

Diversidad y patrones de actividad de mamíferos y aves en el bosque de ribera del Santuario de la Naturaleza Humedales del río Maullín, Chile

JAIME A. CURSACH¹, CLAUDIO DELGADO², JOSÉ CÁRDENAS-VEJAR³,
ANA PFEIFER⁴, SEBASTIÁN SOTO, JAIME R. RAU⁵

¹ <https://orcid.org/0000-0002-3251-4474>.

² <https://orcid.org/0000-0003-1128-3977>.

³ <https://orcid.org/0000-0002-6068-5131>.

⁴ <https://orcid.org/0000-0001-9712-0815>.

⁵ <https://orcid.org/0000-0003-0444-578X>.

OPEN ACCESS

Recibido:

16/05/2022

Revisado:

15/12/2022

Aceptado:

16/12/2022

Publicado en línea:

30/12/2022

Editor en Jefe:

Dr. Américo Montiel San Martín

ISSN 0718-686X



RESUMEN

Los bosques de ribera son ecosistemas importantes para la conservación de la biodiversidad y mantención de servicios ecosistémicos. El objetivo del presente trabajo fue conocer las diversas especies de mamíferos y aves que habitan el bosque de ribera del Santuario de la Naturaleza Humedales del río Maullín, en el centro-sur de Chile, junto con describir el patrón de actividad de las especies más frecuentes. La información fue obtenida mediante cámaras trampa instaladas en tres sectores del bosque de ribera del río Maullín, desde junio 2019 hasta septiembre 2021. En total registramos nueve especies de mamíferos, con mayor número de registros de *Lontra provocax*, *Leopardus guigna* y *Dromiciops gliroides*, que presentaron patrones de actividad mayoritariamente nocturnos. En cuanto a las aves, observamos la presencia de 17 especies, de las cuales el *Scelorchilus rubecula*, *Sephanoides sephanioides* y *Turdus falcklandii* presentaron el mayor número de registros, con un patrón de actividad diurno. El bosque de ribera del Santuario de la Naturaleza Humedales del río Maullín es un ecosistema de importancia para la conservación de la biodiversidad de aves y mamíferos nativos a escala local y de paisaje. Recomendamos que la administración de esta área protegida vincule su gestión con el continuo del bosque de ribera como zona de influencia ecológica, realizando acciones para su protección.

Palabras clave: Bosque de ribera, cámaras trampa, conservación, río Maullín.

Diversity and activity patterns of mammals and birds in the riparian forest of the Santuario de la Naturaleza Humedales del río Maullín, Chile

Contribución de los autores:

J.A.C.: Diseño, obtención y análisis de los datos y redacción del manuscrito.

C.D.: Su contribución fue en el diseño, obtención y análisis de los datos, también en la redacción del manuscrito.

J. C.V.: Diseño, obtención y análisis de los datos.

A.P.: Análisis de los datos y redacción del manuscrito.

S.S.: Su contribución fue en la obtención de los datos y redacción del manuscrito.

J.R.R.: Análisis de los datos y redacción del manuscrito.

Declaración de intereses:

No existen conflictos de intereses

Financiamiento:

Fondo Internacional Canadiense para la Conservación (ICFC) y proyecto Redes Territoriales de Investigación (RTI02/19) de la Universidad de Los Lagos.

ABSTRACT

The riparian forests are important ecosystems for the conservation of biodiversity and maintenance of ecosystem services. Our objective was to know the different species of mammals and birds that inhabit the riparian forest of the Santuario de la Naturaleza Humedales del río Maullín, in south-central Chile, along with describing the activity pattern of the most frequent species. The information was obtained through camera traps installed in three sectors of the riparian forest of the Maullín River, from June 2019 to September 2021. In total, we recorded nine species of mammals, with a greater number of records from *Lontra provocax*, *Leopardus guigna* and *Dromiciops gliroides*, which presented activity patterns mainly at night. As for the birds, we observed the presence of 17 species, of which *Scelorchilus rubecula*, *Sephanoides sephanioides* and *Turdus falcklandii* presented the highest number of records, with a diurnal activity pattern. The riparian forest of the Santuario de la Naturaleza Humedales del río Maullín is an important ecosystem for the conservation of the biodiversity of native birds and mammals at a local and landscape scale. We recommended that the administration of this protected area link its management with the riparian forest continuum as a zone of ecological influence, carrying out actions for its protection.

Key words: Camera traps, conservation, Maullín River, riparian forests.

INTRODUCCIÓN

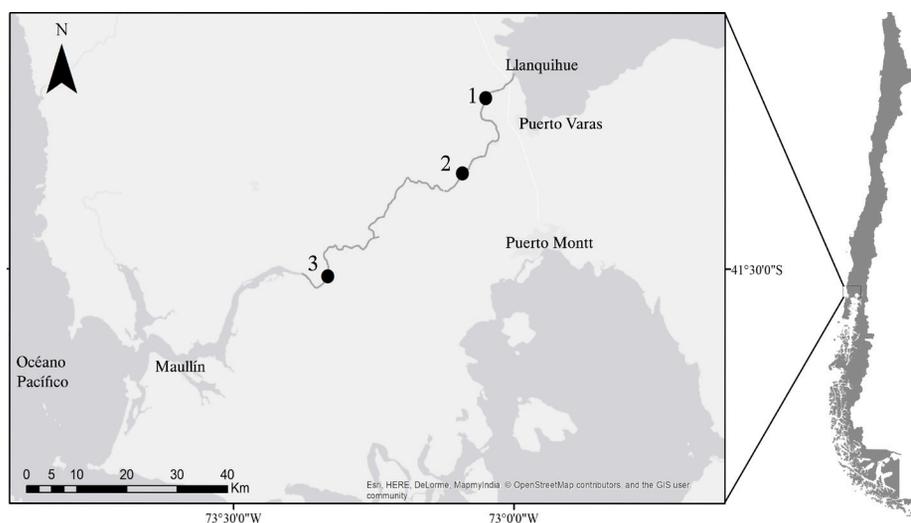
Los bosques de ribera se desarrollan adyacentes a los ecosistemas acuáticos y mantienen la integridad ecológica de éstos (Romero *et al.* 2014; Little *et al.* 2015). También brindan servicios ecosistémicos como la recreación, mitigación de inundaciones, recarga de acuíferos, retención de sedimentos (por escorrentía), la buena calidad de aguas superficiales y subterráneas (Sweeney & Newbold, 2014; Little *et al.* 2015; Fierro *et al.* 2017). Además, a menudo contienen algunos de los últimos hábitats naturales que quedan en los paisajes agrícolas y pueden ser extremadamente valiosos para mantener la biodiversidad (Bennett *et al.* 2014; González *et al.* 2017). A gran escala, los bosques de ribera pueden contribuir a la conectividad forestal, abarcando cuencas hidrográficas, creando corredores de larga distancia y manteniendo la conectividad del hábitat entre áreas protegidas distantes (Fremier *et al.* 2015; de la Fuente *et al.* 2018).

El mantenimiento de la vegetación boscosa ribereña es una de las herramientas más habituales para proteger los ecosistemas de agua dulce de las actividades humanas, ya que pueden proporcionar muchas de las funciones ecológicas del ambiente ribereño original (Romero *et al.* 2014; Rojas *et al.* 2020). Diferentes estudios han demostrado la necesidad de conservar un área amortiguadora con vegetación ribereña nativa en arroyos y ríos, que permita mantener la estructura y diversidad de las comunidades y con ello, el estado de salud de estos ecosistemas (Mancilla *et al.* 2009; Little *et al.* 2015; Fierro *et al.* 2017; Cuevas *et al.* 2018).

En Chile, los bosques de ribera destacan como un ecosistema de alta productividad primaria, que constituye hábitat de fauna acuática y terrestre, en su mayoría con problemas de conservación, como la nutria de río o Huillín *Lontra provocax* (Thomas, 1908), el Pudú *Puda puda* (Molina, 1782), la Guiña *Leopardus guigna* (Molina, 1782), el Monito del monte *Dromiciops gliroides* (Thomas, 1894), la ranita de Darwin *Rhinoderma darwinii* (Duméril & Bibron, 1841) y aves rinocriptidas, entre otras (Sanderson *et al.* 2002; Smith-Ramírez *et al.* 2010; Carrasco *et al.* 2014; Rojas *et al.* 2020). Recientemente, el año 2019, se declaró la creación del Santuario de la Naturaleza Humedales del río Maullín, en la Región de Los Lagos, Chile. Esta área protegida busca proteger el continuo del río Maullín, a lo largo de todo su recorrido por la cuenca hidrográfica, abarcando una superficie de 8.152 ha (FCM, 2020). A lo largo del cauce del río Maullín existe un continuo de vegetación boscosa nativa ribereña, como también de bosque pantanoso de importancia en términos de tamaño, calidad ambiental y particularidad ecológica (FCM, 2020). Hasta la fecha, sólo se ha publicado un estudio referente a este bosque de ribera, que en específico realizó un diagnóstico de la calidad de la vegetación ribereña del río (Fernández *et al.* 2009). Los resultados indican que un 25% de las estaciones se encontraron con perturbaciones ligeras y buena calidad, y sólo un 8,3% mostró una calidad de tipo muy buena (Fernández *et al.* 2009). Sin embargo, la mayoría de las estaciones mostró alteraciones y calidad mala de la vegetación ribereña, esto como resultado de la acción humana (i.e., viviendas, puentes, industrias, desechos) que genera el reemplazo del bosque nativo de ribera (Fernández *et al.* 2009).

El presente estudio tiene la intención de aportar nuevos conocimientos sobre la biodiversidad que habita el bosque de ribera del río Maullín y servir como insumo para la elaboración de líneas de base sobre el estado de la fauna en esta nueva área protegida. Nuestro objetivo fue conocer las especies de mamíferos y aves presentes en el bosque de ribera del Santuario de la Naturaleza Humedales del río Maullín, mediante el uso de cámaras trampa en tres sectores a lo largo del río. También realizamos una descripción del patrón de actividad de las especies más frecuentes.

Fig. 1. Detalle de la ubicación geográfica de los sectores estudiados mediante cámaras trampa en el bosque de ribera del río Maullín, Chile.



MATERIALES Y MÉTODOS

Descripción del área de estudio

El Santuario de la Naturaleza Humedales del río Maullín se ubica en la Provincia de Llanquihue, Región de Los Lagos, Chile (Fig. 1). Esta área protegida se compone de cuatro zonas interconectadas ecológicamente por el mismo río (FCM, 2020). La primera zona corresponde al tramo alto del río, desde su nacimiento en el lago Llanquihue hasta la zona media-baja cercana al sector de Polcura. Las otras tres áreas (*i.e.*, Amortajado, Quenuir Alto y Bajo) se ubican en la zona baja o costera del Maullín. En la primera zona se ubica el ecosistema de bosque de ribera estudiado en el presente estudio (Fig. 1). Por otra parte, el clima de la región presenta lluvias durante todo el año (precipitación promedio anual de 1652 mm), con una temporada estival más seca y cálida, pero con temperaturas promedio anual inferiores a los 12°C (ECCOPRIME, 2014).

El bosque de ribera del río Maullín se compone principalmente de asociaciones de *Pitcairnia Myrceugenia exsucca* (O. Berg, 1861), Temu *Blepharocalyx cruckshanksii* (Hook. & Arn.) Nied. y Canelo *Drimys winteri* (J.R. & G. Forst, 1776), con sotobosque y otras especies arbóreas como Laurel *Laurelia sempervirens* (Ruiz & Pav) Tul 1855, Tapa *Laureliopsis philippiana* (Looser) R. Schodde, Luma *Amomyrtus luma* (Molina) D. Legrand & Kausel 1947, Meli *Amomyrtus meli* (Phil) D. Legrand & Kausel 1947, Arrayán *Luma apiculata* (DC.) Burret 1941, Chequén *Luma chequen* (Molina) A. Gray 1854, Notro *Embothrium coccineum* (J.R. & G. Forst, 1775) y Avellano *Gevuina avellana* (Molina) (Fernández *et al.* 2009). También se ha descrito la presencia de Totorá *Schoenoplectus californicus* (C.A. Mey.) asociada a lugares con mayor intervención antrópica (Fernández *et al.* 2009).

Obtención de los datos

Los registros fueron obtenidos mediante cámaras trampa (Bushnell, modelo Trophy cam, flash tipo led, programadas para detección de movimiento) instaladas en el bosque de ribera del río Maullín, durante junio 2019 a septiembre 2021. El monitoreo fue realizado en los siguientes

sectores: (1) cercanía de Llanquihue ($41^{\circ}17'01,55''S$; $73^{\circ}02'54,11''O$), periodo de muestreo desde 19 marzo al 22 septiembre del 2021, usando dos cámaras trampas distantes a 100 m (esfuerzo de monitoreo 187 días por cámara); (2) sector Las Vegas ($41^{\circ}22'35,51''S$; $73^{\circ}05'21,23''O$; comuna de Puerto Varas), periodo de muestreo desde 06 junio 2019 al 29 abril 2021, usando dos cámaras trampas distantes a 100 m (esfuerzo de monitoreo 692 días por cámara); (3) sector Puerto Toledo ($41^{\circ}29'07,23''S$; $73^{\circ}20'20''O$; comuna de Puerto Montt), periodo de muestreo desde 27 noviembre 2019 al 18 junio del 2021, usando dos cámaras trampas distantes a 100 m (esfuerzo de monitoreo 568 días para una cámara, pues la otra fue robada) (Fig. 1).

En los sectores de Llanquihue y Puerto Toledo, instalamos las cámaras en lugares con signos de presencia ("letrinas") de Huillín (*L. provocax*), a no más de 10 m de la orilla del río, accediendo a estos sitios mediante navegación por el río. Mientras que en Las Vegas se instalaron en un muelle y sendero de acceso peatonal terrestre, a no más de 10 m de la orilla del río.

Análisis de la información

De cada fotografía obtuvimos la especie, lugar, fecha y hora del registro. Consideramos como registro independiente a las fotografías ocurridas al menos 60 minutos aparte, de cada especie en un mismo sitio (Hernández *et al.* 2015; Napolitano *et al.* 2020). Debido a que es difícil identificar con precisión las especies de roedores a partir de fotografías tomadas con cámaras trampa, agrupamos todas las detecciones independientes de estas especies en una categoría de "roedores" (Delibes-Mateos *et al.* 2014).

Las especies fotografiadas fueron identificadas mediante literatura especializada (Iriarte, 2010; Martínez-Piña & González-Cifuentes, 2017). Su estado de conservación fue definido según el Inventario Nacional de Especies y el Reglamento de Clasificación de Especies Silvestres de Chile (<http://especies.mma.gob.cl/>). Realizamos una descripción del patrón de actividad de las especies con más de 10 registros, mediante su número acumulado en periodos de una hora del día (Albanesi *et al.* 2016).

Los datos fueron agrupados por especie y el número de detecciones para cada uno de los tres sectores estudiados. Para conocer la similitud en la diversidad de mamíferos y aves entre cada sector, construimos un dendrograma mediante el programa estadístico BioDiversity Professional (McAleece, 1997), utilizando el índice de Bray-Curtis, definiendo como significativo a todo valor superior al 50% de similitud.

RESULTADOS

Registramos un total de 278 fotografías correspondientes a nueve especies de mamíferos pertenecientes a seis familias y tres órdenes taxonómicos. Carnívora fue el orden mejor representado, con cuatro familias y seis especies registradas (Tabla 1). Con respecto al estado de conservación, las ocho especies registradas están consideradas bajo algún estado de riesgo dentro de la legislación chilena (Tabla 1). La Fig. 2 muestra fotografías de algunas de las especies registradas.

En cuanto al número de fotografías por especie de mamífero, para cinco de estas [*Galictis cuja* (Molina, 1782); *Puma concolor* (Linnaeus, 1771); *P. puda*; *Lycalopex griseus* (Gray, 1837) y

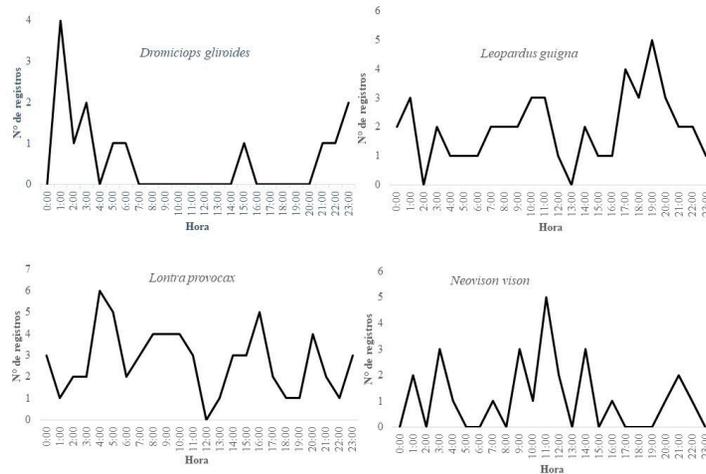
Fig. 2.
Fotografías de mamíferos y aves registradas en el bosque de ribera del Santuario de la Naturaleza Humedales del río Maullín, Chile. Donde, A= *Lontra provocax*, B= *Leopardus guigna*, C= *Pteroptochos tarnii*, D= *Conepatus chinga*, E= *Lycalopex griseus*, F= *Turdus falcklandii*. Las imágenes A, D y E son fotografías nocturnas.



ORDEN/Familia/Especie	N° de registros por sector			Estado de conservación
	LL	LV	PT	
CARNIVORA				
<i>Mustelidae</i>				
<i>Lontra provocax</i>	12	1	50	En Peligro
<i>Galictis cuja</i>			1	Preocupación Menor
<i>Neovison vison</i>	1	17	11	Introducida
<i>Felidae</i>				
<i>Leopardus guigna</i>	9	7	29	Casi Amenazada
<i>Puma concolor</i>		1	4	Casi Amenazada
<i>Canidae</i>				
<i>Lycalopex griseus</i>		1	1	Preocupación Menor
<i>Mephitidae</i>				
<i>Conepatus chinga</i>		2	2	Rara
ARTIODACTYLA				
<i>Cervidae</i>				
<i>Pudu puda</i>	1			Vulnerable
MICROBIOTHERIA				
<i>Microbiotheriidae</i>				
<i>Dromiciops gliroides</i>	8		6	Casi Amenazada
Roedores	43	3	50	
Perros		1	16	
Gatos		1		

Tabla 1. Mamíferos registrados en el bosque de ribera del Santuario de la Naturaleza Humedales del río Maullín, Chile. Donde, LL= Llanquihue, LV= Las Vegas, PT= Puerto Toledo. Indicando el estado de conservación de cada especie en Chile.

Fig. 3. Patrones de actividad de las especies de mamíferos con mayor número de registros en el bosque de ribera del Santuario de la Naturaleza Humedales del río Maullín, Chile.



Conepatus chinga (Molina, 1782)] solo se obtuvieron 10 o menos registros, 14 para el Monito del monte, 45 de Guiña y 63 de Huillín (Tabla 1). Solo para estas últimas tres especies fue posible una descripción general de sus patrones de actividad.

La distribución de la actividad del Monito del monte presentó un pico entre las 21:00 y 03:00 h, mostrando un comportamiento mayormente nocturno (78%) (Fig. 3). Las Guiñas mostraron máximos de actividad durante el crepúsculo y comienzo de la noche, como también en la mañana hasta el mediodía (Fig. 3). Mientras que el Huillín presentó picos de actividad al comienzo y final de la noche, en la mañana y en la tarde (Fig. 3).

También se registró la presencia de mamíferos introducidos y domésticos, como perros y gatos, además del invasor biológico Visón *Neovison vison* (Schreber, 1777) (Tabla 1). Para este último, se obtuvo un total de 29 fotografías. La distribución de la actividad del Visón presentó varios picos, especialmente durante la noche y mediodía (Fig. 3).

Para el caso de las aves, obtuvimos un total de 166 fotografías correspondientes a 17 especies pertenecientes a 12 familias y siete órdenes taxonómicos. Paseriformes fue el orden con mayor representación, con seis familias y 11 especies (Tabla 2). Con respecto al estado de conservación, la mayoría de las especies de aves registradas no poseen clasificación en el sistema legal chileno (Tabla 2). La Fig. 2 muestra fotografías de algunas de las especies registradas.

En cuanto al número de fotografías por especie de ave, para 14 de estas [*Pteroptochos tarnii* (King, 1831); *Scytalopus magellanicus* (Gmelin, 1789); *Sylviorthorhynchus desmursii* (Gay, 1845); *Cinclodes patagonicus* (Gmelin, 1789); *Aphrastura spinicauda* (Gmelin, 1789); *Veniliornis lignarius* (Molina, 1782); *Troglodytes aedon* (Vieillot, 1809); *Spinus barbatus* (Molina, 1782); *Nycticorax nycticorax* (Linnaeus, 1758); *Patagioenas araucana* (Timmink, 1813); *Colorhamphus parvirostris* (Darwin, 1839); *Tachuris rubrigastra* (Vieillot, 1817); *Anas georgica* (Gmelin, 1789) y *Milvago chimango* (Vieillot, 1816)] solo se obtuvieron 10 o menos registros, 15 registros para zorzal *Turdus falcklandii* (Quoy & Gaimard, 1824), también 15 de picaflor *Sephanoides sephanoides*

ORDEN/Familia/Especie	N° de registros por sector			Estado de conservación
	LL	LQ	PT	
PASSERIFORMES				
<i>Rhinocryptidae</i>				
<i>Pteroptochos tarnii</i>	5		2	Preocupación menor
<i>Scelorchilus rubecula</i>	30	1	71	Preocupación menor
<i>Scytalopus magellanicus</i>	6			N/I
<i>Furnariidae</i>				
<i>Sylviorthorhynchus desmursii</i>	4		1	N/I
<i>Cinclodes patagonicus</i>	3	1		N/I
<i>Aphrastura spinicauda</i>	1			N/I
<i>Turdidae</i>				
<i>Turdus falcklandii</i>	1	4	10	N/I
<i>Troglodytidae</i>				
<i>Troglodytes aedon</i>	5			N/I
<i>Fringillidae</i>				
<i>Spinus barbatus</i>		1		N/I
<i>Tyrannidae</i>				
<i>Colorhamphus parvirostris</i>		1		N/I
<i>Tachuris rubrigastra</i>	1			N/I
PICIFORMES				
<i>Picidae</i>				
<i>Veniliornis lignarius</i>	1		1	N/I
APODIFORMES				
<i>Trachilidae</i>				
<i>Sephanoides sephanioides</i>	13		2	N/I
PELECANIFORMES				
<i>Ardeidae</i>				
<i>Nycticorax nycticorax</i>		1		N/I
COLUMBIFORMES				
<i>Columbidae</i>				
<i>Patagioenas araucana</i>		1		Preocupación menor
ANSERIFORMES				
<i>Anatidae</i>				
<i>Anas georgica</i>		1		N/I
FALCONIFORMES				
<i>Falconidae</i>				
<i>Phalcoboenus chimango</i>		1		N/I

Tabla 2.
Aves registradas
en el bosque de
ribera del Santuario
de la Naturaleza
Humadales del
río Maullín, Chile.
Donde, N/I= no
indica.

Fig. 4. Patrón de actividad de las especies de aves con mayor número de registros en el bosque de ribera del Santuario de la Naturaleza Humedales del río Maullín, Chile.

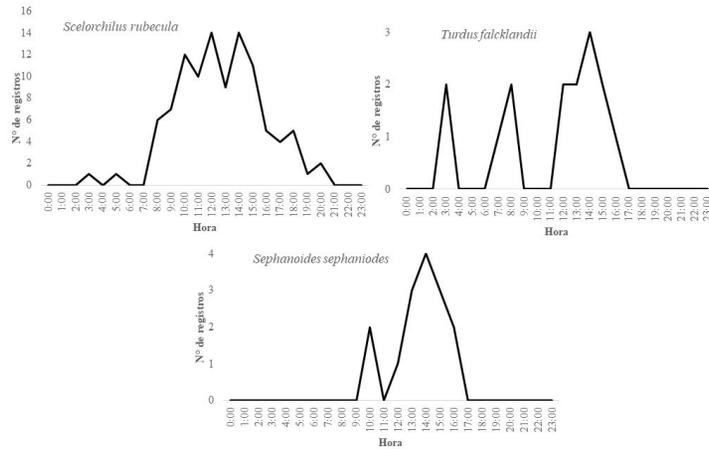


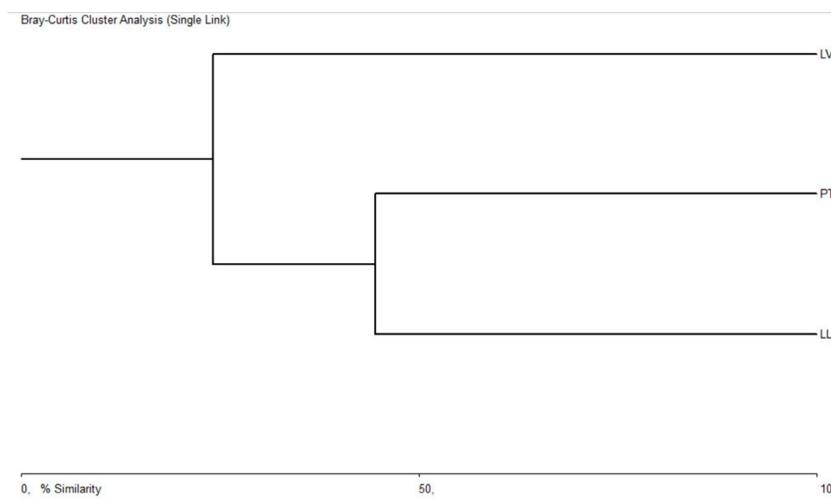
Fig. 5. Fotografías de animales registrados en el bosque de ribera del Santuario de la Naturaleza Humedales del río Maullín, Chile. Donde, A= *Leopardus guigna* con variación negra en su pelaje, B= grupo de perros, C= familia de *Neovison vison*, D= *Scelorchilus rubecula*, E= *Puma concolor*, F= *Dromiciops gliroides*, G= *Sephanoides sephaniodes*.



(Molina, 1782) y 102 de Chucao *Scelorchilus rubecula* (Kittlitz, 1830) (Tabla 2). Solo para estas últimas tres especies fue posible una descripción general de sus patrones de actividad, presentando un comportamiento mayormente diurno (Fig. 4).

En relación a los registros destacables de señalar, la mayoría de los animales fueron individuos solitarios, salvo tres instancias (14 de agosto, 07 de septiembre y 10 de diciembre 2020) en que dos huillines se observaron juntos en el sector de Puerto Toledo. En el mismo lugar, la mayoría de los registros de Güiña (79%) fue de al menos un individuo con variación negra en su pelaje (melanismo) (Fig. 5A). Por otra parte, en el sector Las Vegas, una misma fotografía (11 de diciembre 2020) mostró a cinco visones que conformaban una familia de seis individuos (Fig. 5C). Finalmente, la presencia de perros se registró en los sectores de Las Vegas y Puerto Toledo: en el primero fueron diversos individuos, mientras que en el segundo correspondieron a un mismo grupo de cuatro individuos que frecuentaron el sitio (Fig. 5B).

Fig. 6.
Dendrograma
que representa
la similitud de
la diversidad de
mamíferos y aves
entre los tres
sectores de bosque
de ribera estudiados
en el Santuario
de la Naturaleza
Humedales del río
Maullín, Chile. Donde,
LL= Llanquihue,
LV= Las Vegas, PT=
Puerto Toledo.



El análisis del dendrograma no mostró similitud significativa en la diversidad de mamíferos y aves, entre las tres zonas (Fig. 6). Sin embargo, los sectores de Llanquihue y Puerto Toledo mostraron una similitud cercana, con registros dominados por las especies Chucao y Huillín (Tablas 1 y 2). Recordando que en ambos sectores instalamos las cámaras trampa en sitios letrina del Huillín. Mientras que en el sector Las Vegas fue diferente (Fig. 6), con registros dominados por Visón y Guiña (Tabla 1).

DISCUSION

El bosque de ribera del Santuario de la Naturaleza Humedales del río Maullín constituye un refugio clave para diversas especies de mamíferos, en su mayoría con problemas de conservación. Las especies con mayor número de registros fueron el Huillín, seguido por la Guiña y el Monito del monte. La primera es una especie En Peligro de extinción, las otras dos están Casi Amenazadas. También se registró al Pudú (*P. puda*) especie Vulnerable, el Puma (*P. concolor*) especie Casi Amenazada y el Chingue (*C. chinga*) especie Rara. Este conjunto de mamíferos es una clara muestra del valor de conservación que posee el bosque de ribera del río Maullín.

Altas densidades de vegetación ribereña o ripariana, junto a la presencia de troncos y raíces de árboles, más la disponibilidad de presas, son factores decisivos de la distribución del Huillín (Medina-Vogel *et al.* 2003; Sepúlveda *et al.* 2007; 2009). Los bosques de ribera proporcionan refugio para letrinas y madrigueras del Huillín, como también brindan condiciones de hábitat acuático favorable para la presencia de crustáceos, peces y anfibios que conforman su dieta (Medina-Vogel & González-Lagos, 2008; Sepúlveda *et al.* 2009; Franco *et al.* 2013). Para esta nutria se han descrito conductas solitarias y patrones de comportamiento que sugieren una territorialidad intrasexual (Sepúlveda *et al.* 2007). En el presente estudio observamos principalmente nutrias solitarias, salvo en tres instancias que registramos a dos huillines juntos en el sitio de Puerto Toledo, y que debido a su clara diferencia de tamaños pueden ser una pareja. Por otra parte, mediante el análisis de los patrones de actividad del Huillín, observamos que la menor actividad en la madriguera monitoreada ocurre en horarios del mediodía.

La Güiña es un pequeño felino estrechamente asociado a los densos bosques templados lluviosos del sur de Sudamérica y que se encuentran fuertemente impactados por actividades antrópicas (Napolitano *et al.* 2014). En paisajes agrícolas altamente modificados, las guiñas utilizan exclusivamente corredores de vegetación para moverse entre los fragmentos de bosque, evitando áreas abiertas (Sanderson *et al.* 2002). Por lo que la vegetación ribereña puede constituir corredores biológicos claves para la conservación de la Güiña a escala de paisaje. Para esta especie se han descrito individuos con pelaje moteado y también melánicos (Sanderson *et al.* 2002; Hernández *et al.* 2015). En el sector de Puerto Toledo registramos la presencia de al menos un individuo melánico, que a la vez dominó el número de registros para esta especie en el lugar. Por otra parte, mediante el análisis de los patrones de actividad de la Güiña, observamos mayor actividad durante la noche y en horarios crepusculares, de forma similar a lo descrito previamente para esta especie (Delibes-Mateos *et al.* 2014; Hernández *et al.* 2015).

Cabe destacar el importante número de registros que obtuvimos del Monito del monte, del cual observamos un comportamiento mayormente nocturno, similar a lo descrito previamente para la especie (Franco *et al.* 2011; Fontúrbel *et al.* 2014). Este pequeño mamífero arbóreo es endémico de los bosques templados lluviosos del sur de Sudamérica y juega un rol ecológico clave como dispersor de semillas del bosque nativo (Amico *et al.* 2009; Fontúrbel *et al.* 2012). La abundancia de esta especie se relaciona de forma positiva con la presencia de bosques ribereños, que inmersos en una matriz agrícola dominada por pastizales permite a este marsupial, especialista en bosques, aumentar su distribución y sobrevivencia a escala de paisaje (Smith-Ramírez *et al.* 2010). Por lo que la vegetación ribereña constituye corredores biológicos claves para la conservación de esta especie amenazada.

En cuanto a la diversidad de aves presentes en el bosque de ribera del río Maullín, observamos la presencia de 17 especies, de las cuales el Chucao presentó el mayor número de registros, seguido por el picaflor y zorzal, todas con un patrón de actividad diurno. La diversidad de aves que habitan los bosques templados lluviosos del sur de Chile es mayor a lo que registramos mediante las cámaras trampa (Díaz *et al.* 2005; Fontúrbel & Jiménez, 2014). Por lo que para profundizar en el conocimiento de la diversidad de aves presentes en este ecosistema es necesario utilizar las metodologías ornitológicas tradicionalmente recomendadas (Jiménez, 2000). Aun así, la vegetación ribereña también constituye corredores biológicos claves para las aves del bosque, en especial aquellas endémicas que habitan el sotobosque, como Chucao, Huet-huet (*P. tarnii*), Colilarga (*S. desmursii*) y Churrín (*S. magellanicus*), entre otras (Sieving *et al.* 2000; Castellón & Sieving, 2006). Es importante destacar que la mayoría de las especies de aves que registramos no posee clasificación legal sobre su estado de conservación en Chile. Esto es preocupante dado el actual deterioro y disminución del bosque nativo, debido a la explotación forestal insostenible, el pastoreo excesivo, los incendios, la expansión de especies invasoras o plagas, la degradación de tierras, contaminación y cambio climático (ver Donoso *et al.* 2018).

El Visón es un mamífero carnívoro semi-acuático nativo de América del Norte, que fue introducido en la Patagonia a mediados del siglo pasado, logrando invadir con éxito amplias zonas de Argentina y Chile (Jaksic *et al.* 2002). Actualmente, el Visón es considerado una amenaza para la conservación de numerosas especies de fauna terrestre y acuática, en su mayoría endémica de la Patagonia (Schutler *et al.* 2008; Sepúlveda *et al.* 2011). Nosotros registramos la presencia de Visón en los tres sectores estudiados del bosque de ribera del río Maullín, observando un

patrón de actividad con varios picos durante el día. Destacando que para el sector Las Vegas el Visón fue la especie con mayor número de registros. Es importante señalar que el Visón tiene el potencial de actuar como un puente de contagio de enfermedades entre animales domésticos (*i.e.*, perros) y la fauna nativa (*i.e.*, Huillín) (Sepúlveda *et al.* 2014). Por lo que es relevante mantener un monitoreo de la abundancia del Visón dentro del área protegida, así como también un control de la presencia de perros. En los sectores de Las Vegas y Puerto Toledo registramos la presencia de perros, que para el último resultó ser el mismo grupo de animales que frecuentó el lugar, posiblemente acompañando humanos en faenas de recolección de leña. Los perros domésticos pueden desempeñar una variedad de funciones importantes para los agricultores, sin embargo, cuando se encuentran cerca de áreas de conservación, la presencia de perros en libertad puede ser problemática debido al potencial de depredación, competencia o transmisión de enfermedades infecciosas a la fauna local amenazada (Sepúlveda *et al.* 2015). Por lo anterior, es necesario potenciar acciones de tenencia responsable de mascotas con vecinos del área protegida.

El bosque de ribera del Santuario de la Naturaleza Humedales del río Maullín es un ecosistema de importancia para la conservación de la biodiversidad de aves y mamíferos nativos a escala local y de paisaje. Dado que los límites administrativos del Santuario de la Naturaleza sólo cubren el curso de agua del río Maullín (que es propiedad fiscal), es relevante que la futura administración de esta área protegida vincule su gestión con el continuo del bosque de ribera como zona de influencia ecológica, realizando acciones para su protección.

AGRADECIMIENTOS

Al Fondo Internacional Canadiense para la Conservación (ICFC, por sus siglas en inglés) por su aporte financiero para el monitoreo de los objetos de conservación en el Santuario de la Naturaleza Humedales del río Maullín. A don Moisés Barrientos Vargas de Maullín y a don Guillermo Vargas Ojeda de Llanquihue por su apoyo en la navegación y recorrido del río Maullín. Sebastián Soto y Jaime Rau agradecen al proyecto Redes Territoriales de Investigación (RTI02/19) de la Dirección de Investigación de la Universidad de Los Lagos.

LITERATURA CITADA

- Albanesi, S. A., Jayat, J. P., & Brown, A. D. (2016). Patrones de actividad de mamíferos de medio y gran porte en el pedemonte de yungas del noroeste argentino. *Mastozoología Neotropical*, 23, 335-358.
- Amico, G. C., Rodríguez-Cabal, M. A., & Aizen, M. A. (2009). The potential key seed-dispersing role of the arboreal marsupial *Dromiciops gliroides*. *Acta Oecologica*, 35, 8-13.
- Bennett, A. F., Nimmo, D. G., & Radford, J. Q. (2014). Riparian vegetation has disproportionate benefits for landscape-scale conservation of woodland birds in highly modified environments. *Journal of Applied Ecology*, 51, 514-523.
- Carrasco, S., Hauenstein, E., Peña-Cortés, F., Bertrán, C., Tapia, J., & Vargas-Chacoff, L. (2014). Evaluación de la calidad de vegetación ribereña en dos cuencas costeras del sur de Chile mediante la aplicación del índice QBR, como base para su planificación y gestión territorial. *Gayana Botánica*, 71, 1-9.
- Castellón, T. D., & Sieving, K. E. (2006). An experimental test of matrix permeability and corridor use by an endemic understory bird. *Conservation Biology*, 20, 135-145.
- de la Fuente, B., Mateo-Sánchez, M. C., Rodríguez, G., Gastón, A., Pérez de Ayala, R., Colomina-Pérez, D., Melero, M., & Saura, S. (2018). Natura 2000 sites, public forests and riparian corridors: The connectivity backbone of forest green infrastructure. *Land Use Policy*, 75, 429-441.

- Delibes-Mateos, M., Díaz-Ruiz, F., Caro, J., & Ferreras, P. (2014). Activity patterns of the vulnerable guiña (*Leopardus guigna*) and its main prey in the Valdivian rainforest of southern Chile. *Mammalian Biology*, 79, 393-397.
- Díaz, I. A., Armesto, J. J., Reid, S., Sieving, K. E., & Willson, M. F. (2005). Linking forest structure and composition: avian diversity in successional forests of Chiloé Island, Chile. *Biological Conservation*, 123, 91-101.
- Donoso, P. J., Promis, A., & Soto, D. P. (Eds.) (2018). *Silvicultura en bosques nativos: Experiencias en silvicultura y restauración en Chile, Argentina y el oeste de Estados Unidos*. Valdivia, Chile: OSU College of Forestry.
- ECCOPRIME. (2014). *Estudio básico para el diagnóstico de calidad ambiental del río Maullín*. Santiago, Chile: Consultoría para la I. Municipalidad de Maullín.
- FCM. (2020). *Santuario de la Naturaleza Humedales del Río Maullín; valor ecológico y patrimonial*. Maullín, Chile: Fundación Conservación Marina.
- Fernández, L., Rau, J. R., & Arriagada, A. (2009). Calidad de la vegetación ribereña del río Maullín (41 28'S; 72 59'O) utilizando el índice QBR. *Gayana Botánica*, 66, 269-278.
- Fierro, P., Bertrán, C., Tapia, J., Hauenstein, E., Peña-Cortés, F., Vergara, C., Cerna, C., & Vargas-Chacoff, L. (2017). Effects of local land-use on riparian vegetation, water quality, and the functional organization of macroinvertebrate assemblages. *Science of the Total Environment*, 609, 724-734.
- Fontúrbel, F. E., & Jiménez, J. E. (2014). Does bird species diversity vary among forest types? A local-scale test in Southern Chile. *Naturwissenschaften*, 101, 855-859.
- Fontúrbel, F. E., Candia, A. B., & Botto-Mahan, C. (2014). Nocturnal activity patterns of the monito del monte (*Dromiciops gliroides*) in native and exotic habitats. *Journal of Mammalogy*, 95, 1199-1206.
- Fontúrbel, F. E., Franco, M., Rodríguez-Cabal, M. A., Rivarola, M. D., & Amico, G. C. (2012). Ecological consistency across space: a synthesis of the ecological aspects of *Dromiciops gliroides* in Argentina and Chile. *Naturwissenschaften*, 99, 873-881.
- Franco, M., Guevara, G., Correa, L., & Soto-Gamboa, M. (2013). Trophic interactions of the endangered Southern river otter (*Lontra provocax*) in a Chilean Ramsar wetland inferred from prey sampling, fecal analysis, and stable isotopes. *Naturwissenschaften*, 100, 299-310.
- Franco, M., Quijano, A., & Soto-Gamboa, M. (2011). Communal nesting, activity patterns, and population characteristics in the near-threatened monito del monte, *Dromiciops gliroides*. *Journal of Mammalogy*, 92, 994-1004.
- Fremier, A. K., Kiparsky, M., Gmur, S., Aycrigg, J., Craig, R. K., Svancara, L. K., Goble, D. D., Cosens, B., Davis, F. W., & Scott, J. M. (2015). A riparian conservation network for ecological resilience. *Biological Conservation*, 191, 29-37.
- González, E., Felipe-Lucia, M. R., Bourgeois, B., Boz, B., Nilsson, C., Palmer, G., & Sher, A. (2017). Integrative conservation of riparian zones. *Biological Conservation*, 211, 20-29.
- Hernández, F., Gálvez, N., Gimona, A., Laker, J., & Bonacic, C. (2015). Activity patterns by two colour morphs of the vulnerable guiña, *Leopardus guigna* (Molina 1782), in temperate forests of southern Chile. *Gayana*, 79, 102-105.
- Iriarte, A. (2010). *Guía de campo de los mamíferos de Chile*. Santiago, Chile: Editorial Flora y Fauna Chile Ltda.
- Jaksic, F. M., Iriarte, A., Jiménez, J. E., & Martínez, D. R. (2002). Invaders without frontiers: cross-border invasions of exotic mammals. *Biological Invasions*, 4, 157-173.
- Jiménez, J. E. (2000). Effect of sample size, plot size, and counting time on estimates of avian diversity and abundance in a Chilean rainforest. *Journal of Field Ornithology*, 71, 66-87.
- Little, C., Cuevas, J. G., Lara, A., Pino, M., & Schoenholtz, S. (2015). Buffer effects of streamside native forests on water provision in watersheds dominated by exotic forest plantations. *Ecohydrology*, 8, 1205-1217.
- Mancilla, G., Valdovinos, C., Azocar, M., Jorquera, P., & Figueroa, R. (2009). Efecto del reemplazo de la vegetación nativa de ribera sobre la comunidad de macroinvertebrados bentónicos en arroyos de climas templados, Chile central. *Hidrobiológica*, 19, 193-203.
- Martínez-Piña, D., & González-Cifuentes, G. (2017). *Las aves de Chile. Guía de campo y breve historia natural*. Santiago, Chile: Ediciones del Naturalista.
- Medina-Vogel, G., & González-Lagos, C. (2008). Habitat use and diet of endangered southern river otter *Lontra provocax* in a predominantly palustrine wetland in Chile. *Wildlife Biology*, 14, 211-220.

- Medina-Vogel, G., Kaufman, V., Monsalve, R., Gómez, V. (2003). The influence of riparian vegetation, woody debris, stream morphology and human activity on the use of rivers by Southern river otters *Lontra provocax* in Chile. *Oryx*, 37, 422-430.
- Napolitano, C., Sanderson, J., Bennett, M., Johnson, W., Hoelzel, R., Dunstone, N., Freer, R., Ritland, K., & Poulin, E. (2014). Phylogeography and population history of *Leopardus guigna*, the smallest American felid. *Conservation Genetics*, 15, 631-653.
- Napolitano, C., Larraguibel-González, C., Cepeda-Mercado, A. A., Vial, P., & Sanderson, P. (2020). New records of *Leopardus guigna* in its northern-most distribution in Chile: implications for conservation. *Revista Chilena de Historia Natural*, 93, 7.
- Rojas, I. M., Pidgeon, A. M., Radeloff, V. C. (2020). Restoring riparian forests according to existing regulations could greatly improve connectivity for forest fauna in Chile. *Landscape and Urban Planning*, 203, 103895.
- Romero, F. I., Cozano, M. A., Gangas, R. A., & Naulin, P. I. (2014). Zonas ribereñas: protección, restauración y contexto legal en Chile. *Bosque*, 35, 3-12.
- Sanderson, J., Sunquist, M. E., & Iriarte, A. (2002). Natural history and landscape-use of guignas (*Oncifelis guigna*) on Isla Grande de Chiloé, Chile. *Journal of Mammalogy*, 83, 608-613.
- Schuettler, E., Cárcamo, J., & Rozzi, R. (2008). Diet of the American mink *Mustela vison* and its potential impact on the native fauna of Navarino Island, Cape Horn Biosphere Reserve, Chile. *Revista Chilena de Historia Natural*, 81, 585-598.
- Sepúlveda, M. A., Bartheld, J. L., Monsalve, R., Gómez, V., & Medina-Vogel, G. (2007). Habitat use and spatial behaviour of the endangered Southern river otter (*Lontra provocax*) in riparian habitats of Chile: conservation implications. *Biological Conservation*, 140, 329-338.
- Sepúlveda, M. A., Bartheld, J. L., Meynard, C., Benavides, M., Astorga, C., Parra, D., & Medina-Vogel, G. (2009). Landscape features and crustacean prey as predictors of the Southern river otter distribution in Chile. *Animal Conservation*, 12, 522-530.
- Sepúlveda, M. A., Muñoz-Zanzi, C., Rosenfeld, C., Jara, R., Pelican, K. M., & Hill, D. (2011). *Toxoplasma gondii* in feral American minks at the Maullin river, Chile. *Veterinary Parasitology*, 175, 60-65.
- Sepúlveda, M. A., Singer, R. S., Silva-Rodríguez, E. A., Eguren, A., Stowhas, P., & Pelican, K. (2014). Invasive American mink: linking pathogen risk between domestic and endangered carnivores. *EcoHealth*, 11, 409-419.
- Sepúlveda, M., Pelican, K., Cross, P., Eguren, A., & Singer, R. (2015). Fine-scale movements of rural free-ranging dogs in conservation areas in the temperate rainforest of the coastal range of southern Chile. *Mammalian Biology*, 80, 290-297.
- Sieving, K. E., Willson, M. F., & De Santo, T. L. (2000). Defining corridor functions for endemic birds in fragmented south-temperate rainforest. *Conservation Biology*, 14, 1120-1132.
- Smith-Ramírez, C., Celis-Diez, J. L., Von Jenstchik, E., Jiménez, J. E., & Armesto, J. J. (2010). Habitat use of remnant forest habitats by the threatened arboreal marsupial *Dromiciops gliroides* (Microbiotheria) in a rural landscape of southern Chile. *Wildlife Research*, 37, 249-254.
- Sweeney, B. W., & Newbold, J. D. (2014). Streamside forest buffer width needed to protect stream water quality, habitat, and organisms: A literature review. *Journal of the American Water Resources Association*, 50, 560-584.

Apéndice: Afiliación declara por cada uno de los autores

Número afiliación	Nombre de la institución y/o organización Afiliación
1	Fundación Conservación Marina, Diego Portales 860, Puerto Montt, Chile.
2	Laboratorio de Ecología, Departamento de Ciencias Biológicas y Biodiversidad, Universidad de Los Lagos, Osorno, Chile.
3	Universidad de Los Lagos, Centro de Estudios del Desarrollo Regional y de Políticas Públicas, Osorno, Chile

Autor	Afiliación
J.A. Cursach	1, 2, 3
C. Delgado	1
J. Cárdenas-Vejar	1
A. Pfeifer	1
S. Soto	2
J. Rau	2