

## AVIFAUNA DEL SANTUARIO DE LA NATURALEZA LOS HUEMULES DEL NIBLINTO, REGIÓN DEL BÍO BÍO, CHILE

RICARDO A. FIGUEROA ROJAS<sup>1</sup>, CARLOS BRAVO VIVANCO<sup>2</sup>, EMA S. CORALES STAPPUNG<sup>3</sup>,  
RODRIGO LÓPEZ RÜBKE<sup>4</sup> Y SERGIO ALVARADO ORELLANA<sup>5</sup>

<sup>1</sup> Jorge Aubel 1359, Rahue Alto, Osorno, *vari@telsur.cl*

<sup>2</sup> Unión de Ornitólogos de Chile, Pleiteado 669, Temuco,

<sup>3</sup> Dirección de Investigación y Postgrado, Universidad de los Lagos, Casilla 933, Osorno,

<sup>4</sup> Comité Pro Defensa de la Flora y la Fauna, Av. Argentina 201, Chillán,

<sup>5</sup> Departamento de Ecología, Facultad de Ciencias Biológicas, Pontificia Universidad  
Católica de Chile, Casilla 114-D, Santiago

### RESUMEN

El Santuario de la Naturaleza Los Huemules del Niblinto es un área silvestre protegida privada ubicada a casi 50 km al SE de Chillán. Como parte de un estudio destinado a conocer su diversidad biológica, durante la primavera de 1996 y el verano de 1997 evaluamos la riqueza y abundancia relativa de aves en cinco ambientes tipo: bosque de coihue-roble (BCR), bosque de lenga achaparrado (BLA), matorral abierto con renovo de coihue de zona baja (MC), matorral abierto de ñirre de zona alta (MA) y un curso de agua (río Niblinto, RN). En el BCR registramos 27 especies, siendo las más frecuentes el rayadito, el fio fio y el picaflor chico. Dentro de esta formación, detectamos cuatro especies con problemas de conservación: la torcaza, el carpintero grande, el concón y el pequito. En el BLA registramos 10 especies, siendo el rayadito y la golondrina de dorso negro las dominantes. En el MC registramos 20 especies, siendo el jilguero la especie dominante. En el MA registramos 18 especies, siendo el rayadito la especie más abundante. En esta última formación, detectamos cinco especies exclusivas: el churrete acanelado, la dormilona rufa, la dormilona fraile, el colegial y el yal cordillerano. En el RN registramos 10 especies, entre ellas tres propias de ambientes acuáticos: el huairavo, el pato cortacorrientes y el churrete común. El bosque de coihue-roble, el más diverso en términos vegetacionales, fue el más rico y diverso en especies de aves. El número total de especies fue 41. Adicionalmente, incorporamos nuevos registros de aves ocasionales tomados en expediciones posteriores, alcanzando a 63 el número total de especies para esta área andina.

### PALABRAS CLAVES

Santuario de la Naturaleza Los Huemules de Niblinto, aves de bosque, diversidad.

### ABSTRACT

During spring 1996 and summer 1997 we assessed the richness and relative abundance of birds in the Los Huemules del Niblinto Nature Sanctuary, a private protected area, located in the Andes of south-central Chile. We selected the five most representative environments: a coihue-roble forest (CRF), a pure lenga forest (PLF), a shrub-coihue sapling (CS), a ñirre shrub (ÑS) and the Niblinto River (NR). In the CRF we registered 27 species being the Thorn-tailed Rayadito, White-crested Elaenia and Green-backed Firecrown the most frequent. In this habitat, we detected four species with conservation concern: Chilean Pigeon, Magellanic Woodpecker, Rufous-legged Owl and Chilean Bicolored Hawk. In the PLF we observed 10 species being Thorn-tailed Rayadito and Blue and White Swallow codominants. Twenty species were found in the CS being the Black-chinned Siskin dominant. In the ÑS we discovered 18 species being Thorn-tailed Rayadito the most frequent. Within this habitat, we registered five exclusive species: Bar-winged Cinclodes, Cinnamon-bellied Ground Tyrant, Ochre-naped Ground Tyrant, Rufous-backed Negrito and Yellow-bridled Finch. Along the Niblinto River we detected 10 species being Black-crowned Night Heron, Torrent Duck and Dark-bellied Cinclodes typical river-dwelling. The CRF, vegetationally the most complex, habitat had also the highest in bird richness. Total number of species was 41. In addition, we added new occasional records of birds made in later expeditions, giving a total of 63 species for this Andean site.

KEY WORDS: Natural Sanctuary, forest birds, diversity

## INTRODUCCIÓN

El paisaje original del centro-sur de Chile ha sido afectado por diversas actividades productivas de origen humano. Entre ellas, las de mayor impacto han sido la quema y tala de bosques nativos para la transformación de la tierra a un uso agrícola, la sustitución de los escasos remanentes de bosque nativo sobrevivientes por plantaciones forestales exóticas (Fuentes 1994, Lara *et al.* 1996, Donoso y Lara 1996) y el drenaje de humedales para extender los radios urbanos (Araya y Millie 1986, Rottmann 1995). Esto ha provocado que muchas de las poblaciones de la biota chilena se hallan reducido a niveles dramáticos, incluso llevándolas a una potencial extinción (CONAF 1989, 1993, Simonetti y Mella 1997). En el caso particular de la fauna nativa, la caza indiscriminada y la sobreexplotación han sido las principales causas directas de la disminución de algunas especies (Iriarte y Jaksic 1986, Jiménez 1994).

Actualmente, se protege algunos hábitats silvestres mediante el Sistema Nacional de Areas Silvestres Protegidas del Estado (SNASPE). Las Areas Silvestres Protegidas (ASP) cumplen un rol importante en la conservación de la biodiversidad ya que en éstas se protege a las especies silvestres de acciones humanas que afectan su sobrevivencia. Sin embargo, en determinadas ASP se han documentado extinciones locales de algunos mamíferos (*e.g.*, guanaco, huemul, chinchilla) (Mella y Simonetti 1994). Esto estaría indicando que algunas ASP actualmente son ineficientes como reservorios representativos de la fauna chilena (Simonetti y Armesto 1991, Mella y Simonetti 1994, Simonetti y Mella 1997).

Una conservación efectiva debe minimizar la potencial pérdida de biodiversidad a través del diseño apropiado de las ASP, 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 (Mella y Simonetti 1994). Según Simonetti y Mella (1997), los parques de Chile central poseen tamaños de áreas incapaces de retener en forma única su fauna original, no logrando sus objetivos de conservar la biodiversidad local. Estos mismos autores enfatizan que esta es una situación crítica debido a la alta riqueza de especies endémicas que presenta la región. En este contexto, la creación de nuevas ASP y extensión de las ya creadas (privadas y/o públicas), es de crucial importancia.

Sólo de esta manera se logrará: a) ofrecer sitios adecuados a las especies más sensibles a las perturbaciones antrópicas; b) al aumentar la extensión de las áreas protegidas se asegurarían nuevos sitios para las poblaciones reclutas; c) al aumentar la extensión se facilitan los procesos de flujo génico entre poblaciones críticamente amenazadas.

Para conocer en parte el valor efectivo que posee un área silvestre protegida, es necesario determinar el número de especies que debieran estar presentes de acuerdo al rango de su distribución geográfica y compararlo con el número observado efectivamente al interior de ella (Mella y Simonetti 1994). El presente estudio entrega una primera aproximación a la riqueza y abundancia relativa de aves presentes en un área silvestre protegida privada, el Santuario de la Naturaleza Los Huemules del Niblinto. Este Santuario ha sido creado con el propósito de proteger parte de la reducida población de huemules (*Hippocamelus bisulcus*) que existe en Chile Central, aumentando de esta manera la superficie de las áreas protegidas por parte del Estado (*e.g.*, Reserva Nacional Los Huemules del Niblinto, Reserva Forestal Ñuble) para conservar a este cérvido amenazado de extinción.

Considerando el gran interés científico y de conservación que han alcanzado las comunidades avifaunísticas del sur de Sudamérica debido a su alto grado de endemismo (Vuilleumier 1985, Wilson *et al.* 1994, Estades y Temple 1999, Cofré 1999), creemos que nuestra información, al provenir de una zona biogeográfica escasamente estudiada (Estades 1997), constituye un gran aporte al conocimiento de las aves que habitan los Andes del centro-sur de Chile.

## AREA DE ESTUDIO

Nuestro estudio se realizó durante la primavera de 1996 (diciembre) y verano de 1997 (marzo) en el fondo del cajón del valle del río Niblinto (Figura 1), en la zona andina del Santuario Los Huemules del Niblinto (36°45'S, 71°29'W). El Santuario posee una superficie de 7.530,4 ha y está cercano a los Nevados de Chillán. Adyacente al Santuario, y formando una unidad administrativa con éste, se encuentra la Reserva Nacional Los Huemules del Niblinto de 2.022 ha, propiedad del Estado. En el Santuario existen principalmente dos formaciones vegetacionales: los bosques caducifolios mixtos (*Nothofagus obliqua* - *Nothofagus dombeyi*) que

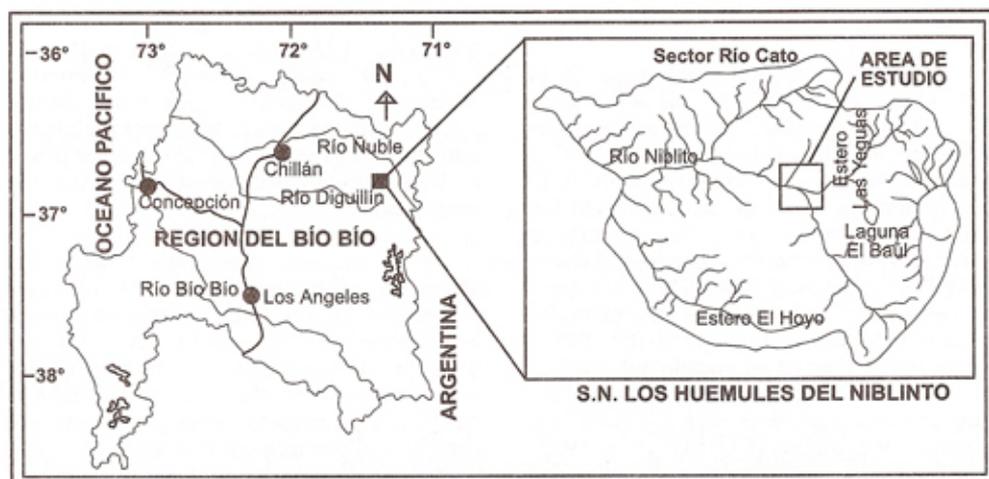


Figura 1. Ubicación geográfica del Santuario de la Naturaleza Los Huemules del Niblinto

comprenden el 44% de la superficie, y formaciones de matorral nativo (distintas asociaciones entre *Nothofagus* spp., *Chusquea* spp. y *Berberis* spp) comprendiendo casi el 37% de la superficie (López y Manzur 1997). Topográficamente, la zona de estudio posee un carácter montañoso de mediana altitud (ca. 1000 m) con cordones de cerros dispuestos paralela y perpendicularmente entre ellos. Las distintas formaciones vegetacionales se distribuyen longitudinalmente por los valles y laderas montañosas, paralelo a los cursos de agua.

## METODOLOGÍA

Para nuestro estudio seleccionamos los cinco ambientes más representativos del Santuario: bosque adulto de coihue-roble, bosque de lenga achaparrado, matorral abierto con renovo de coihue, matorral de ñirre y un curso de agua.

El bosque de coihue-roble (*Nothofagus dombeyi*-*N. obliqua*) se ubica a ca. 1000 msnm, cercano al estero Las Yeguas y al Río Niblinto (Figura 1). Presenta un dosel relativamente abierto y el sotobosque está constituido por *Chusquea* spp., chapico (*Desfontainea spinosa*), michay (*Berberis* spp.) y chilca (*Baccharis* spp.) (Rivas 1997). El bosque de lenga achaparrado (*Nothofagus pumilio*) se encuentra a una altitud superior a los 1500 msnm en orientación NE del valle del estero Las Yeguas. Este bosque ocupa la parte más húmeda de la ladera de exposición norte, donde existe una baja cobertura de suelo. El matorral con renovo de coihue se ubica a ca.

1000 msnm en orientación NO del río Niblinto. Este es un matorral abierto, cuyo estrato arbustivo está constituido por renovo de coihue, ñirre, maqui (*Aristotelia chilensis*) y espino negro (*Acacia caven*), con algunos ejemplares de chaura (*Pernettya* spp.) y leña dura (*Maytenus magellanica*). El matorral de ñirre se encuentra en la misma área del bosque de lenga achaparrado. Corresponde a un sector de pendientes moderadas a suaves, donde el matorral está dominado por ñirre achaparrado y guindo santo (*Eucryphia glutinosa*), con presencia de *Chusquea andina* y notro (*Embothrium coccineum*). Para representar a un curso de agua, arbitrariamente consideramos representativo un tramo de 1500 m del río Niblinto. El área recorrida presenta fragmentos boscosos riparianos de coihue, asociado con maqui, leña dura, guindo santo, chilco (*Fuchsia magellanica*), nalca (*Gunnera chilensis*) y *Chusquea* spp.

Para estimar la riqueza y abundancia relativa de especies en ambientes boscosos, utilizamos el método de conteos puntuales (Bibby et al. 1993, Ralph et al. 1995). En cada bosque, establecimos cuatro puntos de conteo de radio fijo (25 m) separados por 200 a 500 m entre sí, con un tiempo de observación de 10 min en cada punto (siguiendo a García 1982 y Rozzi et al. 1996). En los ambientes de matorral utilizamos el conteo lineal de ancho fijo (Bibby et al. 1993). La longitud del transecto fue de 600 m con un ancho de 50 m a cada lado. En el río Niblinto y sus bordes, en función de las irregularidades físicas del área recorrida, utilizamos conteos lineales de ancho variable (Bibby et al. 1993).

Con relación a los bordes, sólo contamos las aves que se encontraban como máximo a 10 m de distancia de la ribera. Para disminuir la probabilidad de no registrar especies que están presentes, en todos los conteos participaron dos personas (véase Preston 1979). Realizamos todos los conteos continuamente durante cuatro días. Consideramos que este esfuerzo parece ser suficiente para detectar a la mayor parte de las especies. De hecho, Willson *et al.* (1994) encontraron que la tasa de acumulación de especies disminuye significativamente después de las tres o cuatro visitas. Todos los conteos se realizaron entre las 07:00 y las 12:00 horas. De manera complementaria, y para aumentar la probabilidad de incluir especies no detectadas mediante los métodos anteriores, anotamos todos los registros ocasionales. Las abundancias relativas se estimaron sobre la base de la frecuencia numérica expresada en porcentaje. Para calcular las proporciones porcentuales a) sumamos y promediamos el número de individuos - aproximándolos a números enteros - de cada especie obtenido en cada una de las repeticiones (*i.e.* conteos diarios) para un determinado punto de conteo o transecto, b) sumamos el número promedio de individuos de cada especie de todos los puntos o el transecto, y c) dividimos el número promedio total de cada especie por el número total de individuos de todas las especies detectadas. En primavera estimamos la abundancia relativa de aves para todos los ambiente, y en verano sólo para el bosque de coihue-robble. La diversidad de especies fue calculada mediante el índice  $H'$  de Shannon-Weaver (Brower y Zar 1977, Zar 1984). Este índice fue preferido por dar importancia a las especies raras (Krebs 1989).

Métodos particulares se aplicaron en el caso de las aves rapaces, ya que por sus bajas densidades poblacionales, escasa actividad vocal, grandes desplazamientos y alta sensibilidad a la presencia humana, son de baja detección por los métodos anteriormente descritos. Para detectar la presencia de rapaces diurnos (*i.e.* Falconiformes) establecimos miradores sobre cerros (800 a 1000 m) y valles, seleccionando sitios que ofrecieran una amplia perspectiva sobre el paisaje. De forma complementaria, hicimos recorridos a pie intersectando diferentes tipos de habitats. La observación de especies se hizo tanto a ojo desnudo como mediante binoculares (7-15x35) y telescopio (60x). La identificación específica se hizo sobre la base de textos guía a color (*e.g.*, Venegas 1994) y la experiencia de los observadores. En el caso de las rapaces

nocturnas (*i.e.* Strigiformes) se realizaron recorridos crepusculares y nocturnos a pie para detectar sus vocalizaciones, naturalmente o estimulándolas mediante imitación (Fuller y Mosher 1987, Martínez y Jaksic 1994). Además, para ambos órdenes buscamos signos indicativos de su presencia tales como plumas, egagrópilas, restos de presas y/o presencia de nidos (Fuller y Mosher 1987).

Posterior a este estudio, se realizaron siete expediciones para censar huemules, en las que se hicieron nuevos registros de especies de aves. Las expediciones corresponden a febrero, junio y noviembre de 1998, febrero y junio de 1999, febrero de 2000 y febrero de 2001. Como las observaciones se realizaron en diversos ambientes y altitudes, no correspondientes con los sitios previamente muestreados, sólo fueron añadidos complementariamente a la lista total de especies de aves, pero indicándose los lugares en que fueron registradas.

## RESULTADOS

El ambiente que presentó mayor riqueza de especies fue el bosque adulto de coihue-robble seguido por el matorral con renovo de coihue (Tabla 1). En este bosque destacó la presencia de algunas especies con problemas de conservación como la torcaza (*Columba araucana*), el peuquito (*Accipiter bicolor*), el concón (*Strix rufipes*) y el carpintero grande (*Campephilus magellanicus*) (CONAF 1993). En este ambiente, el 55,6% de las especies presentes fueron paseriformes siendo los furnáridos (6 especies), tiránidos (5) y rinocriptidos (4) los más representados. En el matorral con renovo de coihue el 75% de las especies fueron paseriformes siendo los furnáridos los más representados (3). En este ambiente se detectó también la presencia del peuquito. El 83% de las especies observadas en el matorral de ñirre correspondió a paseriformes, presentando los tiránidos y furnáridos el mayor número de especies. Cinco paseriformes fueron registrados exclusivamente en este ambiente: el churrete acanelado (*Cinclodes fuscus*), la dormilona rufa (*Muscisaxicola capistrata*), la dormilona fraile (*M. flavinucha*), el colegial (*Lessonia rufa*) y el yal cordillerano (*Melanodera xanthogramma*). El bosque de lenga presentó el menor número de especies y de órdenes, siendo el 90% paseriformes. En el río Niblinto y sus bordes se detectaron tres especies asociadas estrechamente a cursos de agua: el huairavo (*Nycticorax nycticorax*), el pato cortacorrientes

(*Merganetta armata*) y el churrete común (*Cinclodes patagonicus*). El 63% de las especies detectadas en este último ambiente estuvo representado por passeriformes.

En el matorral con renoval de coihue, la especie más abundante fue el jilguero (*Carduelis barbata*), seguido de la cachaña (*Enicognathus ferrugineus*), la golondrina chilena (*Tachycineta meyeni*) y el tordo (*Curaeus curaeus*) (Tabla 1). La especie más abundante en el matorral de ñirre fue el rayadito seguido de la golondrina de dorso negro (*Pygochelidon cyanoleuca*) y el tordo. El bosque de lenga achaparrado presentó dos especies codominantes: el rayadito y la golondrina de dorso negro. En el río Niblinto y sus bordes, la golondrina chilena fue la especie más abundante, seguida del rayadito y el fio fio (*Elaenia albiceps*).

Se observaron diferencias estacionales en la abundancia de algunas especies en el bosque de coihue-roble. Durante primavera, las especies más abundantes fueron el fio fio y el rayadito. En cambio, durante el verano el picaflor chico ocupó la mayor abundancia, manteniendo el rayadito un segundo lugar y el fio fio bajó notoriamente en número. Otras especies que disminuyeron en abundancia, aunque menos notoriamente fueron la golondrina chilena, el pitio (*Colaptes pitius*), el chercán (*Troglodytes aedon*) y el cometocino (*Phrygilus patagonicus*). El resto de las especies mantuvo su promedio de abundancia. Así, combinando ambas estaciones, la especie dominante fue el rayadito, seguido estrechamente por el fio fio y el picaflor chico. En general, el resto de las especies presentó una abundancia conservativa con relación a su abundancia estacional.

Los ambientes más diversos en aves fueron el bosque de coihue-roble y el matorral con renoval de coihue. Comparando las diversidades estacionales del bosque de roble-coihue, la estación de primavera presentó la mayor diversidad (Tabla 1).

Durante el verano de 1997, sólo dos especies de falconiformes fueron detectadas en sitios montañosos: el cóndor (*Vultur gryphus*) con seis registros, y el aguilucho común (*Buteo polyosoma*) con cuatro. El pequito y el traro (*Polyborus plancus*) fueron detectados únicamente en ambientes boscosos durante la realización de los conteos puntuales. Sólo dos Strigiformes se detectaron mediante los censos nocturnos en el bosque, el concón (*Strix rufipes*)

con tres registros, y el chuncho (*Glaucidium nanum*) con cinco. Estas dos lechuzas también fueron registradas en el bosque por conteos puntuales.

En las expediciones posteriores al verano de 1997, se registraron 23 nuevas especies (Tabla 1, subrayadas). Interesante fue la observación de ejemplares de aguilucho chico (*Buteo albigula*), carancho cordillerano (*Phalcoboenus megalopterus*) y vari huevetero (*Circus buffoni*) por ser especies de escasos registros (Araya y Millie 1986). Así, la riqueza total de aves para el Santuario alcanzó a 63 especies lo que representa el 46 % de las especies que potencialmente habitarían esta área andina de acuerdo a los ambientes y alturas existentes (140, *sensu* Araya y Millie 1986).

## DISCUSIÓN

La riqueza combinada de avifauna de los bosques del Santuario alcanzó a 30 especies. Este número es cercano al registrado por Rozzi *et al.* (1996) en bosques primarios insulares de Chiloé (33 especies), por Gantz y Rau (1999) en fragmentos de bosque en la Provincia de Osorno (32 especies) y por Figueroa (1997) en bosques caducifolios mixtos andinos de la Reserva Forestal Malleco (32 especies). Por otra parte, es superior a la indicada por Willson *et al.* (1994) y Jiménez (2000) en bosques primarios de la Isla Grande de Chiloé (24 especies, respectivamente) y por Vuilleumier (1972) en bosques de *Nothofagus dombeyi* - combinando mesofíticos y lluviosos - en Argentina (20 especies). Sin embargo, el número de especies de aves de bosque del Santuario es claramente menor al detectado por Estades (1997) en un conjunto de ambientes boscosos (43 especies) de la Reserva Forestal Ñuble, ubicada a ca. 30 km al sur de nuestra área de estudio.

El análisis por tipo de bosque indicó que la riqueza de aves observada en el bosque de coihue-roble (27 especies) es superior a la encontrada por Ralph (1985) en cinco tipos de bosques de *Nothofagus* en la Patagonia Argentina (9-19 especies), por Cody (1970) en un bosque de roble-coihue en el Cerro Ñielol (17 especies), por Estades (1997) en un bosque de roble-lenga en la Reserva Nacional (R.N.) Ñuble (23 especies) y por Figueroa (1997) para bosques mixtos de *Nothofagus* (roble-raulí-coihue) en la R. N. Malleco (23 especies). Sin embargo, es inferior al encontrado por Estades (1997) en un bosque de roble puro (32 especies) en la R. N.

Ñuble. El número de especies registradas en nuestro bosque de lenga achaparrado (10 especies) fue claramente menor al observado por Ralph (1985) en un bosque de lenga sin *Chusquea* (17 especies) y por Estades (1997) en un bosque de lenga (32 especies) en la R. N. Ñuble, pero fue muy similar al encontrado por Cody (1970) en un bosque de ñirre achaparrado en los Andes chilenos.

La mayor riqueza de especies encontrada en bosques de la R. N. Ñuble respecto del Santuario puede estar influenciada por condiciones biogeográficas particulares. La mayor extensión de la R. N. Ñuble (ca. 75.000 ha) permite una mayor representación y diversidad de ambientes andino-patagónicos (e.g., bosques de *Nothofagus* mixtos y caducifolios, estepa altoandina, matorral semicaducifolio), lo cual genera un gran ecotono e influencia la diversidad faunística de cada uno de ellos (CONAF 1997). Como puede verse en el estudio de Estades (1997) muchas especies altoandinas de ambientes abiertos fueron detectadas en ambientes boscosos.

Las abundancias relativas de las poblaciones de aves registradas en el bosque de coihue-roble coinciden con la información proveniente de otras regiones de Chile y Argentina (Cody 1970, Vuilleumier 1972, García 1982, Erazo 1984, Sabag 1993, Willson *et al.* 1994, Rozzi *et al.* 1996, Estades 1997, Gantz y Rau 1999, Jiménez 2000). Estos estudios muestran que existe un grupo de paseriformes que son predominantes en los ambientes de bosque (i.e., están entre las cinco a seis especies más abundantes) entre los cuales, los más típicos parecen ser el rayadito, el fio-fío, el picaflor chico y el chucao, adicionándose ocasionalmente el cometocino y el zorzal. Este hecho ya fue notado por diversos autores (Jaksic y Feinsinger 1991, Rozzi *et al.* 1996, Cofré 1999, Jiménez 2000), y Willson *et al.* (1994) resaltan que estas especies son elementos regulares, formando parte de una comunidad avifaunística característica de los bosques templados de Sudamérica.

Al comparar las abundancias primaverales del bosque de coihue-roble con aquella de los bosques de coihue-lenga y de coihue-ñirre descritas por Ralph (1985) - que tal vez son los más similares en términos vegetacionales al de nuestro estudio - se observa que tres paseriformes típicos del bosque manifiestan la misma tendencia en abundancia. Así, en ambas situaciones, el rayadito fue la

especie más abundante, seguido por el fio-fío y el picaflor chico. No fue posible hacer la misma comparación con las abundancias de verano, ya que Ralph (1985) no realizó censos en esa estación. Al respecto, la marcada fluctuación estacional en la abundancia relativa de fio-fíos y picaflores chicos observada entre primavera y verano en nuestro bosque de coihue-roble, se debería principalmente a que a fines de marzo (fin del verano) los primeros disminuyen debido al inicio de su proceso de migración a zonas más ecuatoriales (Vuilleumier 1985, Araya y Millie 1986, Espinosa y Egli 1997); y los segundos, al incorporar nuevos reclutas a la población residente y ante una alta oferta de recursos tróficos florales aumentarían en número y actividad. Aunque no se cuantificó su abundancia, el chilco (*Fuchsia magellanica*) y el chapico (*Desfontainea spinosa*) en flor fueron frecuentes en los puntos censados.

El número de especies detectados en el matorral con renovación de coihue (20) fue menor al indicado por Vuilleumier (1972) y por Ralph (1985) para un mismo matorral de coihue en Argentina - cualitativamente similar al nuestro - donde ambos autores registraron 23 especies. Descontando al fio fio, dominante en el matorral argentino, tanto en Chile como en Argentina dos especies fueron predominantes, el jilguero y el chincol. Al comparar nuestro bosque de ñirre con un bosque de ñirre de la R. N. Ñuble (Estades 1997), se encontró que en ambos la golondrina de dorso negro y el rayadito fueron las especies más abundantes. Además, otras especies tales como el fio fio y el chincol tuvieron similares rangos de abundancia para ambos bosques. Probablemente, características vegetacionales y/o biogeográficas estén influenciando esta similitud, pero el desconocimiento de las características específicas de los bosques de la R. N. Ñuble limita nuestro análisis.

A diferencia de lo observado por Vuilleumier (1972) y Ralph (1985) en los andes patagónicos argentinos, y en cierto grado por Cody (1970) en el centro-sur de Chile, la diversidad de especies en nuestro conjunto de ambientes andinos parece tener una correlación positiva con la diversidad vegetacional de los distintos ambientes. En una apreciación cualitativa (no cuantificamos la diversidad estructural ni florística), categorizamos a los ambientes muestreados en grado de complejidad vegetacional decreciente de la siguiente forma, 1) el bosque de coihue-roble, 2) el matorral con renovación de coihue, 3) el matorral de ñirre y 4) el

bosque de lenga. Encontramos que el bosque de coihue-roble fue más diverso y más rico en especies que el resto de las formaciones vegetacionales de menor altura y más abiertas (e.g. matorrales) o más simples (e.g. bosque de lenga). Sin embargo, las diversidades entre el bosque de coihue-roble y el matorral con renoval de coihue fueron similares, aunque este último presentó un 26% menos de especies. Por otro lado, el matorral fue más rico y diverso en especies que el bosque de lenga y el matorral de ñirre. A pesar que, la diversidad de aves entre el matorral de ñirre y el bosque de lenga fue casi la misma, el primero presentó casi el doble de especies. Nuestro estudio apoya lo documentado por Estades (1997), quien encontró que la riqueza y diversidad de aves en la R. F. Ñuble son influenciadas por características estructurales de la vegetación (e.g. diversidad en la altura del follaje).

Algunos puntos de discusión surgen a partir de las relaciones anteriores: a) es probable que la alta similitud en diversidad avifaunística entre el bosque de coihue-roble y el matorral con renoval de coihue se deba a que estos dos ambientes se encuentran adyacentes uno del otro, compartiendo la misma altitud y muchos elementos florísticos – de hecho el matorral de coihue es en parte producto de la regeneración del antiguo bosque de coihue-roble que fue quemado y talado 30 a 40 años atrás. Ralph (1985) encontró una correlación positiva entre la abundancia de *Chusquea*, *Berberis*, *Desfontainia* y/o *Nothofagus* y la abundancia de rayaditos, picaflores, tordos, comesebos, chucaos y fío fío entre otros. Todos esos elementos florísticos fueron compartidos entre el bosque de roble-coihue y el matorral con renoval de coihue estudiados aquí; b) los mayores valores de riqueza y diversidad para el bosque de roble-coihue, en relación a sus contrapartes argentinos, tal vez se deban a que nosotros incluimos todas las especies detectadas - Ralph (1985) omitió las rapaces -; c) nuestra comparación entre ambientes es marcadamente local, a diferencia de los estudios de Vuilleumier (1972), Ralph (1985) y Cody (1970) los cuales consideraron distintos ambientes en zonas muy extensas (i.e. Patagonia Argentina, centro-sur de Chile). Cody (1970) señaló que dentro de un área geográfica limitada, las especies poseen una muy amplia distribución y se encuentran en una gran diversidad de habitats dentro de ese rango. En cambio, en sitios separados latitudinalmente se produce un cambio de especies, lo cual causa un cambio en la diversidad.

Aunque preliminar, consideramos que la información presentada aquí constituye un valioso aporte al conocimiento de la avifauna andina del centro-sur de Chile, la cual ha sido escasamente estudiada (Estades 1997). Posiblemente el número de especies observadas hasta ahora en el Santuario aumente en incursiones futuras a sitios no visitados como lo han demostrado las siete expediciones realizadas entre 1998 y 2001.

La histórica y acelerada extirpación actual de los bosques nativos en el valle central y zonas costeras del país, ha conducido a la dramática disminución de los tamaños poblacionales de algunas aves especializadas de habitat (e.g. carpintero grande). Por esto, las áreas andinas merecen mucho más nuestra atención, ya que en ellas aún es posible encontrar ecosistemas boscosos poco intervenidos por el hombre que podrían constituirse en el último refugio para la fauna silvestre nativa.

#### AGRADECIMIENTOS

Este estudio es parte del Plan de Manejo del S. N. y R. N. Los Huemules del Niblinto administrado conjuntamente por el Comité Pro Defensa de la Flora y la Fauna (CODEFF) y la Corporación Nacional Forestal (CONAF). Los autores agradecen profundamente al Dr. Richard Faust† de la Sociedad Zoológica de Frankfurt (SZF) quien gestionó los recursos para los estudios faunísticos. Manifestamos nuestro especial agradecimiento a Miguel Stutzin, Presidente de CODEFF y Victoria Maldonado, Encargada del Programa de Biodiversidad, por su permanente apoyo a nuestro trabajo. También apreciamos enormemente la colaboración de Raúl Verdugo y Edison Maldonado, Unidad de Patrimonio Silvestre, CONAF VIII Región. Pedro Garrido, Santiago Sáez†, Héctor Ibarra, Victor Quintana, Diane Houghny y María Isabel Manzur prestaron valiosa colaboración en el trabajo de campo. Alberto Gantz y dos revisores anónimos hicieron valiosos comentarios que contribuyeron a mejorar sustancialmente el presente artículo. Gracias a Charif Tala por su paciencia.

#### LITERATURA CITADA

- ARAYA, B. Y G. MILLIE. 1986. Guía de campo de las aves de Chile. Editorial Universitaria, Santiago, Chile.
- BIBBY, C. J., N. BURGESS Y D. HILL. 1993. Bird census techniques. British Trust for

- Ornithology - Royal Society for the Protection of Birds. Academic Press.
- BROWER, J. M. Y J. H. ZAR. 1977. Field and laboratory methods for general ecology. W. Brown Company Publishers, Iowa.
- CODY, M.L. 1970. Chilean bird distribution. *Ecology* 51: 455-464.
- COFRÉ, H. 1999. Patrones de rareza de las aves del bosque templado de Chile: implicancias para su conservación. *Boletín Chileno de Ornitología* 6: 8-16.
- CONAF. 1989. Red list of Chilean terrestrial flora (Benoit, I, Ed.). Corporación Nacional Forestal, Santiago.
- CONAF. 1993. Libro Rojo de los Vertebrados Terrestres de Chile (Glade, A, Ed.). Corporación Nacional Forestal, Santiago.
- CONAF. 1997. Plan de Manejo Reserva Forestal Ñuble. Corporación Nacional Forestal, Ministerio de Agricultura.
- DONOSO, C. Y A. LARA. 1996. Utilización de los bosques nativos en Chile: pasado, presente y futuro. Pp. 363-387 en: Armesto, J. J., C. Villagrán y M. T. K. Arroyo (eds.), *Ecología de los Bosques Nativos de Chile*. Editorial Universitaria, Santiago.
- ERAZO, S. 1984. Análisis de censos de avifauna realizados en un rodal boscoso de olivillo, Valdivia, Chile, X Región. *Revista Geográfica de Valparaíso* 15: 49-71.
- ESPINOSA, L. Y G. EGLI. 1997. Nueva información biométrica y conductual del fio fio (*Elaenia albiceps chilensis*). *Boletín Chileno de Ornitología* 4: 9-13.
- ESTADES, C.F. 1997. Bird-habitat relationships in a vegetational gradient in the Andes of central Chile. *Condor* 99: 719-727
- ESTADES, C. F. Y S.A. TEMPLE. 1999. Deciduous-forest bird communities in a fragmented landscape dominated by exotic pine plantations. *Ecological Applications* 9: 573-585.
- FIGUEROA, R.A. 1997. Estudio faunístico de la Reserva Forestal Malleco, IX Región: aves y mamíferos. Informe Técnico. Marzo 1997. Proyecto Ordenamiento R. F. Malleco. Office National des Forêts (Francia) - Corporación Nacional Forestal, IX Región.
- FUENTES, E. 1994. ¿Qué futuro tienen nuestros bosques? Hacia la gestión sustentable del paisaje del centro y sur de Chile. Ediciones Pontificia Universidad Católica de Chile, Santiago.
- FULLER, M. R. Y J. A. MOSHER. 1987. Raptor survey techniques. Pp. 37-65 in: Pendleton B. A., B. A. Millsap, K. W. Cline & D. M. Bird (eds.). *Raptor management techniques manual*. National Wildlife Federation., Sci., Tech. Ser 10, Washington, DC. 420 pp.
- GANTZ, A. Y J. R. RAU. 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* 24: 85-90.
- GARCÍA, J. A. 1982. Comunidad avifaunística del delta del río Gol-Gol, una necesidad de conservación. Tesis Ing. Forestal. Universidad Austral de Chile, Valdivia.
- IRIARTE, A. Y F. JAKSIC. 1986. The fur trade in Chile: an overview of seventy-five years of export data (1910-1984). *Biological Conservation* 38: 243-253.
- JAKSIC, F. Y P. FEINSINGER. 1991. Bird assemblages in temperate forest of North and South America: a comparison of diversity, dynamics, guild structure and resource use. *Revista Chilena de Historia Natural* 64: 491-510.
- JIMÉNEZ, J. 1994. Overuse and endangerment of wildlife: the case of Chilean mammals. *Medio Ambiente* 12: 102-110.
- 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. J. 1989. *Ecological methodology*. Harpers Collins Publishers Inc., New York.
- LARA, A., C. DONOSO Y J. C. ARAVENA. 1996. La conservación del bosque nativo en Chile: problemas y desafíos. Pp. 335-362 en: Armesto, J. J., C. Villagrán y M. T. K. Arroyo (eds.). *Ecología de los Bosques Nativos de Chile*. Editorial Universitaria, Santiago.
- LÓPEZ R. Y M. I. MANZUR. 1997. Plan de Manejo Predio Los Huemules del Niblinto. Documento de Trabajo. Comité Pro Defensa de la Flora y la Fauna-Sociedad Zoológica de Frankfurt.
- MARTÍNEZ, D. R. Y F. M. JAKSIC. 1996. Habitat, abundance and diet of Rufous-legged owls (*Strix rufipes*) in temperate forest remnants of southern Chile. *Ecoscience* 3 (3): 259-263.
- MELLA, J. E. Y J. A. SIMONETTI. 1994. Conservación de mamíferos en las áreas silvestres protegidas de Chile. *Ambiente y Desarrollo* 10(3): 72-78.
- PRESTON, F. W. 1979. The invisible birds. *Ecology* 60: 451-454.
- RALPH, C., G. R. GEUPEL, P. PYLE, T. E. MARTIN, D. F. DE SANTE Y B. MILA. 1995. *Manual de métodos de campo para el monitoreo de*

- aves terrestres. General Technical Report, Albany. Forest Service, U.S. Department of Agriculture.
- RALPH, C.J. 1985. Habitat association pattern of forest and steppe birds of Northern Patagonia, Argentina. *Condor* 87: 471-483.
- RIVAS, G. J. 1997. Inventario florístico y descripción de los principales tipos vegetacionales de la Reserva "Los Huemules del Niblinto" (Nevados de Chillán, 36° 44' S - 71° 29' W). Informe Técnico Plan de Manejo Santuario Los Huemules del Niblinto. CODEFF-Concepción.
- ROTTMANN, J. 1995. Guía de identificación de aves de ambientes acuáticos. Unión de Ornitólogos de Chile, Santiago.
- ROZZI, R., J. ARMESTO, A. CORREA, J. TORRES-MURA Y M. SALABERRY. 1996. Avifauna de bosques primarios templados en islas deshabitadas del archipiélago de Chiloé, Chile. *Revista Chilena de Historia Natural* 69: 125-139.
- SABAG, C. 1993. El rol de las aves en la dispersión de semillas en un bosque templado secundario de Chiloé (42°S). Tesis de Magister en Ciencias, Facultad de Ciencias, Universidad de Chile, Santiago.
- SIMONETTI, J. A. Y J. E. MELLA. 1997. Park size and conservation of Chilean mammals. *Revista Chilena de Historia Natural* 70:213-220.
- SIMONETTI, J. A. Y J. J. ARMESTO. 1991. Conservation of temperate ecosystems in Chile: coarse versus fine-filter approaches. *Revista Chilena de Historia Natural* 64: 615-626.
- VENEGAS, C. 1994. Aves de Magallanes. Ed. Universidad de Magallanes. Punta Arenas.
- VUILLEUMIER, F. 1972. Bird diversity in Patagonia (Temperate South America). *American Naturalist* 106: 266-271.
- VUILLEUMIER, F. 1985. Forest birds of Patagonia: ecological geography, speciation, endemism, and faunal history. *Ornithological Monographs* 36: 255-304.
- WILLSON, M. F., T. L. DE SANTO, C. SABAG Y J. J. ARMESTO. 1994. Avian communities of fragmented south-temperate rainforests in Chile. *Conservation Biology* 8: 508-520.
- ZAR, J. 1984. *Biostatistical analysis*. Prentice Hall, New Jersey.



## 12 FIGUEROA, R. et al

<i>Turca (Pterotochos megapodius)</i> <sup>h,1</sup>							
Hued-hued del sur ( <i>Pterotochos tarnii</i> ) <sup>g</sup>							
Hued-hued castaño ( <i>Pterotochos castaneus</i> )	1,1	5,6	3,4	-	-	-	-
Chucao ( <i>Scelorchilus rubecula</i> )	4,3	7,5	5,9	-	5,3	-	-
Churrín ( <i>Scytalopus magellanicus</i> )	2,2	1,9	2,0	2,0	10,5	-	-
Mero ( <i>Agriornis livida</i> ) <sup>h</sup>							
Diucón ( <i>Xolmis pyrope</i> )	-	-	-	2,0	-	4,5	-
Dormilona fraile ( <i>Muscisaxicola flavinucha</i> )	-	-	-	-	-	2,2	-
Dormilona rufa ( <i>Muscisaxicola capistrata</i> )	-	-	-	-	-	4,5	-
Colegial ( <i>Lessonia rufa</i> )	-	-	-	-	-	4,5	-
Fío fío ( <i>Elaenia albiceps</i> )	17,4	5,6	11,5	6,1	10,5	7,0	15,5
Cachudito ( <i>Anairetes parulus</i> )	-	-	-	2,0	5,2	-	-
Viudita ( <i>Coloramphus parvirostris</i> )	1,1	5,6	3,4	-	-	-	-
Golondrina chilena ( <i>Tachycineta meyeni</i> )	4,3	1,9	3,1	8,2	-	-	27,5
Golondrina de dorso negro ( <i>Pygochelidon cyanoleuca</i> )	-	-	-	4,1	15,8	9,0	8,6
Chercán ( <i>Troglodytes aedon</i> )	4,3	1,9	3,1	9,2	-	4,5	-
Zorzal ( <i>Turdus falcklandii</i> )	5,4	6,0	5,7	3,1	10,5	-	7,0
Chincol ( <i>Zonotrichia capensis</i> )	1,1	-	0,6	6,1	-	7,0	-
Tordo ( <i>Curaeus curaeus</i> )	2,2	-	1,1	7,1	5,3	-	-
Cometocino ( <i>Phrygilus patagonicus</i> )	4,3	1,9	3,1	2,0	10,5	9,0	-
Cometocino de Gay ( <i>Phrygilus gayi</i> ) <sup>cb</sup>							
Yal cordillerano ( <i>Melanodera xanthogramma</i> )	-	-	-	-	-	2,2	-
Jiilguero ( <i>Carduelis barbata</i> )	2,2	1,9	2,0	13,3	-	7,0	-
Total especies	25	22	27	20	10	18	11
Total familias	15	13	15	12	8	9	8
Total órdenes	7	7	7	5	2	4	5
Total de individuos	92	53	145	98	20	43	58
Diversidad (H')	3,5	2,8	3,5	3,2	2,2	2,2	2,0

<sup>cp</sup> Estimaciones por conteos puntuales, <sup>cl</sup> Estimaciones por conteos lineales

+ Detectado fuera de los conteos

<sup>a</sup> laguna El Baúl (1800 msnm), <sup>b</sup> bosque de *Nothofagus* (1500 – 1800 msnm), río Niblinto, <sup>c</sup> cerro El Baúl, <sup>d</sup> valle Niblinto, <sup>e</sup> matorral de *Chusquea*, <sup>f</sup> salientes rocosos, <sup>g</sup> bosque *Nothofagus* (1800 msnm), <sup>h</sup> bosque-matorral de firre-lenga, cerro El Colchón (1800 msnm), <sup>i</sup> esteros cerro El Colchón (1400 msnm), <sup>j</sup> estero Las Yeguas, <sup>k</sup> matorral abierto *Nothofagus*-coironales en planicies altas (ca 2000 msnm), sector río Cato, <sup>l</sup> valle El Baúl; <sup>v</sup> avistados en vuelo.