

PATRONES DE RAREZA DE LAS AVES DEL BOSQUE TEMPLADO DE CHILE: IMPLICANCIAS PARA SU CONSERVACION

HERNÁN L. COFRÉ

Departamento de Ecología, P. Universidad Católica de Chile, Casilla 114-D, Santiago, Chile.
Correo e: hcofre@genes.bio.puc.cl

RESUMEN

Especies raras son aquellas que presentan bajas abundancias, rangos geográficos pequeños, alta especificidad de hábitat o alguna combinación de estos factores. Existe evidencia que el grado de rareza de una especie es un buen indicador de su riesgo de extinción. Por lo tanto, determinar la rareza de las especies es un primer paso para conocer el estado de conservación de las mismas. En este trabajo se estudió los patrones de rareza de 30 especies de aves terrestres no rapaces, que habitan en el bosque templado de Chile. Esta ecorregión ha sido impactada debido a la creciente destrucción del bosque nativo debido a las actividades forestales y agrícolas. El análisis mostró que existen unas pocas especies muy abundantes y muchas especies escasas. La mayoría de estas especies poco abundantes corresponden a especies endémicas, conformando un grupo de especies doblemente amenazadas. Las especies endémicas del bosque templado que se pueden catalogar como de mayor rareza son: *Eugralla paradoxa*, *Pygarrhichas albogularis*, *Colorhamphus parvirostris*, *Enicognathus ferrugineus* y *Campephilus magellanicus*.

PALABRAS CLAVES

Bosques templados, aves terrestres, rareza, conservación, distribución, abundancia.

ABSTRACT

Rare species have narrow geographic ranges, low abundances, high habitat specificity or a combination of that three factors. There is a significant evidence that the degree of rarity characterizing a species is usually an indicator of extinction risk. Therefore, determining the rarity of species is the first steppe for to know the conservation status of them. In this paper, I studied the rarity patterns of 30 non-raptor landbird species inhabiting the temperate forests of Chile. This ecoregion has been increasingly impacted by the destruction of native forests due to agricultural and forestry activities. The analysis shows the existence of a few very abundant species and a large number of species with low abundance. Most of this scare species are endemics, consequently there exists a group species doubly threatened. The rarest endemic species in the temperate forest are: *Eugralla paradoxa*, *Pygarrhichas albogularis*, *Colorhamphus parvirostris*, *Enicognathus ferrugineus* y *Campephilus magellanicus*.

KEY WORDS: Temperate forest, terrestrial birds, rarity, conservation, distribution, abundance.

INTRODUCCION

El Bosque Templado del sur de Sudamérica es un ecosistema con una alta prioridad de conservación, tanto por su importancia biológica, como por su nivel de amenaza (Dinerstein *et al.* 1995, Beissinger *et al.* 1996, Stattersfield *et al.* 1998, Armesto *et al.* 1998). Estudios recientes señalan que la superficie del bosque templado presente en Chile se ha reducido a un tercio de su superficie original, ya sea por tala, quema o sustitución para la agricultura o cultivos de especies arbóreas exóticas (Lara *et al.* 1995).

La avifauna presente en estos bosques podría ser especialmente vulnerable a esta reducción de hábitat debido a su alto grado de endemismo (Vuilleumier 1985) y a la presencia de especies con distribuciones restringidas (Stattersfield *et al.* 1998).

Si bien existen algunos trabajos sobre el efecto de

la fragmentación en la avifauna del bosque templado (Estades 1994, Willson *et al.* 1994, Sieving *et al.* 1996, Estades y Temple 1999), poco se sabe sobre el estado de conservación de las especies (Rottman y López-Calleja 1992, Conaf 1993).

Una primera aproximación en la evaluación del estado de conservación de las especies es clasificarlas de acuerdo a su susceptibilidad a la extinción (Brown 1995, Meffe y Carroll 1997). Uno de los métodos más utilizados como medida del riesgo de extinción es determinar el carácter de rareza de las especies (Arita *et al.* 1990, Kattan 1992, Reed 1992, Melhman 1994, Gaston 1994, Goerck 1997, Poulsen y Krabbe 1997, Cofré y Marquet 1999). Una especie se denomina rara si presenta bajas abundancias, tiene un rango geográfico restringido, es especialista de hábitat, o si presenta una combinación de estas características (Rabinowitz *et al.* 1986).

El objetivo de este trabajo fue determinar el estatus de rareza de las especies de aves terrestres no rapaces del bosque templado del sur de Sudamérica, como una primera aproximación para establecer su estado de conservación.

MATERIALES Y METODOS

Obtención de los Datos

En el presente estudio se obtuvieron datos sobre abundancia de las especies a partir de trabajos publicados entre 1984 y 1997. Se incluyeron todos los censos realizados en bosques sin perturbación humana y que abarcaron cualquier formación vegetacional incluida en la ecorregión denominada: Bosque de *Nothofagus* o Bosque Templado, que se extiende aproximadamente entre el río Maule (35° S) y Tierra del Fuego (55° S) (Vuilleumier 1985, Armesto *et al.* 1996, Armesto *et al.* 1998).

Sólo se utilizó datos obtenidos en las épocas de primavera y verano austral, ya que la mayoría de los estudios se realizó sólo en la época reproductiva.

En el análisis se incluyeron 30 especies de aves terrestres no rapaces que han sido registradas normalmente en censos regulares hechos dentro del bosque templado. De las 30 especies, 28 son reconocidas por Vuilleumier (1985) entre las aves terrestres del bosque patagónico y 29 son reconocidas por Rozzi *et al.* (1996a) como habitantes regulares del bosque templado. La única especie no reconocida por estudios anteriores (Vuilleumier 1985, Jaksic y Feisinger 1991, Rozzi *et al.* 1996a), incluida en el presente estudio es *Asthenes pyrrholeuca*. Esta especie se incluyó, ya que se encuentra en, a lo menos, dos tipos vegetacionales distintos del bosque templado estudiados en dos trabajos independientes (Ralph 1985 y Estades 1997). El picaflor gigante no fue incluido en el análisis ya que, si bien ha sido registrado en el bosque templado (Rozzi *et al.* 1996b, Estades 1997, Estades y Temple 1999), no existen datos sobre su abundancia relativa. Se utilizó la abundancia relativa (%) como medida de la densidad o abundancia local de las especies para unificar el criterio de las diferentes medidas utilizadas en los trabajos. (e.g. individuos/punto/día, individuos por ha, etc.).

Análisis de Rareza

Se siguió la clasificación de rareza propuesta por Rabinowitz *et al.* (1986), que comprende tres criterios para determinar la vulnerabilidad de las especies: abundancia local, distribución geográfica y especificidad de hábitat. Abundancia: la variable utilizada fue el promedio de la abundancia relativa (%) registrada para cada especie en los distintos sitios. La distinción entre alta y baja abundancia se basó en el valor de la mediana de la variable (ver Arita *et al.* 1990 y Arita 1993).

Distribución geográfica: la distinción entre especies con distribuciones amplias o restringidas se hizo en términos cualitativos en forma similar a lo realizado por Kattan (1992) y Goerck (1997) para otras avifaunas de Sudamérica. Las especies endémicas del bosque templado fueron clasificadas como de distribución restringida, mientras el resto fue catalogado como ampliamente distribuidas. El carácter de endemismo siguió el criterio de Vuilleumier (1985). Especificidad de hábitat: el criterio utilizado fue la dependencia de las especies al ambiente boscoso. Especies restringidas a los ambientes boscosos fueron catalogadas como especialistas, mientras las especies que se pueden encontrar en otros tipos de ambientes fueron clasificadas como generalistas (Kattan 1992, Goerck 1997). La determinación del grado de especificidad de hábitat se basó en datos de la literatura (Vuilleumier 1985, Jaksic y Feisinger 1991, Rozzi *et al.* 1996a).

Además se generó un índice de vulnerabilidad similar a los utilizados por otros autores (Reed 1992, Kattan 1992, Goerck 1997). El valor del índice indica el número de variables para las que las especies fueron catalogadas como raras.

RESULTADOS

Patrones de Distribución y Abundancia

En la figura 1 se muestran las abundancias relativas de las aves presentes en los diferentes tipos de bosques donde existen estudios cuantitativos del ensamble de aves. El patrón general que emerge es un ensamble dominado por unas pocas especies, junto a las que existen una gran cantidad de especies con bajas abundancias. Excepciones a este patrón se observan tanto en el estudio realizado por Erazo (1984) en un bosque de *Aextoxicon punctatum*, como en el trabajo de Forestal Trillium (1997) realizado en un bosque de *Nothofagus betuloides* presente en Tierra del Fuego. Al analizar la relación entre la abundancia relativa y el rango de las especies, se observa una diferencia significativa entre la abundancia de las especies presentes en las distintas categorías de distribución (K-W test: $H[3, N=30] = 18,152, p = 0,0004$). La figura 2 muestra una tendencia a que las especies más ampliamente distribuidas sean, en promedio, más abundantes. Sin embargo, esta relación debe ser tomada con precaución por el bajo número de especies que poseen las categorías de distribución más amplia.

Análisis de Rareza

En la Tabla 1 se muestran cada una de las especies y su ubicación en las distintas categorías de rareza. El 48% (14 especies) pueden ser catalogadas como especies de alta rareza. Nueve especies son raras para 2 variables y cinco especies caen en la categoría de mayor amenaza (3).

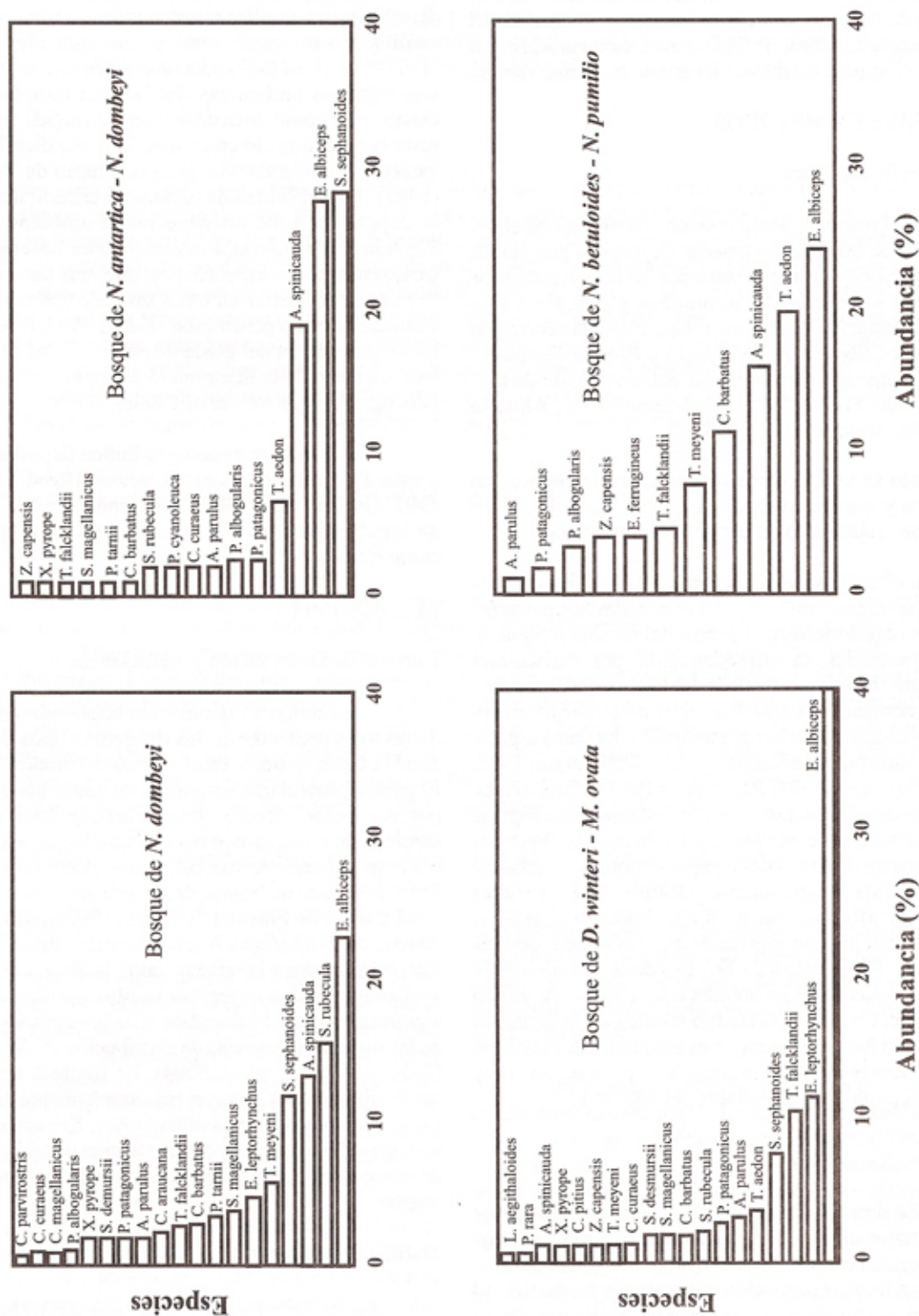


Figura 1. Ranqueo de abundancia relativa (%) de las especies censadas en los distintos tipos de bosques donde se han realizado los estudios.

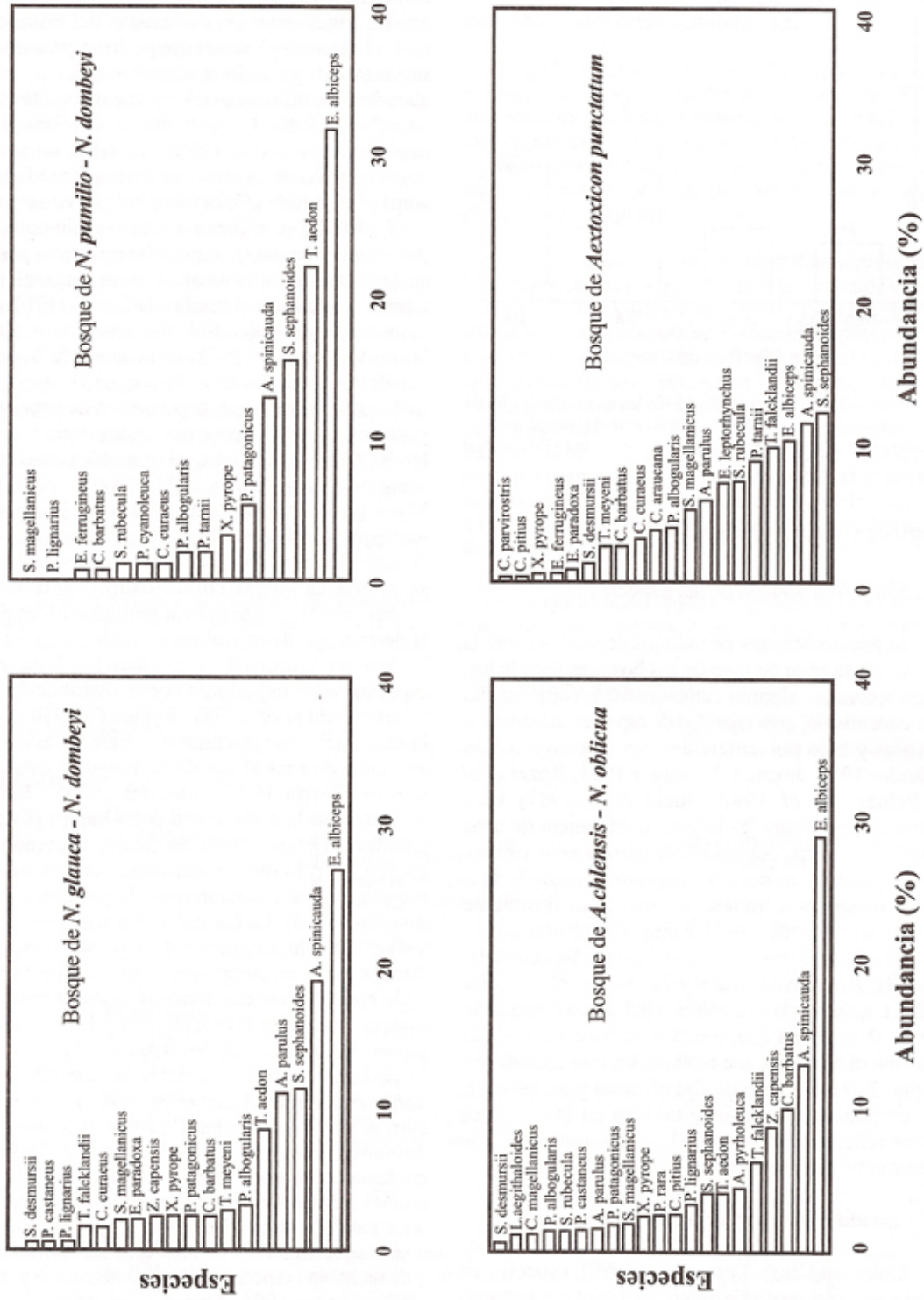


Figura 1. Continuación.

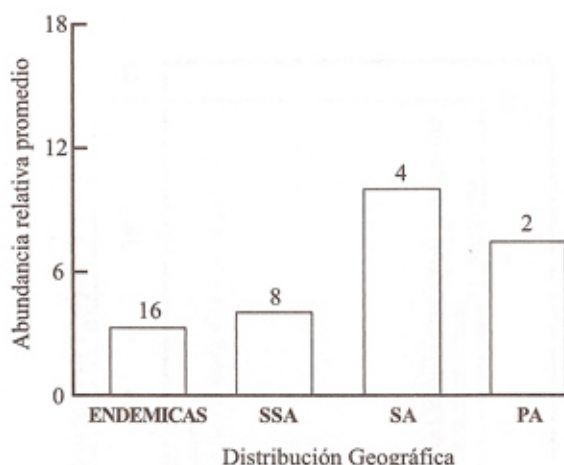


Figura 2. Promedio de la Abundancia de las especies según su Distribución geográfica. SSA = Cono sur de Sudamérica, SA = Sudamérica, PA = Distribución Panamericana (Rozzi *et al* 1996a).

DISCUSION Y CONCLUSIONES

Distribución y Abundancia de las Especies

Si bien existen pocos trabajos generales sobre la ecología del ensamble de aves de los bosques templados, se pueden reconocer algunas características; como su alto grado de endemismo, gran cantidad de especies insectívoras y frugívoras y bajo porcentaje de especies migratorias (Vuilleumier 1985, Jaksic y Feisinger 1991, Rozzi *et al* 1996a, Schlatter *et al.* 1997, Finckh *et al.* 1997). Otra característica importante es la gran dominancia de unas pocas especies dentro del ensamble (Rozzi *et al* 1996a). Este último patrón es corroborado por el análisis aquí realizado. En general, independiente de la formación boscosa, existen ciertas especies muy abundantes como: *Elaenia albiceps*, *Aphrastura spinicauda*, *Sephanoides sephanoides*, *Troglodytes aedon* y *Turdus falcklandii*. De ellas, sólo *A. spinicauda* es endémica del bosque templado, con lo que se reafirma que, muchas de las especies más ampliamente distribuidas son también las más abundantes (ver Figura 2). Este patrón de abundancias y las especies que lo componen, se mantiene incluso en los bosques templados relictos ubicados en el centro-norte de Chile (Cornelius *et al.*, en prensa).

Rareza y Estado de Conservación de las Especies

Como sugieren Arita *et al.* (1990), especies en diferentes categorías de rareza requieren distintas estrategias de conservación. Tomando en cuenta los patrones de distribución y abundancia, este análisis ha determinado que existen siete especies dentro del ensamble que no presentan un riesgo inmediato para sus poblaciones (0).

Esto debido a su amplia distribución y gran abundancia dentro de los distintos ambientes estudiados. Sin embargo, existen cinco especies endémicas del bosque templado que, al menos teóricamente podrían presentar una alta vulnerabilidad a la extinción debido a sus bajas abundancias, distribuciones restringidas y alta especificidad de hábitat (Tabla 1). Este tipo de especies, doblemente amenazadas (Gaston 1998), deberían ser las de mayor interés de conservación en el corto plazo. Estas especies son: 1) La viudita (*Colorhamphus parvirostris*). Goodall *et al.* (1957a) se refieren a esta especie como frecuente pero poco abundante, especialmente en la parte norte de su distribución, que alcanza en su migración invernal. Censos posteriores como los de Cody (1970), en bosques de *Nothofagus obliqua*-*N. dombeyi* y de *N. antartica*, o los de Vuilleumier (1972) en bosques de *N. dombeyi* con coníferas (*Saxegothea*, *Fitzroya*), y de *Nothofagus-Araucaria* no reportan la presencia de esta especie. Los pocos catastros y censos realizados durante la década de los 70' también coinciden en describir a esta especie como bastante escasa (Barría 1972, Riveros 1979). Chesser y Marín (1994) revisan la distribución e historia natural de esta especie, y la describen como poco común en su rango de reproducción. Por todos estos antecedentes, la viudita se podría catalogar como naturalmente rara y como probablemente vulnerable a perturbaciones producto de la destrucción de su ambiente (Tabla 2). 2) El Churrín de la Mocha (*Eugralla paradoxa*). Esta especie es especialmente importante por su distribución restringida (Stattersfield *et al.* 1998). Si bien Goodall *et al.* (1957a) lo describen como una especie común, catastros posteriores en zonas de más al sur de su rango lo catalogan como escaso (Barría 1972, Schlatter 1975). Estudios más recientes en la parte norte de su rango (Estades 1997, Estades y Temple 1999), la catalogan como una especie común, con lo que se podría pensar que su abundancia presenta una declinación hacia la parte más austral de su distribución. 3) La Cachaña (*Enicognathus ferrugineus*) y 4) el Carpintero grande (*Campephilus magellanicus*). Ambas especies comparten el hecho que a mediados de siglo eran reconocidas como especies comunes dentro del bosque templado (Goodall *et al.* 1957a, b). Trabajos posteriores como el de Vuilleumier (1972) aun señalan a la cachaña como una especie común, mientras que el carpintero grande, ya aparece como un ave poco común. Barría (1972) describe a ambas especies como poco comunes, mientras que Schlatter (1975) describe a la cachaña como poco común. En los últimos años, varios autores señalan a estas especies como altamente vulnerables a los cambios de paisaje (Tabla 2), principalmente debido a sus requerimientos de área (grandes ámbitos de hogar) y de un hábitat especial para su alimentación y reproducción (Willson *et al* 1994, Arroyo *et al* 1996, Saavedra 1998, Estades y Temple 1999). Uno de los pocos estudios sobre el carpintero negro, llevado a cabo en la zona del Parque Nacional Nahuelbuta, registra abundancias menores a los 0,1 individuos por hectárea (Saavedra 1998), un orden

de magnitud más baja de lo encontrado por Short (1970), hace tres décadas en bosques de la Patagonia para esta especie. De acuerdo a estos antecedentes, es probable que las poblaciones de estas especies estén declinando a la destrucción y fragmentación de su hábitat natural.

5) El Comesebo grande (*Pygarrhichas albogularis*). Esta especie es descrita por Goodall *et al.* (1957a, b) como común pero muy difícil de ver por el tipo de hábitat que utiliza (bosques maduros) y por sus hábitos de trepar por los árboles altos. Vuilleumier (1967), describió grupos de actividad mixtos formados por varios individuos (5-8) de una especie núcleo (el rayadito *Aphrastura spinicauda*), asociados generalmente a un individuo de otra especie acompañante, el comesebo. Esta especie se encontraba en abundancias de entre 0,7 a 2 individuos en un transecto de un kilómetro. Unos años más tarde, Vuilleumier (1972) señala a la especie como poco común en todos los ambientes que él estudió (*Nothofagus dombeyi*, *N. dombeyi* con coníferas y *Nothofagus-Araucaria*). Barria (1972) lo describió como bastante raro, mientras que Riveros (1978) lo detectó en tres de los siete diferentes ambientes prospectados en su estudio. Schlatter (1975) no reporta al comesebo en sus observaciones de la región de Quellón.

Es probable que esta especie también esté siendo afectada por la destrucción de bosque maduro y que por lo tanto sus poblaciones estén disminuyendo.

Si bien estas especies son las que podrían enfrentar el mayor riesgo de extinción, también deben ser tomadas en cuenta todas aquellas especies que son vulnerables por dos variables de rareza (Índice 2). En especial, todas las especies endémicas deberían tomarse en cuenta para cualquier iniciativa de preservación de la biodiversidad del Bosque Templado.

El estudio moderno de la avifauna presente en los bosques templados comenzó con los trabajos clásicos de Cody (1970) y Vuilleumier (1967, 1972). Sin embargo, sólo dos décadas después se realizaron los primeros trabajos sistemáticos sobre la ecología del ensamble de especies de esta biota (Erazo 1984, Ralph 1985, Sabag 1993, Estades 1994, Willson *et al.* 1994, Rozzi *et al.* 1996b, Sieving *et al.* 1996, Estades 1997, Estades y Temple 1999). Lamentablemente, la mayoría de estos estudios han sido de corto tiempo, por lo que es muy difícil determinar si ha existido alguna disminución en las poblaciones debido a los cambios en el paisaje, producto de la deforestación de los últimos años.

Tabla 1. Clasificación de Rareza para 30 especies de aves terrestres no rapaces que habitan el bosque templado del sur de Sudamérica. Entre paréntesis se indica el número de parámetros para los que las especies fueron catalogadas como raras.

ABUNDANCIA LOCAL		
RANGO GEOGRAFICO	ALTA	BAJA
NO ENDEMICAS		
Generalista de Hábitat	<i>Anairetes parulus</i> <i>Colaptes pitius</i> <i>Turdus falcklandii</i> <i>Asthenes pyrrholeuca</i> <i>Sephanoides sephanoides</i> <i>Troglodytes aedon</i> <i>Elaenia albiceps</i> (0)	<i>Picoides lignarius</i> <i>Leptasthenura aegithaloides</i> <i>Phytotoma rara</i> <i>Zonotrichia capensis</i> <i>Scytalopus magellanicus</i> <i>Pygochelidon cyanoleuca</i> (1)
Especialista de Hábitat	(1)	(2)
ENDEMICAS		
Generalista de Hábitat	<i>Tachycineta meyeri</i> <i>Phrygilus patagonicus</i> <i>Carduelis barbatus</i> (1)	<i>Xolmis pyrope</i> <i>Curaeus curaeus</i> <i>Columba araucana</i> <i>Sylviorthorhynchus desmursii</i> (2)
Especialista de Hábitat	<i>Pteroptochos tarnii</i> <i>Pteroptochos castaneus</i> <i>Scelorchilus rubecula</i> <i>Enicognathus leptorrhynchus</i> <i>Aphrastura spinicauda</i> (2)	<i>Colorhamphus parvirostris</i> <i>Campephilus magellanicus</i> <i>Eugralla paradoxa</i> <i>Enicognathus ferrugineus</i> <i>Pygarrhichas albogularis</i> (3)

Tabla 2. Especies de aves terrestres no rapaces del bosque templado sensibles o vulnerables a la extinción de acuerdo a diferentes estudios.

ESPECIES	ESTUDIOS					
	Conaf (1993)	Willson et al. (1994)	Arrollo et al. (1996)	Estades & Temple (1999)	Cornelius et al. (en presa)	Este estudio
<i>Columba araucana</i>	X	X				
<i>Enicognathus leptorhynchus</i>	X	X			X	
<i>Enicognathus ferrugineus</i>				X	X	X
<i>Campephilus magellanicus</i>	X		X	X		X
<i>Pygarrhichas albogularis</i>					X	X
<i>Scelorchilus rubecula</i>		X			X	
<i>Eugralla paradoxa</i>		X			X	X
<i>Pterotochos tarnii</i>		X			X	
<i>Pterotochos castaneus</i>					X	
<i>Scytalopus magellanicus</i>		X	X			
<i>Colorhamphus parvirostris</i>		X	X			
<i>Sylvioorthorhynchus desmursii</i>		X			X	
<i>Tachyneta meyeri</i>		X				

El análisis de rareza, como el aquí realizado, permite identificar en forma rápida y eficiente especies de alta vulnerabilidad a la extinción (Arita *et al.* 1990, Gaston 1994, Brown 1995, Gaston 1998, Cofré y Marquet 1999). En estos momentos, el Libro Rojo de los vertebrados de Chile (Conaf 1993) incluye sólo a tres de las especies dentro del ensamble analizado (*Columba araucana*, *Enicognathus leptorhynchus* y *Campephilus magellanicus*). Por su parte, la lista de áreas de endemismo para aves (Stattersfield *et al.* 1998), reconoce a sólo cinco especies de rango restringido dentro del bosque templado (*E. leptorhynchus*, *C. araucana*, *Eugralla paradoxa*, *Scelorchilus rubecula* y *Pterotochos tarnii*), de las que *E. leptorhynchus* y *C. araucana* son catalogadas como cercanas a la amenaza. Sin embargo, las otras tres especies aparecen sin problemas. En el presente estudio, todas las especies señaladas han sido clasificadas con un alto índice de rareza. Además se han incluido otras especies (ver Tabla 1) que no han sido reconocidas por los trabajos antes señalados (Conaf 1993, Stattersfield *et al.* 1998).

Es de suma importancia, si queremos comenzar a enfrentar la pérdida de la diversidad biológica en Chile desde una perspectiva proactiva (proteger a las especies antes de que ellas comiencen a enfrentar problemas de conservación), que se tomen en cuenta las características de rareza de las especies, así como su respuesta a la fragmentación y degradación del bosque templado (ver resumen con especies sensibles Tabla 2).

Finalmente, no se debe olvidar que los datos analizados en este estudio son, a lo menos incompletos, por lo que nuevos estudios sobre la abundancia y distribución de las especies, pueden cambiar o reafirmar algunas de las conclusiones aquí propuestas. El estudio de nuevas regiones (como los bosques de la región de Aysén), otras formaciones vegetales (como bosques de Araucaria y Alerce), así como el de algunas especies muy

poco estudiadas en nuestro país (como el martín pescador, *Ceryle torquata*), pueden ayudar a comprender el verdadero estado de conservación que hoy presenta la avifauna de los bosques templados del sur de Sudamérica.

Agradecimientos

A Claudia y Valentina por su paciencia y comprensión. También quiero agradecer a C. Estades, J.C. Torres-Mura y un revisor anónimo, cuyos comentarios mejoraron en gran medida la calidad del manuscrito. Este trabajo fue posible gracias al apoyo de una beca doctoral CONICYT al autor.

LITERATURA CITADA

- ARAYA, B., Y G. MILLIE. 1988. Guía de campo de las Aves de Chile. Editorial Universitaria, Santiago.
- ARITA H. T., J. G. ROBINSON Y K. H. REDFORD. 1990. Rarity in neotropical forest mammals and its ecological correlates. *Conservation Biology* 4: 181-192.
- ARITA, H. T. 1993. Rarity in neotropical bats: correlations with phylogeny, diet, and body mass. *Ecological Applications* 3: 506-517.
- ARMESTO, J., ROZZI R, C. SMITH-RAMIREZ Y M.T.K. ARROYO. 1998. Conservation targets in South American temperate forest. *Science* 282: 1271-1272.
- ARMESTO, J.J., C. VILLAGRÁN Y M. T.K. ARROYO (eds.). 1996. Ecología de los bosques nativos de Chile. Editorial Universitaria, Universidad de Chile, Santiago, Chile.
- ARROYO, M.T.K., C. DONOSO, R.E. MURUA, E. PISANO, R.P. SCHLATTER Y I.A. SEREY. 1996. Hacia un proyecto forestal ecológicamente sustentable: conceptos, análisis y recomendaciones. Universidad de Chile, Santiago, Chile.
- BARRÍA, G. 1972. Observaciones sobre aves de la región de Dalcáhue y Mocopulli en la isla de Chiloé. *Boletín Ornitológico* 4 (1): 8 - 12.
- BEISSINGER S. R., E. STEADMAN, T. WOHLGENANT, G. BLATE Y S. ZACK. 1996. Null models for assessing ecosystem

- conservation priorities: threatened birds as titers of threatened ecosystems in South America. *Conservation Biology* 10: 1343-1352.
- BROWN, J. H. 1995. *Macroecology*. University of Chicago Press, Chicago.
- CODY, M. L. 1970. Chilean bird distribution. *Ecology* 51:455-510.
- COFRÉ H. L. Y P. A. MARQUET. 1999. Conservation status, rarity and geographic priorities for conservation of Chilean mammals: an assessment. *Biological Conservation* 88: 53-68.
- CONAF. 1993. Libro Rojo de los Vertebrados Terrestres de Chile. A. Glade (ed.), Corporación Nacional Forestal, Santiago.
- CORNELIUS C., H. COFRÉ Y P. A. MARQUET (en prensa). The effects of habitat fragmentation on bird species in a relict temperate forest in semiarid Chile. *Conservation Biology*.
- DINERSTEIN, E. 1995. A Conservation Assessment of the Terrestrial Ecoregions of Latin America and the Caribbean. WWF Fund y The World Bank, Washington, D.C., USA.
- ERAZO, S. L. 1984. Análisis de censos de avifauna realizados en un radial boscoso de olivillo, Valdivia, Chile, X región. *Revista Geográfica de Valparaíso* 15: 49-70.
- ESTADES C. F. 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* 1:8-14.
- 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.
- FINCKH, M., K.-M. BAUDACH Y S. BRAUNISCH. 1997. Impactos de uso de suelo sobre las avicenis en el centro sur de Chile. Libro de Resúmenes, III Congreso Chileno de Ornitología, Santiago, 12-15 Noviembre.
- FORESTAL TRILLIUM LTDA. 1997. Estudio de Impacto ambiental, proyecto forestal Río Condor.
- GASTON, K. J. 1994. *Rarity*. Chapman y Hall, London.
- GASTON, K. J. 1998. *Rarity as double jeopardy*. *Nature* 394: 229-230.
- GOERCK, J. M. 1997. Patterns of rarity in the birds of the atlantic forest of Brazil. *Conservation Biology* 11:112-118.
- GOODALL, J. D., A. W. JOHNSON Y R. A. PHILIPPI. 1957a. Las Aves de Chile. Vol. I. Platt Establecimientos Gráficos Buenos Aires.
- GOODALL, J. D., A. W. JOHNSON Y R. A. PHILIPPI. 1957b. Suplemento de las Aves de Chile. Platt Establecimientos Gráficos Buenos Aires.
- JAKSIC, F. Y P. FEISINGER. 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.
- KATTAN, G. H. 1992. *Rarity and vulnerability: the birds of the Cordillera Central of Colombia*. *Conservation Biology* 6: 64-70.
- LARA A., C. DONOSO J. Y ARAVENA. 1996. La conservación del bosque nativo en Chile: problemas y desafíos. En *Ecología de los bosques nativos de Chile*. J. J. Armesto, C. Villagrán y M. K. Arroyo (eds) p: 335-363. Ed. Universitaria, Santiago.
- MEFFE, G. Y C. CARROLL. 1997. *Principles of Conservation Biology*. Sinauer Associates, Inc. Sunderland, Massachusetts.
- MEHLMAN, D. V. 1994. *Rarity in North American passerine birds*. *Conservation Biology* 8: 1141-1145.
- POULSEN, B. O. Y N. KRABBE. 1997. Avian rarity in ten cloud-forest communities in the Andes of Ecuador: implications for conservation. *Biodiversity and Conservation* 6: 1365-1375.
- RABINOWITZ, D. S., S. CAINS, Y T. DILLON. 1986. Seven forms of rarity and their frequency in the flora of the British Isles. En: *Conservation Biology: the science of scarcity and diversity* (M. E. Soule, editor), pp. 182-204, Sinauer, Sunderland, Massachusetts.
- RALPH, C. J. 1985. Habitat association patterns of forest and steppe birds of northern Patagonia, Argentina. *Condor* 87: 471-483.
- REED D, J. M. 1992. A system for ranking conservation priorities for neotropical migrant birds based on relative susceptibility to extinction. En: *Ecology and Conservation of Neotropical Migrant Landbird*, eds. J. M. Hagan and D. W. Johnston. Smithsonian Institution Press, Washington, DC., pp. 524-536.
- RIVEROS, G. 1979. Avifauna del Parque Nacional "Laguna San Rafael", Aysén. *Boletín Ornitológico*, 11: 17-33.
- ROTTMANN, J. Y M. V. LOPEZ-CALLEJA. 1992. Estrategia nacional de conservación de aves. UNORCH/SAG. Serie Técnica N°1. Diporen.
- ROZZI, R., D. MARTINEZ, M. F. WILLSON Y C. SABAG. 1996a. Avifauna de los bosques templados de Sudamérica. En: J. J. Armesto, C. Villagrán y M. C. Arroyo (eds). *Ecología de los bosques nativos de Chile*. Editorial Universitaria, Santiago.
- ROZZI R, J. J. ARMESTO, A. CORREA, J. C. TORRES-MURA Y M. SALLABERRY. 1996a. Avifauna de bosques primarios templados en islas deshabitadas del archipiélago de Chiloé, Chile. *Revista Chilena de Historia Natural* 69: 125-139.
- SAAVEDRA, M. 1998. Avances en el Proyecto de Conservación del Carpintero Grande (*Campephilus magellanicus*, King 1828) en las áreas silvestres protegidas de la XI Región de la Araucanía. En: V. Valverde (ed.) *La conservación de la fauna nativa de Chile. Logros y perspectivas*, Conaf.
- SABAG, C. E. 1993. El rol de las aves en la dispersión de semillas en un bosque templado Secundario de Chiloé (42° S). M. S. Tesis, Facultad de Ciencias, Universidad de Chile, Santiago, Chile.
- STATTERSFIELD, A. J., M. J. CROSBY, A. J. LONG, Y D. C. WEGE. 1998. Endemic bird areas of the world, Priorities for biodiversity Conservation. *Birdlife Conservation Series* N° 7.
- SCHLATTER, R. P. 1975. Observaciones de aves en la región de Quellón, provincia de Chiloé. *Medio Ambiente* 1: 29-39.

- SCHLATTER, R. P. , A. SIMEONE Y C. VENEGAS. 1997. Gremios y caracterización del ensamble de aves en el complejo *Nothofagus* de Chile. Libro de Resúmenes, III Congreso Chileno de Ornitología, Santiago, 12-15 Noviembre.
- SIEVING, K. E., M. F. WILLSON Y T. L. DE SANTO. 1996. Habitat barriers to movement of understory birds in fragmented south-temperate rainforest. *The Auk* 113:944-949.
- VUILLEUMIER, F. 1967. Mixed species flocks in patagonian forest with remarks on interspecies flock formation. *Condor* 69: 400-404.
- VUILLEUMIER, F. 1972. Birds species diversity in Patagonia (temperate South America). *American Naturalist* 106: 266-271.
- VUILLEUMIER, F. 1985. Forest birds of patagonia: ecological geography, speciation, emdemism, 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 rainforest in Chile. *Conservation Biology* 8(2):508-520.