

UNIVERSIDAD DE LA FRONTERA  
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y FORESTALES



CARACTERIZACIÓN DE LA AVIFAUNA DIURNA Y LOS AMBIENTES QUE OCUPA  
AL INTERIOR DEL PREDIO RUCAMANQUE  
(REGION DE LA ARAUCANIA, CHILE)

Tesis presentada a la Facultad de Ciencias Agropecuarias y Forestales de la Universidad de La Frontera. Como parte de los requisitos para optar al título de Ingeniero Forestal.

CAROLINA GENOVEVA JAQUE JAQUE

TEMUCO-CHILE  
2008

UNIVERSIDAD DE LA FRONTERA  
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y FORESTALES



CARACTERIZACIÓN DE LA AVIFAUNA DIURNA Y LOS AMBIENTES QUE OCUPA  
AL INTERIOR DEL PREDIO RUCAMANQUE  
(REGION DE LA ARAUCANIA, CHILE)

Tesis presentada a la Facultad de Ciencias Agropecuarias y Forestales de la Universidad de La Frontera. Como parte de los requisitos para optar al título de Ingeniero Forestal.

CAROLINA GENOVEVA JAQUE JAQUE  
PROFESOR GUÍA: ALEJANDRO RAMON ESPINOSA SEPÚLVEDA

TEMUCO – CHILE  
2008

CARACTERIZACIÓN DE LA AVIFAUNA DIURNA Y LOS AMBIENTES QUE OCUPA  
AL INTERIOR DEL PREDIO RUCAMANQUE  
(REGION DE LA ARAUCANIA, CHILE)

PROFESOR GUIA

:

\_\_\_\_\_  
Nota

\_\_\_\_\_  
Alejandro Ramón Espinosa Sepúlveda  
Ingeniero Forestal, M. Sc.

PROFESORES CONSEJEROS

:

\_\_\_\_\_  
Nota

\_\_\_\_\_  
Basilio Enrique Guiñez Lillo  
Profesor de Estado  
Post. Educación ambiental

\_\_\_\_\_  
Nota

\_\_\_\_\_  
Pamela de Lourdes Sánchez Pérez  
Profesora de Cs. Naturales y Biología.  
Post. Educación Ambiental,  
M. Sc. Ecología.

CALIFICACION PROMEDIO TESIS

:

### AGRADECIMIENTOS

A mi familia, por el apoyo y amor que siempre me han entregado.

A Jessica y Luis, por su amistad durante el transcurso universitario, por hacer más fácil la estadía lejos de casa, sinceramente gracias.

A Jessica, Luis y Mauro, por la colaboración en la toma de datos en terreno. Se que algo aprendieron...

Agradezco con afecto a mi profesor guía, Don Alejandro Espinoza, por su tiempo y constante apoyo. A mis profesores Pamela Sánchez y Basilio Guiñez por su buena disposición.

Un especial agradecimiento a Don Luciano por su cooperación en terreno y a todas aquellas personas que sin conocerme directamente me facilitaron información: Sr. Jaime Rau, Sr. Julio Cerda, Sr. Ricardo Rozzi, Sr. Charif Tala.

A las personas que no menciono en este papel, pero que recordare siempre, por compartir gratos momentos durante esta etapa...

*Al final de este viaje partiremos de nuevo,  
al final del viaje comienza un camino...otro buen camino...  
(Silvio Rodríguez)*

## INDICE DE MATERIAS

1.	INTRODUCCIÓN	1
2.	OBJETIVOS	4
2.1	Objetivo general	4
2.2	Objetivos específicos	4
3.	REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA	5
3.1	Biodiversidad	5
3.2	La biota de Chile	6
3.2.1	Fauna silvestre	7
3.3	Factores de amenaza de la avifauna	9
3.4	Efectos de la alteración del hábitat sobre la avifauna	11
3.5	Rol de las aves en los ecosistemas boscosos	12
3.6	Hábitat	13
3.7	Monitoreo	14
4.	MATERIALES Y MÉTODOS	16
4.1	Materiales	16
4.1.1	Área de estudio	16
4.1.2	Materiales de terreno	20
4.1.3	Materiales para procesamiento de datos	20
4.2	Metodología	21
4.2.1	Primer objetivo específico	21
4.2.2	Segundo objetivo específico	27
5.	RESULTADOS	32
5.1	Caracterización de la avifauna	32
5.2	Descripción de los tipos de ambiente utilizados por la avifauna	50
5.2.1	Bosque de Olivillo	50
5.2.2	Bosque de Roble-laurel-lingue	51
5.2.3	Matorral de Maqui	52

5.2.4	Pradera seca	52
5.2.5	Oferta trófica	54
6.	CONCLUSIONES	57
7.	RESUMEN	59
8.	SUMMARY	60
9.	BIBLIOGRAFÍA	61

## INDICE DE FIGURAS

Figura 1.	Ubicación del predio Rucamanque, Región de la Araucanía, Chile.	16
Figura 2.	Nº de especies por orden, registradas durante el muestreo realizado en primavera de 2007, en predio Rucamanque, Región de la Araucanía, Chile.	33
Figura 3.	Familias registradas durante el muestreo realizado en primavera de 2007, en predio Rucamanque, Región de la Araucanía, Chile.	35
Figura 4.	Riqueza específica (S) versus número especies residentes registradas durante el muestreo realizado en primavera de 2007, en predio Rucamanque, Región de la Araucanía, Chile.	38
Figura 5.	Abundancia total (N) por tipo de hábitat registradas durante el muestreo realizado en primavera de 2007, en predio Rucamanque, Región de la Araucanía, Chile.	40
Figura 6.	Diversidad ( $H'$ ) versus diversidad máxima ( $H_{máx}$ ) durante el muestreo realizado en primavera de 2007, en predio Rucamanque, Región de la Araucanía, Chile.	41
Figura 7.	Similitud faunística entre ambientes muestreados en predio Rucamanque, Región de la Araucanía, Chile.	43
Figura 8.	Bosque de Olivillo ( <i>A. punctatum</i> ) estudiado en predio Rucamanque, Región de la Araucanía, Chile.	50
Figura 9.	Renoval de Roble ( <i>N. obliqua</i> ) en predio Rucamanque, Región de la Araucanía, Chile.	51
Figura 10.	Pradera seca estudiada en predio Rucamanque, Región de la Araucanía, Chile.	53
Figura 11.	Pradera seca estudiada en predio Rucamanque, Región de la Araucanía, Chile.	53

## INDICE DE CUADROS

Cuadro 1.	Cantidad de aves con problemas de conservación en Chile v/s Región de la Araucanía	8
Cuadro 2.	Órdenes más representados por tipo de ambiente, en base al número de especies, en predio Rucamanque.	33
Cuadro 3.	Familias más representadas por tipo de ambiente en base al número de especies, en predio Rucamanque.	36
Cuadro 4.	Parámetros poblacionales evaluados en el estudio.	37
Cuadro 5.	Matriz de similitud faunística entre ambientes del predio Rucamanque.	42
Cuadro 6.	Número de especies y abundancia relativa de avifauna durante el muestreo realizado en primavera de 2007 en predio Rucamanque.	44
Cuadro 7.	Oferta trófica por estación de escucha en los distintos hábitats en predio Rucamanque.	54



## INDICE DE ANEXOS

- Anexo 1. Lista de chequeo de la avifauna posible de encontrar en el predio Rucamanque, Región de la Araucanía, Chile.
- Anexo 2. Catalogo de la avifauna posible de encontrar en el predio Rucamanque, Región de la Araucanía, Chile.
- Anexo 3. Formularios registro de avifauna.
- Anexo 4. Coordenadas UTM de las estaciones de escucha en predio Rucamanque, Región de la Araucanía, Chile.
- Anexo 5. Formularios caracterización del hábitat en predio Rucamanque, Región de la Araucanía, Chile.
- Anexo 6. Categoría variables ambientales (condición climática)
- Anexo 7. Inventario avifauna registrada al interior del predio Rucamanque, Región de la Araucanía, Chile.
- Anexo 8. Descripción de los tipos de ambiente, utilizados por la avifauna en el predio Rucamanque, Región de la Araucanía, Chile.

## 1. INTRODUCCIÓN

Sin duda, uno de los temas fundamentales en el día de hoy es la conservación de la biodiversidad (Rozzi *et al.*, 2001a; Núñez *et al.*, 2003), cuya pérdida se debe en gran medida a las actividades humanas, ya sea de manera directa (sobrexplotación) o indirecta (alteración del hábitat) (Torres-Mura, 2000; Moreno, 2001; Primack *et al.*, 2001), tratándose de los problemas ambientales que han suscitado mayor interés mundial en esta década (Moreno, 2001; Rozzi *et al.*, 2001a).

Esta situación es preocupante, si se toma en cuenta que la biodiversidad provee una serie de servicios, tanto directos como indirectos, por medio de los cuales los seres humanos obtienen variados beneficios (Loa *et al.*, 1998; CONAMA, 2003).

Se sabe que la tasa de extinción de especies, está superando con creces la tasa de descripción de nuevas especies (Rau, 2005). Es así como diversas investigaciones revelan que un importante número de especies arbóreas, vertebrados terrestres y acuáticos que habitan los bosques templados, se encuentran en peligro de extinción. Muchas de ellas, ya han desaparecido (Armesto *et al.*, 1996). Según Moreno (2001), esto se debe a la perturbación ejercida sobre el medio por las actividades humanas; entre ellas, prácticas tradicionales de manejo de plantaciones las que generan poblaciones monoespecíficas, reduciendo la complejidad estructural y la heterogeneidad de ambientes de los bosques originales (Donoso y Lara, 1999); modificaciones de la calidad y caudal de las aguas; cambios en el microclima de los hábitats (Armesto *et al.*, 1996); reducción y fragmentación del bosque nativo (Armesto *et al.*, 1996; Cofré, 1999; Tomasevic y Estades, 2005), comercio y tráfico ilegal de flora y fauna silvestre (Goodall *et al.*, 1951; Rau, 2005) y las invasiones biológicas (Pauchard y Alaback, 2002; Rau, 2005).

En el caso de Chile, la biota presenta características singulares, ya que a pesar de la diversidad de ambientes existentes en el país, su aislamiento biogeográfico durante miles de años ha determinado que ésta no se caracterice por poseer una alta riqueza de especies, pero sí por poseer un alto grado de endemismo, sumado a una distribución heterogénea a lo largo del territorio (Armesto *et al.*, 1996; CONAMA, 2003; Estados, 2004).

Benoit (1989), señala que gran parte de esta biota exclusiva se encuentra con problemas de conservación; en efecto, unas 73 especies de aves se encuentran dentro de algunas de las categorías (Glade, 1993), y si se considera que la avifauna de Chile representa sólo el 5 % del total mundial; el que corresponde aproximadamente unas 8.660 especies (Araya y Millie, 1996; Lazo, 2004), es que se considera de primera importancia desarrollar diversos estudios, tales como monitoreos, censos y estimaciones poblacionales con el fin de constatar la existencia de cambios negativos que se pudieran estar desarrollando y detectar oportunamente la condición y tendencia de las poblaciones de cada especie (Glade, 1993).

La biota chilena tiene importancia en diversos aspectos de la cultura nacional, así como también en la economía, por ser una fuente de recursos. A pesar de ello, se carece de una estrategia nacional que permita completar el inventario de ésta y encarar su conservación en forma íntegra (Simonetti *et al.*, 1992; Simonetti *et al.*, 1995). Sin embargo, Chile, motivado por la protección del medio ambiente, los bosques y la vida silvestre, ha hecho un importante esfuerzo en relación a la conservación de la diversidad biológica, desde la instauración de un Sistema Nacional de Áreas Silvestres Protegidas del Estado (SNASPE), hasta la creación de la Corporación Nacional del Medio Ambiente (CONAMA), punto focal nacional en materia de biodiversidad, que coordina las actividades a desarrollar por ésta y por el resto de los servicios públicos y entidades involucradas en materia de diversidad biológica (Muñoz *et al.*, 1997).

Además, Chile ha suscrito una serie de convenciones internacionales, tales como la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres (CITES), el Convenio sobre la Conservación de Especies Migratorias de Fauna Silvestres y el Convenio sobre Diversidad Biológica (CDB), entre otros, los que se han transformado en instrumentos legales relacionados con la conservación, el manejo y utilización adecuada de los bosques y la protección de la vida silvestre.

En este mismo sentido, CONAMA (2003), y la comunidad científica nacional, en un esfuerzo por generar un aporte de información, identificaron en la Región de la Araucanía seis sitios de gran valor ecológico con importancia para la protección y conservación de la biodiversidad existentes fuera del SNASPE. Entre ellos, se encuentra el predio Rucamanque, considerado en segunda prioridad nacional (Muñoz *et al.*, 1997), el que posee distintas especies de flora y fauna con problemas de conservación, antecedentes que demuestran la relevancia biológica del predio y la importancia de mantener y conservar al relicto como reserva de biodiversidad (Salas, 2000).

Por lo anteriormente expuesto, y considerando el gran interés científico y de conservación que han alcanzado las comunidades de aves del sur de Sudamérica, debido a su grado de endemismo (Willson *et al.*, 1994), así como el escaso conocimiento de la avifauna del centro-sur de Chile (Estades, 1997), además de la importancia para innumerables propósitos que van desde su simple conocimiento hasta su eventual manejo (Estades, 1995) y tomando en consideración la importancia desde el punto de vista vegetacional del área de estudio, al ser considerada como un relicto de la vegetación existente en la depresión intermedia, es que el presente estudio, plantea caracterizar la avifauna diurna presente en ecosistemas naturales en el predio Rucamanque, entregando una primera aproximación de la riqueza, abundancia relativa y diversidad de aves presentes, con el fin de aportar con información base y proponer lineamientos para su monitoreo, y así contar con registros permanentes sobre aves dentro del predio, generando un aporte al conocimiento de estas, y que sirva así, como un soporte para la toma de decisiones, en cuanto a futuras acciones de manejo.

## **2. OBJETIVOS**

### **2.1 Objetivo General:**

Caracterizar la avifauna diurna y los ambientes que ocupa al interior del predio Rucamanque.

### **2.2 Objetivos Específicos:**

- Caracterizar la avifauna diurna presente en el predio Rucamanque.
- Describir los ambientes utilizados por la avifauna diurna presente en el predio Rucamanque.

### 3. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

#### 3.1 Biodiversidad

La Ley 19.300 Sobre Bases Generales del Medio Ambiente así como el Decreto Supremo N° 1963 del Convenio de Diversidad Biológica define biodiversidad como “la variabilidad de organismos vivos de cualquier fuente, incluidos, entre otras cosas, los ecosistemas terrestres y marinos y otros ecosistemas acuáticos y los complejos ecológicos de los que forman parte; comprende la diversidad dentro de cada especie, entre las especies y de los ecosistemas”.

Según Noss (1990) citado por Rau *et al.*, (1998), la diversidad biológica comprende cuatro niveles de organización: genético, poblacional-específico, comunitario-ecosistémico y paisajístico, e incluye tanto componentes composicionales, estructurales como funcionales. En tanto Rozzi *et al.*, (2001b) señalan que la composición de la biodiversidad incluye los componentes físicos de los sistemas biológicos en sus distintos niveles de organización: genes, poblaciones, especies, comunidades, ecosistemas y paisajes.

La diversidad estructural considera la disposición u ordenamiento físico de los componentes en cada nivel de organización. La diversidad funcional se refiere a la variedad de procesos e interacciones que ocurren entre los componentes biológicos (Rozzi *et al.*, 2001b).

Las principales propiedades de la biodiversidad de organismos presentes en una determinada área geográfica, son la variedad genética y la unicidad filogenética, siendo esta última la más importante en Chile, destacándose los endemismos y las singularidades taxonómicas (Simonetti *et al.*, 1995).

Moreno (2001) señala “para monitorear el efecto de los cambios en el ambiente es necesario contar con información de la diversidad biológica en comunidades naturales y modificadas (diversidad alfa) y también de la tasa de cambio en la biodiversidad entre distintas comunidades (diversidad beta), para conocer su contribución al nivel regional (diversidad gamma) y poder diseñar estrategias de conservación y llevar a cabo acciones concretas a escala local”.

La diversidad alfa es la riqueza de especies dentro de un hábitat o comunidad particular a la que se considera homogénea (Lincon *et al.*, 1986; Margalef, 1995; Rozzi *et al.*, 2001b)

### **3.2 La Biota de Chile**

Si bien es cierto, la biota chilena no se caracteriza por su alta riqueza de especies, un atributo destacado que posee, es su alto nivel de endemismo respecto a otras regiones templadas tanto a nivel de la flora vascular como a la fauna que habita en ellos (Simonetti *et al.*, 1995; Armesto *et al.*, 1996). Ello puede explicarse como consecuencia de un largo y acentuado aislamiento que considera a los bosques australes como una isla biogeográfica (Armesto *et al.*, 1996) todo lo anterior sumado a la existencia de una enorme heterogeneidad de ambientes (tipos de bosques, clima, regímenes de perturbación) (Armesto *et al.*, 1996; CONAMA, 2003).

El conocimiento sobre el estado de conservación de la mayoría de la biota chilena es escaso; sin embargo, en casi todos ellos se reconoce que algunas, si no todas, las especies de diferentes grupos taxonómicos tienen problemas de conservación (Simonetti *et al.*, 1995).

### 3.2.1 Fauna silvestre

Dentro de los vertebrados de Chile, existen 53 especies de anfibios, de los cuales 33 son endémicos; 94 especies de reptiles, de los cuales 55 son endémicos; 147 especies de mamíferos, 40 de los cuales son endémicos y 1.027 especies de peces, estos últimos sin documentación sobre la cantidad de endemismos (Simonetti *et al.*, 1995).

Las aves son el grupo más numeroso de vertebrados terrestres de Chile, constituyendo un cuarto del total de las especies, distribuidas en 222 géneros y 56 familias; las 456 especies que viven en Chile representan el 5 % del total mundial (Araya *et al.*, 1995; Simonetti *et al.*, 1995; Araya y Millie, 1996).

De este total, 275 especies son residentes, 90 visitantes, 76 accidentales, 10 endémicas (todas terrestres) y 5 introducidas (Simonetti *et al.*, 1995). En tanto, Araya y Millie (1996) y Estados (2004), señalan que son 11 las especies endémicas, de las cuales 6 son continentales y 5 insulares, equivalentes al 2 %. La mayor abundancia de la avifauna en Chile se encuentra en la región central, apreciándose una disminución hacia los extremos norte y sur (Goodall *et al.*, 1951).

Las especies introducidas corresponden a: Pato criollo (*Cairina moschata*), Codorniz (*Callipepla californica*), Faisán (*Phasianus colchicus*), Paloma (*Columba livia*) y Gorrión (*Passer domesticus*). En tanto, de las especies endémicas, siete de ellas son continentales y tres insulares: Perdíz (*Nothoprocta predicaría*), Choroy (*Enicognathus leptorynchus*), Chiricoca (*Chilia melanura*), Hued-hued castaño (*Pteroptochos castaneus*), Turca (*Pteroptochos megapodius*), Tapaculo (*Scelorchilus albicollis*), Tenca (*Mimus thenca*), Picaflor de Juan Fernández (*Sephanoides fernandensis*), Rayadito de más Afuera (*Aphrastura masafuerae*) y Cachudito de Juan Fernández (*Anairetes fernandezianus*). Estas especies endémicas se



encuentran distribuidas en todo el territorio nacional, excepto en las regiones de Tarapacá y Magallanes (Simonetti *et al.*, 1995).

Según Glade (1993), en Chile existen 251 taxa de vertebrados terrestres con problemas de conservación en alguna de las siguientes categorías: extinta (2), en peligro (50); vulnerable (92); rara (53), amenaza indeterminada (2), inadecuadamente conocida (46) y categoría de fuera de peligro (6), en donde las aves representan el 29 % de este total.

Cuadro 1. Cantidad de aves con problemas de conservación en Chile v/s Región de la Araucanía.

Aves	Categoría							Total
	E	EP	V	R	AI	IC	FP	
<b>Chile</b>	1	10	32	12	-	18	-	<b>73</b>
<b>Región Araucanía</b>	-	6	8	12	8	2	-	<b>36</b>

Fuente: Glade (1993)

E = extinta; EP = en peligro; V = vulnerable; R = rara; AI = amenazada indeterminada; IC = inadecuadamente conocida; FP = fuera de peligro.

En la Región de la Araucanía, existen 179 especies de aves nativas, 4 de ellas introducidas y 3 endémicas (Simonetti *et al.*, 1995).

Jaksic (1996), señala que en Chile existen entre 20 y 25 especies de rapaces diurnas (orden Falconiformes) y 6 o 7 rapaces nocturnas (orden Strigiformes). Goodall *et al.*, (1951), indican que las rapaces nocturnas que se encuentran en Chile son Tucúquere (*Bubo virginianus*), Pequén (*Athene cunicularia*), Chuncho Común (*Glaucidium nanum*), Chuncho del Norte (*Glaucidium brasilianum*), Nuco (*Asio flammeus*), Concon Común (*Strix rufipes rufipes*), Concon de Chiloé (*Strix rufipes sanborni*). Casi todas estas especies están distribuidas ampliamente a lo largo del

territorio nacional, excepto Chuncho del Norte, la que se distribuye sólo en Arica y Tarapacá; y Concón de Chiloé, que es endémico de esta zona (Jaksic, 1996).

Las especies endémicas del bosque templado de Chile que se pueden catalogar como de mayor rareza son Churrín de la Mocha (*Eugralla paradoxa*), Comesebo grande (*Pygarrhichas albogularis*), Viudita (*Colorhampus parvirostris*), Cachaña (*Enicognathus ferrugineus*) y Carpintero negro (*Campephilus magellanicus*) (Cofré, 1999).

### **3.3 Factores de amenaza de la avifauna**

Los bosques nativos de Chile han experimentado un dramático proceso de fragmentación en las últimas décadas. Esta pérdida de cobertura de bosques continuos afecta de diversas formas a la fauna que los habita (Willson y Díaz, 2001; Willson y Armesto, 2003).

En este sentido, Ralph *et al.*, (1996), señalan que las causas del descenso de las poblaciones de aves terrestres van desde la fragmentación de los bosques templados y el parasitismo de nidos, hasta los efectos de la deforestación de los trópicos. La tala indiscriminada del bosque nativo también puede ocasionar un descenso crítico en algunas poblaciones de aves (Simonetti *et al.*, 1995; Figueroa *et al.*, 2000), así como la contaminación química por pesticidas, la que afecta a muchas aves insectívoras y granívoras (Simonetti, 1995).

Rottmann y López-Calleja, citados por Estades (2004), señalan que el principal factor causante de la declinación de especies de aves en Chile es la alteración del hábitat, seguido de las actividades humanas (agricultura, minería, forestal), la rareza ecológica de las especies (poblaciones pequeñas o distribución restringida), modificaciones a la cadena trófica y la contaminación. En tanto, Lazo (2004), señala que el tráfico de aves ha acelerado el ritmo de

extinción de estas. Según Bolonga (1981), la caza constituye una actividad muy discutible que contribuye a la reducción de numerosas especies de aves.

Rozzi *et al.*, (1996a), señalan que la subdivisión del hábitat de bosque en fragmentos afecta a la comunidad de aves debido a: 1) un aumento de las probabilidades de extinción local de especies restringidas al bosque, debido a la disminución de sus poblaciones; 2) una disminución de las tasas de inmigración o recolonización de fragmentos aislados; y 3) un incremento de la proporción del borde respecto del interior de bosque en los fragmentos. Así, Gantz y Rau (1999), plantean que aunque estos fragmentos sean grandes, su biodiversidad también se pierde si continúa el aislamiento entre ellos.

En este mismo sentido, la fragmentación de los bosques podría tener graves consecuencias, si se consideran tres características de la avifauna forestal de austrosudamérica: a) un tercio de la avifauna es endémica; b) un alto porcentaje de la flora depende de las aves para su polinización y/o dispersión y; c) muchas aves insectívoras y carnívoras habitan o nidifican sólo en bosques primarios (Rozzi *et al.*, 1996a).

De acuerdo a la teoría de selección del hábitat (Marone, 1990), la simplificación estructural de este, puede explicar la disminución de la diversidad local. Esta simplificación, entendida entre otras cosas, como la transformación de la vegetación nativa por plantaciones exóticas, se considera un factor negativo para la calidad del hábitat de muchas aves (Estades, 1994; Estades, 1999a; Estades, 1999b), ya que impone una serie de restricciones a estas comunidades, provocando una disminución de la riqueza de la avifauna original. Estas restricciones corresponden a la concentración de gran parte de la fitomasa en una sola especie, lo que reduce la diversidad de recursos tróficos, a la vez que aumenta la variabilidad estacional de la oferta de alimento, dependiendo de la fenología de la especie (Lazo *et al.*, 1990). Se suma a lo anterior, el hecho de que, las potencialidades que poseen las especies exóticas, podrían no ser aprovechadas por la aves, debido a que estas no están capacitadas para ello, como es el caso de los conos de

Pino insigne (*Pinus radiata*). La microfauna asociada al bosque y que sirve de sustento a las aves insectívoras, nectarívoras y granívoras se ve disminuida debido a la reducción del sotobosque y por ende se ve afectada la composición aviaria (Estades, 1994; Lazo *et al.*, 1990). La modificación de la estructura vegetal, caracterizada por la disposición vertical del follaje, se traduce en una reducción de nichos potenciales. Se suma a lo anterior, las labores propias del manejo, como podas, raleos, circulación de maquinarias y personas que también constituyen perturbación (Estades, 1999a).

#### **3.4 Efectos de la alteración del hábitat sobre la avifauna**

Willson y Armesto (2003) y Willson y Díaz (2001), indican que la fragmentación de los bosques afecta fundamentalmente tres componentes biológicos de las poblaciones de aves: densidad poblacional, el éxito reproductivo de las aves que habitan los fragmentos y la capacidad de dispersión. En tanto, Rau y Gantz (2001), plantean que la disminución del área de los fragmentos de bosques como la pérdida de regularidad de su forma, tendrían efectos negativos sobre la riqueza de aves asociadas a ellos.

Así mismo, Lazo *et al.* (1990), comprueban que la perturbación humana (reflejados en la reducción del recurso hábitat como en la variación del recurso alimento) sobre la estructura de la vegetación provoca una disminución significativa en la abundancia de nidos y la riqueza de especies y un cambio en la estructura trófica.

### 3.5 Rol de las aves en los ecosistemas boscosos

La fauna silvestre ha sido considerada como un indicador más de la calidad de los bosques, lo que la hace un componente necesario de considerar en el manejo de los mismos, para así conservar la biodiversidad de los ecosistemas, enriqueciendo la variedad de especies y los procesos dentro de éstos (Armesto *et al.*, 1996).

Las aves cumplen una función ecológica importante, como polinizadores y dispersantes de semillas de muchas especies de plantas nativas, como árboles, enredaderas y arbustos del bosque (Willson y Armesto, 2003; Escobar *et al.*, 2005). Además, constituyen el control natural de plagas de insectos que pueden ser perjudiciales para árboles maderables (Willson y Armesto, 2003). Escobar *et al.*, 2005, indican que las aves insectívoras juegan un rol fundamental en los ecosistemas forestales, modificando la abundancia de muchos consumidores primarios. En este mismo sentido, Correa *et al.*, (1990), señalan que numerosas especies de aves de bosque incluyendo aquellas descritas como insectívoras, ingieren frutos, las que podrían tener un rol significativo en la dispersión de semillas de las especies de plantas con frutos carnosos en incidir indirectamente en la dinámica y estructura comunitaria del bosque templado del sur de Chile.

Smith-Ramírez (1993), señala que en bosques tropicales húmedos y deciduos el porcentaje de la flora total (leñosas y herbáceas) que es polinizada por aves es mucho más baja que en el bosque templado de Chiloé.

### 3.6 Hábitat

Krebs (1985), señala que algunos animales no ocupan toda su área de distribución potencial, aunque pueden dispersarse hacia zonas no ocupadas. Por lo tanto, los individuos eligen no vivir en determinados hábitats, y la distribución de una especie puede estar limitada por el comportamiento de los individuos al escoger el hábitat.

Martínez y Calvo (2006), indican que hábitat, es un término que hace referencia a las características ecológicas del lugar o espacio físico donde vive una especie. En este mismo sentido, Figueroa *et al.*, (2000), definen hábitat como el lugar en que vive un ser vivo. A la vez, definen hábitat específico como el hábitat que presenta condiciones particulares favorables para una determinada especie. En tanto, Krebs (1985), lo define como aquella parte de la tierra en que pueda vivir una especie, ya sea temporal o permanente, en donde se asume que cada hábitat es más o menos adecuado. Esta adecuación es equivalente a aptitud en tiempo evolutivo, la que se verá afectada por muchos factores del hábitat como disponibilidad de alimento, abrigo, existencia de depredadores así como la densidad de otros individuos.

Según MacKinnon (2004), el hábitat de las aves debe proveer alimento, agua, refugio (de los depredadores y de los elementos), espacio (referido a un territorio donde procurarse reproducción), sitios de percheo, vuelo y sitios para anidar. La selección del hábitat en las aves es en parte un carácter genético, pero puede verse modificado por el aprendizaje y la experiencia., y reforzado por el apego al lugar (Krebs, 1985).

Las preferencias por un determinado tipo de ambiente condiciona la distribución de cualquier población reproductora en una región concreta. Por lo tanto, la abundancia de una especie obedece a la disponibilidad de hábitat óptimo (Martínez y Calvo, 2006).

La forma de percibir las características del medio puede variar notablemente entre las distintas especies; en general, existe un complejo entramado de relaciones que se manifiestan a diferentes

escalas espaciales y temporales. A escala espacial, que también se puede denominar macrohábitat, el área ocupada por una determinada especie puede estar limitada por variables como el número, el tamaño y la disposición espacial de los elementos que configuran el paisaje (ejemplo, fragmentos de bosque, matorral y cultivos) (Martínez y Calvo, 2006). Para nidificar, sin embargo, la misma especie puede estar influenciada por variables muy diferentes, que se expresan a una escala mucho más detallada (microhábitat), como por ejemplo la altura de un árbol, su cobertura, su posición en una ladera (Estades, 1999a; Martínez y Calvo, 2006) o disposición de las ramas (Estades, 1999a; Moreno, 2003). Por lo tanto, la estructura de la vegetación es uno de los factores que determinan la diversidad de estas, ya que afecta la selección del sitio de nidificación, la disponibilidad y abundancia de alimento y el microclima, entre otros (Estades, 1999b; Gullison y Nissan, 1999).

### **3.7 Monitoreo**

Monitoreo ecológico es una medición periódica, regular o irregular (Donoso y Lara, 1999), o una vigilancia planificada proyectada en un tiempo dado (Figueroa *et al.*, 2001) de la flora y fauna o propiedades relacionadas (procesos ecológicos), en una forma que facilita la detección de cambios significativos permitiendo acciones correctivas (Whitacre, 1997) y la adecuación de protocolos de manejo a las nuevas condiciones ambientales (Donoso y Lara, 1999). El monitoreo es necesario para conocer tendencias y describir la dinámica de las comunidades naturales, las consecuencias de las influencias humanas y para predecir y/o prevenir cambios no deseados (Galindo-Leal, 1999).

El monitoreo puede ser visto como un círculo de retroalimentación continua en la generación de nueva y mejor información de línea base para mejorar la sustentabilidad ecológica (Donoso y Lara, 1999)

Ralph *et al.*, (1996), señalan que un programa de monitoreo orientado a la comunidad ornítica debe proporcionar tres tipos de datos.

- Aportar información que permita estimar índices de abundancia de varias especies.
- Debe estimar parámetros demográficos de al menos algunas de las poblaciones de esas especies.
- Proporcionar información sobre el hábitat, de manera que sea posible relacionar la densidad y los parámetros demográficos de las poblaciones de aves con las características de su entorno.

Antes de establecer un programa de monitoreo, es necesario tener en cuenta qué es lo que se va a monitorear, en qué nivel se está interesado (paisaje, comunidad, población, especie, genético), o se está interesado grupos focales (en peligro, explotadas, plagas), o sólo conocer tendencias de biodiversidad (Galindo-Leal, 1999). Es por esto la necesidad de definir qué grupo proporcionara esta respuesta, qué variables se deben medir que nos proporcionen información sobre cambios, que de otra manera no serían detectados (Kremen, 1992).



## 4. MATERIALES Y MÉTODOS

### 4.1 Materiales

#### 4.1.1 Área de estudio

**Ubicación.** El área de estudio corresponde al Predio Rucamanque, el cual está situado en los 38° 39' Latitud Sur y 72° 35' Longitud Oeste, en la Comuna de Temuco, Provincia de Cautín, Región de la Araucanía (ver figura 1). Este posee una superficie de 435.1 ha y se ubica aproximadamente a 12.2 km al noroeste de la ciudad de Temuco por el Camino a Chol-chol, tramo Trabunco-Los Copihues. La altitud media del predio es de 376 m.s.n.m. (Salas, 2001).



**Figura 1.** ubicación del predio Rucamanque (fotografía satelital), Región de la Araucanía, Chile.

**Clima.** El lugar se caracteriza por tener un clima templado-húmedo, con una precipitación media anual de 1400 mm distribuidos a lo largo del año, pero con mayor intensidad en los meses de invierno, con uno o dos meses de sequía en verano y una temperatura media anual de 12°C (Di Castri y Hajek 1976).

**Suelos.** No existe hasta la actualidad un estudio acabado respecto al suelo del predio (Salas (2001; UFRO, 2002); sin embargo, Frank y Fink (1998), señalan que en la zona se presentan principalmente tres tipos de suelos: trumaos, rojo arcillosos y suelos de transición. Andrade *et al.*, (1985), señalan que el posible origen de estos suelos rojo-arcillosos corresponda a cenizas volcánicas muy antiguas; además, indica que estos suelos corresponden a la serie Metrenco.

**Hidrografía.** Según Escobar (2005), la longitud de la red hídrica de la cuenca Chivilcán del Predio Rucamanque es de 10.280,9 m., abarca una superficie de 377,87 ha (3,78 km<sup>2</sup>), un perímetro de 8,59 Km. y su densidad de drenaje asciende a 3,5 km/km<sup>2</sup>. La pendiente media de la cuenca asciende a 34,7 %, altitud media es 383,51 m.

**Vegetación.** El bosque nativo de Chile se clasifica dentro de los bosques templados de Sudamérica, ya que se ubica fuera de las regiones tropicales, distribuyéndose en forma continua aproximadamente desde el río Maule (35°S) a Tierra del Fuego (55°S) (Armesto *et al.*, 1996). Entre éstos, destacan los bosques primarios, los cuales son generalmente multietáneos, con un dosel multiestratificado (árboles emergentes con alturas superiores a 30 m y diámetros superiores a 50 cm) en una fase avanzada de crecimiento (Donoso, 1993).

Ramírez *et al.*, (1989), identificaron las siguientes Asociaciones Vegetales dentro del Predio Rucamanque:

- *Lapagerio-Aextoxiconetum punctatii* (Bosque de Olivillo)
- *Nothofago-Perseetum lingue* (Bosque de Roble-Laurel-Lingue)
- *Fuchsio-Chusqueetum quilae* (Matorral de Quila o Quilantal)
- *Rhaphitamno-Aristotelium chilensis* (Matorral de Maqui o Macal)
- *Chusqueetum culeu* (Matorral de Colihue o Colihual)
- *Aristotelio-Rubetum constrictae* (Matorral de zarzamora o Murral)
- *Hyperico-Agrostidetum castellanae* (Pradera seca)
- *Juncetum procerii* (Pradera húmeda)

Por otro lado, según la clasificación de Donoso (1981), el bosque adulto mixto de Rucamanque pertenece al tipo forestal Roble-raulí-coigue, subtipo remanentes originales. Mientras que los renovales de Roble pertenecen al mismo tipo forestal, pero al subtipo, renovales de Roble.

En base a la clasificación de Gajardo (1994), las formaciones presentes al interior del predio corresponden a la Formación Vegetacional denominada Bosque Caducifolio de la Frontera y el Bosque Caducifolio del Sur, en cuya composición florística intervienen muchas especies, típicamente laurifolias.

Según Luebert y Pliscoff (2006), el bosque presente en Rucamanque estaría dentro del Bosque Caducifolio Templado de Roble y Lingue, el cual está dominado por Roble (*Nothofagus obliqua*) y Lingue (*Persea lingue*) en el dosel superior, con presencia diferencial de Zarzaparrilla (*Ribes Trilobum*) y Palo negro (*Rhamnus diffusus*) en la estrata arbustiva. Se encuentra degradado por tala selectiva, por lo que en la mayor parte de su extensión se presenta como un matorral arborescente abierto. En tanto, el bosque adulto de Olivillo estaría dentro del bosque Laurifolio Templado Costero de Olivillo y Laurel., el cual está dominado por Olivillo

(*Aextoxicon punctatum*), acompañado por Laurel (*Laurelia sempervirens*), Ulmo (*Eucryphia cordifolia*), Tapa (*Laureliopsis philippiana*), Tiaca (*Caldcluvia paniculada*) y (*Myrceugenia planipes*). En cuanto a la dinámica se trata de un bosque laurifolio, en donde la regeneración de los elementos arbóreos dominantes del bosque está condicionada por ambientes lumínicos

Existen al interior del predio especies con problemas de conservación como: Hullipatahua (*Citronella mucronata*) y Menta del Árbol (*Sarmienta multiflora*), catalogadas dentro de la categoría Rara. Además, existen especies que no están incluidas en el listado nacional, pero que si se encuentran con problemas de conservación a nivel regional como: Lingue (*P. lingue*) y Tapa (*L. philippiana*) en la categoría Vulnerable y Peumo (*Cryptocarya alba*) en categoría Rara, (Benoit, 1989).

### **Fauna.**

Salas (2001), señala que se han registrado en el predio los mamíferos terrestres: Puma (*Puma concolor*), Pudú (*Pudu puda*), y Monito del monte (*Dromiciops gliroides*). Según Lara (1987), citado por Salas (2001), se ha comprobado la presencia de otros mamíferos como Chingue (*Conepatus chinga*), Zorro colorado (*Pseudalopex culpaeus*); además señala que es probable que habiten Quique (*Galictis cuja*), Gato colocolo (*Oncifelis colocolo*) y Huiña (*Oncifelis guigna*).

Según Glade (1993), Puma (*P. concolor*), Quique (*G. cuja*), Pudú (*P. puda*) se encuentran con problemas de conservación descritas en la categoría Vulnerables, mientras que Huiña (*O. guigna*) esta clasificada en Peligro y Monito del monte (*D. gliroides*) como Rara.

En cuanto a la avifauna del predio Rucamanque, Braunish (1997) y UFRO (2002), señalan la presencia de Torcaza (*Columba araucana*), Bandurria (*Theristicus caudatus*), Carpintero negro (*Campephilus magellanicus*) y Choroy (*Enicognathus leptorhynchus*) descritas por Glade (1993) en categoría Vulnerables.

#### 4.1.2 Materiales de terreno

- Brújula marca SUNNTO
- Hipsómetro marca SUNNTO
- Huincha de distancia.
- Forcípula.
- GPS
- Guía de campo para aves (Araya y Millie, 1996).
- CD con cantos de aves nativas<sup>1</sup>

#### 4.1.3 Materiales para procesamiento de datos

- Software Office 2003 (Microsoft word, Microsoft excel)
- Software BiodiversityPro, version 2

<sup>1</sup>Guillermo Egli (1985), "Voces del bosque".

## 4.2 Metodología

### 4.2.1 Caracterizar la avifauna diurna presente en el predio Rucamanque.

En una primera instancia, se realizó una revisión bibliográfica, con el fin de recopilar diversas metodologías existentes acerca del monitoreo y técnicas de censos de aves, ya sea de origen nacional como internacional. Además, se investigaron otras fuentes especializadas en el tema, como información en formato digital y consultas a expertos.

Luego, se elaboró una lista de chequeo (Anexo 1) de las especies de aves terrestres diurnas (tanto de carácter residente, migratorio y parcialmente migratorio) posibles de encontrar al interior de ecosistemas forestales naturales del predio, usando como base para ello a los siguientes autores: Braunisch (1997), UFRO (2002), Rozzi *et al.*, (1996b), Magofke (1985), e informante clave. Todo esto, se realizó con el fin de facilitar la toma de datos en terreno. En base a esta lista de chequeo, se elaboró el catálogo de la avifauna (Anexo 2), en donde se registró información acerca de la distribución geográfica, distribución nacional, estatus, hábitat y estado de conservación de las especies. El orden siguió la lista sistemática en base a Araya *et al.*, (1996), mientras que los nombres comunes y científicos corresponden a la nomenclatura de Araya y Millie (1996). La distribución geográfica siguió a Rozzi *et al.*, (1996a), la distribución nacional se basó en Araya y Millie (1996) y Goodall *et al.*, (1951), mientras que el hábitat siguió a Araya y Millie (1996) y Rozzi *et al.*, (1996a).

#### ➤ Diseño de muestreo

Con el fin de obtener los siguientes parámetros poblacionales: riqueza (S), abundancia total (N), abundancia relativa (AB %), diversidad ( $H'$ ), diversidad máxima ( $H'_{\text{máx}}$ ) y equiparabilidad ( $J'$ ) y así caracterizar la avifauna diurna presente en el predio Rucamanque, se utilizó el método de los conteos puntuales o estaciones de escucha (EE) de radio variable (siempre inferior a 50 m)

(Bibby *et al.*, 1993; Ralph *et al.*, 1996), ya que, según Ralph *et al.* (1996) y Jiménez (2000), la mayoría de las aves detectadas desde un punto de conteo se encuentran a menos de 40 m del observador. En este mismo sentido, Estades (1995), señala que las estaciones puntuales de radio variable se basan en el supuesto de que la probabilidad de detectar un ave se reduce con la distancia a la cual se encuentra ésta.

Los conteos por puntos son el principal método de monitoreo de aves terrestres, debido a su eficacia en todo tipo de terrenos y hábitats y la utilidad de los datos obtenidos. Además, permite estudiar los cambios anuales en las poblaciones de aves en puntos fijos y establecer composiciones específicas según tipo de hábitat. De igual forma, permiten obtener los patrones de abundancia de cada especie, razón por la cual ha sido adoptado como método estándar (Ralph *et al.*, 1996). Sin embargo, los conteos rara vez identifican a todos los individuos presentes en un área de muestreo, ya que la probabilidad de detección típicamente es menor al 100% (Conway *et al.*, 2003), debido a que cada especie presenta diferencias de tamaño, color o comportamiento (Estades, 1995).

Este método consiste en que el observador permanece en un punto fijo y registra ahí todas las aves vistas y/o escuchadas (Anexo 3) (Ralph *et al.*, 1996; Bibby *et al.*, 1998).

La toma de datos comenzó siempre a las 7 am, aproximadamente, debido a que más tarde la actividad y frecuencia de las aves declina (Bibby *et al.*, 1998), siendo las 3 o 4 horas siguientes el período más estable en cuanto a detección de aves (Ralph *et al.*, 1996); y finalizó cuando se censaron todas las estaciones de escucha.

Se accedió al punto de conteo (EE) causando el mínimo de perturbación (Ralph *et al.*, 1996) y se esperó en silencio durante 3 minutos, con el fin de evitar el efecto ruido producido por el ingreso al bosque por parte del observador. El período de tiempo de toma de datos fue de 5 minutos por cada EE (Bibby *et al.*, 1993). No se censó más de diez minutos, ya que mientras mayor es el

tiempo de toma de datos, mayor es la probabilidad de contar un individuo dos veces (Bibby *et al.*, 1998) y por lo tanto mayor es la posibilidad de obtener una estimación sesgada de la densidad u otras medidas de abundancia (Bibby *et al.*, 1993; Venegas y Schlatter, 1999), además Jiménez (2000) señala que al censar más de 10 minutos el número de especies detectadas aumenta a una tasa decreciente.

En relación al número de repeticiones, cada estación de escucha fue censada 3 días no consecutivos. Se consideró que este esfuerzo era suficiente para detectar a la mayor cantidad de especies, ya que según Willson *et al.*, (1994), la tasa de acumulación disminuye significativamente después de tres o cuatro visitas.

La toma de datos se realizó cuando las condiciones climáticas lo permitieron, debido a que condiciones atmosféricas adversas, como fuertes vientos, precipitación, temperaturas altas o frías intensas pueden afectar los resultados del censo, ya que la actividad de los pájaros puede verse reducida, lo que afecta la eficacia y la confiabilidad de los datos (Bibby *et al.*, 1998; Ralph, 1996), y, según Venegas y Schlatter (1999), más que alterar la composición aviaria, el viento por ejemplo, impide o dificulta la capacidad auditiva del observador.

En relación a los ambientes estudiados, Ralph *et al.*, (1996), recomiendan que la toma de datos dentro de cada unidad geográfica esté estratificada al menos por tipo de hábitat o tipo de ambiente. Es por esto que para el caso del presente estudio, se considerará el concepto de tipo de ambiente como equivalente o similar al concepto de Formación Vegetacional. Así, los tipos de ambiente estudiados al interior del predio Rucamanque son los siguientes: bosque de olivillo, renoval de roble, matorral de maqui y pradera seca.



Las EE se ubicaron en forma sistemática a intervalos de al menos 250 m sobre los senderos existentes en el bosque de olivillo así como en el renoval de roble, ya que según Bibby *et al.*, (1993) Ralph *et al.*, (1996) y Bibby *et al.*, (1998), 100-200 m corresponde a la distancia mínima entre puntos de conteo en áreas de bosques. Con ello, se pretende reducir al mínimo la posibilidad de contar el mismo individuo dos veces.

Así, en bosque adulto y renoval de roble se realizaron 6 y 5 EE, respectivamente; en tanto, en la pradera se efectuaron 2 EE, ya que la superficie en este tipo de hábitat era mucho menor y por lo tanto no permitió establecer un mayor número de estaciones. Situación diferente ocurre en el matorral de maqui, donde si bien es cierto la superficie permitía establecer un mayor número de estaciones de escucha, sólo se realizaron 2 estaciones, por razones principalmente de inaccesibilidad al lugar. En cada estación de escucha se registró la coordenada UTM (Anexo 4).

➤ Parámetros poblacionales evaluados

Una vez identificadas las distintas especies presentes en la EE y con el fin de caracterizar las poblaciones detectadas, se obtuvieron los siguientes parámetros poblacionales:

- Riqueza (S): Riqueza específica. Número de especies diferentes (Krebs, 1985).
- Abundancia Total (N): Número total de individuos de todas la especies (Krebs, 1985).
- Abundancia Relativa (AB %): Proporción relativa de las diferentes especies en la comunidad. (Krebs, 1985).

$$AB\% = \left[ \frac{ni}{N} \right] * 100\%$$

ni = Número total de individuos vistos o escuchados

N = Número total de individuos de todas las especies

AB % = Abundancia Relativa

- Diversidad: Mide la diversidad de especies entre muestras distintas. Se midió a través del índice de Shannon-Wiener (Krebs, 1985).

$$H' = - \sum P_i (\log_2 P_i) \quad H'_{\text{máx}} = \log_2 S$$

$H'$  = Diversidad

$P_i$  = es la proporción representada por la especie  $i$

$H'_{\text{máx}}$  = Diversidad máxima (bajo condiciones de máxima equitatividad)

$S$  = Número de especies

- Equidad: Mide la proporción de la diversidad observada con relación a la máxima diversidad esperada (Moreno, 2001).

$$E = H'/H'_{\text{máx}}$$

$E$  = Índice de equidad (oscila entre 0 y 1)

$H'$  = Diversidad

$H'_{\text{máx}}$  = Diversidad máxima

- Índice de similitud: Los índices de similitud expresan el grado en el que distintas muestras son semejantes por las especies presentes en ellas (Moreno, 2001).

Para efectos del presente estudio, se determinó cual tipo de ambiente representa mejor al área de estudio, utilizando para esto el índice de Bray-Curtis, determinado a través del software estadístico BioDiversity pro, version 2.

El índice de Bray-Curtis es una medida de similitud, que enfatiza la importancia de las especies que se tienen en común, entre los sitios de muestreo, permitiendo comparar las poblaciones de

distintos ecosistemas o de un mismo ecosistema en diferentes momentos, y que a diferencia de otros índices, este utiliza para su cálculo, la riqueza específica y la abundancia (Bray y Curtis, 1957).

**4.2.2** Describir los ambientes utilizados por la avifauna diurna presente en el predio Rucamanque.

Bibby *et al.*, (1998), señalan que el hábitat es un determinante importante en la distribución y número de aves existentes en un lugar. Bolonga (1981), indica que el área elegida para la realización de un censo debe ser lo más representativa posible de todo el hábitat completo que se pretende estudiar y debe ser descrita detalladamente.

Los objetivos para evaluar el hábitat pueden ser muchos; sin embargo, el más común es relacionar los cambios en composición y abundancia de la avifauna con cambios en la vegetación (Ralph *et al.*, 1996).

En base a lo anterior, se realizaron parcelas en cada EE, en cuyo interior se efectuaron dos tipos de caracterización: variables estructurales no específicas, utilizadas para la caracterización del bosque; y variables específicas, para la caracterización del hábitat de fauna, Estados (2000), citado por Moreno (2003) (cuadro 1 del anexo 5). Esta recomendación también es refundada por Bibby *et al.*, (1993), al señalar que los conteos puntuales tienen valor especial en estudios del hábitat cuando el hábitat se mide en los puntos de conteo.

Para caracterizar el bosque de Olivillo y el renoval de Roble de Rucamanque se realizaron parcelas de 150 m<sup>2</sup> y 90 m<sup>2</sup>, respectivamente, ya que según Braunish (1997), ésta corresponde al área mínima para estos ambientes en el área de estudio. En tanto, la superficie de las parcelas realizadas en el matorral de maqui fueron de 25 m<sup>2</sup>; y en pradera seca, de 8 m<sup>2</sup>. Estas superficies están basadas en estudio florístico y sinecológico realizado por Hauenstein *et al.*, (1988), en el Monumento Natural Cerro Ñielol.

➤ Descripción de los tipos de ambiente:

- a) Tipo de ambiente Bosque de Olivillo: Asociación *Lapagerio-Aextoxiconetum punctatii*

El bosque de olivillo es un bosque perennifolio, hidrófilo, muy rico en especies, con abundantes trepadoras y sinusias epifíticas, que puede alcanzar alturas superiores a 40 m. Se presenta ocupando el fondo de la quebrada de Rucamanque y sube por sus laderas, alcanzando mayor altitud con exposición sur. La especie dominante es Olivillo (*A. punctatum*), le sigue Quila (*Chusquea quila*), Tapa (*L. philippiana*), Arrayán macho (*Rhaphithamnus spinosus*), Quilineja (*Luzuriaga radicans*), Palo negro (*R. diffusus*) y Copihue (*Lapageria rosea*) (Ramírez *et al.*, 1989). Dentro de las epífitas, San Martín *et al.*, (2008), identifican 8 especies; una de las cuales, Medallita (*Sarmienta scandens*), pertenece a la clase Magnoliopsida, familia Gesneriaceae, mientras que las siete restantes pertenecen a la clase Polypodiopsida, detectando así el 72.7% del total de las especies descritas para Rucamanque por Ramírez *et al.* 1989.

- b) Tipo de ambiente Bosque de Roble-laurel-lingue: Asociación *Nothofago-Perseetum lingue*

Se encuentra de preferencia en la parte superior de la quebrada de Rucamanque y en las colinas adyacentes. Corresponde a un bosque parcialmente caducifolio, con abundancia de especies leñosas. Es más seco que el bosque de Olivillo, y por lo tanto presenta pocos epífitos, pero abundan las lianas. La especie dominante es Roble (*N. obliqua*), el que forma el dosel superior, la segunda especie más importante corresponde a Quila (*Ch. quila*). Con menores valores de importancia *aparecen* Lingue (*P. Lingue*) y Olivillo (*A. punctatum*), Maqui (*A. chilensis*), Boldo (*P. boldus*) (Ramírez *et al.*, 1989).

c) Tipo de ambiente Pradera seca: *Hyperico-Agrostidetum castellanae*

Corresponde a una comunidad herbácea que no supera los 40 cm. en el apogeo de la fructificación. La especie dominante de esta comunidad es Chépica (*Agrostis castellana*), pasto perenne cespitoso, con escaso valor forrajero. Le sigue en orden de importancia Chinilla (*Leontodon taraxacoides*), *Aira cariophyllea*, Margarita (*Leucanthemum vulgare*) y Vulpia (*Vulpia bromoides*). En sexto lugar aparece una hierba nativa, *Chevreulia sarmentosa* (Ramírez *et al.*, 1989).

d) Tipo de ambiente Matorral de maqui: *Rhaphithamno-Aristotelieta chilensis*

El matorral de maqui es una comunidad arbustiva que supera los 4 m de altura. Las especies dominantes son Maqui (*Aristotelia chilensis*) (nativo y perenne) y *Rubus constrictus* (introducida y caducifolia); le siguen en orden de importancia la hierba Chépica (*A. castellana*) y el helecho *Blechnum hastatum* (Ramírez *et al.*, 1989).

➤ Variables estructurales no específicas de la vegetación

Se tomaron datos por EE, de atributos estructurales de la vegetación comúnmente utilizados para caracterizar el bosque (Mateucci y Colma, 1982).

- Número de árboles (individuos totales)
- Altura total (m)
- DAP (cm)

➤ Variables estructurales específicas de la vegetación

Según Estades (2000), citado por Moreno (2003), las siguientes variables son atributos de gran importancia para estudios en la temática ambiental-ecológica.

- Cobertura porcentual del estrato dominante y sotobosque: ambos se evaluarán mediante extrapolación visual de las proyecciones de copas. Para ello, se establecieron cinco categorías porcentuales de coberturas (cuadro 2 del anexo 5).
- Composición florística: listado exhaustivo de especie vegetales arbóreas, arbustivas y leñosas.
- Porcentaje de cobertura de árboles muertos en el suelo: evaluación porcentual, realizada visualmente de la cobertura de árboles muertos en el suelo (cuadro 2 del anexo 5).
- Grado de descomposición de los árboles muertos en el suelo: Estado descomposición de los árboles muertos (cuadro 3 del anexo 5).
- Tipo de estratos: Estratos verticales presentes en el bosque (cuadro 4 del anexo 5).
- Número de estratos arbóreos: Número de estratos arbóreos presentes (cuadro 5 del anexo 5).

- Oferta trófica: para evaluar esta variable, se registró la cantidad total de especies presentes que otorgan frutos eventualmente útiles, como alimento para las especies de avifauna estudio.
- Variables ambientales

Según Ralph *et al.*, (1996), es necesario registrar una serie de información para caracterizar la condición climática existente al momento de realizar el censo. Sin embargo, para efectos de este censo, sólo se registro el tiempo referido a la nubosidad predominante (Anexo 6), ya que no se contaba con instrumentos para determinar por ejemplo dirección y velocidad del viento, presión atmosférica, temperatura, entre otros.

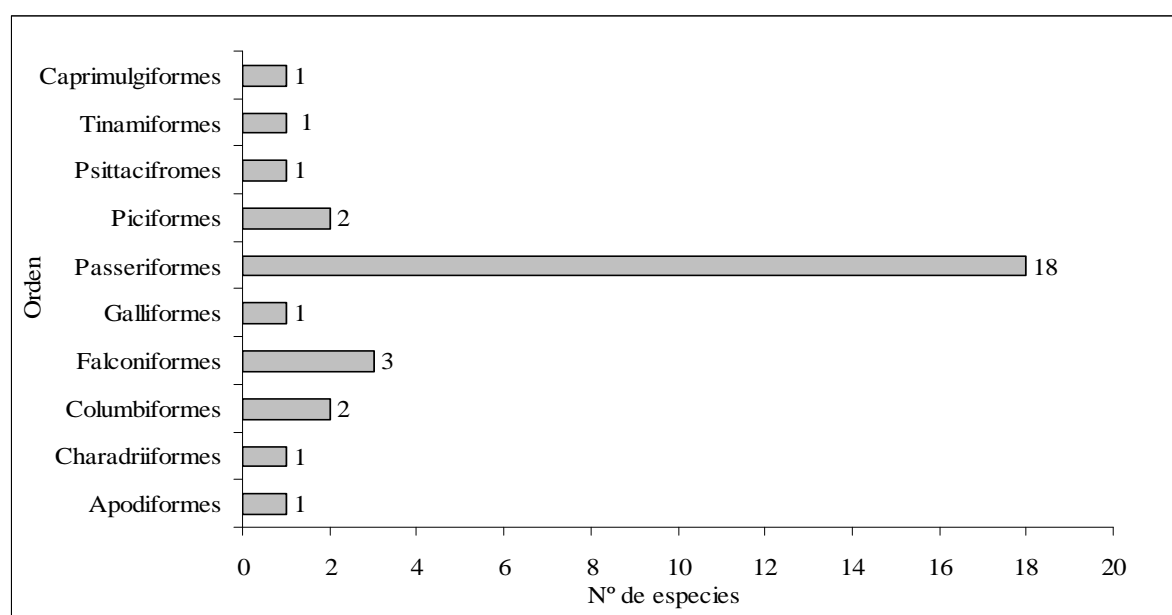


## 5. RESULTADOS Y DISCUSION

### 5.1 Caracterización de la avifauna

En el presente estudio, se registraron un total de 402 individuos pertenecientes a 31 especies, distribuidas en 10 órdenes y 18 familias (Anexo 7). El número de especies de aves presentes en el área de estudio, cuyo hábitat es bosque, según Rozzi *et al.*, (1996a), fue de 21; sin embargo, dos especies: Jote de cabeza negra (*Coragyps atratus*) y Diucón (*Pyrope pyrope*) no se encontraron durante los censos en el bosque. Este número es inferior a lo señalado por el mismo autor, quien indica que el número de aves de bosque, entendiendo este concepto sólo para las especies que anidan, se alimentan, o residen en los márgenes o interior de bosques, es de 44 especies, 28 reconocidas como habitantes regulares del bosque templado; y también inferior a lo señalado por Jaksic y Feinsinger (1991), quienes señalan que el número de especies de aves corresponde a 35. Es importante destacar que la lista de chequeo elaborada para el presente estudio, señala que en Rucamanque es posible encontrar 52 especies de aves (Anexo 1).

En la figura 2 se ilustra que los órdenes más representativos en el área de estudio fueron: Passeriformes (18), Falconiformes (3), Piciformes (2) y Columbiformes (2).



**Figura 2.** Nº de especies por orden, registradas durante el muestreo realizado en primavera de 2007, en predio Rucamanque, Región de la Araucanía, Chile.

En el cuadro 2 se entrega de forma más detallada, los órdenes más representados por tipo de ambiente, en base al número de especies registradas en el área de estudio.

**Cuadro 2.** Órdenes más representados por tipo de ambiente, en base al número de especies, en predio Rucamanque.

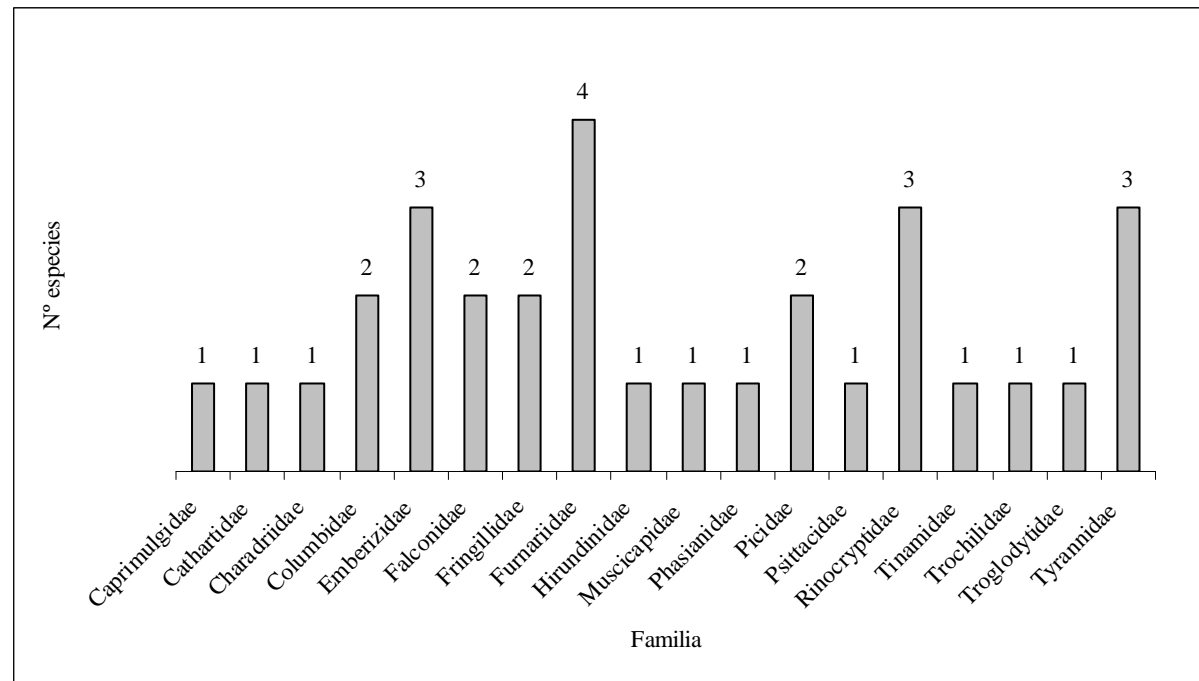
Orden	Tipo de ambiente			
	Bosque de olivillo	Renoval de roble	Matorral de maqui	Pradera seca
Passeriformes	11	13	13	11
Columbiformes	1	1	1	2
Apodiformes	1	1	1	1
Piciformes	1	1	1	-
Psittaciformes	1	1	-	1
Falconiformes	-	-	-	3
Charadriiformes	-	-	-	1
Galliformes	-	-	-	1
Tinamiformes	-	-	-	1
Caprimulgiformes	-	-	-	1

Se observa que el orden Passeriformes es el orden que presenta el mayor número de especies, esto es explicado por Rozzi *et al.*, (1996a), quienes señalan que este es el orden más diversificado en el bosque templado, mientras que Erazo (1985), indica que es el grupo más representativo de las aves terrestres, caracterizándose por sus cantos muy acentuados y su comportamiento territorial en el período reproductivo, lo que permitiría contactarlos visual o acústicamente con relativa facilidad.

Rau *et al.*, (1998), obtuvieron resultados similares en el norte grande de Chile (II Región), encontrando 11 órdenes, donde los tres más representados fueron Passeriformes, Columbiformes y Falconiformes. Figueroa *et al.*, (2000), encontraron en un bosque de Coigue-Roble, matorral con renoval de Coigue, matorral de Ñirre, bosque de Lenga, que el orden más representado en cada uno de los ambientes fue Passeriformes. Rozzi *et al.*, (1996b), constató en el bosque primario dominado por Olivillo y Mirtaceas en la isla de Chiloé, que los órdenes más representados fueron Passeriformes, Piciformes, Apodiformes, Psittasiformes, y Columbiforme.

En el orden Falconiformes (rapaces diurnas) se detectaron sólo tres especies de las ocho señaladas en la lista de chequeo y de las 16 especies señaladas por Rozzi *et al.*, (1996a). Ello puede deberse, a que estas especies poseen bajas densidades poblacionales, escasa actividad vocal, grandes desplazamientos y alta sensibilidad a la presencia humana y por lo tanto son de baja detección a través de métodos como las estaciones de escucha (Estades, 1995).

En relación a las familias más representadas en el área de estudio, la figura 3, muestra que fueron las familias Furnariidae (4), Emberizidae (3), Rinocryptidae (3) y Tyraniidae (3).



**Figura 3.** Familias registradas durante el muestreo realizado en primavera de 2007, en predio Rucamanque, Región de la Araucanía, Chile.

En el cuadro 3 se entrega de forma más detallada las familias más representadas por tipo de ambiente en base al número de especies registradas en el área de estudio.

Cuadro 3. Familias más representadas por tipo de ambiente en base al número de especies, en predio Rucamanque.

Familia	Tipo de ambiente			
	Bosque de olivillo	Renoval de roble	Matorral de maqui	Pradera seca
Columbidae	1	1	1	2
Psittacidae	1	1	-	1
Trochilidae	1	1	-	-
Picidae	1	1	-	-
Furnariidae	3	4	3	-
Rhinocryptidae	3	3	3	1
Tyrannidae	2	2	2	2
Hirundinidae	1	1	1	1
Muscicapidae	1	1	1	1
Emberizidae	1	1	1	1
Troglodytidae	-	-	1	1
Tinamidae	-	-	-	1
Cathartidae	-	-	-	1
Falconidae	-	-	-	2
Phasianidae	-	-	-	1
Charadriidae	-	-	-	1
Fringilidae	-	-	-	1

Gantz y Rau (1999), encontraron resultados similares en fragmentos boscosos (Provincia de Osorno), en donde las familias más representadas fueron; Falconidae, Emberizidae, Rhinocryptidae y Tyraniidae. Rau y Gantz (2001), al igual que en el caso anterior, en fragmentos de bosque nativo secundario en la Provincia de Osorno las familias dominantes fueron Rhinocryptidae (todas residentes) y Tyrannidae (solo una residente). Figueroa *et al.*, (2000), encontraron en un bosque adulto de Coigue-Roble, mejor representadas a las familias Furnaridae, Tiranidae, y Rhinocryptidae; en matorral con renoval de Coihue, la familia más representada fue Furnaridae y en matorral de Ñirre, correspondió a las familias Tiránidae y Furnaridae. Rozzi *et al.*, (1996b), en el bosque primario dominado por Olivillo, indican que las familias más representadas fueron Furnaridae, Tyrannidae y Rhinocryptidae.

En relación a la avifauna con problemas de conservación, en el estudio, sólo se registra Choroy (*E. leptorhynchus*) y Torcaza (*C. araucana*), las que se encuentran en la categoría vulnerable. Sin embargo, CONAF (1993) registra en la región 36 especies, 8 en categoría Vulnerable.

De las 10 especies endémicas descritas para Chile, cinco de ellas se encontraron en el estudio: Choroy (*E. leptorhynchus*), Rayadito (*A. spinicauda*), Hued-hued (*P. tarnii*), Chucao (*S. rubecula*) y Colilarga (*Sylviorthorhynchus desmursii*). En relación a las especies introducidas, sólo se encontró la presencia de Codorniz (*C. californica*) en el área de estudio.

En el cuadro 4 se presentan los resultados obtenidos de los parámetros poblacionales aplicados en este estudio por tipo de hábitat y Rucamanque en su totalidad.

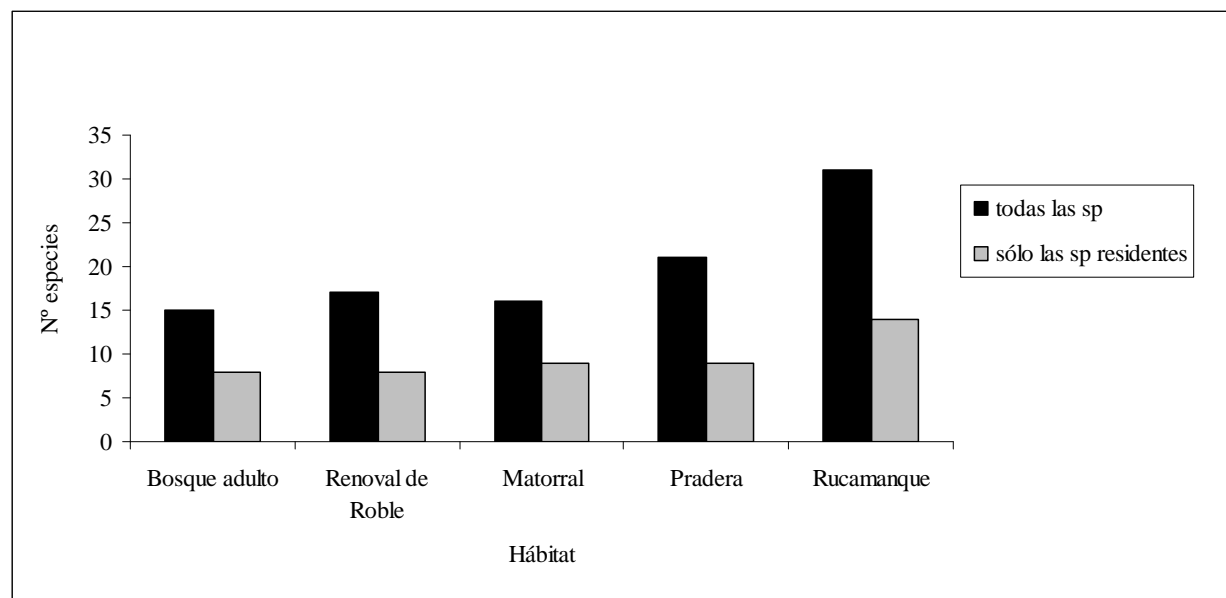
Cuadro 4. Parámetros poblacionales evaluados en el estudio.

Parámetros poblacionales	Tipo de ambiente				
	Bosque de olivillo	Renoval de roble	Matorral de maqui	Pradera seca	Rucamanque
Nº Estaciones de escucha (EE)	6	5	2	2	15
S	15	17	16	21	31
N	179	124	39	60	402
AB %	44,5	30,8	9,7	14,9	100
H'	3,6	3,4	3,7	4,2	4,1
H' max	3,9	4,1	4,0	4,4	5,0
E	0,92	0,83	0,93	0,96	0,83

Fuente: Elaboración propia

En relación a los parámetros poblacionales, la riqueza de especies en el bosque adulto fue, 15 de las cuales 8 fueron residentes, lo que equivale al 53,33 %; en renoval de roble, fue de 17 especies, de las cuales 8 fueron residentes, las que representan el 47,05 %; en matorral, la riqueza fue de 16, de la cuales 9 fueron residentes lo que comprende un 56,25 %; y finalmente, pradera presentó una riqueza de 21 especies de las cuales 9 fueron residentes, lo que representa un

45,16 %. La riqueza del área de estudio fue de 31 especies de la cuales 14 correspondían a residentes, estas últimas representan el 45,16% (figura 4).



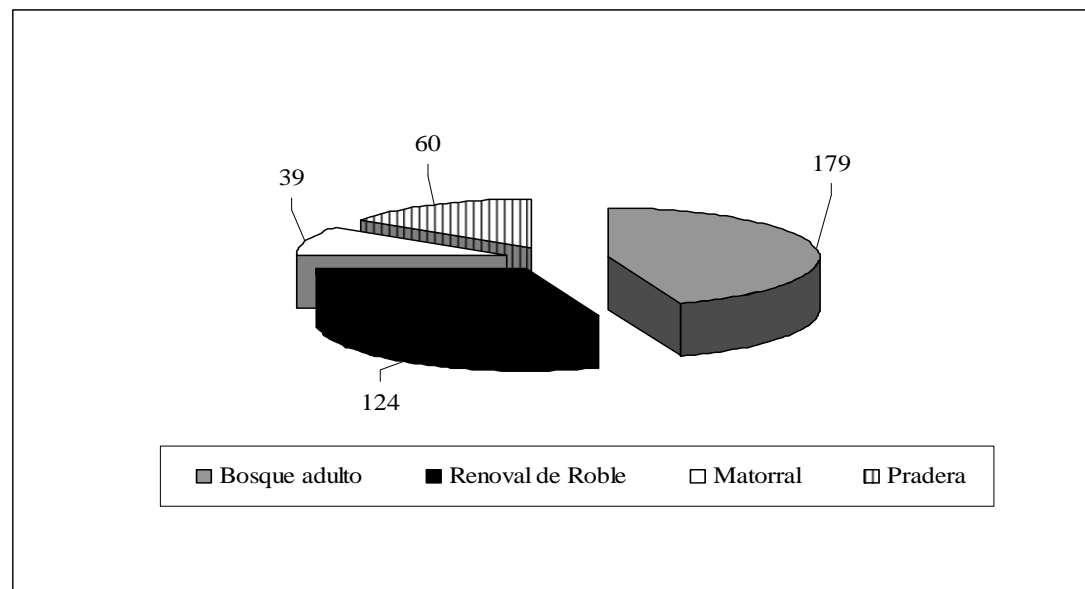
**Figura 4.** Riqueza específica (S) versus número especies residentes registradas durante el muestreo realizado en primavera de 2007, en predio Rucamanque, Región de la Araucanía, Chile.

La riqueza combinada de avifauna para el bosque adulto y renoval de roble corresponde a 17 especies. Este número es considerado bajo, si se compara con resultados obtenidos por Gantz y Rau (1999), en fragmentos de bosque secundario en la provincia de Osorno, en donde la riqueza de especies fue de 32; y comparado con Figueroa *et al.*, (2000), en bosques caducifolios mixtos de *Nothofagus*, en donde se registraron 30 especies, también con los resultados obtenidos por Rozzi *et al.*, (1996b), en bosques primarios insulares de Chiloé quienes registraron 33 especies. Sin embargo, es más cercana a los registros de Willson *et al.*, (1994), en bosques primarios de la Isla de Chiloé, con 24 especies y a los reportes de Meynard y Venegas (2005), en un bosque de roble-hualo en donde se encontraron 26 especies. Al igual que Meynard y Venegas (2005) y Rau y Gantz (2001), también registraron 26 especies en fragmentos de bosque nativo secundario en la provincia de Osorno y Erazo (1984), citado por Rozzi *et al.*, (1996b), en un bosque de Olivillo

en Valdivia registró 22 especies. Jiménez (2000), contabilizó 24 especies en un bosque lluvioso de la Isla de Chiloé. En tanto Figueroa (1997), citado por Figueroa (2000), registro un total de 23 especies para un bosque mixto de *Nothofagus* (roble-raulí-coigue) en la Reserva Nacional Malleco. Sin embargo la riqueza obtenida en el área de estudio es más alta con respecto a los reportes de Venegas y Schlatter (1999), en un bosque de *Nothofagus pumilio* en Tierra del Fuego en donde se registraron 9 especies (todas residentes). Un registro importante lo obtuvieron Rau *et al.*, (1998), en el norte grande de Chile en donde constataron un total de 80 especies.

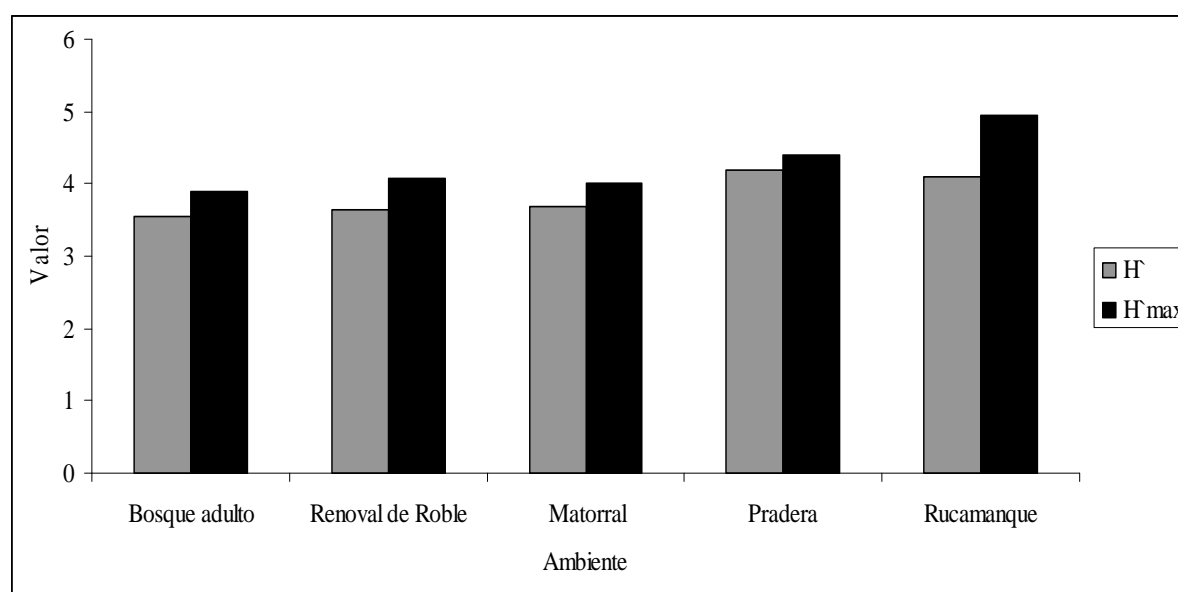
Como se observa en la figura 5, el número total de individuos encontrados en el área de estudio fue de 402, de los cuales 179 fueron registrados en el bosque adulto, 124 en el renoval de roble, 39 en el matorral y 60 en pradera. Es importante destacar que muchas veces existen diferencias de abundancia debido a la probabilidad de detección, ya que, cada especie tiene distintos comportamientos (altamente móviles, discretos), distinta frecuencia en sus manifestaciones vocales, diferencias de tamaño y colores (Erazo, 1985; Estades, 1995). Así, por ejemplo, Cachudito (*Anairetes parulus*) y Diucón (*P. pyrope*) tienen una baja probabilidad de detección al aumentar la distancia. Zorzal (*Turdus falcklandii*), por otra parte presenta un canto más fuerte y se le puede escuchar a mayores distancias y se encuentra frecuentemente sólo o en grupos; no así Fío-fío (*Elaenia albiceps*), que tiene un canto más débil y su comportamiento es más gregario (Meynard y Venegas, 2005). En este mismo sentido Estades (1995), señala que Cachudito (*A. parulus*), Chercán (*Troglodytes aedon*), Tijeral (*Leptasthenura aegithaloides*) son especies que viven más ocultas en el follaje y por su comportamiento conspicuo, su observación requerirá de un grado de mayor de atención. En el presente estudio, efectivamente Chercan (*T. aedon*), no se observó en áreas de bosque, lo que puede deberse a lo denso del follaje en estos ambientes, lo que no ocurría en matorral y pradera donde efectivamente se constató la presencia de esta especie en esos ambientes. Es por esto, que una forma de evitar estos sesgos, es informarse previamente acerca de la avifauna posible de encontrar en el área a estudiar (comportamiento ecológico y aspectos conductuales), llevar a cabo previo a los censos, un período de entrenamiento y complementar método de las estaciones de escucha con otros que permitan detectar especies que no son fácilmente detectables a través de este método.





**Figura 5.** Abundancia total (N) por tipo de hábitat registradas durante el muestreo realizado en primavera de 2007, en predio Rucamanque, Región de la Araucanía, Chile.

La diversidad calculada (figura 6) para bosque adulto fue de 3,6 para una diversidad máxima esperada de 3,9; para renoval de roble fue de 3,4 para una diversidad máxima esperada de 4,1; para matorral fue de 3,7 para una diversidad máxima esperada de 4,0 y en pradera fue de 4,2 para una diversidad máxima esperada de 4,4 (cuadro 4). Si bien es cierto, pradera presenta la mayor diversidad, esta situación puede explicarse debido a que este ambiente es relativamente reducido en superficie y opera como una zona de ecotono, lo que, mediante el método de estaciones de escucha, permite registrar aves provenientes o escuchadas en bosques colindantes y probablemente esta situación haya contribuido, a que este sitio arrojara el mayor número de especies censadas (Venegas y Schlatter, 1999), por ejemplo se registró en este ambiente especies propias de bosques como Hued-hued (*P. tarnii*) y Codorniz (*C. californica*) (Araya y Millie, 1996). La diversidad del área de estudio fue de 4,1 para una diversidad máxima esperada de 5,0.



**Figura 6.** Diversidad ( $H'$ ) versus diversidad máxima ( $H_{m\acute{a}x}$ ) durante el muestreo realizado en primavera de 2007, en predio Rucamanque, Región de la Araucanía, Chile.

Los valores de diversidad obtenidos en renoval de roble (3,4) y en bosque adulto (3,6), no fueron similares a los obtenidos por Venegas y Schatter (1999) en un bosque no intervenido de Lenga en Tierra del Fuego, quienes registraron una diversidad de 1,74. Esta situación puede explicarse ya que, según Venegas (1976), citado por Venegas y Schlatter (1999), el bosque magallánico no sólo es menos diversificado faunísticamente que aquellos de latitudes más altas, sino que también es menos diversificado que ambientes de estepa en la misma altitud. La diversidad también fue muy superior a lo registrado por Mella (2003), quien para distintas zonas de un bosque adulto semi denso de (Roble-Boldo) obtuvo diversidades de 1,03; 1,09; 0,95; 0,88 y en el bosque adulto denso de Olivillo una diversidad de 1,01 (ambos registros fueron obtenidos en el Monumento Natural Cerro Ñielol). Sin embargo, si se toma en cuenta para el caso particular del bosque adulto de Rucamanque sólo las especies residentes, ya que, según Krebs (1951), la diversidad debe calcularse sólo con estas especies, entonces este índice es más similar: 1,82 para Rucamanque, 1,01 para bosque adulto denso de Monumento Natural Cerro Ñielol.

En relación a la equidad, en los ambientes de bosque adulto, matorral y pradera se observa que estas áreas presentan valores cercanos a 1, por lo tanto son consideradas más homogéneas que el renoval de roble, cuyo ambiente toma el valor de 0,83, situación que puede explicarse debido a que existen poblaciones como Rayadito (*A. spinicauda*) y Fío-fío (*E. albiceps*) que sobresalen, presentando abundancias muy superiores a las demás especies, y por lo tanto se alejan de los valores más comunes, lo que hace que este parámetro tome el valor más bajo.

Es probable que la alta similitud en diversidad avifaunística entre el bosque adulto, el renoval de roble y matorral, se deba a que estos dos ambientes se encuentran adyacentes uno del otro compartiendo rangos de altitud y muchos elementos florísticos, situación similar a lo constatado por Figueroa *et al.*, (2000), con bosques de Coigue-Roble y matorral con renoval de Coigue.

A base del análisis realizado a través del índice de Bray-Curtis, se obtuvo una matriz de similitud faunística (cuadro 5), la que se expresa en porcentajes.

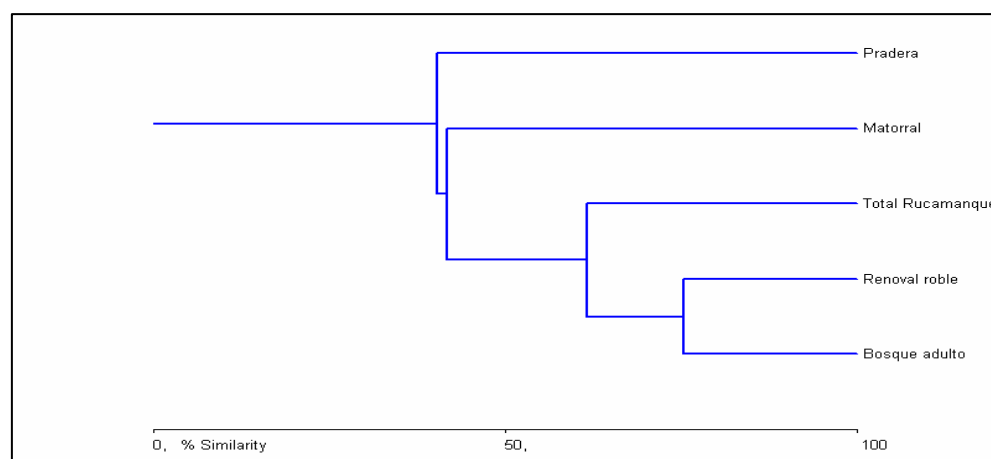
Cuadro 5. Matriz de similitud faunística entre ambientes del predio Rucamanque.

Tipo ambiente	Bosque de olivillo	Renoval de roble	Matorral	Pradera	Total Rucamanque
Bosque adulto	*	75,2	32,1	21,8	61,6
Renoval roble	*	*	41,7	27,2	47,1
Matorral	*	*	*	40,4	17,7
Pradera	*	*	*	*	26,0
Total Rucamanque	*	*	*	*	*

Los ambientes que presentan mayor similitud con un 75,2 %, corresponden a bosque de Olivillo y renoval de Roble; es decir, estos ambientes son más homogéneos entre sí en cuanto a su composición avifaunística, 15 y 17 especies respectivamente (15 especies en común).

Bosque de Olivillo corresponde al ambiente que representa mejor a Rucamanque, ya que contiene el 61,6 % de las especies. Esto se explica, ya que si bien es cierto este ambiente presentó la menor riqueza de especies, si presentó la mayor abundancia.

Pradera presentó la mayor riqueza específica; sin embargo, su abundancia correspondía a aproximadamente al tercio de la presentaba por bosque adulto. Matorral, en cambio, presentó una riqueza de 16, muy similar a la del bosque adulto, sin embargo, su abundancia fue muy inferior. Renoval de Roble, en cambio, poseía una riqueza de 17 y su abundancia fue más cercana a la presentada en bosque adulto, razón por la cual este ambiente ocupa el segundo lugar en cuanto a representatividad (figura 7).



**Figura 7.** Similitud faunística entre ambientes muestreados en predio Rucamanque, Región de la Araucanía, Chile.

En el cuadro 6 se entrega información sobre el número de especies y las abundancias relativas de las especies de avifauna en el área de estudio.

**Cuadro 6.** Número de especies y abundancia relativa de avifauna durante el muestreo realizado en primavera de 2007 en predio Rucamanque.

Orden	Familia	Especie	Nombre Común	Bosque de olivillo		Renoval de roble		Matorral de maqui		Pradera seca		Rucamanque	
				ni	AB (%)	ni	AB (%)	ni	AB (%)	ni	AB (%)	ni	AB (%)
Tinamiformes	Tinamidae	<i>Notoprocta predicaria</i>	Perdiz							5	<b>8,3</b>	5	1,2
Falconiformes	Cathartidae	<i>Coragyps atratus</i>	Jote de cabeza negra							3	5,0	3	0,7
Falconiformes	Falconidae	<i>Milvano chimango</i>	Tiuque							3	5,0	3	0,7
Falconiformes	Falconidae	<i>Falco sparverius</i>	Cernícalo							4	6,7	4	1,0
Galliformes	Phasianidae	<i>Callipepla californica</i>	Codorniz							3	5,0	3	0,7
Charadriiformes	Charadriidae	<i>Vanellus chilensis</i>	Queltehue							3	5,0	3	0,7
Columbiformes	Columbidae	<i>Zenaida auriculata</i>	Tortola							2	3,3	2	0,5
Columbiformes	Columbidae	<i>Columba araucana</i>	Torcaza	13	7,3	1	0,8	3	7,7	2	3,3	19	4,7
Psittaciformes	Psittacidae	<i>Enicognathus leptorhynchus</i>	Choroy	12	6,7	8	6,5			4	6,7	24	6,0
Strigiformes	Caprimulgidae	<i>Caprimulgus longirostris</i>	Gallina ciega							1	1,7	1	0,2
Apodiformes	Trochilidae	<i>Sephanoides galeritas</i>	Picaflor	10	5,6	5	4,0	1	2,6			16	4,0
Piciformes	Picidae	<i>Picoides lignarius</i>	Carpinterito	1	0,6	3	2,4					4	1,0
Piciformes	Picidae	<i>Colaptes pitius</i>	Pitio					1	2,6			1	0,2
Passeriformes	Furnariidae	<i>Leptasthenura aegithaloides</i>	Tijeral			2	1,6	1	2,6			3	0,7
Passeriformes	Furnariidae	<i>Pygarrhichas albogularis</i>	Comesebo Grande	10	5,6	8	6,5	2	5,1			20	5,0
Passeriformes	Furnariidae	<i>Aphrastura spinicauda</i>	Rayadito	24	<b>13,4</b>	24	<b>19,4</b>	6	<b>15,4</b>			54	<b>13,4</b>
Passeriformes	Furnariidae	<i>Sylviorthorhynchus desmursii</i>	Colilarga	6	3,3	6	4,8	2	5,1			14	3,5
Passeriformes	Rinocryptidae	<i>Pterotochos tarnii</i>	Hued hued del sur	13	7,2	7	5,6	3	7,7	1	1,7	24	6,0
Passeriformes	Rinocryptidae	<i>Scelorchilus rubecula</i>	Chucao	14	7,8	11	<b>8,9</b>	1	2,6			26	6,5
Passeriformes	Rinocryptidae	<i>Scytalopus magellanicus</i>	Churrín	8	4,5	3	2,4	1	2,6			12	3
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Pyrope pyrope</i>	Diucon							1	1,7	1	0,2
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Elaenia albiceps</i>	Fío fío	34	<b>18,9</b>	17	<b>13,7</b>	6	<b>15,3</b>	5	<b>8,3</b>	62	<b>15,4</b>
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Anairetes parulus</i>	Cachudito	3	1,7	8	6,5	1	2,5	2	3,3	14	3,5
Passeriformes	Hirundinidae	<i>Tachycineta leucopyga</i>	Golondrina	3	1,7	3	2,4	2	5,1	6	<b>10,0</b>	14	3,5

Orden	Familia	Especie	Nombre común	Bosque de olivillo		Renoval de roble		Matorral de maqui		Pradera seca		Rucamanque	
					AB (%)		AB (%)		AB (%)		AB (%)		AB (%)
Passeriformes	Troglodytidae	<i>Troglodytes aedon</i>	Chercan					2	5,1	2	3,3	4	1,0
Passeriformes	Muscicapidae	<i>Turdus falcklandii</i>	Zorzal	16	<b>8,9</b>	8	6,4	5	<b>12,8</b>	5	<b>8,3</b>	34	<b>8,5</b>
Passeriformes	Emberizidae	<i>Sturnella loyca</i>	Loica							1	1,7	1	0,2
Passeriformes	Emberizidae	<i>Sicalis luteola</i>	Chirihue							1	1,7	1	0,2
Passeriformes	Emberizidae	<i>Curaeus curaeus</i>	Tordo	12	6,7	9	7,3	2	5,1	4	6,7	27	6,7
Passeriformes	Fringilidae	<i>Diuca diuca</i>	Diuca							2	3,3	2	0,5
Passeriformes	Fringilidae	<i>Carduelis barbatus</i>	Jilguero			1	0,8					1	0,2

Las abundancias relativas por especie (cuadro 6), se determinaron sobre la base de la frecuencia numérica expresada en porcentaje, siendo en el bosque adulto las especies más abundantes: Fío-fío (*E. albiceps*) (18,9 %), Rayadito (*A. spinicauda*) (13,4 %) y Zorzal (*T. falklandii*) (8,9 %); en renoval: Rayadito (*A. spinicauda*) (19,4 %), Fío-fío (*E. albiceps*) (13,7 %) y Chucao (*S. rubecula*) (8,9 %); en matorral: Rayadito (*A. spinicauda*) (15,4 %), Fío fío (*E. albiceps*) (15,3 %) y Zorzal (*T. falklandii*) (12,8 %); y finalmente, en pradera fueron: Golondrina (*Tachycineta leucopyga*) (10 %), Perdíz (*Notoprocta perdicaria*), Zorzal (*T. falklandii*) y Fío-fío (*E. albiceps*) (8,3 %). Para Rucamanque en forma global, resultaron Fío-fío (*E. albiceps*) (15,4 %), Rayadito (*A. spinicauda*) (13,4 %) y Zorzal (*T. falklandii*) (8,5 %) como las especies más abundantes, siendo Fío-fío (*E. albiceps*) la especie que se encontró en todos los ambientes. Esto es explicado por Willson y Díaz (2001), quienes señalan que este tiránido migratorio (*E. albiceps*) y otros frugívoros del dosel, como el Zorzal (*T. falklandii*), se encuentran ampliamente distribuidos no sólo en bosques continuos, sino también en pequeños fragmentos, cortavientos y huertos, y su densidad no decrece con la fragmentación. Además, son considerados generalistas de hábitats, junto con Picaflor (*Sephanoides galeritus*), y no tienen dificultades para moverse entre los fragmentos. Estades (1997), en bosques de *Nothofagus* en la Reserva Nacional Ñuble y Willson *et al.* (1994), señalan que en los bosques templados de Chile las especies como Fío-fío (*E. albiceps*), Chercán (*Troglodytes aedon*), Golondrina (*T. leucopyga*), Jilguero (*Carduelis barbatus*), Rayadito (*A. spinicauda*) y Zorzal (*T. falklandii*) son especies generalmente abundantes. Este último, además, es considerado el túrdido más común en el país (Estades y Tomasevic, 2000). Gantz y Rau (1999), detectaron en fragmentos de bosque en la provincia de Osorno como especies más abundantes a Rayadito (*A. spinicauda*), Zorzal (*T. falklandii*) y Cachudito (*Anairetes parulus*). Meynard y Venegas (2005), en bosques de Roble-Hualo en Villa Baviera, constató como especies más abundantes Fío-fío (*E. albiceps*) y Zorzal (*T. falklandii*). Venegas y Schalatter (1999), en un bosque de Lengua registraron a Rayadito (*A. spinicauda*), Fío-fío (*E. albiceps*), Cachaña (*Enicognathus ferrugineus*) y Jilguero (*C. barbatus*) como las especies más abundantes. Rozzi *et al.*, (1996a), en un bosque de Olivillo en Valdivia, señalan que las cinco especies más abundantes son: Picaflor (*S. galeritas*), Rayadito (*A. spinicauda*), Fío-fío (*E. albiceps*), Cometocino (*P. patagonicus*) y Zorzal (*T. falklandii*). Este hecho también fue notado por

Jaksic y Feinsinger (1991) y Jiménez (2000), señalando que Fío-fío (*E. albiceps*), Rayadito (*A. spinicauda*), Zorzal (*T. falklandii*), Picaflor (*S. galeritas*), Chucao (*S. rubecula*), y ocasionalmente Cometocino (*P. patagonicus*), son elementos regulares que forman parte de la comunidad de aves de los bosques templados primarios y secundarios de Sudamérica (Rozzi *et al.*, 1996b). También Jiménez (2000), en un bosque lluvioso en la Isla de Chiloé indica que fue Fío-fío (*E. albiceps*) la especie más abundante (22 %) seguido de picaflor (*S. galeritas*), chucao (*S. rubecula*), rayadito (*A. spinicauda*) y cachaña (*Enicognathus ferrugineus*).

Chucao (*S. rubecula*), es una especie capaz de habitar fragmentos de bosque siempre y cuando éstos proporcionan un sotobosque denso (Willson, 2006), y su densidad es dependiente de la presencia de cursos de agua cubiertos de vegetación densa (Willson y Díaz, 2001), es por esto que se puede deber la presencia de esta especie en el área de estudio.

El Colilarga (*S. desmursii*), un ave pequeña insectívora, endémica de la región templada y mediterránea existente en Chile y en el suroeste argentino, no fue registrada en pradera, situación que se explica, ya que, según Díaz *et al.*, (2006), ésta ha sido descrita como un habitante del sotobosque en bosques del centro y sur de Chile, particularmente asociado a las gramíneas como quila y colihue. Habita fundamentalmente en vegetación baja y particularmente densa, no atravesando áreas abiertas, como pastizales o campos agrícolas. También se encuentra en matorrales de los bordes de fragmentos y en campos abandonados dominados por arbustos con ramaje denso, especialmente en los primeros 1-2 metros sobre el suelo (Willson y Díaz, 2001).

Jilguero (*C. barbatus*), Chirigue (*S. luteola*), Gallina Ciega (*Caprimulgus longirostri*), Diucon (*P. pyrope*), Loica (*Sturnella loyca*) y Pitio (*Colaptes pitius*) presentan las abundancias más bajas a nivel global en el predio (0,25 %), por lo que puede asumirse que son especies escasas en el área de estudio.



El único picaflor registrado en el estudio correspondió a *Sephanoides galeritus* y, según Smith-Ramírez (1993), el único picaflor presente en forma abundante en los bosque templados del hemisferio sur, es justamente *Sephanoides galeritus*. García (1982), citado por Smith-Ramírez (1993), registró poblaciones de esta especie en invierno, con una abundancia relativa de 10 a 20% de la avifauna. Sabag (1992), citado por Smith-Ramírez (1993), encontró que la abundancia relativa de picaflores en agosto en Chiloé era de 25%. A diferencia de lo que ocurre en el presente estudio, en donde la abundancia relativa de esta especie fue máxima en el bosque adulto, con un 6,37 %.

Es importante destacar que existieron algunos factores que pudieron haber provocado sesgos en los resultados; como por ejemplo, la existencia de un curso de agua en el bosque adulto del predio, y cercano a éste se ubicaron algunas estaciones de escucha, lo cual según Venegas y Schalatter (1999), debiera afectar positivamente la diversidad aviaria, ya sea directamente, al ser utilizado como aguada, o indirectamente, para facilitar el crecimiento de la vegetación y por lo tanto la mayor complejidad estructural y diversidad de hábitat para diferentes especies de aves. Pero también afectar de manera negativa, debido al ruido que provoca este curso de agua, interfiriendo en la estimación del número de individuos escuchados.

Este trabajo muestra que la composición de los ensambles de aves en el bosque de olivillo así como en el renoval de roble es similar a la de otros bosques templados; sin embargo, presenta diferencias en cuanto a sus abundancias de especies, lo que se sugiere sean consideradas en estudios más específicos. Además el bosque de Rucamanque presenta características importantes desde el punto de vista de conservación, al ser considerado como un relicto de vegetación de la depresión intermedia, transformándose en un área importante para estudios avifaunísticos presentes en comunidades boscosas originales.

Sin embargo, se debe considerar que si se quiere comenzar a enfrentar la pérdida de la diversidad biológica en Chile de manera proactiva, es decir, protegiendo las especies antes de que estas comiencen a enfrentar problemas de conservación, se deben tomar en cuenta,

por ejemplo, características de rareza de las especies, así como su respuesta a la fragmentación y degradación de los bosques. Por ejemplo, una conservación efectiva debe minimizar la potencial pérdida de biodiversidad a través del diseño apropiado de las áreas protegidas, proporcionando tamaños suficientes para la mantención de las poblaciones, así como a través de un manejo focalizado hacia aquellas especies más propensas a la extinción, ya que como es sabido, muchas de las áreas protegidas existentes en Chile, actualmente son insuficientes e ineficientes como reservorios representativos de la fauna de chilena, y por lo tanto no logran sus objetivos de conservar la biodiversidad local, debido a que poseen tamaños de áreas incapaces de retener en forma única su fauna original.

Los corredores biológicos serían una alternativa para evitar el aislamiento que presentan los fragmentos de bosques, como el caso de Rucamanque. Estos permitirían la dispersión de especies entre fragmentos, incrementar la disponibilidad de hábitat y favorecimiento del intercambio genético entre individuos de poblaciones de aves aisladas. Además, aumentarían su superficie, lo que se considera importante, ya que los fragmentos estarían conectados, facilitando así la existencia de especies de aves que poseen grandes requerimientos de hábitat.

Los conteos puntuales se consideran un buen método para el presente estudio, ya que, según Primack (2001), además de ser barato y directo para propósitos de conservación, su repetición a intervalos sucesivos puede determinar si las poblaciones son estables en número, o van aumentando o disminuyendo.

## 5.2 Descripción de los tipos de ambiente utilizados por la avifauna

### 5.2.1 Tipo de ambiente Bosque de Olivillo: Asociación *Lapagerio-Aextoxiconetum punctatii*

Las seis estaciones de escucha realizadas en el bosque de Olivillo (figura 8) fueron generalmente similares en cuanto a composición de especies, en donde el estrato arbóreo está representado por individuos de Olivillo (*A. punctatum*), Ulmo (*E. cordifolia*), Tapa (*L. philippiana*) y Coigue (*N. dombeyi*). El estrato arbustivo está representado principalmente por Quila (*Ch. quila*), Palo negro (*R. diffusus*), Maqui (*A. chilensis*) y Arrayán macho (*R. spinosus*). El estrato lianas y/o epífitas se encontró principalmente Copihue (*L. rosea*), Pilpil voqui (*Cissus striata*), Coralito del monte (*Luzuriaga radicans*) y Voqui naranjillo (*Pseudopanax valdiviensis*). En el estrato hierbas y/o helechos, sólo se constató la presencia de *Blechnum hastatum*. El porcentaje de cobertura de copa del estrato emergente varió principalmente entre 50-75 %; en tanto, el porcentaje de cobertura del sotobosque varió entre un 5-75 %. En general, la cobertura de árboles muertos fue entre 5-25 %, encontrándose con signos de descomposición visibles. Las pendientes variaron entre 5-15° y las altitudes se encontraron entre los rangos 237-321 msnm. (Anexo 8).



**Figura 8.** Bosque de Olivillo (*A. punctatum*) estudiado predio Rucamanque, Región de la Araucanía, Chile

### 5.2.2 Tipo de ambiente Bosque de Roble-laure-lingue: Asociación *Nothofago-Perseetum lingue*

Al igual que en el caso anterior, las cinco estaciones de escucha realizadas en el bosque de roble-laure-lingue (figura 9) presentaron características similares en cuanto a composición de especies, en donde el estrato arbóreo está representado por individuos de Roble (*N. obliqua*), Laurel (*L. sempervirens*), Lingue (*P. lingue*). El estrato arbóreo dominante o codominante se encontró representado por individuos de Olivillo (*A. punctatum*) y Ulmo (*E. cordifolia*). El estrato arbustivo está representado principalmente por Quila (*Ch. quila*), alo negro (*R. diffusus*), Maqui (*A. chilensis*) y Arrayán macho (*R. spinosus*). Además, se constató la presencia de regeneración de Avellanillo (*Lomatia dentata*) y Avellana (*Gevuina avellana*). En el estrato lianas y/o epífitas se encontró principalmente Copihue (*L. rosea*), Pilpil voqui (*Cissus striata*), Coralito del monte (*Luzuriaga radicans*) y Voqui naranjillo (*Pseudopanax valdiviensis*). En el estrato hierbas y/o helechos, sólo se constató la presencia de *Blechnum hastatum*. El porcentaje de cobertura de copa del estrato emergente varió principalmente entre 25-75 %. El sotobosque cubría entre un 5 a 75 %. En general, la cobertura de árboles muertos fue entre 5-25 %, encontrándose éstos con evidentes signos de descomposición. Las pendientes variaron entre 5-14° y las altitudes se encontraron entre los rangos 364-408 msnm. (Anexo 8).



**Figura 9.** Renoval de Roble (*N. obliqua*) estudiado en predio Rucamanque, Región de la Araucanía, Chile.

### 5.2.3 Tipo de Ambiente Matorral de maqui: *Rhaphithamno-Aristoteliatum chilensis*

El estrato arbóreo emergente está representado por individuos de Roble (*N. oblicua*) y Lingue (*P. lingue*). El estrato arbustivo se encontró representado principalmente por Maqui (*A. chilensis*), Quila (*Ch. quila*), Naranjillo (*Citronella mucronata*), Arrayán macho (*R. spinosus*) y Avellanillo (*L. dentata*). El estrato lianas y/o epífitas se encontró, principalmente, Copihue (*L. rosea*), Voqui naranjillo (*P. valdiviensis*) y Coralito del monte (*L. radicans*). En el estrato hierbas y/o helechos sólo se constató la presencia de hierbas. Existía la presencia de regeneración de Olivillo (*A. punctatum*) y Laurel (*L. sempervirens*). El estrato emergente presentó una cobertura de copa entre 5 a 25 %. El sotobosque, en cambio, cubría un 50 a 75 %. No existían árboles muertos en los puntos de muestreo. Las pendientes fueron de 10° y 12° y la altitud fue 323 y 421 msnm. (anexo 8).

### 5.2.4 Tipo de ambiente Pradera seca: *Hyperico-Agrostidetum castellanae*

En este ambiente las principales especies encontradas correspondieron a Hierba del chancho (*Hypochoeris radicata*), Chinilla (*Leontodon taraxacoides*), Zanahoria silvestre (*Daucus carota*), Siete venas (*Plantago lanceolata*), Margarita (*Leucanthemum vulgare*), Cola de zorro (*Cynosurus echinatus*), Oreja de ratón (*Dichondra sericea*), Vinagrillo (*Rumex acetosella*), Hierba de San Juan (*Hypericum perforatum*) y Pasto miel (*Holcus lanatus*) (figura 10 y 11)

Fuera de la unidad muestral, pero cerca de las mismas, se encontraron las siguientes especies: Arrayán (*Luma apiculata*), Lingue (*P. lingue*), Boldo (*P. boldus*), Maqui (*Aristotelia chilensis*), Laurel (*L. sempervirens*), Zarzamora (*Rubus ulmifolius*), Rosa mosqueta (*Rosa moschata*), Quila (*Chuquea quila*), Maitén (*Maytenus boaria*), Coigue (*N. dombeyi*), Cerezo (*Prunus auium*) y Pino insigne (*Pinus radiata*).



La estación de escucha 1 presentó una altitud fue de 358 msnm y una pendiente de 5°, mientras que la estación de escucha 2 se ubicó a una altitud de 344 msnm y una pendiente de 7° (Anexo 8).



**Figura 10.** Pradera seca estudiada en predio Rucamanque, Región de la Araucanía, Chile.



**Figura 11.** Pradera seca estudiada en predio Rucamanque, Región de la Araucanía, Chile.

### 5.2.5 Oferta trófica

Relacionando las especies de flora presentes en cada estación de escucha, con el tipo de hábitat que requieren las especies de avifauna presentes, se dedujo la oferta trófica que poseen las aves que habitan en el predio, la que se resume en el cuadro 7.

Cuadro 7. Oferta trófica por estación de escucha en los distintos hábitats en predio Rucamanque.

Especie	Fruto/ Semilla	Bosque de olivillo	Renoval de roble	Matorral de maqui	Pradera Seca
		EE presente	EE presente	EE presente	EE presente
<i>Luzuriaga radicans</i>	Baya	1-3-4-5	1-2-3-4-5	-	-
<i>Cissus striata</i>	Baya	1-2-5	2	-	-
<i>Lapageria rosea</i>	Baya	1-2-3-4-5-6	1-2-3-4-5	1	-
<i>Aextoxicon punctatum</i>	Drupa	1-2-3-4-5-6	1-3-4-5	1	-
<i>Nothofagus dombeyi</i>	nuez alada	1	-	-	-
<i>Laureliopsis philippiana</i>	Cápsula	1-3-4-5	4-5	-	-
<i>Caldcluvia paniculada</i>	Cápsula	1	-	-	-
<i>Eucryphia cordifolia</i>	Cápsula	1-2-3-5-6	2-4	2	-
<i>Chusquea quila</i>	Cariopse (grano)	1-2-3-4-5-6	1-2-4	1-2	*2
<i>Rhamnus diffusus</i>	Baya	1-2-3-4-6	1	-	-
<i>Pseudopanax valdiviensis</i>	Drupa	1-3-4-5	2-3-4-5	1	-
<i>Luzuriaga radicans</i>	Baya	2	-	1	-
<i>Rhaphitamnus spinosus</i>	Drupa	4	1-3-4-5	1	-
<i>Aristotelia chilensis</i>	Baya	5	3	1-2	*1-*2
<i>Peumus boldus</i>	Drupa	5-6	-	-	*1
<i>Persea lingue</i>	Drupa	5-6	1-4	1-2	*1
<i>Ribes Trilobum</i>	Baya	5	-	-	-
<i>Lomatia dentata</i>	Folículo	6	1	1	-
<i>Sarmienta scandens</i>	Cápsula	6	2	-	-
<i>Genuina avellana</i>	Nuez	-	1	2	-
<i>Laurelia sempervirens</i>	Cápsula	-	1-5	1	*1
<i>Nothofagus obliqua</i>	nuez alada	6	1-2-3-4-5	1-2	*2
<i>Berberidopsis corallina</i>	Baya	-	3	-	-
<i>Luma apiculata</i>	Baya	-	3-5	-	*1

Especie	Fruto/ Semilla	Bosque de olivillo	Renoval de roble	Matorral e maqui	Pradera seca
		EE presente	EE presente	EE presente	EE presente
<i>Mitraria coccinea</i>	Baya	-	5	-	-
<i>Rosa moschata</i>	Aguenio	-	-	-	*1-*2
<i>Rubus ulmifolius</i>	Mora	-	-	-	*1-*2
<i>Prunus auium</i>	Drupa	-	-	-	*2
<i>Maytenus boaria</i>	Cápsula	-	-	-	*2

Fuentes: Ramírez *et al.*, (1989); Hoffman, A. (1997)

\* Especies encontradas fuera de la parcela

Según Rozzi *et al.* (1996a), la mayor parte de las aves del bosque templado se clasifican como insectívoras o carnívoras, esto, considerando sólo el principal tipo de alimento; y sólo cuatro especies se alimentan principalmente de frutos. Sin embargo, 19 especies consumen frutos como alimento secundario; por lo tanto, casi la mitad de las especies de aves consumen frutos carnosos del bosque, regularmente.

Es importante indicar en este punto, que más del 50 % de las plantas que habitan en los bosques templados de Chile, la mayoría leñosas, requieren de la intervención de un agente polinizador biótico para su reproducción sexual (Rozzi *et al.*, 1996a).

Según Rozzi *et al.* (1996b), Chucao (*S. rubecula*) y Hued-hued (*P. tarnii*) poseen un alto grado de generalismo en el consumo de frutos, lo que podría deberse a que a nivel del suelo donde habitan estas especies, se encuentra una mayor diversidad de frutos, provocada por la caída de éstos por gravedad. Además, especies predominantemente insectívoras como Pitio (*C. pitius*), Rayadito (*A. spinicauda*), Colilarga (*S. desmursii*), Diucón (*P. pyrope*) y Cachudito (*A. parulus*), pueden considerarse frugívoras oportunistas.

Smith-Ramírez (1993), señala que Picaflor (*S. galeritas*) visita entre otras especies Botellita (*Mitraria coccinea*), Sarmienta repens y Arrayán macho (*R. spinosus*), todas presentes en el área de estudio; este último depende en un 95 % de este polinizador. Rozzi *et al.*, (1996a), mencionan que los picaflores son los polinizadores más importantes de



especies que poseen flores de color rojo o rosado, néctar abundante y diluido, con corola tubular y larga, las cuales representan además, una importante oferta trófica para especies de avifauna durante el período invernal. También visitan plantas con otro tipo de flores, como es el caso de Ulmo (*E. cordifolia*) (presente en Rucamanque); y se les ha observado libando el jugo de los frutos de Copihue (*L. rosea*). En el estudio, se observó la presencia Picaflor (*S. galeritas*) en todas las estaciones de escucha en donde estaban presentes estas especies.

En relación a la ornitocoría (dispersión de diásporas por aves), tienen una participación fundamental las especies frugívoras y granívoras. El frugívoro más importante durante los meses de verano es Fío-fío (*E. albiceps*), especie que por su abundancia al interior de Rucamanque, contribuye significativamente a la dispersión de semillas de árboles y arbustos con frutos carnosos, generalmente bayas. Otro frugívoro importante, presente en el lugar de estudio es Zorzal (*T. falcklandii*) especie que, según Rozzi *et al.*, (1996b), consume semillas de Olivillo (*A. punctatum*) y que al igual que en el caso anterior, debido a su abundancia, contribuiría de manera importante en la dispersión de semillas.

Según Rozzi *et al.*, (1996a), Tiuque (*Milvago chimango*), Cometocino patagónico (*P. patagonicus*), Choroy (*E. leptorhynchus*) y los Rhinocryptidos también consumen ocasionalmente frutos y podrían participar en la dispersión de semillas de algunas especies de plantas.

## 6. CONCLUSIONES

1. Se censaron un total de 31 especies, para una abundancia total de 402 individuos, distribuidas en 10 órdenes y 18 familias. Los órdenes más representativos fueron Passeriformes (18), Falconiformes (3), Piciformes (2) y Columbiformes (2), en tanto las familias más representativas fueron Furnariidae (4), Emberizidae (3), Rinocryptidae (3) y Tyraniidae (3).
2. Se encontraron dos especies con problemas de conservación en categoría vulnerable: Choroy (*E. leptorhynchus*) y Torcaza (*C. araucana*). De las 10 especies endémicas descritas para Chile, cinco especies fueron registradas en el área de estudio: Choroy (*E. leptorhynchus*), Rayadito (*A. spinicauda*), Hued-hued (*Pteroptochos tarnii*), Chucao (*S. rubecula*), y Colilarga (*S. desmursii*). En tanto la única especie introducida encontrada en el predio fue Codorníz (*C. californica*).
3. En relación a los parámetros poblacionales de la avifauna en el área de estudio, el ambiente que presentó una mayor diversidad fue pradera (4,2), seguido de matorral (3,7), bosque adulto (3,6) y renoval de roble (3,4). Es probable que la alta similitud en diversidad avifaunística entre el bosque adulto, renoval de roble y matorral se deba a que estos ambientes se encuentran adyacentes uno del otro, compartiendo rangos de altitud y muchos elementos florísticos. En tanto, el ambiente que presentó la mayor riqueza de especies fue pradera (21) seguido de renoval de roble (17), matorral (16) y bosque adulto (15). Sin embargo, las abundancias totales y relativas fueron mayores en bosque adulto (179; 44,5), seguido de renoval de roble (124; 30,8), pradera (60;14,9) y matorral (39; 9,7).

4. Al igual que en otros estudios realizados en bosques templados del sur de Chile, las especies más abundantes en el ambiente bosque fueron: Fío-fío (*E. albiceps*), Rayadito (*A. spinicauda*) y Zorzal (*T. falcklandii*).
5. Los diferentes ecosistemas boscosos así, como el matorral, presentan características similares en cuanto a composición de especies, en donde predominan elementos austrosudamericanos (Rhinocryptidae y Furnariidae).
6. En general los ambientes bosque adulto y renoval de roble presentaron una composición florística similar, pero presentaron ciertas diferencias en cuanto a su estructura vegetacional, como cobertura de dosel del estrato emergente y sotobosque.
7. De acuerdo al índice de Bray-Curtis, la mayor similitud faunística la presenta los ambientes: bosque de olivillo y renoval de roble, con un 75,2 %. Mientras que el tipo de ambiente que representa mejor a Rucamanque en cuanto a su composición avifaunística corresponde al bosque de olivillo, ya que contiene al 61,2 % del total de las especies registradas en el estudio.

## 7. RESUMEN

El presente trabajo, caracteriza la avifauna diurna presente en ecosistemas naturales del predio Rucamanque, en base a los siguientes parámetros poblacionales: Riqueza (S), Abundancia (N), Abundancia relativa (AB%), Diversidad ( $H'$ ), Diversidad máxima ( $H'_{max}$ ) y Equidad (E), Krebs (1985). Además se determina el índice de similitud de Bray-Curtis (1957), con el fin de establecer el tipo de ambiente que representa mejor a Rucamanque. Se realizaron censos a través del método de conteos puntuales (Bibby *et al.* 1993), durante 5 minutos, a contar de las 7 am, en primavera de 2007. Los ambientes estudiados fueron: Bosque Adulto de Olivillo, Renoval de Roble, Matorral de Maqui y Pradera seca.

Se registraron 402 individuos, distribuidos en 10 órdenes, 18 familias y 31 especies. El orden más representado fue Passeriformes, mientras que la familia más representada fue Furnariidae. Las especies con problemas de conservación registradas fueron Choroy (*E. leporhynchus*) y Torcaza (*C. araucana*), mientras que las especies endémicas encontradas fueron: Choroy (*E. leporhynchus*), Hued-hued (*P. tarnii*), Chucao (*S. rubecula*), Colilarga (*Sylviorthorhynchus desmursii*) y Rayadito (*A. spinicauda*). Esta última, además de Fío-fío (*E. Albiceps*) y Zorzal (*T. falklandii*) fueron las especies más abundantes. Codorniz (*C. californica*), se registró como especie introducida. La riqueza específica del área de estudio fue de 31 especies, en tanto en el bosque adulto, renoval de roble, matorral y pradera fue de 15, 17, 16 y 21 especies, respectivamente. La abundancia por ambiente, en el mismo orden fue de 179, 124, 39 y 60 individuos. La diversidad en el bosque adulto fue de 3,6; en el renoval de roble fue de 3,4; para matorral fue de 3,7 y en pradera 4,2. La diversidad del área de estudio fue 4,1 para una diversidad máxima esperada de 5,0.

El índice de Bray-Curtis (1957), estableció que el ambiente que representa mejor Rucamanque corresponde al bosque adulto, conteniendo el 61,6 % de las especies registradas en el estudio.

## 8. SUMMARY

This research characterizes daytime birds present in natural ecosystems of the Rucamanque estate, based on the following population parameters: Wealth (S), Abundance (N), Relative Abundance (AB%), Diversity ( $H'$ ), Maximum Diversity ( $H'_{max}$ ) and Equity (E), Krebs (1985). The index of similarity of Bray-Curtis (1957) was also determined, with the goal of establishing the type of surroundings that it represents better to Rucamanque. Censuses were done through the precise count method (Bibby *et al.* 1993), during 5 minutes, starting at 7 am, in the spring of 2007. The environments studied were: Old Olivillo Forest, Oak Renoval, Maqui bushes and dry prairies.

A number of 402 individuals were registered, distributed in 10 orders, 18 families and 31 species. The most represented order was the *Passeriformes*, while the most represented family was the *Furnariidae*. The species, that registered for conservation problems, were Choroy (*E. leptorhynchus*) and Torcaza (*C. araucana*), while the endemic species found were Choroy (*E. leptorhynchus*), Hued-hued (*P. tarnii*), Chucao (*S. rubecula*), Colilarga (*Sylviorthorhynchus desmursii*) and Rayadito (*A. spinicauda*). This last one, the Fio-fio (*E. Albiceps*) and Zorzal (*T. falklandii*) were found to be the most abundant species. Codorniz (*C. californica*), was registered as an introduced specie. The specific wealth of the area under study was of 31 species, while in the adult forest, oak renoval, bushes and prairies this was of 15, 17, 16 and 21 respectively. The abundance per area, in the same order was of 179, 124, 39 and 60 individuals. The diversity was of 3,6; 3,4; 3,7 and 4,2 for the adult forest, oak renoval, bushes and prairies respectively. The area diversity of the estate under study was of 4,1 for a 5,0 awaited maximum.

The index of Bray-Curtis (1965), established that the environment that it represents better to Rucamanque is the Adult Forest, containing 61, 6% of the species registered in this research.

## 9. BIBLIOGRAFÍA

- Altamirano, M., Guzmán, J., Martín, M. y Domínguez, L.** 2003. Un método para la selección de aves bioindicadoras con base en sus posibilidades de monitoreo. *Huitzil*. (México) 4:10-16.
- Andrade, M., Barra, J., Gutiérrez, M. y Venegas, V.** 1985. Estudio Geográfico de Cordón Montañoso Ñielol-Himpil. Seminario para optar a título de Profesor de Estado en Historia y Geografía. Universidad de la Frontera. Temuco, Chile. 156 p.
- Araya, B., Bernal, M., Schlatter, R y Sallaberry, M.** 1995. Lista Patrón de las Aves Chilenas. Ed Universitaria. Santiago, Chile. 35p.
- Araya, B. y Millie, G.** 1996. Guía de campo de las aves de Chile. Editorial Universitaria. Santiago, Chile. 404 p.
- Armesto, J., Villagrán, C. y Kalin, M.** 1996. Ecología de los bosques nativos de Chile. Primera Edición. Editorial Universitaria. Santiago, Chile. 469 p.
- Benoit, I.** 1989. Libro Rojo de la Flora Terrestre de Chile. I. Benoit Editor. Santiago, Chile. 157 p
- Bibby, C., Burgues, N. Y Hilí, D.** 1993. Bird Census Techniques. Academic Press Limited. Second printing. London, Great Britain. 257 p.
- Bibby, C., Jones, M. y Marsden S.** 1998. Expedition Field Techniques. Bird Surveys. Expedition Advisory Centre. London, Great Britain. 137 p
- Bolonga, G.** 1981. Guía de aves. Arnoldo Mondadori Editor. Primera Edición. Barcelona, España. 516 p.
- Braun-Blanquet, J.** 1964. Pflanzensoziologie. Springer-Verlag, Wien, New York. 865 p.
- Braunish, S.** 1997. Verinselungseffekte an Waldfragmenten und ihre Konsequenzen für einen Biotopverbund: Vegetationskundliche und ornithologische Untersuchungen im Raum Temuco (IX, Region, Südchile). Diplomarbeit, zur Erlangung des Grades eines Diplomanten-Geoökologen. Universität Bayreuth. Bayreuth, Alemania. 111 p.

- Bray, J. y Curtis, J.** 1957. An ordination of the upland forest communities of southern Wisconsin. *Ecological Monographs*. 27:325-349.
- Cofré, H.** 1999. Patrones de rareza de las aves del bosque templado de Chile: Implicancias para su conservación. *Boletín Chileno de Ornitología*. Chile. 6:8-16.
- CONAMA**, 2003. Estrategia Nacional de Biodiversidad  
<http://www.inia.cl/recursosgeneticos/descargas/EstrategiaNacionalBiodiversidad.pdf>  
 (disponible al 07 de junio de 2007).
- Conway, C., Castro, E. y Hinojosa O.** 2003. Protocolos Estandarizado para el Monitoreo de las aves de Marisma de Norte América. Hinojosa O., Palacios E., y Zamora E. Editores. 31 p.
- Correa, A., Armesto, J., Schlatter, R., Rozzi, R. y Torres-Murra, J.** 1990. La dieta del chucao (*Scelorchilus rubecula*), un Passeriforme terrícola endémico del bosque templado húmedo de Sudamérica austral. *Revista Chilena de Historia Natural*. (Chile). 63: 197-202
- Danielsen, F., Balete, D., Poulsen, M., Enghoff, M., Nozawa, C. y Jensen, A.** 2000. A simple system for monitoring biodiversity in protected areas of a developing country. *Biodiversity and Conservation*. 9: 1671–1705.
- Díaz, I., Willson, M., Mc. Gelhee, S. y Armesto, J.** 2006. Observaciones y conservación del colilarga (*Sylviorthorhynchus desmursii*, furnariidae) en la isla de Chiloé, Chile. *Boletín Chileno de Ornitología* (Chile). 12: 44-49
- Di Castri, M. y Hajeck, E.** 1976. Bioclimatología de Chile. Pontificia Universidad Católica de Chile. Santiago, Chile. 131 p.
- Donoso, C.** 1981. Tipos Forestales de los Bosques Nativos de Chile. Investigación y Desarrollo Forestal. (CONAF/PNUD/FAO). Documento de trabajo N° 38. (Publicación FAO Chile). Santiago, Chile. 82p.
- Donoso, C.** 1993. Bosques templados de Chile y Argentina. Variación estructura y dinámica. Editorial Universitaria. Santiago, Chile. 483 p.
- Donoso, C. y Lara, A.** 1999. Silvicultura de los Bosques nativos de Chile. Claudio Donoso, Antonio Lara Editores. Primera edición. Editorial Universitaria. Santiago, Chile. 421 p.
- Erao, S.** 1985. El método censal itinerario de muestreo; una técnica aplicada al estudio zoogeográfico de las aves. *Revista Geográfica de Valparaíso*. Chile. 16:20-26.

- Escobar, M.** 2005. Modelación hidrológica y caracterización geomorfológica de recursos hídricos superficiales del predio rucamanque, IX región-chile. Tesis Ingeniero Forestal. Universidad de la Frontera. Temuco, Chile. 130 p.
- Escobar, M., Vukasovic, A., Venegas, A. y Estades, C.** 2005. Variación estacional de la dieta del migrador austral *Elaenia albiceps* en la zona costera de Chile central. Documento resumen VIII Congreso Chileno de Ornitología. Chillán, Chile. p 31.
- Estades, C.** 1994. Impacto de la sustitución del bosque natural por plantaciones de *Pinus radiata* sobre una comunidad de aves en la Octava Región de Chile. Boletín Chileno de Ornitología. Chile. 1: 8-14.
- Estades, C.** 1995. Estimación de la densidad de una comunidad de aves de espinal mediante transectos y estaciones puntuales. Boletín Chileno de Ornitología. Chile. 2: 29-34.
- Estades, C.** 1997. Bird-Habitat Relationships in a Vegetational Gradient in The Andes Of Central Chile. The Condor. 99: 719-727.
- Estades, C.** 1999a. Selección de sitios de nidificación por diucones (*Xolmis pyrope*) en plantaciones jóvenes de pino. Boletín Chileno de Ornitología (Chile). 6:24-27.
- Estades, C.** 1999b. Nidificación de aves en un rodal maduro de *Pinus radiata*. Boletín Chileno de Ornitología (Chile). 6:35-38.
- Estades, C. y Tomasevic, J.** 2000. ¿Es el zorzal (*Turdus falklandii*) un depredador de polluelos?. Boletín Chileno de Ornitología (Chile). 7:37-38.
- Estades, C.** 2004. Estrategia nacional para la conservación de las aves. C. Estades Editor. Chile. 20 p.
- Frank, D. y Fink, M.** 1998. Vegetation dynamics of deciduos Nothofagus Forest in Southern Chile. Proyecto Ecosystem of the IX Region of Chile: Influence of Land Use on Sustainability. UBT/UFRO/UACH/IACR. Annex II, Spanish Reports. Temuco, Chile.
- Figueroa, R., Bravo, C., Corales, E., López, R. y Alvarado, S.** 2000. Avifauna del Santuario de la Naturaleza los Huemules del Niblito, Región del Bío Bío, Chile. Boletín Chileno de Ornitología (Chile). 7:2-12.
- Figueroa, R., Corales, S., Cerda, J. y Saldivia H.** 2001. Roedores, rapaces y carnívoros de Aysén. Servicio Agrícola y Ganadero (SAG). Tercera edición. Gobierno Regional de Aysén. Chile. 197 p.
- Gajardo, R.** 1994. La vegetación Natural de Chile: Clasificación y distribución geográfica. Editorial Universitaria. Santiago, Chile. 165.



- Galindo-Leal, C.** 1999. Monitoreo Biológico. En Monitoreo Biológico en la Selva Maya. Archie Carr—Angélica C de Stoll Editores. México. 51 p.
- Gantz, A. y Rau, J.** 1999. Relación entre el tamaño mínimo de fragmentos boscosos y su riqueza de especies de aves en el sur de Chile. *Anales del Museo de Historia Natural de Valparaíso (Chile)*. 24:85-90.
- Glade, A.** 1993. Libro Rojo de los Vertebrados terrestres de Chile. 2ª Edición. Santiago, Chile. 69 p.
- Goodall, J., Johnson, A. y Philippi, R.** 1951. Las aves de Chile: Su conocimiento y costumbres. Tomo 1. Platt establecimientos gráficos S.A. Buenos Aires, Argentina.
- Gullison, R. y Nissan, S.** 1999. Evaluación de la Factibilidad del modelado de los impactos del manejo forestal sobre la biodiversidad en la concesión de Taruma. Documento técnico N° 77. Santa Cruz, Bolivia. 108 p.
- Hauenstein, E., Ramírez, C. y Latsague, M.** 1988. Evaluación florística y sinecológica del Monumento Natural Cerro Nielol (IX Región, Chile). *Boletín Museo Regional Araucanía*. 3:7-32.
- Hoffman, A.** 1997. Flora Silvestre de Chile. Zona Araucana. Cuarta Edición Revisada. Ediciones Fundación Claudio Gay. Santiago, Chile. 258 p.
- Jaksic, F. y Feinsinger, P.** 1991. Bird assemblages in temperate forests of North and South America: a comparación of diversity, dynamics, guild structure, and resource use. *Revista Chilena de Historia Natural (Chile)*. 64: 491-510.
- Jaksic, F.** 1996. Ecología de los vertebrados de Chile. Primera Edición. Universidad Católica de Chile. Santiago, Chile. 262 p.
- Jiménez, J.** 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 (1): 66-87.
- Krebs, C.H.** 1985. Ecología: Análisis experimental de la distribución y la abundancia. Segunda Edición. Instituto Ecológico de Recursos Animales. Universidad de Columbia Británica. D.F., México. 782 p.
- Kremen, C.** 1992. Assessing the indicator properties of species assemblages for natural areas monitoring. *Ecological Applications (USA)*. 2:203-217.

- Lazo, I., Anabalon, J. y Segura, A.** 1990. Perturbación humana del matorral y su efecto sobre un ensamble de aves nidificantes de Chile Central. *Revista Chilena de Historia Natural (Chile)*. 63:293-297.
- Lazo, I.** 2004. Guía de las aves más frecuentes en Chile. Primera Edición. Imaginación Digital. Santiago, Chile. 145 p.
- Lincon, R., Boxsball, G. y Clark, P.** 1986. Diccionario de Ecología, evolución y taxonomía. Primera edición. Fondo de cultura económica. México D.F. México. 488 p.
- Loa, E., Cervantes, M., Durand, L. y Peña, A.** 1998. Uso de la Biodiversidad. En la diversidad biológica de México: Estudio de país. CONABIO. México. 101 p.  
[http://www.canabio.gob.mx/conocimiento/estrategia\\_nacional/doctos/CAP4.pdf](http://www.canabio.gob.mx/conocimiento/estrategia_nacional/doctos/CAP4.pdf)  
(disponible al 12/06/2007)
- Luebert, F. y Pliscoff, P.** 2006. Sinopsis Bioclimática y Vegetacional de Chile. Primera edición. Editorial Universitaria. Santiago, Chile. 316 p.
- MacKinnon, B.** 2004. Manual para el desarrollo y capacitación de guías de aves. D. Gibson editor. Canadá. 110 p.
- Magofke, J.** 1985. Rucamanque: Un relicto de bosque nativo en Temuco, Chile. *Revista Frontera, Chile*. 4: 65-71.
- Maldonado, C., Martínez, I., Rodríguez, D., Manso, J. y Amunategui, M.** 2003. Evaluación de la disponibilidad de hábitat para especies amenazadas de flora y fauna en los principales sistemas forestales del Parque Natural de Gorbea. España. 52 p.
- Margalef, R.** 1995. Ecología. Ediciones Omega S.A. Barcelona, España. 951 p.
- Marone, L.** 1990. Modifications of local and regional bird diversity after a fire in the Monte Desert, Argentina. *Revista Chilena de Historia Natural (Chile)*. 63:187-195.
- Martínez, J. y Calvo, J.** 2006. Rapaces diurnas y nocturnas de la Región de Murcia. Servicio de Protección y Conservación de la Naturaleza. Murcia. (España) 141 p.
- Mateucci, S. y Colma, A.** 1982. Metodología para el estudio de la vegetación. CONICIT. Caracas, Venezuela. 162 p.
- Mella, T.** 2003. Estado de conservación de la avifauna del Monumento Natural Cerro Ñielol, (IX Región, Chile). Tesis Ingeniero Forestal. Universidad de la Frontera. Temuco, Chile. 110 p.

- Meynard, C. y Venegas, A.** 2005. Avifauna de un bosque de roble-hualo en Chile central. *Boletín Chileno de Ornitología* (Chile). 11:18-21.
- MOPT.** 1992. Guía para la elaboración de estudios del medio físico. Secretaria General Técnica Editora. Ministerio de Obras Públicas y Transportes. 809 p.
- Moreno, C.** 2001. Métodos para medir la biodiversidad. M&T-Manuales y Tesis SEA, vol. 1. Zaragoza, España. 83 p.
- Moreno, R.** 2003. Descripción del microhábitat de los Rhinocryptidos presentes al interior de ecosistemas boscosos del Predio Rucamanque. Tesis. Ingeniero Forestal. Universidad de la Frontera. Temuco, Chile. 53 p.
- Muñoz, M., Núñez, I. y Yáñez, J.** 1997. Libro rojo de los sitios prioritarios para la conservación de la biodiversidad en Chile. *Ciencia y Ambiente* (Chile). XIII: 90-99. [http://www.cipma.cl/RAD/1997/3\\_Mu%F1oz.pdf](http://www.cipma.cl/RAD/1997/3_Mu%F1oz.pdf) (disponible al 08/06/2007)
- Núñez, I., González-Gaudio, E. y Barahona, A.** 2003. La Biodiversidad: historia y contexto de un concepto. *Interciencia* (Venezuela). 28: 387-393. [http://www2.scielo.org.ve/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=s0378-18442003000700006&Ing=es&nrm=iso&lng=es](http://www2.scielo.org.ve/scielo.php?script=sci_arttext&pid=s0378-18442003000700006&Ing=es&nrm=iso&lng=es) (disponible al 27/04/2007).
- Pauchard, A. y Alaback, P.** 2002. La amenaza de las plantas invasoras. *Chile Forestal* (Chile). 289: 13-15.
- Primack, R., Rozzi, R. y Feinsinger, P.** 2001. Destrucción y Degradación del Hábitat. En: *Fundamentos de Conservación Biológica. Perspectivas Latinoamericanas*. Editado por Fondo de Cultura Económica. Primera edición. México. 670 p
- Primack, R.** 2001. Aplicaciones de la Biología de Poblaciones. En: *Fundamentos de Conservación Biológica. Perspectivas latinoamericanas*. Editado por Fondo de Cultura Económica. Primera edición. México. México. 670 p
- Ralph, J., Geupel, G., Pyle, P., Martin, T., DeSante, D. y Milá B.** 1996. Manual de métodos de campo para el monitoreo de aves terrestres. General Technical Report. PSW – GTR – 159. Albany, CA: Pacific Southwest Research Station, Forest Service, U.S. Department of Agriculture, 46 p.
- Ramírez, C., San Martín, E., Hauenstein E. y Contreras, D.** 1989. Estudio Fitosociológico de la Vegetación de Rucamanque (Cautín, Chile). *Studia Botánica*. 8: 91-115
- Rau, J., Zuleta, C., Gantz, A., Saiz, F., Cortés, A., Yates, L., Spotorno, A. y Couve, E.** 1998. Biodiversidad de artrópodos y vertebrados terrestres del Norte Grande de Chile. *Revista Chilena de Historia Natural* (Chile). 71:527-554.

- Rau, J. y Gantz, A.** 2001. Fragmentación del bosque nativo del sur de Chile: efectos del área y la forma sobre la biodiversidad de aves. *Boletín Sociedad Biológica Concepción (Chile)*. 72:109-119.
- Rau, J.** 2005. Biodiversidad y colecciones científicas. *Revista Chilena de Historia Natural (Chile)*. 78:341-342.
- República de Chile.** 1994. Ley 19.300 Sobre Bases Generales del Medio Ambiente. Santiago, Chile.
- República de Chile.** 1994. Decreto Supremo N° 1963. Convenio de Diversidad Biológica. Santiago, Chile.
- Rozzi, R., Martínez, D., Willson, M. y Sabag, C.** 1996a. Avifauna de los bosques Templados de Sudamérica. En: *Ecología de los bosques nativos de Chile*. Editado por J. Armesto, C. Villagrán y MK. Arroyo. Editorial Universitaria. Primera Edición. Santiago, Chile. 470 p.
- Rozzi, R., Armesto, J., Correa, A., Torres-Murra, J. y Sallaberry, M.** 1996b. Avifauna de bosques primarios templados en islas deshabitadas del archipiélago de Chiloé, Chile. *Revista Chilena de Historia Natural (Chile)*. 69: 125-139
- Rozzi, R., Primack, R., Feinsenger, P., Dirso, R. y Massardo, F.** 2001a. ¿Qué es la biología de la conservación?. En: *Fundamentos de Conservación Biológica. Perspectivas latinoamericanas*. Editado por Fondo de Cultura Económica. Primera edición. México. México. 670 p
- Rozzi, R., Feinsenger, P., Massardo, F. y Primack, R.** 2001b. ¿Qué es la diversidad biológica?. En: *Fundamentos de conservación biológica. Perspectivas latinoamericanas*. Editado por Fondo de Cultura Económica. Primera edición. México. México. 670 p
- Salas, C.** 2001. Caracterización básica del relicto de biodiversidad Rucamanque. *Bosque Nativo* 29:3-9.
- San Martín, J., Espinosa, A., Sanetti, S., Hauenstein, E., Ojeda, N. y Arriagada, C.** 2008. Composición y estructura de la vegetación epífita vascular en un bosque primario de Olivillo (*Aextoxicon punctatum* R. et P.) en el sur de Chile. (Chile) *Ecología Austral*. 18:1-11
- Smith-Ramírez, C.** 1993. Los picaflores y su recurso floral en el bosque templado de la isla de Chiloé, Chile. *Revista Chilena de Historia Natural (Chile)*. 64: 65-73.
- Simonetti, J., Arroyo, M., Spotorno, A., Lozada, E., Weber, C., Cornejo, L., Solervicens, J. y Fuentes, E.** 1992. Hacia el conocimiento de la diversidad biológica de Chile (México). *Acta Zoológica Mexicana*. 1:253-270.

- Simonetti, J., Arroyo, M., Spotorno, A. y Lozada, E.** 1995. Diversidad Biológica de Chile. Comisión Nacional de Investigación Científica y Tecnológica. Santiago, Chile. 364 p.
- Tomasevic, J. y Estades, C.** 2005. Efecto de las plantaciones de pino en la permeabilidad de borde para aves de hábitos terrícolas en el centro-sur de Chile. Documento Resumen VIII Congreso Chileno de Ornitología. Chillán, Chile. 22 p.
- Torres-Mura, J.** 2000. La ornitología chilena de cara al siglo 21. Boletín Chileno de Ornitología, Chile. 7:1
- UFRO.** 2002. Estudio sobre el patrimonio antropo-arqueológico y faunístico de la comuna de Temuco. Plan Regulador Comunal-Temuco. Universidad de la Frontera. Temuco, Chile. 122 p.
- Venegas, C. y Schlatter.** 1999. Efecto de la intervención silvícola en bosques de *Nothofagus pumilio* sobre ensambles avifaunísticos estivales en Tierra del Fuego (Chile). Anales del Instituto de la Patagonia, Serie Ciencias Naturales (Chile). 27:41-50.
- Whitacre, D.** 1997. Un Programa de Monitoreo Ecológico para la Reserva de la Biósfera Maya. 119 p.
- Willson, M., De Santo, C., Sabag, C. y Armesto, J.** 1994. Avian Communities of fragmented south-temperate raiforests in Chile. Conservation Biology. 8: 508-520.
- Willson, M. y Díaz, I.** 2001. Destrucción y fragmentación del hábitat: Fragmentación del bosque templado y las aves del sur de Chile. En: Fundamentos de conservación biológica. Perspectivas latinoamericanas. Editado por Fondo de Cultura Económica. Primera edición. México. 670 p.
- Willson, M. y Armesto J.** 2003. Efecto de la fragmentación de bosques para las aves de los bosques templados chilenos. Ambiente y desarrollo. Chile. Volumen 19: 54-59 p.
- Willson, M.** 2006. Chucaos in Chiloé. Boletín Chileno de Ornitología (Chile). 12: 40-44.

# **ANEXOS**

Anexo 1. Lista de chequeo de la avifauna posible de encontrar en el predio Rucamanque, Región de la Araucanía, Chile.

Orden	Especie		Literatura				Informante clave
	Nombre científico	Nombre común	Braunisch (1997)	UFRO (2002)	Rozzi <i>et al</i> (1996)	Magofke (1985)	
Tinamiformes	<i>Nothoprocta perdicalia</i>	Perdíz chilena	X	X	-	X	X
Ardeiformes	<i>Theristicus caudatus</i>	Bandurria	X	X	-	-	X
Falconiformes	<i>Coragyps atratus</i>	Jote de cabeza negra	X	X	X	-	X
Falconiformes	<i>Cathartes aura</i>	Jote de cabeza colorada	X	-	X	-	-
Falconiformes	<i>Buteo polyosoma</i>	Aguilucho	X	-	X	-	X
Falconiformes	<i>Circus cinereus</i>	Vari	X	-	X	-	-
Falconiformes	<i>Elanus leucurus</i>	Bailarín	X	-	-	-	-
Falconiformes	<i>Falco sparverius</i>	Cernícalo	X	-	X	X	X
Falconiformes	<i>Milvago chimango</i>	Tiuque	X	X	X	X	X
Falconiformes	<i>Polyborus plancus</i>	Traro	X	-	X	X	X
Galliformes	<i>Callipepla californica</i>	Codorniz	X	-	-	X	X
Gruiformes	<i>Rallus sanguinolentus</i>	Pidén	X	-	X	X	X
Caradriformes	<i>Vanellus chilensis</i>	Queltehue	X	X	X	X	X
Columbiformes	<i>Columba araucana</i>	Torcaza	X	X	X	X	X
Columbiformes	<i>Columba livia</i>	Paloma	X	-	-	-	-
Columbiformes	<i>Zenaida auriculata</i>	Tórtola	X	-	-	X	X
Psittaciformes	<i>Enicognathus leptorhynchus</i>	Choroy	X	X	X	-	X
Strigiformes	<i>Tyto alba</i>	Lechuza	X	-	-	-	-
Apodiiformes	<i>Sphanoides galeritus</i>	Picaflor	X	X	X	X	X
Piciformes	<i>Colaptes pitius</i>	Pitio	X	X	X	X	X
Piciformes	<i>Picoides lignarius</i>	Carpinterito	X	X	X	-	X
Piciformes	<i>Campephilus magellanicus</i>	Carpintero negro		X	X	-	X
Passeriformes	<i>Aphrastura spinicauda</i>	Rayadito	X	X	X	X	X
Passeriformes	<i>Cinclodes patagonicus</i>	Churrete	X	-	X	-	-
Passeriformes	<i>Leptasthenura aegithaloides</i>	Tijeral	X	-	X	-	-
Passeriformes	<i>Pygarrichas albogularis</i>	Comesebo grande	X	X	X	X	-
Passeriformes	<i>Sylviorthorhynchus desmursii</i>	Colilarga	X	X	X	-	X
Passeriformes	<i>Eugralla paradoxa</i>	Churrín de la mocha	X	X	X	-	-
Passeriformes	<i>Pteroptochos tarnii</i>	Hued-hued	X	X	X	X	X

Orden	Especie		Literatura				Informante clave
	Nombre científico	Nombre común	Braunisch (1997)	UFRO (2002)	Rozzi <i>et al</i> (1996)	Magofke (1985)	
Passeriformes	<i>Scelorchilus rubecula</i>	Chuca	X	X	X	X	X
Passeriformes	<i>Scytalopus magellanicus</i>	Churrín	X	-	X	X	-
Passeriformes	<i>Anairetes purulus</i>	Cachudito	X	X	X	X	X
Passeriformes	<i>Elaenia albiceps</i>	Fío-fío	X	X	X	X	X
Passeriformes	<i>Hymenops perspicillata</i>	Run-run	X	-	-	-	-
Passeriformes	<i>Pyrope pyrope</i>	Diucón	X	-	X	-	X
Passeriformes	<i>Phytotoma rara</i>	Rara	X	-	X	-	-
Passeriformes	<i>Tachycineta mellen</i>	Golondrina chilena	X	X	X	-	X
Passeriformes	<i>Cistothorus platensis</i>	Chercán de las vegas	X	-	X	-	X
Passeriformes	<i>Troglodytes aedon</i>	Chercán	X	-	X	X	X
Passeriformes	<i>Turdus falcklandii</i>	Zorzal	X	X	X	X	X
Passeriformes	<i>Mimus thenca</i>	Tenca	X	X	-	-	X
Passeriformes	<i>Anthus correndera</i>	Bailarín chico	X	-	-	-	X
Passeriformes	<i>Agelaius thilius</i>	Trile	X	-	-	-	-
Passeriformes	<i>Curaeus curaeus</i>	Tordo	X	-	X	X	X
Passeriformes	<i>Molothrus bonariensis</i>	Mirlo	X	-	-	-	X
Passeriformes	<i>Sicalis luteola</i>	Chirihue	X	-	X	-	-
Passeriformes	<i>Sturnella loyca</i>	Loica	X	X	X	X	X
Passeriformes	<i>Zonotrichia capensis</i>	Chincol	X	-	X	-	X
Passeriformes	<i>Carduelis barbatus</i>	Jilguero	X	X	X	X	-
Passeriformes	<i>Diuca diuca</i>	Diuca	X	X	X	X	X
Passeriformes	<i>Phrygilus patagonicus</i>	Cometocino patagónico	X		X	-	-
Passeriformes	<i>Passer domesticus</i>	Gorrión	X	-	-	-	-



Anexo 2. Catalogo de la avifauna posible de encontrar en el predio Rucamanque, Región de la Araucanía, Chile.

ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMUN	DISTRIBUCION GEOGRAFICA	DISTRIBUCIÓN NACIONAL
Tinamiformes	Tinamidae	<i>Notoprocta perdicaria</i>	Perdiz	endémico *	Provincia de Linares a provincia de Llanquihue
Ciconiiformes	Threskiornithidae	<i>Theristicus caudatus</i>	Bandurria	ampliamente sudamericano	Desde Anotofagasta a Tierra del Fuego
Falconiformes	Cathartidae	<i>Coragyps atratus</i>	Jote de cabeza negra	panamericano	Arica a Aysén
Falconiformes	Cathartidae	<i>Cathartes aura</i>	Jote de cabeza colorada	panamericano	Arica a Magallanes
Falconiformes	Accipitridae	<i>Buteo polyosoma</i>	Aguilucho	ampliamente sudamericano	Arica a Tierra del Fuego
Falconiformes	Accipitridae	<i>Circus cinereus</i>	Vari	austrosudamericano	Tarapacá a Tierra del Fuego
Falconiformes	Accipitridae	<i>Elanus leucurus</i>	Bailarín	sin información	Tarapacá a Chiloé
Falconiformes	Falconidae	<i>Milvao chimango</i>	Tiuque	austrosudamericano	Prov. de Ñuble hasta Chiloé y costas de Aysén y Magallanes
Falconiformes	Falconidae	<i>Falco sparverius</i>	Cernicalo	panamericano	Atacama a Tierra del Fuego
Falconiformes	Falconidae	<i>Polyborus plancus</i>	Traro	panamericano	Arica a Tierra del Fuego
Galliformes	Phasianidae	<i>Callipepla californica</i>	Codorniz	sin información	Atacama a Cautín. Introducida en isla Robinson Crusoe
Gruiformes	Rallidae	<i>Rallus sanguinolentus</i>	Pidén	ampliamente sudamericano	Atacama a Aysén
Charadriiformes	Charadriidae	<i>Vanellus chilensis</i>	Queltehue	ampliamente sudamericano	Atacama a Chiloé; accidental en las islas Juan Fernández
Columbiformes	Columbidae	<i>Zenaida auriculata</i>	Tortola	ampliamente sudamericano	Tarapacá a Tierra del Fuego
Columbiformes	Columbidae	<i>Columba araucana</i>	Torcaza	austrosudamericano	Atacama (Vallenar) a la península de Taitao
Columbiformes	Columbidae	<i>Columba livia</i>	Paloma	cosmopolita	Todo el territorio
Psittaciformes	Psittacidae	<i>Enicognathus leptorhynchus</i>	Choroy	endémico *	Región de Valparaíso a la región de Aysen
Strigiformes	Caprimulgidae	<i>Caprimulgus longirostris</i>	Gallina ciega	sin información	Atacama a islas Guaitecas
Strigiformes	Tytonidae	<i>Tyto alba</i>	Lechuza	sin información	Arica a Magallanes
Apodiformes	Trochilidae	<i>Sephanoides galeritus</i>	Picaflor	austrosudamericano	Valle de río Huasco a Tierra del Fuego Tb. en isla Robinson Crusoe
Piciformes	Picidae	<i>Picoides lignarius</i>	Carpinterito	austrosudamericano	Coquimbo a la provincia de Ultima Esperanza (Magallanes)
Piciformes	Picidae	<i>Colaptes pitius</i>	Pitio	austrosudamericano	Valle de Huasco hasta la provincia de Llanquihue
Piciformes	Picidae	<i>Campephilus magellanicus</i>	Carpintero negro	endémico *	Sesta región a Magallanes
Passeriformes	Furnariidae	<i>Leptasthenura aegithaloides</i>	Tijeral	austrosudamericano	Coquimbo hasta Aysen
Passeriformes	Furnariidae	<i>Pygarrhichas albogularis</i>	Comesebo grande	endémico *	PN La Campana hasta Tierra del Fuego
Passeriformes	Furnariidae	<i>Aphrastura spinicauda</i>	Rayadito	endémico *	Provincia de Limarí (Bosque Fray Jorge) hasta Tierra del Fuego
Passeriformes	Furnariidae	<i>Sylviorthorhynchus desmursii</i>	Colilarga	endémico *	Provincia de Petorca (Zapallar) hasta Magallanes
Passeriformes	Furnariidae	<i>Cinclodes patagonicus</i>	Churrete	austrosudamericano	Aconcagua, Chiloé y Aysén
Passeriformes	Rinocryptidae	<i>Eugralla paradoxa</i>	Churrín de la mocha	endémico *	Maule a Chiloé y en Isla mocha
Passeriformes	Rinocryptidae	<i>Pteroptochos tarnii</i>	Hued hued del sur	endémico *	Biobío hasta el canal Messier (provincia Ultima Esperanza)
Passeriformes	Rinocryptidae	<i>Scelorchilus rubecula</i>	Chucao	endémico *	Colchagua hasta el Golfo de Penas

ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMUN	DISTRIBUCION GEOGRAFICA	DISTRIBUCIÓN NACIONAL
Passeriformes	Rinocryptidae	<i>Scytalopus magellanicus</i>	Churrín	austrosudamericano	Biobío hasta Tierra del Fuego
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Pyrope pyrope</i>	Diucon	austrosudamericano	Valle de Copiapó (Atacama) hasta Tierra del Fuego
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Elaenia albiceps</i>	Fio fio	ampliamente sudamericano	Atacama hasta Tierra del Fuego
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Anairetes parulus</i>	Cachudito	ampliamente sudamericano	Valle del río Copiapó (Atacama) hasta Aysen
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Hymenops perspicillata</i>	Run-run	austrosudamericano	Coquimbo a Puerto Montt
Passeriformes	Phytotomidae	<i>Phytotoma rara</i>	Rara	austrosudamericano	Atacama a Magallanes
Passeriformes	Hirundinidae	<i>Tachycineta leucopyga</i>	Golondrina	austrosudamericano	Copiapó (Atacama) hasta Tierra del Fuego
Passeriformes	Troglodytidae	<i>Troglodytes aedon</i>	Chercan	panamericano	Atacama hasta Tierra del Fuego
Passeriformes	Troglodytidae	<i>Cistothorus platensis</i>	Chercán de las vegas	panamericano	Coquimbo al Cabo de Hornos
Passeriformes	Muscicapidae	<i>Turdus falcklandii</i>	Zorzal	austrosudamericano	Chañaral hasta el Cabo de Hornos e islas Juna Fernández
Passeriformes	Mimidae	<i>Mimus thenca</i>	Tenca	endémico	Atacama hasta Valdivia
Passeriformes	Motacillidae	<i>Anthus correndera</i>	Bailarín chico	sin información	Río Copiapó hasta Tierra del Fuego
Passeriformes	Emberizidae	<i>Sturnella loyca</i>	Loica	austrosudamericano	Copiapó (Atacama) hasta Tierra del Fuego
Passeriformes	Emberizidae	<i>Sicalis luteola</i>	Chirihue	austrosudamericano	Atacama hasta Aysén, incluyendo islas Guaitecas
Passeriformes	Emberizidae	<i>Curaeus curaeus</i>	Tordo	austrosudamericano	Atacama hasta el estrecho de Magallanes
Passeriformes	Emberizidae	<i>Molothrus bonariensis</i>	Mirlo	sin información	Atacama hasta Aysén
Passeriformes	Emberizidae	<i>Zonotrichia capensis</i>	Chincol	panamericano	Atacama hasta las Guaitecas
Passeriformes	Emberizidae	<i>Agelaius thilius</i>	Trile	austrosudamericano	Atacama a Llanquihue
Passeriformes	Fringilidae	<i>Diuca diuca</i>	Diuca	austrosudamericano	Coquimbo a Última Esperanza (Magallanes), también en Isla Nueva
Passeriformes	Fringilidae	<i>Carduelis barbatus</i>	Jilguero	austrosudamericano	Valle de Huasco (Atacama) hasta el Cabo de Hornos
Passeriformes	Fringilidae	<i>Phrygilus patagonicus</i>	Cometocino patagónico	endémico *	Serena a Tierra del Fuego
Passeriformes	Passeridae	<i>Passer domesticus</i>	Gorrión	cosmopolita	Arica a Tierra del Fuego

Anexo 2. Catalogo de la avifauna posible de encontrar en el predio Rucamanque, Región de la Araucanía, Chile. (cont).

ESPECIE	HABITAT	ESTATUS	ESTADO DE CONSERVACION
<i>Notoprocta perdicaria</i>	Matorrales, campos cultivados	Residente	
<i>Theristicus caudatus</i>	Bosque, matorral, pradera	Parcialmente migratoria	Vulnerable
<i>Coragyps atratus</i>	Bosque, matorral, pradera	Residente	
<i>Cathartes aura</i>	Bosque, matorral, pradera	Residente	
<i>Buteo polyosoma</i>	Bosque, matorral, pradera	Parcialmente migratoria	
<i>Circus cinereus</i>	Matorral, pradera	Residente	
<i>Elanus leucurus</i>	Terrenos abiertos, campos cultivados	Ocasional	
<i>Milvao chimango</i>	Bosque, matorral, pradera	Residente	
<i>Falco sparverius</i>	Matorral, pradera	Parcialmente migratoria	
<i>Polyborus plancus</i>	Bosque, matorral, pradera	Residente	
<i>Callipepla californica</i>	Matorral	Residente	
<i>Rallus sanguinolentus</i>	Asociado a cursos de agua o humedad	Parcialmente migratoria	
<i>Vanellus chilensis</i>	Matorral, pradera	Residente	
<i>Zenaida auriculata</i>	Matorral, pradera	Parcialmente migratoria	
<i>Columba araucana</i>	Bosque, matorral, pradera	Parcialmente migratoria	Vulnerable
<i>Columba livia</i>	Ciudades y pueblos, campos cultivados	sin información	
<i>Enicognathus leptorhynchus</i>	Bosque, matorral, pradera	Parcialmente migratoria	Vulnerable
<i>Caprimulgus longirostris</i>	Bosque, matorral	Residente	
<i>Tyto alba</i>	Campos y ciudades	Residente	
<i>Sephanoides galeritus</i>	Bosque, matorral, pradera	Migratoria	
<i>Picoides lignarius</i>	Bosque	Parcialmente migratoria	
<i>Colaptes pitius</i>	Bosque	Residente	
<i>Campephilus magellanicus</i>	Bosque	Residente	Vulnerable
<i>Leptasthenura aegithaloides</i>	Bosque, matorral, pradera	Parcialmente migratoria	
<i>Pygarrhichas albogularis</i>	Bosque	Residente	
<i>Aphrastura spinicauda</i>	Bosque	Parcialmente migratoria	
<i>Sylviorthorhynchus desmursii</i>	Bosque	Residente	
<i>Cinclodes patagonicus</i>	Asociado a cursos de agua o humedad	Residente	
<i>Eugralla paradoxa</i>	Bosque	Residente	
<i>Pteroptochos tarnii</i>	Bosque	Residente	
<i>Scelorchilus rubecula</i>	Bosque	Residente	

ESPECIE	HABITAT	ESTATUS	ESTADO DE CONSERVACION
<i>Scytalopus magellanicus</i>	Bosque	Residente	
<i>Pyrope pyrope</i>	Bosque, matorral, pradera	Parcialmente migratoria	
<i>Elaenia albiceps</i>	Bosque, matorral, pradera	Migratoria	
<i>Anairetes parulus</i>	Bosque, matorral, pradera	Residente	
<i>Hymenops perspicillata</i>	Asociado a cursos de agua	sin información	
<i>Phytotoma rara</i>	Bosque, matorral, pradera	Parcialmente migratoria	
<i>Tachycineta leucopyga</i>	Bosque, matorral, pradera	Migratoria	
<i>Troglodytes aedon</i>	Bosque, matorral, pradera	Migratoria	
<i>Cistothorus platensis</i>	Matorral, pradera	Migratoria	
<i>Turdus falcklandii</i>	Bosque, matorral, pradera	Residente	
<i>Mimus thenca</i>	Campos y ciudades	Residente	
<i>Anthus correndera</i>	Praderas húmedas	sin información	
<i>Sturnella loyca</i>	Matorral, pradera	Parcialmente migratoria	
<i>Sicalis luteola</i>	Matorral, pradera	Migratoria	
<i>Curaeus curaeus</i>	Bosque, matorral, pradera	Residente	
<i>Molothrus bonariensis</i>	Campos abiertos y terrenos cultivados	sin información	
<i>Zonotrichia capensis</i>	Bosque, matorral, pradera	Migratoria	
<i>Agelaius thilius</i>	Asociado a cursos de agua	sin información	
<i>Diuca diuca</i>	Matorral, pradera	Parcialmente migratoria	
<i>Carduelis barbatus</i>	Bosque, matorral, pradera	Migratoria	
<i>Phrygilus patagonicus</i>	Bosque, matorral, pradera	Parcialmente migratoria	
<i>Passer domesticus</i>	Ciudades y pueblos	Residente	



Anexo 3. Formularios registro de avifauna.

Hoja de registro de Aves			
Fecha:		Hora inicio:	
EE N°:		Hora término:	
Sendero:		UTM:	
Condición atmósferica:			
Observador:			
Espécie	N°	Observación	

Anexo 4. Coordenadas UTM de las estaciones de escucha en predio Rucamanque, Región de la Araucanía, Chile.

Hábitat	EE N°	Coordenadas	
Bosque de Olivillo	1	708297	5717615
	2	708413	5717612
	3	708512	5717616
	4	708730	5717778
	5	708546	5717849
	6	708505	5718003
Bosque de Roble-laurel-lingue	1	709513	5718285
	2	709574	5718168
	3	709883	5718097
	4	710094	5718095
	5	710277	5718165
Matorral de Maqui	1	708501	5718746
	2	708985	5719364
Pradera Seca	1	708394	5718128
	2	708505	5718397





Cuadro 2. Categoría de cobertura

Categoría	Cobertura (%)
1	5
2	5-25
3	25-50
4	50-75
5	75-100

Fuente: Margalef, 1974 (citado por MOPT, 1992)

Cuadro 3. Categoría de descomposición árboles muertos

Categoría	Estado de descomposición
1	Madera sin descomponer
2	Madera semi descompuesta
3	Madera muy descompuesta

Fuente: Maldonado *et al.* (2003)

Cuadro 4. Tipo de estrato presente

Tipo estrato	Categoría	Descripción
Emergente	E	Árboles que sobresalen muy notoriamente sobre dosel de dominantes y codominantes
Dominante o Codominante	D ó C	Árboles poco más bajos que los anteriores, que constituyen parte del dosel superior
Pequeño y arbustivo	A	Arbustos ramificados desde la base cuyo DAP < 10 cm
Lianas y/o epifitas	L y/o e	Lianas: plantas que crecen apoyándose en si mismas o sobre otras especies. Epifitas: vegetales que viven sobre otra planta, pero sin alimentarse a expensas de ésta.
Hierbas y/o helechos	H y/o h	Plantas anuales y bianuales, de unos pocos cm de altura

Fuente: Braun-Blanquet (1964)

Cuadro 5. Número de estratos arbóreos presentes

Numero de estratos	Categoría
Un estrato	1
Dos estratos	2
Tres estratos	3
Cuatro estratos	4

Anexo 6. Categoría variables ambientales (Condición climática)

Condición climática	Nubosidad
Cubierto	+ 90 % cielo cubierto con nubes
Nublado	50-90 % nublado
Disipado	10-50 % de nubosidad
Despejado	- 10 % de nubosidad

Fuente: Ralph (1996)

Anexo 7. Inventario avifauna registrada al interior del predio Rucamanque, Región de la Araucanía, Chile.

Orden	Familia	Especie	Nombre Comun	Estado de Conservación
Tinamiformes	Tinamidae	<i>Notoprocta predicaria</i>	Perdiz	
Falconiformes	Cathartidae	<i>Coragyps atratus</i>	Jote de cabeza negra	
Falconiformes	Falconidae	<i>Milvano chimango</i>	Tiuque	
Falconiformes	Falconidae	<i>Falco sparverius</i>	Cernícalo	
Galliformes	Phasianidae	<i>Callipepla californica</i>	Codorniz	
Charadriiformes	Charadriidae	<i>Vanellus chilensis</i>	Queltehue	
Columbiformes	Columbidae	<i>Zenaida auriculata</i>	Tortola	
Columbiformes	Columbidae	<i>Columba araucana</i>	Torcaza	Vulnerable
Psittaciformes	Psittacidae	<i>Enicognathus leptorhynchus</i>	Choroy	Vulnerable
Strigiformes	Caprimulgidae	<i>Caprimulgus longirostris</i>	Gallina ciega	
Apodiformes	Trochilidae	<i>Sephanoides galeritus</i>	Picaflor	
Piciformes	Picidae	<i>Picoides lignarius</i>	Carpinterito	
Piciformes	Picidae	<i>Colaptes pitius</i>	Pitio	
Passeriformes	Furnariidae	<i>Leptasthenura aegithaloides</i>	Tijeral	
Passeriformes	Furnariidae	<i>Pygarrhichas albogularis</i>	Comesebo grande	
Passeriformes	Furnariidae	<i>Aphrastura spinicauda</i>	Rayadito	
Passeriformes	Furnariidae	<i>Sylviorthorhynchus desmursii</i>	Colilarga	
Passeriformes	Rinocryptidae	<i>Pteroptochos tarnii</i>	Hued hued del sur	
Passeriformes	Rinocryptidae	<i>Scelorchilus rubecula</i>	Chucao	
Passeriformes	Rinocryptidae	<i>Scytalopus magellanicus</i>	Churrín	
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Pyrope pyrope</i>	Diucon	
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Elaenia albiceps</i>	Fío-fío	
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Anairetes parulus</i>	Cachudito	
Passeriformes	Hirundinidae	<i>Tachycineta leucopyga</i>	Golondrina	
Passeriformes	Troglodytidae	<i>Troglodytes aedon</i>	Chercan	
Passeriformes	Muscicapidae	<i>Turdus falcklandii</i>	Zorzal	
Passeriformes	Emberizidae	<i>Sturnella loyca</i>	Loica	
Passeriformes	Emberizidae	<i>Sicalis luteola</i>	Chirihue	
Passeriformes	Emberizidae	<i>Curaeus curaeus</i>	Tordo	
Passeriformes	Fringilidae	<i>Diuca diuca</i>	Diuca	

Fuente: Elaboración propia

Anexo 8. Descripción de los tipos de ambiente, utilizados por la avifauna en el predio Rucamanque, Región de la Araucanía, Chile.

a) Bosque de Olivillo: Asociación *Lapagerio-Aextoxiconetum punctatii*

EE N°	N° y tipo de estratos	% cobertura estrado dominante y sotobosque	sp estrato arbóreo (E, D ó C)	sp estrato A	sp estrato L y/o e	sp estrato H y/o h	Árboles muertos	P°	Alt msnm
1	(4) E, D ó C, A, L y/o e, H y/o h	- emergente 25-50 %  - sotobosque 25-50 %	Olivillo, ulmo, tepa, coigue	Quila, palo negro	Copihue, pilpil voqui, coralito del monte, voqui naranjillo	<i>Blechnum hastatum</i>	Cobertura 5 %  Semi-descompuesta	15	265
2	(3) E, A, L y/o e, H y/o h	- emergente 50-75 %  - sotobosque 5-25 %	Olivillo, ulmo, coigue	Quila, palo negro	Copihue, pilpil voqui, coralito del monte	<i>Hymenophyllum pectinatum</i>	Cobertura 5 %  Semi-descompuesta	10	259
3	(4) E, D ó C, A, L y/o e, H y/o h	- emergente 50-75 %  - sotobosque 5-25 %	Olivillo, ulmo, tepa, coigue	Quila, palo negro	Copihue, coralito del monte, voqui naranjillo	<i>Hymenophyllum pectinatum</i>	Cobertura 5-25 %  Semi-descompuesta	15	242
4	(4) E, D ó C, A, L y/o e, H y/o h	- emergente 50-75 %  - sotobosque 50-75 %	Olivillo, tepa	Maqui, quila, palo negro, arrayán macho	Copihue, coralito del monte, voqui naranjillo	<i>Blechnum hastatum</i>	Cobertura 5-25 %  Semi a muy descompuesta	Sp	242
	(4) E, D ó C, A, L y/o e, H y/o	- emergente 25-50 %	Olivillo, tepa	Maqui quila, zarzaparrilla	Copihue, pilpil voqui, coralito del	<i>Blechnum hastatum</i>	Cobertura 5 %  Semi-	13	237

5	h	- sotobosque 50-75 %			monte, voqui naranjillo		descompuesta		
			* se encontraron individuos de lingue, ulmo y boldo cuyos diámetros fueron inferiores a 5 cm						
6	(4) E, D ó C, A, L y/o e, H y/o h	- emergente 50-75 %  - sotobosque 50-75 %	Lingue, coigue, olivillo, boldo, ulmo	Quila, palo negro	Copihue, medallita	<i>Blechnum hastatum</i>	Cobertura 5 %  Semi a muy descompuesta	5	321
			*presencia de un individuo de trevo y regeneración de avellanillo						

Fuente: elaboración propia

b) Bosque de Roble-laurel-lingue: Asociación *Nothofago-Perseetum lingue*

EE N°	N° y tipo de estratos	% cobertura estrado dominante y sotobosque	sp estrato arbóreo (E, D ó C)	sp estrato A	sp estrato L y/o e	sp estrato H y/o h	Árboles muertos	P °	Alt Msnm
1	(4) E, D ó C, A, L y/o e, H y/o h	- emergente 25-50 %  - sotobosque 50-75 %	Roble, laurel, olivillo	Quila, palo negro, arrayán macho	Copihue, coralito del monte, medallita	<i>Blechnum hastatum</i>	Cobertura 5-25 %  Semi- descompuesta	14	364
			*presencia de avellanillo y avellano						
2	(4) E, D ó C, A, L y/o e, H y/o h	- emergente 75-100%  - sotobosque 50-75 %	Roble, laurel, ulmo	Quila, arrayán macho	Copihue, coralito del monte, voqui naranjillo	<i>Blechnum hastatum</i>	Cobertura 5 %  Semi- descompuesta	5	408
3	(4) E, D ó C, A, L y/o e, H y/o h	- emergente 50-75 %  - sotobosque 5-25 %	Roble	Arrayán, maqui, quila, arrayán macho	Copihue, coralito del monte, voqui naranjillo, michay rojo	<i>Blechnum hastatum</i>	Cobertura 5%  Sin descomposición	5	402
			*se observó regeneración de olivillo						
4	(4) E, D ó C, A, L y/o e, H y/o h	- emergente 50-75 %  - sotobosque 50-75 %	Roble, lingue, ulmo	Quila, palo negro, arrayán macho	Copihue, coralito del monte, medallita	<i>Blechnum hastatum</i>	Cobertura 5-25%  Semi- descompuesta	14	364
			*regeneración de avellanillo y avellano						

Fuente: elaboración propia

c) Matorral de maqui: *Rhaphithamno-Aristotelieta chilensis*

EE N°	N° y tipo de estratos	% cobertura estrado dominante y sotobosque	sp estrato arbóreo (E, D ó C)	sp estrato A	sp estrato L y/o e	sp estrato H y/o h	Árboles muertos	P°	Alt msnm
1	(4) E, D ó C, A, L y/o e, H y/o h	- emergente 5-25 %  - sotobosque 50-75 %	Roble, lingue	Maqui, quila, naranjillo, arrayán macho, avellanillo	Copihue, coralito del monte, voqui naranjillo	Presencia de hierbas	No se observaron árboles muertos	10	323
			*presencia de regeneración de olivillo y laurel						
2	(3) E, D ó C, A, H y/o h	- emergente 5%  - sotobosque 50-75 %	Roble	Maqui, quila	No se observaron	Sólo presencia de hierbas	No se observaron árboles muertos	12	421

Fuente: elaboración propia



d) Pradera seca: *Hyperico-Agrostidetum castellanae*

EE N°	N° y tipo de estratos	Sp hierbas encontradas	Árboles muertos	P °	Alt msnm
1	(1) H y/o h	Chinilla, hierba del chanco, zanahoria silvestre, siete venas, margarita, cola de zorro, oreja de raton, pasto miel  *fuera de la unidad muestral se encontraron individuos de arrayán, lingue, boldo, maqui, laurel, rosa mosqueta, pino insigne y zarzamora	No se encontraron	5	358
2	(1) H y/o h	Siete venas, zanahoria silvestre, margarita, hierba del chanco, chinilla, oreja de ratón, cola de zorro, pasto miel, vinagrillo, hierba de san juan.  *fuera de la unidad muestral se encontraron individuos de maqui, coigue, quila, zarzamora, rosa mosqueta, maitén, pino insigne, cerezo	No se encontraron	7	344

Fuente: elaboración propia

EE: estación de escucha; P: pendiente (°); Alt. msnm: Altitud metros sobre el nivel del mar

E: emergente

D ó C: dominante o codominante

A: arbóreo

L y/o e: lianas y/o epífitas

H y/o h: hierbas y/o helechos

