invasora, sumada a la introducción del virus de la mixomatosis, determinaron la extinción del conejo en Isla Magdalena y la restitución gradual de la vegetación y las relaciones ecológicas.” **Comentario:** (a) Se reprodujo en esta isla —a menor escala— lo que ocurrió en la Isla Grande de Tierra del Fuego en 1946-1954 (ver Arentsen 1954, 1960, 1983). (b) Juan Nicolás Soto Volkart vive hasta hoy en Punta Arenas, Chile.

Huertas Herrera A., M. Toro-Manríquez M., Borrelli L., Lencinas M. V., Martínez Pastur G. (2022). Forage offering and seasonal intake comparisons to evaluate European rabbit threat in *Nothofagus* forests of southern Patagonia. *Ecological Processes* (2022) 11: 45. Página 2: The study was conducted on a 1000 ha in the southwestern portion of Tierra del Fuego National Park (54°51'02" S and 68°35'31" W to 54°51'27" S and 68°34'12" W), where

Nothofagus forests (henceforth forests), shrublands, and grasslands are intermingled across the landscape (Fig. 1). This area was inhabited by wild rabbit populations since 1880 that use all the vegetation types throughout the full year (Jaksic and Yáñez 1983). **Comentario:** (a) El Parque Nacional Tierra del Fuego queda en el suroccidente del sector argentino de la Isla Grande. (b) Al indicar que los conejos existen en dicho lugar desde los 1800s se implica que provienen de aquellos que Thomas Bridges liberó en diversas islas e islotes a lo largo del Canal Beagle (Bridges 1949, 1952) pero no se señala cómo llegaron a la Isla Grande. (c) Hay que recordar que Amaya y Bonino (1981) reportan que hubo diversas liberaciones de conejos en los alrededores de Ushuaia en los 1950s, los que podrían haber colonizado el Parque Nacional desde allí y no desde las islas del Canal.

Correa-Cuadros J. P., Flores-Benner G., Muñoz-Rodríguez M. A., Briceño C., Díaz M., Strive T., Vásquez F. y Jaksic F. M. (2022). History, control, epidemiology, ecology, and economy of the invasion of European rabbits in Chile: A comparison with Australia. *Biological Invasions* (en prensa). Resumen: "Revisamos los estudios existentes sobre el conejo europeo en Chile en cuanto a historia, control, epidemiología, ecología e impactos económicos, comparándolos con el conocimiento acumulado en Australia sobre los mismos temas. Nos enfocamos especialmente en los vacíos y desafíos resultantes para orientar los esfuerzos hacia el control y manejo de los conejos en Chile. ... En general, los impactos de esta especie durante los últimos 70 años en Chile han sido abordados principalmente desde una perspectiva comunitaria-ecológica, y falta investigación aplicada para mejorar las políticas públicas y el manejo eficiente de este invasor. Es urgente determinar la distribución geográfica, el tamaño de la población y los impulsores de la dinámica del conejo para predecir su propagación y brotes. Además, es necesario comprender mejor los

efectos del conejo sobre los ecosistemas naturales y agroecosistemas chilenos para evaluar sus impactos económicos sobre la biodiversidad y la producción agrícola. Además, es fundamental investigar patógenos como *Myxoma* o *Lagovirus* en Chile, para determinar su prevalencia, virulencia y la correspondiente inmunidad en conejos, para aprovechar cualquier contribución que dichos patógenos puedan hacer para controlar poblaciones a través de agentes biológicos." **Comentario:** (a) La introducción, dispersión, plaga y control de los conejos en Chile es tratada en comparación a la situación en Australia. (b) Una comparación entre Chile y Argentina se aprecia como necesaria. (c) Jennifer Paola Correa Cuadros vive hasta hoy en Bogotá, Colombia.

Diccionario geográfico

Tierra del Fuego (compartido por Chile y Argentina) es un término ambiguo: puede referirse al archipiélago (Archipiélago de Tierra del Fuego o Archipiélago Fueguino) o a la isla propiamente tal (Isla Grande de Tierra del Fuego). El archipiélago fueguino contiene la Isla Grande (aproximadamente 48.000 km²), siete islas medianas (Hoste, Santa Agnes, Navarino, Dawson, Aracena, Clarence y de los Estados/Staten, que van desde 4.100 a 500 km² en la misma secuencia). Además, hay 3.000 islas más pequeñas, siendo las más conocidas Cabo de Hornos, Lennox, Nueva, Picton y Riesco. La mayoría de estas islas más pequeñas están ubicadas en el suroriente de la Isla Grande, separadas por el Estrecho de Magallanes y el Canal Beagle. La Isla Grande se divide de occidente a oriente entre Chile y Argentina (en proporción 60:40 por superficie, respectivamente), en el meridiano 68°34' W. La Isla Grande de Tierra del Fuego es la isla más grande de América del Sur, ocupa el puesto 29 en tamaño a nivel mundial y equivale al 70% de la isla de Tasmania que se encuentra en el extremo sur de Australia.

Bahía de San Sebastián (Argentina): 53°12'0" S, 68°19'59" W, frente al Océano Atlántico sur.

Bahía Felipe (Chile): 52°52'0" S, 69°51'38" W, en el costado oriental del Estrecho de Magallanes.

Bahía Gente Grande (Chile): 53°2'4" S, 70°18'41" W, en el costado oriental del Estrecho de Magallanes.

Bahía Inútil/Useless Bay (Chile): 53°30'0" S, 69°30'0" W, en el costado oriental del Estrecho de Magallanes.

Bahía Lapataia (Argentina): 54°51'32" S, 68°32'34" W, en la ribera norte del Canal Beagle.

Bahía Yendegaia (Chile): 54°52'12" S, 68°44'2"W, en la ribera norte del Canal Beagle.

Cabo de Hornos/Cape Horn (Chile): 55°58'48" S, 67°17'21" W, frente al Paso de Drake.

Cabo del Espíritu Santo (Chile): 52°23'53.88" S, 68°26'6" W, en la ribera sur del Estrecho de Magallanes.

Canal Beagle/Beagle Channel (Chile, Argentina): 54°52'32" S, 68°8'11" W, es un canal oceánico que separa territorio argentino de chileno.

Baquelano (sector con cadena de lomas bajas que separa Porvenir de Bahía Inútil, Chile). Ver Boquerón, Estancia Mercedes y Punta María, separadamente más abajo.

Boquerón (actualmente Estancia Boquerón, Chile).

Colonia Isabel Riquelme (Chile): 51°44'12" S, 72°27'5. 3" W, al suroriente de Puerto Natales.

Estancia Boquerón (Chile): 53°26'58" S, 70°16'9" W, en la ribera norte de Bahía Inútil.

Estancia Caleta Josefina (actualmente localidad de Onaisín, Chile).

Estancia Gente Grande (Chile): 53°2'40" S, 70°11'29" W, en la ribera oriental de la Bahía Gente Grande.

Estancia Harberton (Argentina): 54°52'39.94" S, 67°19'45.79" W, en la ribera norte del Canal Beagle.

Estancia Indiana (Argentina): 54°20'50" S, 67°25'24" W, en la ribera norte del Canal Beagle.

Estancia Mercedes (Chile): 53°23'42"S, 70°18'44"W, en la ribera norte de la Bahía Inútil.

Estancia Punta Segunda (Argentina): 54°50'40.9"S 68°02'03.0" W, en la ribera norte del Canal Beagle.

Estancia San Sebastián (Chile): 53°19'16.57"S, 68°39'37.94"W, adyacente a la frontera Chile/Argentina.

Estancia Santa María (Chile): 53°23'3" S, 70°15'25"W, en la ribera norte de la Bahía Inútil.

- Estancia Sarita (Chile): 52°58'59.88 S, 70°5'59.999"W, en la ribera oriental de la Bahía Gente Grande.
- Estancia Vicuña (Chile): 54°13'28" S, 68°43'38"W, adyacente a la frontera Chile/Argentina.
- Faro San Juan del Salvamento (Argentina): 54°43'56.3"S, 63°51'24.8"W, en la Isla de los Estados.
- Isla Cole (Chile): 54°53'58"S, 68°10'42"W, en la ribera sur del Canal Beagle.
- Isla de Año Nuevo (Archipiélago de Año Nuevo, Argentina): 54°39'25.92"S, 64°8'6"W, al norte de Isla de los Estados/Staten Island, en el Océano Atlántico sur.
- Isla de los Conejos o Isla Conejo/Conejo Island/Rabbit Island/Walanika (Argentina): 54°51'S, 68°16' W, en la ribera norte del Canal Beagle.
- Isla de los Estados/Staten Island (Argentina): 54°47'0"S, 64°15'0"W, al oriente de la Isla Grande de Tierra del Fuego, en el Océano Atlántico sur.
- Isla Gable (Argentina): 55°55'0"S, 67°30'0"W, en la ribera norte del Canal Beagle.
- Isla Hermite (Chile): 55°49'59.88"S, 67°25'0.12"W, al sur de la Isla Navarino.
- Isla Hoste (Chile): 55°15'0"S, 69°0'0"W, en la ribera sur del Canal Beagle.
- Isla Lennox (Chile): 55°14'9"S, 66°57'0"W, en la ribera sur del Canal Beagle.
- Isla Magdalena (Chile): 52°55'8.4"S, 70°34'33.6"W, en la ribera occidental del Estrecho de Magallanes.
- Isla Navarino (Chile): 55°5'0"S, 67°40'0"W, en la ribera sur del Canal Beagle.
- Isla Observatorio (Argentina): 54°39'25.92" S, 64°8'6"W, al norte de la Isla de los Estados, parte del Archipiélago de Año Nuevo, en el Océano Atlántico sur.
- Isla Riesco (Chile): 53°0'0"S, 72°30'0"W, al oriente de la Península de Brunswick.
- Islas Malvinas (Argentina)/Falkand Islands (United Kingdom): 51°48'0"S, 59°31'0"W, en el Océano Atlántico sur.
- Isla Saunders (también llamada Isla Trinidad, Argentina)/Saunders Island (United Kingdom): 51°20'34"S, 60°10'50" W, parte del archipiélago de las Islas Malvinas (Argentina)/Falkand Islands (United Kingdom), en el Océano Atlántico sur.
- Lago Blanco (Chile): 54°3'39"S, 69°1'38"W, al occidente de la Estancia Vicuña.
- Lago Kossovo (actualmente Laguna Kosovo, Argentina): 54°36'33" S, 67°24'51" W, en la ribera norte del Canal Beagle.
- Lago Victoria (actualmente Laguna Victoria, Argentina): 54°46'29"S y 67°41'57"W, en la ribera norte del Canal Beagle.
- Magallanes (actualmente Región de Magallanes y de la Antártica Chilena): 48°30'-56°00' S, 66°30'-75°30' W. Administrativamente se organiza en cuatro provincias: Magallanes, Última Esperanza, Tierra del Fuego, Antártica Chilena.
- Onaisin (Chile, localidad): 53°23'13"S, 69°16'51"W, en la ribera oriental de la Bahía Inútil.
- Parque Nacional Tierra del Fuego (Argentina): 54°40'1"S, 68°30'0"W, al nororiente de Ushuaia.
- Parque Nacional Torres del Paine (Chile): 50°58'59"S, 72°57'59" W, al noroccidente de Puerto Natales.
- Península de Brunswick (Chile): 53°28'0"S, 71°30'0"W, península continental donde se localiza la ciudad de Punta Arenas.
- Porvenir (Chile, ciudad): 53°18' S, 70°22' W, en la ribera oriental del Estrecho de Magallanes.
- Puerto Natales (Chile, ciudad): 51°43'35"S, 72°30'22"W. Es la capital de la provincia de Última Esperanza.
- Punta Arenas (Chile, ciudad): 53°09' S, 70°55'W, en la ribera occidental del Estrecho de Magallanes.
- Punta Laserre (Argentina): En la Isla de los Estados, ver Faro San Juan del Salvamento.
- Punta María o Punta Santa María (actualmente Estancia Santa María, Chile).
- Río Grande (Argentina, ciudad): 53°47'S, 67°42' W, frente al Océano Atlántico sur.
- Río Turbio (Argentina, ciudad): 51°32'10"S, 72°20'10"W, en la provincia de Santa Cruz.
- San Sebastián (Argentina, pueblo): 53°17'58.92" S, 68°27'27"W, en la Bahía de San Sebastián.
- Santa Cruz (Argentina, provincia): 48°49'26"S, 69°48'54"W, en la ribera norte del Estrecho de Magallanes. Su capital es Río Gallegos y contiene la ciudad de Río Turbio.
- Tierra del Fuego, Antártida e Islas del Atlántico Sur (Argentina, provincia): 54°21'43.2" S, 67°38'16.8" W, en la Isla Grande de Tierra del Fuego al oriente de 68°34'W.
- Tierra del Fuego (Chile, provincia): 53°36'0"S, 69°23'0"W, en la Isla Grande de Tierra del Fuego al occidente de 68°34' W y al sur del Canal Beagle.
- Ushuaia (Argentina, ciudad): 54°48'26" S, 68°18'16"W, en la ribera norte del Canal Beagle.

Agradecimientos

Se agradece a CONAF, Island Conservation y Oikonos por aportar fotografías tanto de la problemática de la invasión del conejo en islas de Chile como de la restauración de ecosistemas insulares luego de la erradicación del conejo. Se agradece a Boris Saavedra por aportar fotografías del paisaje y fauna de la Reserva Nacional Las Chinchillas. Se agradece a Sebastián Carrasco por aportar fotografías en torno a la problemática del conejo en la Isla Robinson Crusoe y en Chile central. Se agradece a Rubén Barquez, Yasmin Bobadilla, Fernanda Cuevas y Ricardo Ojeda por aportar literatura argentina de difícil acceso. Jennifer Paola Correa-Cuadros agradece a ANID FONDECYT Postdoctorado Folio 3220027.

Material Audiovisual Complementario



Cápsula audiovisual:
**Invitación a la Red de
Observadores CONAF para
el estudio de conejos y la
mixomatosis**



Cápsula audiovisual:
Qué es la mixomatosis



Cápsula audiovisual:
**Conejo una especie
invasora**



Cápsula audiovisual:
**Cómo diferenciar conejo y
liebre**

capes.cl/conejoenchile/

En este sitio web encontrará:

- Descripción del proyecto "Conociendo mejor al conejo europeo (*Oryctolagus cuniculus*) en Chile para dimensionar sus impactos y plantear recomendaciones para su gestión"
- Versión descargable de este libro.



Centro UC
CAPES - Centro de Ecología
Aplicada y Sustentabilidad



Agencia
Nacional de
Investigación
y Desarrollo

Ministerio de Ciencia,
Tecnología, Conocimiento
e Innovación

Gobierno de Chile



Pontificia Universidad Católica de Chile
Facultad de Ciencias Biológicas
Centro de Ecología Aplicada y Sustentabilidad (CAPES)
<https://capes.cl>
<https://capes.cl/conejoenchile>