



UNIVERSIDAD DE CONCEPCIÓN
FACULTAD DE CIENCIAS FORESTALES
INGENIERIA EN CONSERVACION DE RECURSOS NATURALES

**CARACTERIZACIÓN DE LA AVIFAUNA PRESENTE EN EL BIEN
NACIONAL PROTEGIDO RANCHILLO ALTO, REGIÓN DEL
ÑUBLE, CHILE.**

Tesis presentada a la Facultad de Ciencias Forestales de la
Universidad de Concepción para optar el título profesional de
Ingeniero en Conservación de Recursos Naturales

POR: José Nehemías Hernández Sandoval

Profesor Guía: Eduardo Arturo Peña Fernández

Abril, 2024

Concepción, Chile

© 2024, José Nehemías Hernández Sandoval

Se autoriza la reproducción total o parcial, con fines académicos, por cualquier medio o procedimiento, incluyendo la cita bibliográfica del documento

CARACTERIZACIÓN DE LA AVIFAUNA PRESENTE EN EL BIEN NACIONAL
PROTEGIDO RANCHILLO ALTO, REGIÓN DEL ÑUBLE, CHILE.



Profesor Guía

Eduardo Peña

Profesor Asociado

Ingeniero Forestal, Dr.



Profesor Guía

Luis Gonzalo Torres Fuentes

Colaborador Académico

Médico Veterinario, MSc.

DEDICATORIA

Esta tesis va dedicada a mi madre y padre que siempre fueron mi pilar para dar termino a mi carrera, ya que me apoyaron en todo momento.

AGRADECIMIENTOS

Quiero agradecer a mis amigos que estuvieron siempre apoyando, a Loreto y Malen, quienes me dijeron que cambiara la primera tesis que había tomado, puesto que no me veían bien, a su vez agradecer a mi pareja Natalia quien me apoyo emocionalmente y me acompaño a mi terreno.

También agradecer a Gonzalo Torres quien me brindo apoyo en cada momento de la tesis, quien es un buen amigo y futuro colega, estoy agradecido de haber coincidido con él.

Pero también agradecer al Dr. Eduardo Peña quien fue mi profesor guía y me acepto en el último momento del año con este repentino cambio de tesis.

TABLA DE CONTENIDO

DEDICATORIA	iv
AGRADECIMIENTOS	v
RESUMEN	ix
ABSTRACT	x
I. INTRODUCCIÓN	1
II. METODOLOGÍA	6
2.1 Descripción del área de estudio	6
2.2 Trabajo en terreno	7
2.3 Descripción del muestreo	7
2.4 Descripción de monitoreo con Audiomoth	9
III. RESULTADOS	13
IV. DISCUSIÓN	19
V. CONCLUSIONES	24
VI. GLOSARIO	25
VII. BIBLIOGRAFÍA	27

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Ubicación geográfica del Bien Nacional Protegido Ranchillo Alto, Comuna de Yungay, Región de Ñuble, confeccionado en ArcMap, versión 10.5.	6
Figura 2. Representación de ecosistemas presentes en los sitios se monitoreo. A: Bosque de lenga y ñirre achaparrado, B: Bosque sobre maduro de coihue, C: Bosque abierto de roble.	9
Figura 3. Mapa de ubicación de sitios de monitoreo de la Caracterización de la avifauna presente en el Bien Nacional Protegido Ranchillo Alto, Región de Ñuble, Chile.	11
Figura 4. Representación del programa RFCx Arbimon, donde se observa un diagrama sonoro.	12
Figura 5. Sonograma de la vocalización de <i>Strix rufipes</i> , presente en el Bien Nacional Protegido Ranchillo alto, comuna de Yungay, Región de Ñuble.	15
Figura 6. Abundancia Relativa de especies presente en el Bien Nacional Protegido Ranchillo Alto. Comuna de Yungay, Región de Ñuble. Donde el Sitio 1: Bosque de lenga y ñirre achaparrado, Sitio 2: Bosque sobre maduro de coihue y el Sitio 3: Bosque abierto de roble.	16
Figura 7. Algunas especies de aves registradas durante el monitoreo en el Bien Nacional Protegido Ranchillo Alto. A. Fio Fio, B. Diucón. Zorzal, D. Loica común, E. Chercán, F. Chincol, G. Carpintero negro, H. Dormilona de ceja blanca, I. Pitio.	18

INDICE DE TABLAS

Tabla 1. Riqueza de especies encontradas en el Bien Nacional Protegido Ranchillo Alto, Comuna de Yungay, Región de Ñuble.....	17
---	----

RESUMEN

La avifauna es un componente importante de la biodiversidad y un indicador de la salud de los ecosistemas. Sin embargo, en algunas zonas de la cordillera de los Andes, como el Bien Nacional Protegido Ranchillo Alto, no hay información suficiente sobre las especies de aves que habitan allí. Por ello, se establecieron puntos de conteo para determinar la riqueza y abundancia de avifauna durante los periodos estacionales de primavera (noviembre-diciembre 2023). Además, durante la temporada de verano (febrero-marzo 2024) se realizó un estudio bioacústico complementario para evaluar la presencia de aves nocturnas. Se compararon tres ambientes con diferentes tipos de vegetación: zona baja con bosque de roble abierto, zona media con bosque sobremaduro de coihue y zona alta con bosque de lenga y ñirre achaparrado. Se registró un total de 34 especies, de las cuales el fio fio (*Elaenia albiceps*) y el rayadito (*Aphrastura spinicauda*) fueron las más abundantes. Se observó una mayor riqueza y abundancia de avifauna en la zona baja, seguida por la zona media. Estos resultados sugieren que la combinación de bosque con zonas de praderas permite la presencia de una mayor riqueza de especies. Esto se debería a que posee mayor diversidad de nichos ecológicos, permitiendo la presencia de especies mayoritariamente generalistas. Se recomienda realizar más estudios en otras estaciones del año y en otras zonas de la cordillera para ampliar el conocimiento sobre la avifauna andina.

ABSTRACT

Avifauna is an important component of biodiversity and an indicator of ecosystem health. However, in some areas of the Andes Mountains, such as the Ranchillo Alto National Protected Area, there is insufficient information on the bird species that live there. Therefore, counting points were established to determine the richness and abundance of avifauna during the seasonal periods of spring (November-December 2023). In addition, during the summer season (February-March 2024) a complementary bioacoustic study was conducted to evaluate the presence of nocturnal birds. Three environments with different types of vegetation were compared: low zone with open oak forest, middle zone with over-mature coihue forest, and high zone with lenga and stunted ñirre forest. A total of 34 species were recorded, of which the fio fio (*Elaenia albiceps*) and the rayadito (*Aphrastura spinicauda*) were the most abundant. A greater richness and abundance of avifauna was observed in the lower zone, followed by the middle zone. These results suggest that the combination of forest with grassland areas allows the presence of a greater richness of species. This is due to the greater diversity of ecological niches, allowing the presence of mostly generalist species. Further studies are recommended in other seasons of the year and in other areas of the mountain range to expand knowledge about Andean avifauna.

I. INTRODUCCIÓN

La pérdida, modificación y fragmentación de hábitats han desencadenado una marcada disminución de la biodiversidad a nivel mundial (Pimm & Raven, 2000; Sala et al., 2000). No debe de extrañar, por tanto, que la reducción y fragmentación de los hábitats naturales o seminaturales del planeta, con la consecuente pérdida de especies, esté considerada como una de las amenazas más frecuentes y ubicuas para la conservación de la biodiversidad (Fahrig, 2003; Turner, 1996). Respecto al proceso de fragmentación, este no es uniforme y puede crear diferentes estructuras dentro de la configuración del paisaje como árboles aislados, líneas de árboles, corredores, parches grandes y homogéneos, parches más pequeños, etc. (Altamirano et al., 2020; Daskalova et al., 2020; Martin-Gallego et al., 2020; Valente & Betts, 2019). Esto sin duda ha sido un efecto colateral del aumento demográfico mundial y del crecimiento económico basado en la sobreexplotación continua; condiciones que impactan los ecosistemas y acelera la extinción de especies, conduciendo al sexto mayor evento de extinción en la historia de la vida (Leakey & Lewin, 1997).

Bajo este contexto de pérdida de biodiversidad, en Chile se ha implementado la protección oficial de los ecosistemas terrestres a través del Sistema Nacional de Áreas Silvestres Protegidas del Estado (SNASPE) (Altamirano, 2022; MINAGRI, 2005). Sin embargo, aunque las Áreas Silvestres Protegidas (ASP) desempeñan

un papel crucial en la conservación de la biodiversidad, este enfoque de conservación no ha sido suficiente para garantizar la conservación de la biodiversidad (Lindenmayer et al., 2006), documentándose incluso extinciones locales de mamíferos en ASP, específicamente en los Parques Nacionales Fray Jorge y Villarrica y la Reserva Nacional Magallanes (Mella & Simonetti, 1994). Por lo tanto, las áreas protegidas, como única estrategia son insuficientes, especialmente en aquellas áreas con alto endemismo que se encuentran altamente amenazadas por la actividad antrópica (*hotspots* de biodiversidad) (Altamirano, 2022). Esto debido a que, no representan adecuadamente la diversidad biológica, ni proporciona un acceso equitativo a las personas (Martinez et al., 2018).

Estos antecedentes hacen necesario recurrir a estrategias de conservación que involucren iniciativas tanto del mundo privado (p.ej. Derecho real de conservación, Ley 20.930), como público-privadas (p.ej. iniciativa para la conservación de especies amenazadas, Reservas de Biosfera, etc.). Es así como surge el Servicio de Biodiversidad y Áreas Protegidas (SBAP), el cual tiene como uno de sus principales objetivos incentivar la conservación de la naturaleza también fuera de las áreas protegidas. (Chile, 2023)

Las Reservas de Biosfera son áreas de interés global que complementan la protección de ecosistemas terrestres y marinos tanto a escala nacional como

global (UNESCO, 2022), constituyendo una herramienta importante para enfrentar el desafío de nuevas formas de ordenamiento territorial, permitiendo reducir el deterioro de ecosistemas que se ven amenazados por la actividad antrópica (Borsdorf & Rosas, 2014). Una de las ventajas en comparación con otras figuras de conservación, es su flexibilidad, la cual permite que el concepto de reserva de la biosfera se aplique en una amplia variedad de contextos (Borsdorf & Rosas, 2014). Este es el caso de la Reserva de la Biosfera Nevados de Chillán – Laguna del Laja, la cual se encuentra inserta en el *hotspots* de biodiversidad “Chilean Winter rainfall – Valdivian forests”, uno de los 34 *hotspots* identificados a nivel mundial (Myers et al., 2000). Esta Reserva de la Biosfera se crea con el objetivo central de proteger la única población de huemules (*Hippocamelus bisulcus*) presente en el área central de Chile, pero también para resguardar uno de los sitios prioritarios de diversidad biológica y servicios ecosistémicos en las regiones de Ñuble y Biobío (CONAF, 2021)

Este ecosistema cordillerano está entre los ecosistemas más vulnerables y menos estudiados de Chile Central (Ministerio de Medio Ambiente, 2018). En particular, los bosques templados de Chile son considerados como una de las áreas más importantes de la biodiversidad a nivel mundial (Myers et al., 2000), principalmente debido a los altos niveles de endemismo y géneros monotípicos (Armesto et al., 1998). Estos bosques son, a su vez, ecosistemas únicos y vitales para la biodiversidad (Myers, 1997), sirviendo como hábitats críticos para una

gran variedad de especies, especialmente aves (Altamirano Oyarzún et al., 2018).

Por lo tanto, la comprensión de la dinámica de la avifauna en la precordillera de los Andes se vuelve crucial, debido a que éstas cumplen funciones ecológicas claves, no sólo para los ecosistemas que habitan, sino también para la sociedad. Como ejemplo de lo anterior, el 67% de la vegetación leñosa de las zonas centro-sur, sur y austral del país, requiere de aves para la dispersión de sus semillas (Armesto & Rozzi, 1989). Así, estas especies son centrales para la regeneración de los bosques, y de esta manera disminuir la erosión, mejorar la infiltración de aguas y la movilización de nutrientes desde las montañas al mar (Altamirano, 2022). Además, las aves desempeñan un papel crucial en el equilibrio del ecosistema, ya que actúan en el control biológico de especies perjudiciales para la agricultura y participan en la polinización de gran variedad de especies de flora (Amico & Aizen, 2005; Figueroa & Castro, 2002).

El Bien Nacional Protegido Ranchillo Alto, ubicado en la Reserva de la Biosfera Nevados de Chillán – Laguna del Laja, comuna de Yungay, se distingue por su riqueza natural e importancia ecológica, la cual se está viendo afectada por las actividades que desarrolla la comunidad dentro del predio, donde destacan actividades agrícolas, ganaderas y forestales. Esto se traduce en problemáticas tales como el sobrepastoreo de ganado, afectando la regeneración natural de los

árboles en las zonas más abiertas, y la extracción ilegal de madera, lo que acaba afectando la calidad de la vegetación, la estructura y composición de ecosistemas (Peri et al., 2016), como lo es el bosque sobre maduro.

Para comprender, conservar y gestionar adecuadamente este entorno, es esencial investigar la diversidad de avifauna presente en estos bosques (Yungay, 2018) . Esto debido a que la presencia de aves en entornos poco intervenidos está relacionado con una mejor calidad de vida para las personas (Badilla, 2023). En este sentido, es necesario generar información que permita diseñar y planificar estrategias de uso sustentable de los bosques, de manera de compatibilizar su conservación con el uso respetuoso por parte de la comunidad local (Aplet, 1993)

Mediante el presente estudio se entrega una aproximación del ensamble de aves presentes en el Bien Nacional Ranchillo Alto, que tiene por objetivo general caracterizar la avifauna presente en el Bien Nacional Ranchillo Alto, Región de Ñuble, Chile. Determinando la riqueza y abundancia en diferentes coberturas vegetales.

II. METODOLOGÍA

2.1 Descripción del área de estudio

El área de estudio está ubicada la Región de Ñuble, comuna de Yungay correspondiente a un predio fiscal llamado Bien Nacional Protegido Ranchillo Alto (37°3'59" S, 71°38'58" W) (Figura 1). Ranchillo Alto posee una superficie de 561 ha y está inserto en el Corredor Biológico Nevados de Chillán- Laguna Laja. Dentro del área se comprende formaciones vegetales de tipo forestal Roble-Raulí-Coigüe (Donoso Zegers, 1981).

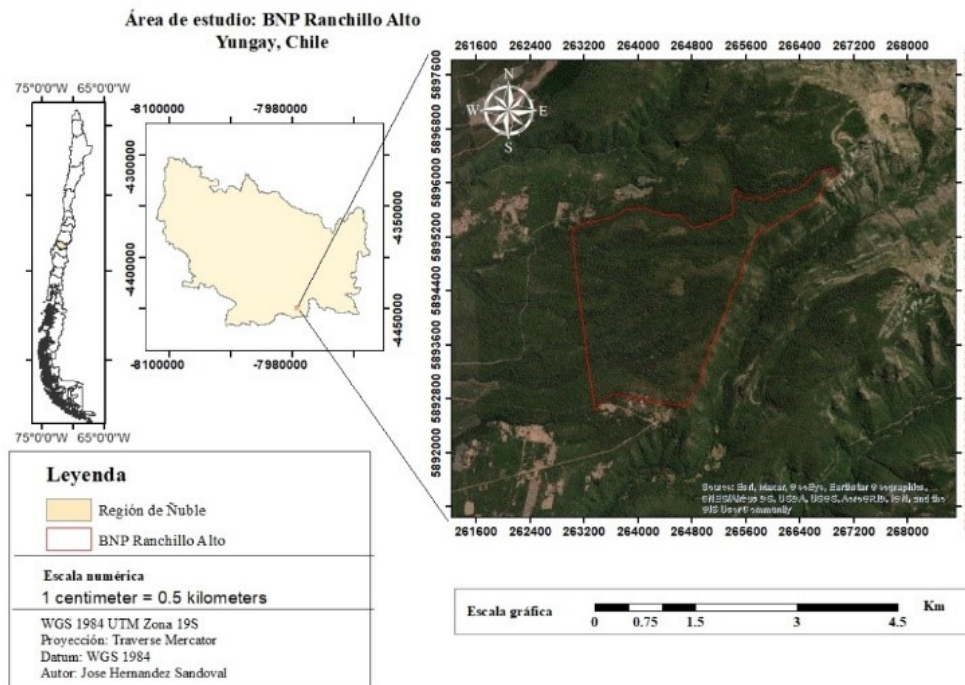


Figura 1. Ubicación geográfica del Bien Nacional Protegido Ranchillo Alto, Comuna de Yungay, Región de Ñuble, confeccionado en ArcMap, versión 10.5.

2.2 Trabajo en terreno

El estudio se realizó entre el 30 de noviembre y 4 de diciembre de 2023 en la temporada de primavera. Realizando un total de 16 puntos de monitoreos ubicados en tres zonas del predio.

Posterior a este muestreo se realizó un monitoreo nocturno complementario de cuatro noches con un dispositivo de grabación autónoma (Audiomoth). Éste se llevó a cabo entre el 28 de febrero y 2 de marzo del presente año (temporada de verano).

2.3 Descripción del muestreo

Para estimar la riqueza y abundancia relativa de especies en ambientes boscosos, se utilizó el método de puntos de conteo (Bibby, 2000), en donde el observador permanece fijo durante un intervalo de tiempo establecido y registra a todas las especies de aves vistas y escuchadas en un punto (Hutto et al., 1986). Para esta identificación se utilizaron binoculares, guías de campo y la aplicación Merlin (Barros et al., 2015; Ornithology, 2024).

Para este estudio seleccionamos tres ambientes: Zona A: bosque de lenga y ñirre achaparrado, que se encuentra en la zona más cordillerana del área de estudio,

Zona B: bosque sobre maduro de coihue, el cual comprende la mayoría del ecosistema y posee un sotobosque denso y por último la Zona C: bosque abierto de roble que se encuentra en la parte más baja del área (Figura 2). Estos ecosistemas buscan abarcar diferentes nichos ecológicos de las especies. Para lograr esto se realizaron cuatro puntos de muestreo con radio fijo de 25 m, a una distancia de 200 metros y con un tiempo de 15 minutos en cada punto, esto se realizó para cada cobertura ya mencionada y se unió por un transecto. El propósito del transecto fue incorporar especies que no se encontraran en las estaciones (García Rodríguez, 1982; Rozzi et al., 1996).

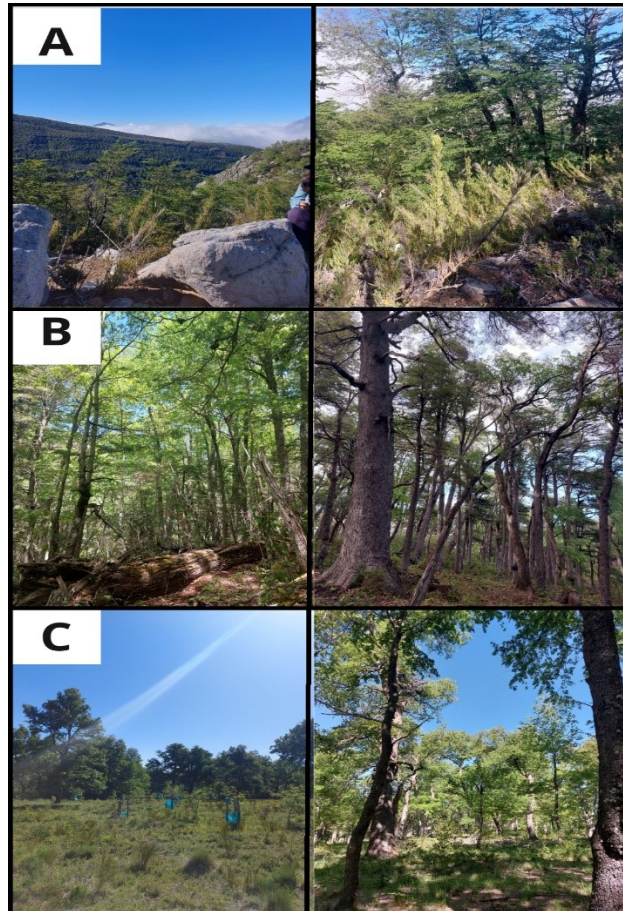


Figura 2. Representación de ecosistemas presentes en los sitios de monitoreo. A: Bosque de lenga y ñirre achaparrado, B: Bosque sobre maduro de coihue, C: Bosque abierto de roble.

2.4 Descripción de monitoreo con Audiomoth

La bioacústica es una ciencia que combina la biología y la acústica. Esta estudia la producción, dispersión en un medio y la recepción del sonido en animales. Escuchar es uno de los principales métodos en esta disciplina (Godínez, 2021).

Los métodos que involucran técnicas bioacústicas han sido propuestos recientemente como un método no invasivo y no presencial, en el caso de las grabadoras digitales y programables, para estimar la biodiversidad en un ecosistema (Sueur et al., 2008). En este caso se utilizó un dispositivo Audiomoth, el cual es una popular unidad de grabación autónoma (ARU) que se usa ampliamente para grabar especies vocalizantes en el campo. Además, las ARU generalmente usan energía de la batería y almacenan grabaciones localmente en el dispositivo y se pueden programar para grabar sonido ambiental en fechas y horas predeterminadas (Johnson et al., 2023).

El equipo se programó para grabar en 60 segundos y una pausa de 300 segundos, generando 500 archivos. Además, resulta necesario cautelar que cuando la actividad sonora se encuentra lejos del receptor la calidad de la señal se ve afectada. Para este caso en particular, el audiomoth se ubicó en la zona de cobertura con mayor vegetación (Bosque sobremaduro de coihue) (Figura 3), se mantuvo activo por 4 noches y no se realizó un cambio de ubicación por las condiciones del sitio idóneo de las especies, esta forma de tomar datos es para poder obtener información de especies nocturnas que se encuentran en la zona. Estos datos solo se utilizaron para complementar el estimador de riqueza del área de estudio.

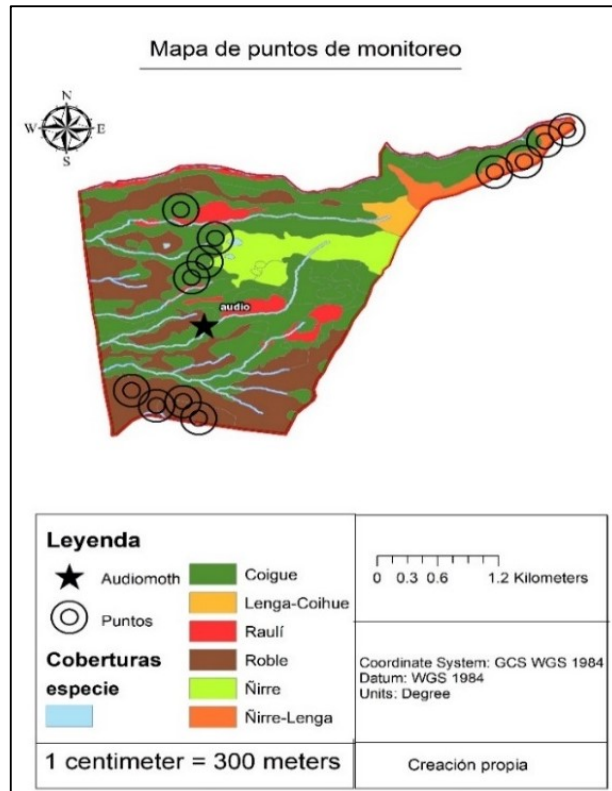


Figura 3. Mapa de ubicación de sitios de monitoreo de la Caracterización de la avifauna presente en el Bien Nacional Protegido Ranchillo Alto, Región de Ñuble, Chile.

Para el análisis de los datos se utilizó en el programa RFCx Arbimon, una interfaz web gratuita capaz de analizar grandes volúmenes de archivos de sonidos (RFCx, 2024) (Figura 4).

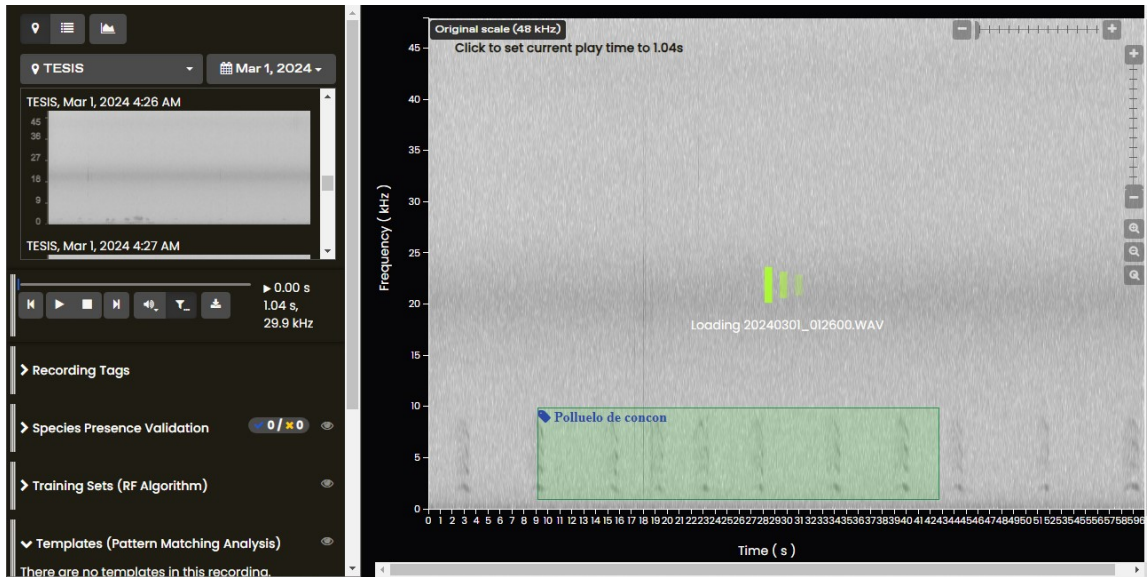


Figura 4. Representación del programa RFCx Arbimon, donde se observa un diagrama sonoro.

III. RESULTADOS

En el transcurso de la investigación, se logró identificar un total de 34 especies en la zona de estudio (Tabla 1), las cuales pertenecen a ocho órdenes y 19 familias. El orden mejor representado fue Passeriformes con 25 especies (73,5 %), seguido por Falconiformes con dos especies (5,7 %) y Cathartiformes con dos especies (5,7 %); por último, Accipitriformes con una especie (3 %), Galliniformes con una especie (2,8 %), Charadriiformes con una especie (2,8 %), Aposiformes con una especie (2,8 %) y Strigiformes con una especie (2,8 %).

El ambiente que presentó mayor riqueza de especies fue el Bosque Abierto de Roble con 22 especies (62,8 %). En este ambiente, el 77,2 % de las especies presentes fueron paseriformes siendo la familia Tyrannidae (tres especies), Furnariidae (dos), Rinocryptidae (dos) e Icteridae con dos, los más representados.

En el Bosque Sobre Maduro de Coihue se registraron (18) especies (51,4 %) y cuatro ordenes, siendo el orden paseriforme el más representado con 77,7 % (14 especies), seguido por falconiformes con 11,1% (dos especies), Apodiformes 5,5 % (una especie) y Strigiformes 5,5% (una especie). Dentro del orden Passeriformes las familias con mayor representación fueron: Rinocryptidae con tres especies (21,4%), Tyrannidae con dos especies (14,2%), Picidae con dos

especies (14,2%), Furnariidae con dos especies (14,2%), Thraupidae con dos especies (14,2%) y en menor proporción Troglodytidae con una especie (7,1%) Passerellidae con una especie (7,1%) y Hirundinidae con una especie (7,1%). Por otro lado, en el Bosque Achaparrado de Lengua y Ñirre se obtuvo un total de 17 especies (48.6 %), todas pertenecientes al orden paseriforme.

Durante el periodo de muestreo, solo una especie de la familia Accipitridae fue detectada en la zona baja, el aguilucho común (*Geranoaetus polyosoma*) con dos registros, al igual que el picaflor chico (*Sephanoides sephaniodes*), además, en la familia de los Falconidae se registraron dos especies: el tiuque (*Daptrius chimango*) con un avistamiento y el traro (*Caracara plancus*) también con un avistamiento.

Es importante resaltar que, mediante el uso del dispositivo de grabación autónoma (ARU), se logró documentar la presencia de una especie de ave de comportamiento nocturno. Esta especie puede ser visualizada en la Figura 5, donde se exhiben dos sonogramas, correspondiente a un adulto y un polluelo.

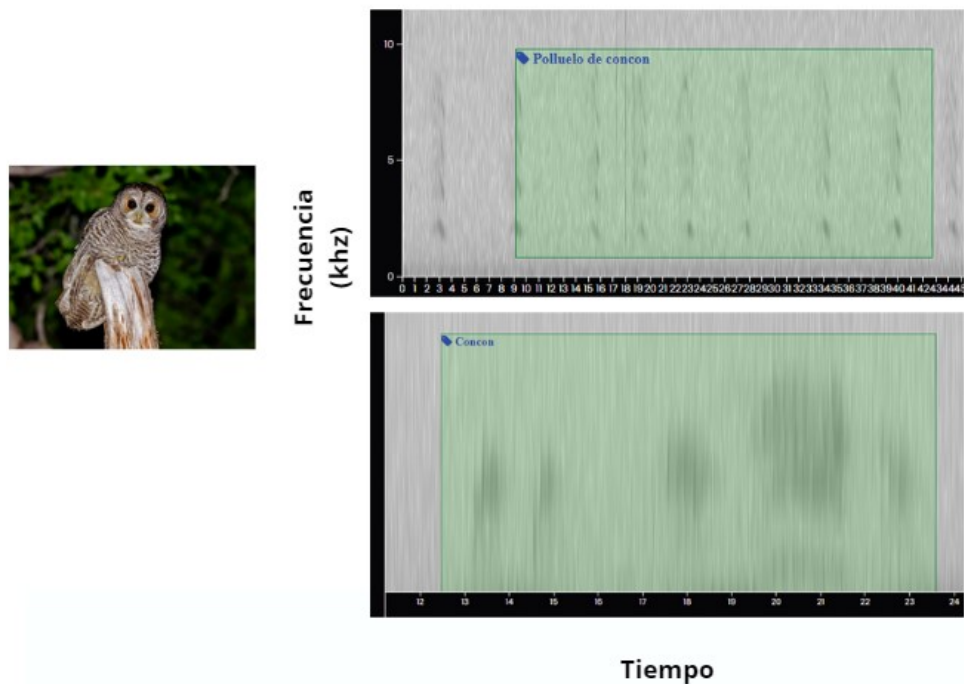


Figura 5. Sonograma de la vocalización de *Strix rufipes*, presente en el Bien Nacional Protegido Ranchillo alto, comuna de Yungay, Región de Ñuble.

Es importante destacar que el sitio 1 (Figura 5) exhibe una mayor diversidad de especies en comparación con los otros sitios monitoreados. Esta riqueza se atribuye a las condiciones únicas del sitio, que presenta una zona ecotonal donde coexisten especies de pradera y bosque. A pesar de la diversidad, no se observa una dominancia significativa de ninguna especie sobre las demás. En contraste, el sitio 2 muestra una menor diversidad de especies, pero una mayor abundancia y dominancia de algunas sobre otras. Por ejemplo, *Elaenia albiceps* y *Aphrastura spinicauda* muestran una mayor dominancia, lo que sugiere que están mejor adaptadas a este tipo de ecosistema.

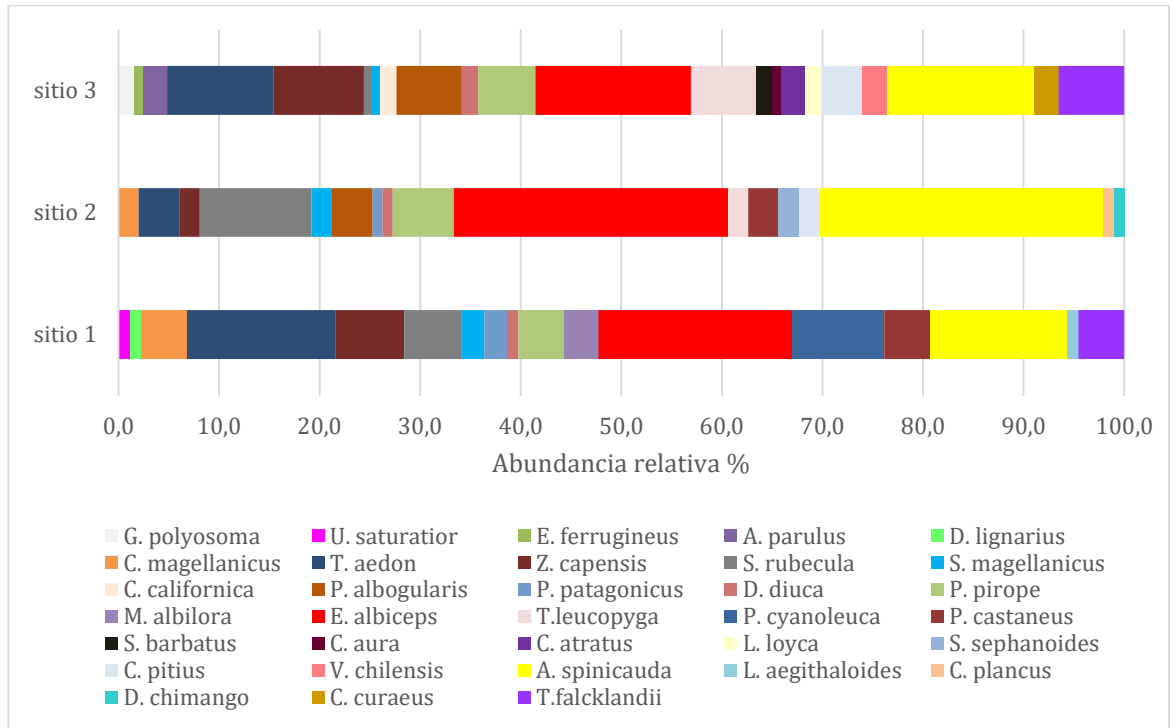


Figura 6. Abundancia Relativa de especies presente en el Bien Nacional Protegido Ranchillo Alto. Comuna de Yungay, Región de Ñuble. Donde el Sitio 1: Bosque de lenga y ñirre achaparrado, Sitio 2: Bosque sobre maduro de coihue y el Sitio 3: Bosque abierto de roble.

Tabla 1. Riqueza de especies encontradas en el Bien Nacional Protegido Ranchillo Alto, Comuna de Yungay, Región de Ñuble.

Orden	Familia SAG/RCE	Nombre científico	Nombre Común	ZA	ZM	ZB
Aposiformes	Trochilidae	<i>Sephanoides sephanoides</i>	Picaflor chico		x	
Accipitriformes	Accipitridae	<i>Geranoaetus polyosoma</i>	Aguilucho común			X
Cathartiformes	Cathartidae	<i>Cathartes aura</i>	Jote de cabeza colorada			X
		<i>Coragyps atratus foetens</i>	Jote de cabeza negra			X
Charadriiformes	Charadriidae	<i>Vanellus chilensis</i>	Queltehue			X
Falconiformes	Falconidae	<i>Daptrius chimango</i>	Tiuque		x	
		<i>Caracara plancus</i>	Traro		x	
Galliniformes	Odontophoridae	<i>Callipepla californica</i>	Codorniz			X
		<i>Upucerthia saturator</i>	Bandurrilla de los bosques	x		
	Furnariidae	<i>Aphrastura spinicauda</i>	Rayadito	x	x	X
		<i>Pygarrhichas albogularis</i>	Comesebo grande		x	X
		<i>Leptasthenura aegithaloides</i>	Tijeral	x		
	Fringillidae	<i>Spinus barbatus</i>	jilguero			X
		<i>Pygochelidon cyanoleuca</i>	Golondrina de dorso negro	x		
	Hirundinidae	<i>tachycineta leucopyga</i>	Golondrina chilena		x	X
	Icteridae	<i>Leites lica</i>	Loica			X
		<i>Cureus cureus</i>	Tordo			X
	Passerellidae	<i>Zonotrichia capensis</i>	Chincol	x	x	X
		<i>Colaptes pitius</i>	Pitio		x	X
Passeriformes	Picidae	<i>Campephilus magellanicus</i>	Carpintero negro	x	x	
		<i>Dryobates lignarius</i>	Carpinterito	x		
	Psittacidae	<i>Enicognathus ferrugineus</i>	Cachaña			X
		<i>Scelorchilus rubecula</i>	Chuca	x	x	X
	Rinocryptidae	<i>Scytalopus magellanicus</i>	Churrín del sur	x	x	X
		<i>Pterotochos castaneus</i>	Hued Hued castaño	x	x	
	Thraupidae	<i>Phygilus patagonicus</i>	Cometocino patagónico	x	x	
		<i>Diuca diuca</i>	Diuca	x	x	X
	Troglodytidae	<i>Troglodytes aedon</i>	Chercán	x	x	X
	Turdidae	<i>Turdus falcklandi</i>	Zorzal	x		X
		<i>Anairetes parulus</i>	Cachudito			X
	Tyrannidae	<i>Elaenia albiceps</i>	Fío-fío	x	x	X
		<i>Muscisaxucola albilora</i>	Dormilona ceja blanca	x		
		<i>Pyrope pyrope</i>	Diucón	x	x	X
*Strigiformes	Strigidae	<i>Strix rufipes</i>	*Concon		x	
Total de especies				17	18	22
Total de familias				9	11	16
Total ordenes				1	4	5

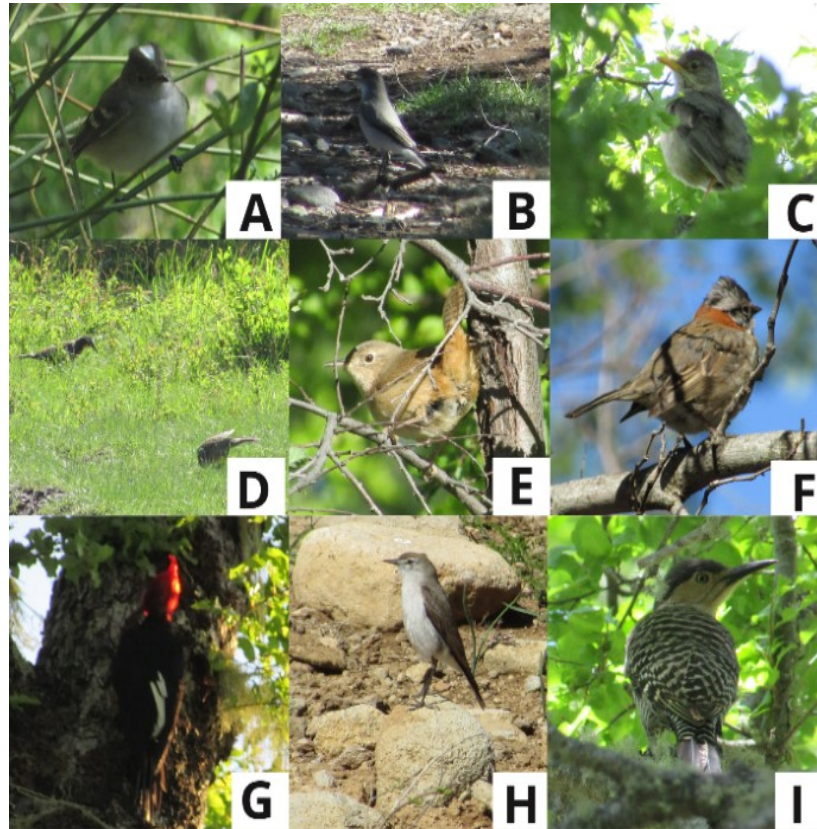


Figura 7. Algunas especies de aves registradas durante el monitoreo en el Bien Nacional Protegido Ranchillo Alto. A. Fio Fio, B. Diucón. Zorzal, D. Loica común, E. Chercán, F. Chincol, G. Carpintero negro, H. Dormilona de ceja blanca, I. Pitio.

IV. DISCUSIÓN

La riqueza concentrada de avifauna de los bosques del Bien Nacional alcanzó a 34 especies, lo que equivale a un 5,6% de las especies registradas en Chile (Piña, 2023), dentro de las cuales el orden passeriformes fue el más representando en todas las coberturas.

Como se puede observar, las siguientes especies están presentes en los tres sitios monitoreados: rayadito, chincol, chucao, diuca, chercán, fiofío, churrín del sur y diucón. Esto se explica por su notable habilidad para adaptarse a las condiciones específicas del área. Cabe mencionar que algunas de estas especies son más generalistas que otras. La mayor presencia de estas especies se relaciona a diversos factores, tales como la tolerancia a la variabilidad ambiental, capacidad de colonización y ventaja competitiva en el área (Reif et al., 2022). Es importante destacar que la presencia de estas especies refleja su adaptabilidad y éxito en un entorno específico. Por otro lado, las especies que sólo se registraron en un sitio, es atribuible a que la riqueza en estas áreas se distribuyó diferente por las distintas coberturas existentes. Este patrón puede explicarse por las necesidades específicas de las especies menos generalistas, tales como el Carpintero negro (*Campephilus magellanicus*), la Dormilona ceja blanca (*Muscisaxucola albilora*) y la Bandurilla de los bosques (*Upucerthia saturation*). Por lo tanto, su presencia se ve influenciada por la disponibilidad de

recursos alimenticios específicos y por la estrategia reproductiva (p.ej. Concón), generando condiciones particulares para cada tipo de cobertura vegetal (Panda et al., 2021).

Dentro de los registros que se obtuvieron con el audiomoth, no se consideró la abundancia de las especies, debido a que los datos fueron recogidos de un monitoreo complementario, donde la riqueza en cualquier estudio de aves es el indicador que tiene una menor variación, en cambio la abundancia varía demasiado entre estaciones, por ende, se debe realizar otro tipo de metodologías para este caso (Digby et al., 2013; Pfeifer et al., 2018).

Si bien las 34 especies no es el total que se puede encontrar en la zona, es mayor al que menciona Rojas et al. (2000), con un total de 24 especies registradas en Bosques de coihue- roble en el Santuario de la Naturaleza Huemules de Niblinto, durante la primavera de 1996, o por Estades (1997) en un bosque de roble-lenga en la Reserva Nacional (R.N) Ñuble (23 especies) y por Figueroa (1997) para bosques mixtos de Nothofagus (roble-raulí-coihue) en la R. N. Malleco (23 especies). Por otro lado, un estudio realizado por Altamirano et al. (2024) demuestra que los bosques sobremaduro son áreas de importancia para las aves especialistas de hábitat, debido a que en estas zonas proporcionan una mayor cantidad de refugios y de alimentos. Como es el caso para la familia Picidae en la cual su nicho ecológico depende de bosques sobre maduros (Jauregui, 2020).

Además, dentro del predio se ha realizado un listado durante la temporada de primavera (marzo), liderado por el Dr. E. Peña, con el aporte de dos generaciones de estudiantes de Ingeniería en Conservación de Recursos Naturales de la Universidad de Concepción, quienes formaron parte de alrededor de 60 observadores que trabajaron directamente durante un día e indirectamente durante 7 días. Como resultado de su esfuerzo, lograron establecer un total de 46 especies de aves. Sin embargo, es importante mencionar que este listado no incluye a la dormilona ceja blanca (*Muscisaxicola albilora*) que fue detectada en este estudio.

La relevancia de realizar este trabajo fue comprender la biodiversidad que se puede encontrar en ecosistemas precordilleranos que fueron explotados e intervenidos, dentro del cual albergan especies que incluso presentan categorías de conservación de amenaza. A su vez, busca aportar a que las comunidades conozcan las aves presentes en sus alrededores para así concientizar que cada acción irregular que se realice tiene potencialmente un efecto negativo para la biodiversidad. Sin embargo, esto no se logrará llevar a cabo sin las estrategias de manejo necesarias que se deberían implementar en un bien nacional de estas características, como por ejemplo seguir las normativas que plantea el Plan Estratégico Institucional (PEI).

Dentro de este trabajo se identificó varias áreas de mejora en la metodología utilizada. En primer lugar, se considera que la toma de datos en el censo de aves nocturnas podría ser optimizada. En este sentido, sería ideal contar con más equipos y permitir un tiempo de monitoreo independiente y más prolongado en cada sitio. Además, es necesario ampliar el alcance del monitoreo a una estación contrastante. Esto se debe a que algunas especies realizan migraciones latitudinales y altitudinales durante el otoño e invierno, lo que podría afectar significativamente los resultados del monitoreo. Al incorporar estos cambios en la metodología, la calidad de los datos sería más robusta y se obtendría información más completa y precisa de la avifauna presente en el área de estudio.

Por otro lado, se debería complementar realizando otro tipo de análisis como la evaluación de la diversidad funcional, dado que las aves desempeñan funciones clave en la dinámica de los bosques (depredación de insectos herbívoros, dispersión de semillas, polinización) y son consideradas “enlaces móviles” que favorecen la resiliencia de los bosques al cambio antrópico (Lundberg & Moberg, 2003; Sekercioglu, 2006), este enfoque podría desglosar como el ensamble de aves presentes en el área sobrevive a las amenazas que se están llevando a cabo y como las condiciones ambientales excluyen especies con límites fisiológicos o ecológicos inviables, evitando que se establezcan o persistan en el lugar (Kraft et al., 2015).

Estas mejoras no solo permitirían una recolección de datos más eficiente, sino que también podrían contribuir a una mayor comprensión de las aves presentes en el Bien Nacional Protegido Ranchillo Alto. Por lo tanto, futuros estudios deberían considerar estas sugerencias para mejorar la calidad y el alcance de sus investigaciones.

V. CONCLUSIONES

En resumen, el análisis detallado de la avifauna en el Bien Nacional Protegido Ranchillo Alto ha proporcionado una visión significativa de la diversidad de las poblaciones de aves en esta región. Los patrones observados en los sitios de estudio resaltan la importancia de la coexistencia de hábitats y la adaptación de ciertas especies a su entorno. Esto sugiere que estas aves han logrado adaptarse exitosamente al ecosistema local. La adaptación específica de estas especies podría estar relacionada con factores como la disponibilidad de alimento, la estructura del hábitat y las interacciones con otras aves.

En conjunto, estos hallazgos subrayan la importancia de la conservación de áreas naturales como el Bien Nacional Protegido Ranchillo Alto para preservar la diversidad biológica y promover la investigación científica futura en la región.

VI. GLOSARIO

Abundancia de aves: Cantidad total de individuos de aves presentes en un área o comunidad.

Aves de Bosque: grupo de aves que se encuentra asociado al bosque, matorral y pradera de Chile, desde los ecosistemas mediterráneos (norte chico) a los templados (Cabo de Hornos), abarcando todo el territorio continental e insular (excluyendo islas oceánicas).

Aves endémicas: Especies nativas de un lugar que no pueden ser encontradas en otros sitios. Para el caso de este instrumento, se utiliza aves endémicas de Chile, que se refiere a aves que habitan únicamente este país.

Aves nativas: Especies que se encuentran naturalmente en Chile en algún momento de su ciclo de vida.

Avifauna: Son todas las especies de aves que habitan en un lugar determinado en un ecosistema.

Bosque achaparrado: son bosques primarios o secundarios, que por desarrollarse en ambientes con severas limitaciones (tales como altas cumbres,

pantanos, vientos, etc.), presentan un bajo desarrollo en altura, no superando los 8 m de alto. Son en general bosques homogéneos en cuanto a la altura de los árboles y al diámetro de los troncos.

Bosque sobremaduro: es aquel que ha alcanzado una etapa avanzada de desarrollo o madurez. Se caracterizan por tener arboles antiguos, una gran cantidad de madera muera y una alta biodiversidad.

Riqueza de especies: número total de especies que se encuentran en un hábitat, ecosistema, paisaje, área o región determinada.

VII. BIBLIOGRAFÍA

- Altamirano Oyarzún, T. A., Ibarra Eliessetch, J. T., Zwaan, D. d., & Martin, K. (2018). Tree-line as a break-line: habitat specialist birds increase with elevation in the temperate Andes. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7595238/>
- Altamirano, T. A. (2022). *Estrategia Nacional de Conservación de Aves 2021–2030*. (O. Chile. Ministerio del Medio Ambiente, Ed. Primera edición ed.).
- Altamirano, T. A., de Zwaan, D. R., Ibarra, J. T., Wilson, S., & Martin, K. (2020). Treeline ecotones shape the distribution of avian species richness and functional diversity in south temperate mountains. *Scientific Reports*, *10*(1), 18428.
- Altamirano, T. A., Novoa, F. J., Von Von Bernath, Z., Vermehren, A., Martin, K., Jara, R., Rockwell-Price, E., Rozzi, R., & Ibarra, J. T. (2024). From Tree-cavity to Landscape: Habitat Preferences and Fitness Operates Across Scales for an Old Relict Species of Southern South-america.
- Amico, G. C., & Aizen, M. A. (2005). Dispersión de semillas por aves en un bosque templado de Sudamérica austral:¿ quién dispersa a quién? *Ecología austral*, *15*(1), 89-100.
- Aplet, G. H. (1993). *Defining sustainable forestry*.
- Armesto, J. J., & Rozzi, R. (1989). Seed dispersal syndromes in the rain forest of Chiloé: evidence for the importance of biotic dispersal in a temperate rain forest. *Journal of biogeography*, 219-226.
- Armesto, J. J., Rozzi, R., Smith-Ramírez, C., & Arroyo, M. T. K. (1998). Conservation Targets in South American Temperate Forests. *Science*, *282*(5392), 1271-1272. <https://doi.org/10.1126/science.282.5392.1271>

- Badilla, A. (2023). *Rol de las aves como componente central de las biofonías del bosque caducifolio de la ciudad de Concepción, Región del Biobío, Chile* [Universidad de Concepción]. Concepción
- Barros, R., Jaramillo, Á., & Schmitt, F. (2015). *Lista de las Aves de Chile 2014* (L. Edicions, Ed.).
- Bibby, C. J. (2000). *Bird census techniques* (A. press, Ed. 2da ed.). Elsevier.
- Borsdorf, A., & Rosas, P. A. (2014). El modelo de Reservas de la Biosfera: conceptos, características e importancia. *Reservas de la Biosfera de Chile: Laboratorios para la Sustentabilidad, Santiago de Chile, Academia de Ciencias Austríaca/Pontificia Universidad Católica de Chile, Instituto de Geografía. Serie Geolibros, 17, 4-20.*
- Chile, B. d. C. N. d. (2023). *Ley 21600-crea el servicio de biodiversidad y áreas protegidas y el sistema nacional de áreas protegidas*. Retrieved 25 de Diciembre de 2023 from <https://www.bcn.cl/leychile/navegar?idNorma=1195666>
- CONAF. (2021). *Reserva de la Biosfera Nevados de Chillán – Laguna del Laja celebra 10 años de vida promoviendo el desarrollo sustentable*. Retrieved 25 de Diciembre 2023 from <https://www.conaf.cl/reserva-de-la-biosfera-nevados-de-chillan-laguna-del-laja-celebra-10-anos-de-vida-promoviendo-el-desarrollo-sustentable/#:~:text=Con%20el%20objetivo%20central%20de,Biosfera%20Corredor%20Biol%C3%B3gico%20Nevados%20de>
- Daskalova, G. N., Myers-Smith, I. H., Bjorkman, A. D., Blowes, S. A., Supp, S. R., Magurran, A. E., & Dornelas, M. (2020). Landscape-scale forest loss as a catalyst of population and biodiversity change. *Science, 368*(6497), 1341-1347.
- Digby, A., Towsey, M., Bell, B. D., & Teal, P. D. (2013). A practical comparison of manual and autonomous methods for acoustic monitoring. *Methods in Ecology and Evolution, 4*(7), 675-683.

Donoso Zegers, C. (1981). Tipos forestales de los bosques nativos de Chile.

Estades, C. F. (1997). Bird-habitat relationships in a vegetational gradient in the Andes of central Chile. *The Condor*, 99(3), 719-727.

Fahrig, L. (2003). Effects of habitat fragmentation on biodiversity. *Annual review of ecology, evolution, and systematics*, 34(1), 487-515.

Figuerola, J. A., & Castro, S. A. (2002). Effects of bird ingestion on seed germination of four woody species of the temperate rainforest of Chiloé island, Chile. *Plant ecology*, 160, 17-23.

Figuerola, R. (1997). Estudio faunístico de la Reserva Forestal Malleco: aves y mamíferos. *Informe final. Corporación Nacional Forestal, Temuco*.

García Rodríguez, J. A. (1982). Comunidad avifaunística del delta del río Gol-Gol, una necesidad de conservación. <https://bibliotecadigital.infor.cl/handle/20.500.12220/3129>

Godínez, E. A. J. (2021). *Determinación de la riqueza aviar en bosques de la Montaña El Socó, Chimaltenango, por medio de la comparación de la efectividad de metodologías complementarias (presencial y no presencial)*. UNIVERSIDAD DEL VALLE DE GUATEMALA]. <https://repositorio.uvg.edu.gt/bitstream/handle/123456789/4257/Tesis%20Emilio%20Joach%c3%adn%20aprobado.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Hutto, R. L., Pletschet, S. M., & Hendricks, P. (1986). A fixed-radius point count method for nonbreeding and breeding season use. *The Auk*, 103(3), 593-602.

Jauregui, A. (2020). *Selección de sitios de nidificación y efecto del hábitat en el éxito reproductivo de Colaptes campestris (Carpintero Campestre) y Colaptes melanochloros (Carpintero Real)(Aves: Picidae) en talaes bonaerenses* Universidad Nacional de La Plata].

- Johnson, E., Campos-Cerqueira, M., Jumail, A., Yusni, A. S. A., Salgado-Lynn, M., & Fornace, K. (2023). Applications and advances in acoustic monitoring for infectious disease epidemiology. *Trends Parasitol*, 39(5), 386-399. <https://doi.org/10.1016/j.pt.2023.01.008>
- Kraft, N. J., Adler, P. B., Godoy, O., James, E. C., Fuller, S., & Levine, J. M. (2015). Community assembly, coexistence and the environmental filtering metaphor. *Functional ecology*, 29(5), 592-599. <https://besjournals.onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1111/1365-2435.12345>
- Leakey, R. E., & Lewin, R. (1997). *La sexta extinción: el futuro de la vida y de la humanidad*. Tusquets Barcelona.
- Lindenmayer, D. B., Franklin, J. F., & Fischer, J. (2006). General management principles and a checklist of strategies to guide forest biodiversity conservation. *Biological Conservation*, 131(3), 433-445. <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2006.02.019>
- Lundberg, J., & Moberg, F. (2003). Mobile link organisms and ecosystem functioning: implications for ecosystem resilience and management. *Ecosystems*, 6, 0087-0098. <https://link.springer.com/article/10.1007/s10021-002-0150-4>
- Martin-Gallego, P., Aplin, P., Marston, C., Altamirano, A., & Pauchard, A. (2020). Detecting and modelling alien tree presence using Sentinel-2 satellite imagery in Chile's temperate forests. *Forest Ecology and Management*, 474, 118353.
- Martinez, H., Maria Jose, Bryan, B. A., Wood, S. A., Fisher, D. M., Law, E., Rhodes, J. R., Dobbs, C., Biggs, D., & Wilson, K. A. (2018). Inequality in access to cultural ecosystem services from protected areas in the Chilean biodiversity hotspot. *Science of The Total Environment*, 636, 1128-1138. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2018.04.353>

- Mella, J. E., & Simonetti, J. A. (1994). Conservación de mamíferos en las áreas silvestres protegidas de Chile. *Ambiente & Desarrollo*. <http://www.conservacion.cl/wp-content/uploads/2014/02/06..pdf>
- MINAGRI. (2005). *Informe final programa: sistema nacional de áreas silvestres protegidas por el estado (SNASPE)* https://www.dipres.gob.cl/597/articles-141062_informe_final.pdf
- Ministerio de Medio Ambiente, G. d. C. (2018). *Guía de biodiversidad para docentes* (G. d. C. Ministerio de Medio Ambiente & F. T. viva, Eds.) https://mma.gob.cl/wp-content/uploads/2018/08/Guia-biodiversidad-docentes_web.pdf
- Myers, N. (1997). The rich diversity of biodiversity issues. *Biodiversity II: understanding and protecting our biological resources*, 125-138.
- Myers, N., Mittermeier, R. A., Mittermeier, C. G., Da Fonseca, G. A., & Kent, J. (2000). Biodiversity hotspots for conservation priorities. *Nature*, 403(6772), 853-858.
- Ornithology, C. L. o. (2024). *Home*. Retrieved 15 de Febreo from <https://www.birds.cornell.edu/home/>
- Panda, B. P., Prusty, B. A. K., Panda, B., Pradhan, A., & Parida, S. P. (2021). Habitat heterogeneity influences avian feeding guild composition in urban landscapes: evidence from Bhubaneswar, India. *Ecological Processes*, 10(1), 31.
- Peri, P. L., Dube, F., & Varella, A. C. (2016). Silvopastoral systems in the subtropical and temperate zones of South America: an overview. *Silvopastoral systems in southern South America*, 1-8.
- Pfeifer, R., Stadler, J., & Roland, B. (2018). Is the seasonal variation of abundance and species richness in birds explained by energy availability? *Acta ornithologica*, 52(2), 167-178.

- Pimm, S., & Raven, P. (2000). Biodiversity - Extinction by numbers. *Nature*, 403, 843-845. <https://doi.org/10.1038/35002708>
- Piña, D. M. (2023). *Aves de Chile* (M. Ediciones, Ed.).
- Reif, J., Vermouzek, Z., Voříšek, P., Romportl, D., & Morelli, F. (2022). Birds' ecological characteristics differ among habitats: an analysis based on national citizen science data. *Community Ecology*, 23(2), 173-186.
- RFCx. (2024). *What is Arbimon?* Retrieved 28 de Diciembre del 2023 from <https://support.rfcx.org/article/71-what-is-arbimon>
- Rozzi, R., Armesto, J. J., Correa, A., Torres-Mura, J.-C., & Sallaberry, M. (1996). Avifauna de bosques primarios templados en islas deshabitadas del archipiélago de Chiloé, Chile. *Revista Chilena de Historia Natural*, 69, 125-139.
- Sala, O. E., Chapin, F. S., 3rd, Armesto, J. J., Berlow, E., Bloomfield, J., Dirzo, R., Huber-Sanwald, E., Huenneke, L. F., Jackson, R. B., Kinzig, A., Leemans, R., Lodge, D. M., Mooney, H. A., Oesterheld, M., Poff, N. L., Sykes, M. T., Walker, B. H., Walker, M., & Wall, D. H. (2000). Global biodiversity scenarios for the year 2100. *Science*, 287(5459), 1770-1774. <https://doi.org/10.1126/science.287.5459.1770>
- Sekercioglu, C. H. (2006). Increasing awareness of avian ecological function. *Trends in Ecology & Evolution*, 21(8), 464-471. [https://www.cell.com/trends/genetics/abstract/S0169-5347\(06\)00159-5](https://www.cell.com/trends/genetics/abstract/S0169-5347(06)00159-5)
- Sueur, J., Pavoine, S., Hamerlynck, O., & Duvail, S. (2008). Rapid acoustic survey for biodiversity appraisal. *PloS one*, 3(12), e4065.
- Turner, I. M. (1996). Species loss in fragments of tropical rain forest: a review of the evidence. *Journal of applied Ecology*, 200-209.
- UNESCO. (2022). Reservas de biosfera directrices técnicas. Programas sobre el hombre y la biosfera. 136 p.

Valente, J. J., & Betts, M. G. (2019). Response to fragmentation by avian communities is mediated by species traits. *Diversity and Distributions*, 25(1), 48-60.

Yungay, M. d. (2018). *Yungay busca salvaguardar el bien nacional protegido «ranchillo alto»*. Retrieved 28 de Enero del 2024 from <https://www.yungay.cl/yungay-busca-salvaguardar-el-bien-nacional-protegido-ranchillo-alto/>