

UNIVERSIDAD DE LA FRONTERA
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y FORESTALES



DESCRIPCIÓN DEL MICROHÁBITAT DE LOS *RHINOCRYPTIDOS*
PRESENTES AL INTERIOR DE ECOSISTEMAS BOSCOSOS DEL
PREDIO RUCAMANQUE (CHILE, IX REGIÓN)

Trabajo de título presentado 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.

ROBERTO ADRIAN MORENO GARCIA

TEMUCO – CHILE

2002

UNIVERSIDAD DE LA FRONTERA
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y FORESTALES



DESCRIPCIÓN DEL MICROHÁBITAT DE LOS *RHINOCRYPTIDOS*
PRESENTES AL INTERIOR DE ECOSISTEMAS BOSCOSOS DEL
PREDIO RUCAMANQUE (CHILE, IX REGIÓN)

Trabajo de título presentado 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.

ROBERTO ADRIAN MORENO GARCIA
PROFESOR GUIA: ALEJANDRO ESPINOSA SEPÚLVEDA

TEMUCO – CHILE

2002

**DESCRIPCIÓN DEL MICROHÁBITAT DE LOS *RHINOCRYPTIDOS*
PRESENTES AL INTERIOR DE ECOSISTEMAS BOSCOSOS DEL
PREDIO RUCAMANQUE (CHILE, IX REGIÓN)**

PROFESOR GUIA :

Alejandro Espinosa Sepúlveda
Ingeniero Forestal M.Sc.
Depto. de Ciencias Forestales
Universidad de la Frontera

PROFESORES CONSEJEROS :

Antonio Sanhueza Campos
Ph. D. Statistics
Depto. de Matemática y Estadística
Universidad de la Frontera

Basilio Guíñez Lillo
Profesor de Estado
Depto. de Ciencias Forestales
Universidad de la Frontera

CALIFICACIÓN PROMEDIO TESIS: _____

1.- INTRODUCCION

La alta diversidad de tipos bioclimáticos templados que presenta Chile permite la existencia de un gran número de ecosistemas, hábitats, especies de flora y de fauna adaptadas a distintas condiciones ambientales (Simonetti y Armesto, 1991). Esto determina que las especies de fauna silvestre de nuestro país presenten características especiales como: un alto endemismo y una gran capacidad de ocupación de estos ecosistemas diversos y frágiles (Jaksic, 1997).

Sin embargo, toda la riqueza y singularidad de estas especies, está siendo amenazada por procesos de destrucción de sus hábitats naturales (Iriarte, 1993; FAO, 1994). Es por esto, que es de gran importancia su conservación mediante el uso apropiado de los recursos, que permitirá en forma conjunta mantener la biodiversidad.

El sector forestal puede contribuir positivamente en la conservación y mantención de ciertos elementos de la biodiversidad, particularmente de la fauna silvestre, al integrar en las actividades de manejo de los recursos naturales, criterios de conservación que sean consecuentes con el nivel de fragilidad propio de cada área geográfica y ecosistema a manejar (Iriarte, 1993). Estos criterios deben permitir la evaluación de los efectos que una transformación del medio tendrán sobre la fauna y su diversidad, por lo que es necesario conocer cómo se distribuyen éstas en el espacio y qué factores ambientales son los que determinan que una especie animal se encuentre en un lugar determinado, para lo cual es importante conocer el hábitat de estas especies (Thomas, 1979; Bustamante, 1996).

Hasta la actualidad, los estudios sobre la distribución y abundancia de las especies se han abordado mayoritariamente desde una perspectiva científica, mediante el análisis de los mecanismos implicados en la selección de hábitat, término que ha sido definido como “un proceso mediante el cual los organismos ocupan diferencialmente su entorno atendiendo a limitaciones morfofuncionales, fisiológicas, competitivas con otras especies, de defensa frente a la depredación, y considerando requerimientos tróficos y reproductivos” (Bustamante, 1999).

A base de estos análisis se ha establecido que la fauna silvestre no se distribuye en forma homogénea ni aleatoria sobre el planeta, sino que a menudo se encuentra agrupada en determinadas regiones. Es así como Bustamante (1996) y Estades (2000), señalan que los animales prefieren ciertos tipos de ambientes para vivir, como por ejemplo: los campos abiertos, las zonas húmedas, los lagos y los bosques.

En nuestro país los estudios sobre selección de hábitat son limitados, y en particular los referentes a aves son casi nulos y realizados a una escala muy amplia, siendo los estudios de Estades, (1997) y Estades, (1999), los más relacionados al tema. Esto implica una desinformación sobre la fauna nacional.

Conocer cuáles son los elementos que inciden en la selección de hábitat de una especie es de vital importancia, si se toma en cuenta la creciente presión de uso por los recursos naturales renovables de los ecosistemas forestales, la deforestación y la fragmentación de los bosques pueden tener diversos efectos sobre las poblaciones animales (Iriarte, 1993), dependiendo del grado de especialización en hábitat que éstas tengan (Estades, 2000). Por ejemplo, animales restringidos al bosque nativo serán más afectados por la pérdida de su hábitat, al disminuir el área disponible para mantener poblaciones viables. En cambio, especies generalistas, capaces de utilizar tanto el

bosque original como la nueva matriz de hábitat circundante, serán menos afectados o incluso, podrían beneficiarse en este nuevo paisaje (Acosta, 2001).

Lo anterior toma un mayor peso si se complementa con el hecho de que la fauna silvestre a nivel mundial ha visto disminuida su distribución geográfica, abundancia y viabilidad futura. A nivel nacional, este proceso es particularmente válido para el caso de la avifauna de los bosques templados de Chile, lo que se puede visualizar por la destrucción de gran parte de su hábitat durante el último tiempo (Rozzì *et al.*, 1994), fenómeno producido por múltiples factores, dentro de los cuales se encuentran las actividades silvoagropecuarias (FAO, 1994).

Esta reducción del hábitat forestal podría afectar la diversidad y composición de las comunidades de los bosques templados (Iriarte, 1993), aspecto que, sin embargo, es muy difícil de evaluar.

Algunas de las especies que podrían verse afectadas por la reducción del hábitat del bosque templado se encuentran las pertenecientes a la familia Rhinocryptidae, de gran importancia en los bosques chilenos por ser uno de los grupos más antiguos de los Passeriformes (Fink *et al.*, 1995), la cual está representada por cuatro especies endémicas: el Hued-Hued (*Pteroptochos tarnii*), el Chucao (*Scelorchilus rubecula*), el Churrín (*Scytalopus magellanicus*) y el Churrín de la Mocha (*Eugralla paradoxa*) (Fink *et al.*, 1995).

Según Sieving *et al.* (2000), estas cuatro especies son ocupantes de los bosques lluviosos templados de Chile, en este mismo sentido, Rozzì *et al.* (1996) menciona que esta ocupación es de forma permanente, por lo cual, Armesto *et al.* (1996), señala que los Rhinocryptidos son una de las familias más características de estos bosques.

El presente trabajo de título se basa en el análisis de la hipótesis de que no existe relación entre parámetros estructurales de un ecosistema boscoso y la presencia de especies de avifauna pertenecientes a la familia Rhinocryptidae, desarrollado al interior del predio Rucamanque. El objetivo general describir el microhábitat representativo de la familia Rhinocryptidae en ecosistemas boscosos del predio Rucamanque.

1.1 Hipótesis

No existe relación entre los parámetros estructurales de un ecosistema boscoso al interior del predio Rucamanque y la presencia de especies de avifauna pertenecientes a la familia Rhinocryptidae.

1.2 Objetivo general

Describir el microhábitat representativo de la familia Rhinocryptidae en ecosistemas boscosos del predio Rucamanque.

1.3 Objetivos específicos

- Determinar la existencia de una relación entre las características vegetacionales y la fauna.
- Identificar las variables estructurales más significativas que tengan incidencia en la selección de microhábitat de la familia Rhinocryptidae.

Con el fin de poder ocupar términos técnicos para la presentación de los estudios realizados sobre el tema y de manera de hacer más entendible éstos, se dividió la presentación de la revisión bibliográfica en dos temas marco conceptual y estudios realizados.

Dentro del marco conceptual se revisaran los términos más asociados al tema, los cuales son específicamente:

- Diversidad.
- Conservación de la biodiversidad.
- Concepto de hábitat.
- Tipo de hábitat.

2.1 Marco conceptual

La fauna silvestre ha sido reconocida como un indicador más de la calidad de los bosques, lo que la transforma en un componente que debe ser considerado explícitamente en el manejo de los mismos (Escribano, 1977; Armesto *et al.*, 1996), de manera de conservar la biodiversidad de los ecosistemas a favor del desarrollo sostenible, ya que esta diversidad proporciona diferentes hábitats para las distintas especies que los habitan, enriqueciendo la variedad de especies y procesos dentro de un ecosistema determinado (UICN/PNUMA/WWF, 1980).

Esta diversidad proporciona diferentes hábitats para las distintas especies que los habitan, enriqueciendo la variedad de especies y procesos dentro de un ecosistema determinado. Ás (1999) señala en este sentido la existencia de tres tipos de diversidad: la diversidad alfa, que es la diversidad local dentro de su hábitat; la diversidad beta, la cual es una función de la diferencia entre los hábitats; y finalmente, la diversidad gamma, que es la diversidad encima de un rango geográfico que incluye varios hábitat diferente, ejemplo, la diversidad regional.

Estades (2000) considera que las aves de Chile, en general presentan una diversidad Alfa relativamente alta; en comparación con otras regiones del mundo, pero una diversidad Beta y Gamma muy bajas. O sea, en cada sitio es posible encontrar un número alto de especies pero a medida que uno se mueve de sitio se observan muy pocas aves nuevas, lo que da, finalmente, un número relativamente bajo de especies a nivel nacional (diversidad Gamma).

Para poder conservar la biodiversidad, es necesario evaluar el efecto que una transformación del medio tiene sobre la fauna y su diversidad, para conocer cómo se distribuyen éstas en el espacio y qué factores ambientales son los que determinan que una especie animal se encuentre en un lugar determinado. Para ello es importante conocer el hábitat de estas especies, sobre todo tomando en cuenta que de la fauna nativa del país casi el 70% esta en algunas de las categoría de amenaza de conservación (Rottmann y Lopez-Calleja, 1992), y que aunque la biota chilena no se caracteriza por su alta riqueza de especies, un atributo destacado es su grado de endemismo (FAO, 1994).

Probablemente, uno de los conceptos más importantes en ecología es el de hábitat, definido como el sitio donde vive un organismo. Sin embargo, a pesar de la gran relevancia de este concepto existe gran ambigüedad en el uso del término (Hall *et al.*, 1997). Este mismo concepto de hábitat, Estades (2000) lo define como: “el lugar

donde se encuentra una especie”, o bien, “el área que reúne las características físicas y biológicas necesarias para la supervivencia y reproducción de una especie”.

Las características del hábitat de una especie dependen de la escala del análisis, los cuales tienen que ver con el rango de acción del animal. El área en la que se desenvuelve "cotidianamente" un animal se denomina hábitat local. El hábitat local, a su vez, está inmerso en un contexto o paisaje. Incluso aunque el animal nunca se aventure más allá del hábitat local, el contexto en que éste se encuentra puede jugar un rol muy importante en los atributos del hábitat de este animal. Dentro del hábitat local existirán distintos microhábitat, algunos de los cuales serán utilizados por el animal mientras otros no (Estades, 2000).

En relación a lo anterior Ferry y Frochot (1978), mencionan que para que un ave viva al interior de un bosque, éste debe ofrecer no solamente una alimentación suficiente y apropiada, sino también representar un hábitat adecuado a sus necesidades.

Si bien es cierto el concepto de hábitat se refiere a las características físicas y biológicas de un área, habitualmente se considera que la vegetación es uno de los principales descriptores del hábitat de la mayoría de las especies avifauna, ya que, es un atributo que describe directamente en forma cuantitativa o cualitativa el hábitat de la especie (Estades, 2000).

Para Mac Faden y Capen, (2002), el hábitat puede ser evaluado a través de la estructura y composición de la vegetación, entre otros atributos del ecosistema. Esto no implica la medición de todos los parámetros posibles de evaluar en un bosque. Para Estades (1997) es la medición de ciertos atributos "clave" de éste, si se tiene información acerca de cuáles son esos atributos (por ejemplo, a través de la literatura o conversación con expertos) se puede llevar a cabo la planificación su medición (o estimación) en el área a estudiar. Por el contrario, si no se tiene esa información hay que crearla, o adaptar alguna metodología basada en supuesto de criterios a evaluar propuestos en estudios acerca de la determinación de hábitat para fauna .

2.2 Estudios realizados

La preocupación sobre la conservación de la biodiversidad ya lleva algunas décadas en Norteamérica y en Europa, es así como la Unión Europea (UE) materializó su apoyo a la conservación de la naturaleza, en leyes se han transpuesto al derecho interno de los países de la UE. La Directiva *Aves*, obliga a todos los Estados Miembros a clasificar como Zonas de Especial Protección para las Aves (ZEPA) los territorios más adecuados en número y superficie para la conservación de las especies de aves silvestres de interés, iniciativas como esta demuestran la importancia actual y futura de la conservación de la fauna (Bustamante, 1999).

Internacionalmente se ha probado en forma cuantitativa la relación existente entre fauna y ambiente para algunas especies, a través de estudios como los de Willson (1974), James y Wamer (1982), donde se describe la relación entre la estructura del bosque caracterizada a nivel de rodal según su edad, composición y los grupos de especies de avifauna presente en ellos.

A su vez, Mac Faden y Capen (2002), analizan la relación entre la fauna y el ambiente que la rodea, en base a parámetros determinados a través de imágenes satelitales con el hecho que los bosques constituyen el hábitat exclusivo de miles de especies animales. Pulido y Díaz (1992) trabajan con modelos predictivos a escala de hábitat, es decir, modelos cuyas variables independientes describen la estructura de la vegetación, para relacionarlas con la presencia de fauna en el territorio en estudio. Similar método se utilizó en los estudios realizados por Donazar *et al.* (1993), Bustamante (1996) y Bustamante *et al.* (1997), los cuales se abocan a analizar la selección de hábitat para nidificación de especies de aves entre las que se cuentan *Geranoaetus melanoleucus* (Águila Buitre Gris), *Gypaetus barbatus* (Buitre Barbado) y *Aquila adalberti* (Águila Imperial Española), a través del establecimiento de modelos predictivos de selección de hábitat, a escala de paisaje, es decir, describen la topografía, clima y usos del suelo de la zona de estudio.

En nuestro país, estudios a este nivel son escasos para especies de fauna endémicas, sólo han sido realizados a escala de hábitat local. Entre estos se encuentra el efectuado por Estades (1997), quien estudia la relación entre la vegetación y la avifauna a través de gradientes de altura en la Reserva Nacional Ñuble. Particularmente, analiza cómo cambia el número y el tipo de especies de aves presentes según las distintas asociaciones boscosas en altura. Este trabajo corresponde a un estudio de diversidad v/s tipo de bosque, sin embargo, tanto la escala utilizada como los parámetros descriptivos de la vegetación, impiden relacionar específicamente a una especie con su hábitat específico.

Por otra parte Willson *et al.* (1994) y Sieving *et al.* (2000), han estudiado la avifauna de los bosques lluviosos templados fragmentados, particularmente han investigado la diversidad de especies y la abundancia de avifauna específica en estos bosques, dentro de las cuales se encuentran los Rhinocryptidos. Como resultado de dicha investigación, se han establecido distinciones entre corredores con vegetación que funcionan como espacios para vivir y corredores aptos únicamente para movimientos de distancias cortas, teniendo como variable independiente la superficie de los parches de hábitat, evaluados por su largo y ancho y la variable dependiente abundancia de especies, obteniendo como resultado la superficie que necesitan las especies para vivir o desplazarse pero no establecen los requerimientos específicos de hábitat.

En esta misma temática Estades (1997), compara la diversidad de especies entre distintos tipos de plantaciones (nueva, joven y madura) y bosques nativos, caracterizándolo a través de fotografía aérea escala 1:20000. lo que implica solo una asociación similar a la que se realiza siempre entre el tipo de vegetación y la fauna silvestre.

Todos los trabajos mencionados establecen una relación entre la avifauna y el ambiente que la rodea. Sin embargo, difieren en la escala y en los parámetros utilizados para representar el hábitat de las especies en estudio.

La escala más pequeña que se ha evaluado es el hábitat local, siendo esta una relación a nivel de rodal o asociación vegetal, la cual es aún muy grande para conocer las variables estructurales que inciden en la selección de hábitat.

Según Marzluff *et al.* (2002) el desarrollo de estos modelos de determinación de hábitat, ayuda a la evaluación de actividades de manejo de bosques dirigidas a mantener calidad de hábitat. En este mismo tema, Bustamante (1996) señala que, desarrollando modelos detallados de selección de hábitat de la fauna silvestre, en los que se tengan en cuenta, los rasgos estructurales requeridos por cada una de ellas, la escala espacial a la que selecciona el hábitat, y los posibles cambios geográficos de la selección de hábitat de las especies, se ayudara a mejora la capacidad de decisión para la planificación en el manejo de ecosistemas forestales.

3.- MATERIAL Y METODO

3.1 Materiales

3.1.1 Area De Estudio

La zona de estudio corresponde al predio Rucamanque, el cual está ubicado en la comuna de Temuco, provincia de Cautín, IX Región de la Araucanía, y se encuentra enmarcada dentro de las siguientes coordenadas UTM: 706.500, 710.000, 571700 y 572000. Posee una superficie de 435.1 ha y se encuentra aproximadamente a 12 Km. al noroeste de la ciudad de Temuco. Específicamente, se trabajo en cuatro rodales ubicados dentro del predio Rucamanque (Bosque adulto 37, 68 y 91 y el Renoval de Roble 41). Los cuales tienen la siguiente denominación según asociación boscosa (Figura 1).

Figura 1. Ubicación del predio Rucamanque (UFRO, 2000).

El clima de la zona de Temuco es frío y húmedo con un promedio anual de precipitaciones de 1311 mm, caída principalmente entre Marzo y Septiembre. Su temperatura anual es de 11.6°C (Ramírez *et al.*, 1989). Desde6

el punto de vista edáfico se presentan en la zona principalmente tres tipos de suelos Trumaos, rojos arcillosos y suelos de transición (Frank y Fink, 1998).

En relación a la vegetación, está corresponde a un bosque de transición entre los bosques siempreverdes y esclerófilos de la región mediterránea central de Chile (Frank y Fink, 1998), por ende es una zona ecotonal de gran relevancia ecológica.

Según la clasificación de tipos forestales desarrollada por 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 tipo forestal, pero al subtipo Renoval.

Desde el punto de vista vegetacional (Ramírez *et al.*, 1989), los rodales de bosque adulto (Bad 37-68 y 91) corresponden a la asociación Lapagerio-Aextoxiconetum punctatii. Bosque de Olivillo (Oberdorfer, 1960, citado por Ramírez *et al.*, 1989) el cual se trata de un bosque peremnifolios, higrófilo, muy rico en especies, con abundantes trepadoras y sinusias epifíticas, en donde la especie dominante es *Aextoxicum punctatum*, y existe además una gran abundancia de *Chusquea quila* (Ramírez *et al.* 1989). Por su parte, el renoval de Roble (Rro 41) está clasificado como asociación Nothofago-Persetum lingue (Schmithüsen 1956, citado por Ramírez *et al.*, 1989) donde la especie dominante es *Nothofagus oblicua*, y como especie arbórea acompañante en los estratos inferiores *Aextoxicum punctatum*, además de esto existe una alta cobertura de *Chusquea quila*.

3.1.2. Materiales de terreno

Para la toma de datos estructurales de la vegetación:

- Brújula.
- Hipsómetro.
- Forcípula.
- Huincha de distancia.
- Dendrómetro.

Para la observación de aves:

- Binoculares.
- Guía de campo para aves (Araya y Millie, 1986).
- Cassette con cantos de aves nativas¹.

3.1.3 Materiales para el procesamiento de datos

¹ Guillermo Egli (1985), "Voces del Bosque".

Software estadísticos, SAS 8.0 y STATXACT 4.01.

3.2 Metodología

Debido a que el presente trabajo de título tiene como objetivo evaluar dos atributos del medio físico (fauna y vegetación), se explicarán por separado los métodos utilizados para cada uno.

3.2.1 Componente faunístico

La evaluación de este atributo se realizó a través del método de estaciones de escucha (EE) señalado por Blondel *et al.* (1981). Se efectuaron 20 estaciones de escucha de radio 20 metros, separadas sistemáticamente cada 200 metros.

Para la ubicación de las estaciones de escucha en los distintos rodales se recorrió el sendero principal que cruza el predio Rucamanque. Con el fin de evitar registrar el mismo individuo en dos EE consecutivas se aplicó la metodología de Bibby *et al.* (1992), separando la EE por 200 metros, desde el cual se avanzaba entre 25-30 metros hacia el interior del bosque, donde finalmente se ubicaba la EE, tal como se observa en la Figura 2.

Figura 2. Forma de establecimiento de la estaciones de escucha 1:9000.

En forma posterior a la ubicación de cada EE se registró la información sobre escucha y avistamientos para lo cual se siguió la pauta sugerida por Donázar *et al.* (1993) y Bustamante *et al.* (1997). En lo referente al número de repeticiones, se realizaron tres de ellas por cada punto de muestreo, en tres días distintos no consecutivos, entre las 8 y 11 am, con el fin de coincidir con las horas de mayor actividad de las aves (Rozzì *et al.*, 1996).

Cada registro de información fue llevado a cabo de la siguiente manera: al llegar a cada EE se esperó por 5 minutos en silencio con el fin de evitar los efectos del ruido que provoca la irrupción en el bosque debido al tránsito, posterior a este lapso se procedió a registrar la información de escucha o avistamiento de aves durante 5 minutos (Bibby *et al.*, 1992).

Para las especies objetivo de este estudio, es decir, las 4 especies de Rhinocryptidos presentes en Rucamanque; *Pterotochos tarnii* (Hued-Hued), *Scelorchilus rubecula* (Chucao), *Scytalopus magellanicus* (Churrín) y *Eugralla paradoxa* (Churrín de la Mocha) se registraron los datos que se constataron fueron los de ausencia o presencia, a los cuales se asignaron valores de 0 y 1 respectivamente (ver Anexo 1). Complementariamente, se desarrolló con estos datos un mapa de presencia para cada especie (ver Anexos 5, 6, 7 y 8).

3.2.2 Componente vegetacional

Con el fin de determinar que variables estructurales de la vegetación que inciden en la presencia de las

especies de aves estudiadas se realizaron al interior de las EE dos tipos de caracterización: la de variables estructurales no específicas, que generalmente son utilizadas para la caracterización de un bosque y la de variables específicas para la caracterización del hábitat de fauna (Estades, 2000). A estas dos tipos de variables se unió la evaluación de variables ambientales que también inciden en la selección de hábitat por la fauna (Hall *et al.*, 1997).

3.2.2.1 Variables estructurales no específicos de la vegetación

Se tomaron datos por EE de atributos estructurales de la vegetación comúnmente utilizados para caracterizar el bosque:

- Número de árboles (individuos totales).
- Área basal (m² total).
- Altura total (m).
- DAP (cm).

Para medir estas variables se utilizó el método de muestreo puntual horizontal (Prodan *et al.*, 1997), utilizando un Factor de Area Basal 2, el cual permitió obtener un número de árboles a medir que hicieron posible caracterizar estructuralmente las zonas de estudio.

3.2.2.2 Atributos estructurales específicos

El segundo paso fue caracterizar las variables estructurales de la vegetación que pueden ser muy importantes para la evaluación del hábitat de las especies de avifauna.

Según Estades (2000), estas variables son atributos de "exclusiva" importancia para estudios en la temática ambiental-ecológica, y que no tienen relevancia alguna en estudios orientados al manejo comercial de los bosques.

- Cobertura porcentual del estrato dominante: para evaluar esta variable se establecieron cuatro categorías de cobertura según el porcentaje evaluado por extrapolación visual de las proyecciones de copa (ver Anexo 1).
- Cobertura del sotobosque en porcentaje: al igual que la variable anterior, ésta fue evaluado por extrapolación visual de las proyecciones y separada en 4 categorías (ver Anexo 1).
- Composición florística: se refiere a un 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
- Porcentaje de descomposición de los árboles muertos en el suelo: Grado de descomposición de los árboles muertos.
- Número de estratos: Cantidad de estratos verticales presentes en el bosque.
- Oferta trófica: para evaluar esta variable se registró la cantidad total de especies presentes que otorgaran frutos eventualmente útiles como alimento para las especies de avifauna estudio.

3.2.2.3 Atributos ambientales

A efecto de complementar la evaluación vegetacional y faunística se incluyeron las siguientes variables ambientales.

- Pendiente.
- Exposición.

3.2.2.4 Perfil de densidad del sotobosque

Para la descripción de diversidad de follaje de la vegetación, específicamente del sotobosque, se utilizó una adaptación del método descrito por Mac Arthur y Mac Arthur (1961). Esta descripción se realizó en una superficie de 10x10 m, dentro de la cual una persona se ubica a ras del suelo y observa una barra graduada a los 15, 30, 50 y 100 cm que es alejada por un ayudante, y se registra la distancia a la cual cada graduación desaparece de la vista del observador dentro de la parcela de 10x10 metros, debido en este caso a la cobertura del sotobosque. Con esta información se obtiene el valor K que indica el nivel de densidad del sotobosque.

3.2.3 Procesamiento de datos

Después de obtener la información de terreno, se inició el procesamiento y análisis de los datos, con el fin de probar la existencia de una correlación entre las variables vegetacionales y la presencia de las aves en estudio. Además, se identificaron las variables estructurales más significativas para la caracterización del microhábitat de las distintas especies de la familia Rhinocryptidae en la zona de estudio. Con esta finalidad se realizó un análisis denominado Organismo-Hábitat, que relacionan la presencia o selección de los organismos con la presencia o

abundancia de uno o más recursos necesarios para sobrevivir y reproducirse (Pulido y Díaz, 1992; Díaz, 2002).

Para determinar la relación existente entre variables estructurales de la vegetación y la presencia de la avifauna en estudio, se dividieron las variables evaluadas en dos tipos, variables continuas y variables discretas (Peña, 1998), las cuales fueron, respectivamente las siguientes.

Cuadro 1. Listado de variables continuas y discretas analizadas.

Variables Continuas	Variables Discretas
Número de árboles	Composición florística
Área basal	Número de estratos
Altura total	Pendiente
DAP	Exposición
Cobertura del sotobosque	Cobertura del sotobosque
Altura del Sotobosque	Cobertura del estrato dominante
Oferta trófica	-
Cobertura del suelo de árboles muertos (%)	-
Descomposición de los árboles muertos en el suelo (%)	-

Para evaluar la existencia de correlación entre las variables continuas, se utilizaron las pruebas estadísticas denominadas T-Test y Mantel-Haenzel (Haber y Runyon, 1973) y en el caso variables discretas o nominales, se ocupó el test Chi-cuadrado y el test exacto de Fisher (Peña, 1998). Tanto los análisis descriptivos como los test de hipótesis se hicieron utilizando los software estadístico SAS y STATXACT (Stokes *et al.*, 1995). Con el fin de seleccionar las variables relacionadas se estableció una confiabilidad mínima de 80%, es decir ninguna variable seleccionada para describir el microhábitat de las especies deben tener un valor $p \geq 0.2$ ².

3.2.4 Caracterización del microhábitat

² Antonio Sanhueza, comunicación personal.

Posterior a la determinación de las variables de caracterización del bosque que tienen relación con la presencia de cada una de las especies de ornitofauna en estudio, se procedió a describir el microhábitat que ocupan. Para ello, se describió el microhábitat de los Rhinocryptidos, agrupando las características de los atributos vegetacionales evaluados en los sitios donde se encuentran presentes cada una de las especies de aves estudiadas. Con ello se creó una ficha de características de microhábitat para cada una de las especies. Esto permitió definir una tendencia de las características estructurales que presentan los sitios en que habitan los Rhinocryptidos en la zona de estudio. Todo el proceso explicado se ilustra en la siguiente Figura.

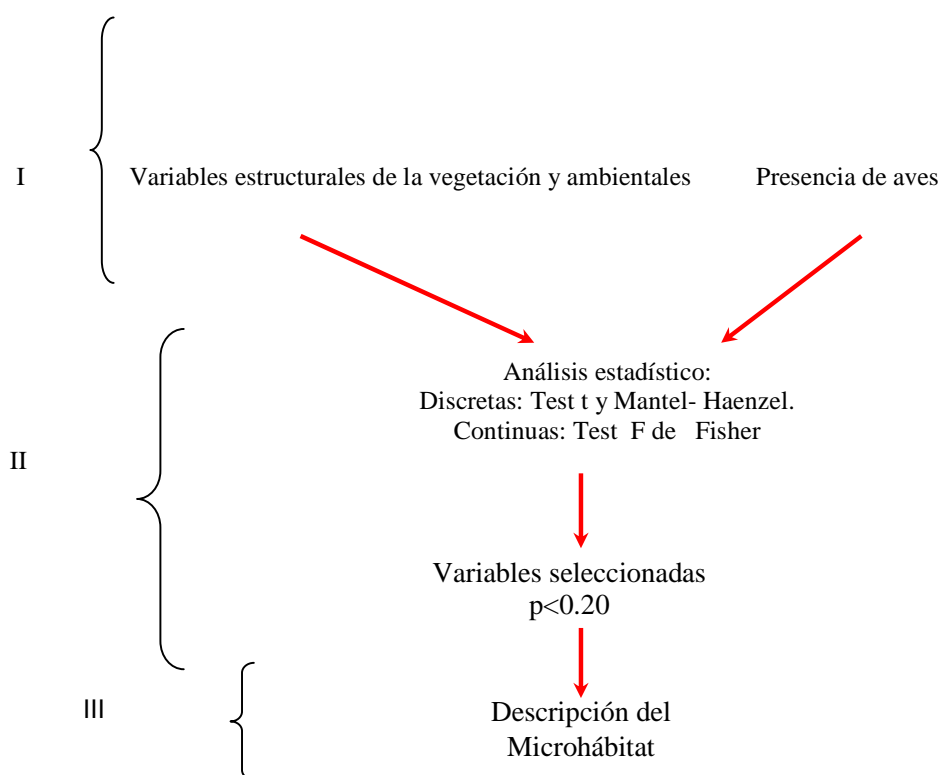


Figura 3. Pasos metodológico para la caracterización del microhábitat: I. Datos de terreno estadístico II. Análisis III. Descripción de microhábitat para cada especie

4.- PRESENTACIÓN Y DISCUSION RESULTADOS

4.1 Componente faunístico

Los resultados obtenidos en la primera fase, relativa al muestreo de avifauna se presentan en el Cuadro 2. 12

Cuadro 2. Total de EE en que se detectó la presencia de cada una de las especies de ornitofauna en estudio (n = 20).

Especie ornitofauna	Nº de EE en que estuvo presente	Frecuencia (%)
<i>Scelorchilus rubecula</i>	20	100
<i>Pteroptochos tarnii</i>	10	50
<i>Scytalopus magellanicus</i>	3	15
<i>Eugralla paradoxa</i>	6	30

Como se observa en el Cuadro 2, se puede verificar la presencia en un 100% de las EE de la especie *Scelorchilus rubecula* y de un 50 % de la especie *Pteroptochos tarnii*, lo que muestra que existe dentro de Rucamanque varios sectores que cumplen con las condiciones de hábitat local requeridos por estas especies.

Para la especie *Scytalopus magellanicus* hay una menor presencia (15%), lo que se puede explicar basado en otros estudios realizados por Rozzì *et al.* (1994 y 1996), Vuilleumier (1998) y Anderson *et al.* (2000), en el sentido que su distribución común es más al sur, ya que esta especie ha sido encontrada con mayor frecuencia y densidad en la región de Magallanes.

En el caso de *Eugralla paradoxa*, que también presentó una baja frecuencia (30%), corresponde a un ave más frecuente en la X región, según lo señalado en Willson *et al.* (1994).

En los acápites siguientes se presentan tablas para mostrar los resultados obtenidos, en las cuales no se ha incluido *Scerlochilus rubecula*, ya que fue registrada en todas las estaciones de escucha y con ello no presentó valores 0, es decir, de ausencia, situación impidió realizar el análisis estadístico para esta especie (Stokes *et al.*, 1995).

4.2 Caracterización del componente vegetacional

4.2.1 Correlación de variables

A partir de las variables estructurales caracterizadas, a continuación se presentan los resultados de asociaciones de atributos estructurales de la vegetación v/s Presencia de las especies de avifauna Rhinocryptidae, obtenidas en este estudio, exceptuando el caso del Chucao (*Scelorchilus rubecula*), para el cual todas las variables analizadas presentaban correlación estadística, explicable ya que se encontraba presente en todos los puntos

evaluados.

El Cuadro 3 muestra cuales de las variables estructurales continuas tuvieron relación con la presencia de los Rhinocryptidos en la zona de estudio.

Cuadro 3. Variables continuas relacionadas con la presencia de Rhinocryptidos en el predio Rucamanque

VARIABLES CONTINUAS	<i>Pteroptochos tarnii</i>	<i>Scytalopus magellanicus</i>	<i>Eugralla paradoxa</i>
Densidad.	*	-	-
Área basal.	*	-	-
Altura total.	*	-	-
DAP.	*	-	-
Cobertura del estrato dominante	-	-	-
Cobertura del sotobosque	-	-	*
Altura del Sotobosque	-	-	*
Oferta trófica	-	-	*
El porcentaje de cobertura del suelo de árboles muertos	-	-	-
Porcentaje de descomposición de los árboles muertos en el suelo	-	-	-

*variables asociadas a la presencia de la especie(p < 0.2).

Del total de las variables continuas analizadas, sólo siete de ellas se correlacionaron con la presencia de los Rhinocryptidos, en particular en el caso de *Pteroptochos tarnii* corresponde a la única especie que presentó relación con las variables estructurales que generalmente se utilizan en la caracterización silvicultural del bosque, como son el número de árboles, el área basal, la altura total y el DAP.

Scytalopus magellanicus no presentó relación con ninguna de las variables continuas y *Eugralla paradoxa* sólo presentó relación con las variables relacionadas con el sotobosque y con la oferta trófica.

En lo que se refiere a la correlación entre las variables discretas de la vegetación y la avifauna en estudio, los resultados obtenidos fueron los siguientes:

Cuadro 4. Variables discretas relacionadas con la presencia de Rhinocryptidos en el predio Rucamanque

VARIABLES DISCRETAS	<i>Pteroptochos tarnii</i>	<i>Scytalopus magellanicus</i>	<i>Eugralla paradoxa</i>
Composición florística	*	-	*
Número de estratos	-	*	-
Pendiente	-	-	-
Exposición	-	-	-
Cobertura del sotobosque	*	*	-
Cobertura del estrato dominante	*	-	-

*variables asociadas a la presencia de la especie ($p < 0.2$).

En el Cuadro 4 se visualiza que para el caso de la variable cobertura del estrato dominante, ésta sólo presentó correlación con *Pteroptochos tarnii*. Para esta especie al igual que *Eugralla paradoxa* presentaron una asociación con la composición florística. *Scytalopus magellanicus* fue la única especie correlacionada positivamente con la variación en el número de estratos.

Observando en conjunto el Cuadro 3 y 4 se observa que la presencia de las tres aves mostraron relación con la cobertura del sotobosque

El detalle de los valores p obtenidos del análisis estadístico, se entregan en los anexos 9 y 10, de los cuales se desprende lo siguiente:

Según se observa en el Anexo 9, para *Pteroptochos tarnii* la variable con mayor relación es el área basal ($p = 0.137$), y para *Eugralla paradoxa* la máxima correlación fue con la presencia de bayas, con el mayor valor p de estas variables ($p = 0.011$).

Al analizar el Anexo 10, se puede visualizar que, comparado con las variables continuas, las variables discretas presentaron mayor correlación con la presencia de los Rhinocryptidos con valores p más pequeños.

En particular, se observa una relación muy fuerte entre la especie trepadora Voqui Negro con la presencia de *Eugralla paradoxa* ($p = 0.004$), al igual que entre otra especie trepadora el Pilpil Voqui y *Pteroptochos tarnii* ($p = 0.012$). En el caso *Scytalopus magellanicus*, la variable con mayor correlación fue la cobertura del sotobosque ($p = 0.044$).

4.2.2 Perfiles de diversidad del sotobosque

A continuación se entregan los resultados y las descripciones que se desprenden de los perfiles de densidad del sotobosque para la tres especies:

- *Pteroptochos tarnii* (Hued-Hued)

Se observa en el perfil de densidad de sotobosque (Figura 4), una tendencia logarítmica, que representa una alta densidad de sotobosque a los 15 cm y una disminución a los 30 cm, entre los 30, 50 y 100 cm existe una menor diferenciación. Con esto podemos decir que ocupa lugares donde la cobertura a nivel del suelo es alta y que a medida que se sube en altura descende la cobertura, lo que se puede explicar por una ocupación alta a nivel del suelo y una necesidad de protección ya sea para ocultarse de posible depredadores (Willson *et al.*, 1994 y Rozzì *et al.*, 1996) y/o para la mantención de la temperatura de su ambiente y con ello de su cuerpo (Thomas, 1979).

Figura 4. Gráfico de densidad del sotobosque para el microhábitat de *Pteroptochos tarnii*

- *Scytalopus magellanicus* (Churrín)

En el perfil de densidad de sotobosque de los sitios en que se detectó la presencia de *Scytalopus magellanicus* (Figura 5), se observa una alta densidad al nivel del suelo en los 15 cm y una disminución menos abrupta de la densidad en los niveles de 30, 50 y 100 cm, pero con muy similar tendencia en comparación a *Pteroptochos tarnii*, lo que indica una utilización de los sitios semejante en estructura a los de esta, pero con una menor densidad de sotobosque.

Figura 5. Gráfico de densidad del sotobosque para el microhábitat de *Scytalopus magellanicus*

- *Eugralla paradoxa* (Churrín de la Mocha)

El perfil de densidad de sotobosque (Figura 6), muestra una alta densidad en los niveles de 15 y 30 cm y una disminución considerable en los 50 y 100 cm. Con lo que en forma general se puede señalar que esta especie necesita mayor cobertura a ras de suelo, lo que se indica un uso casi exclusivo del suelo (Goodall *et al.* 1946), sin necesidad de trepar a los árboles como el caso de *Pterotochos tarnii*.

Figura 6. Gráfico de densidad del sotobosque para el microhábitat de *Eugralla paradoxa*

- *Scelorchilus rubecula* (Chucao)

Scelorchilus rubecula presenta una situación en lo referente a la densidad del sotobosque similar a *Pterotochos tarnii*, es decir, una alta cobertura entre los 15 y 30 cm, y una disminución gradual a medida que se sube en altura. Esto señala que *Scelorchilus rubecula* necesita una cobertura del sotobosque más homogénea en forma vertical, señalando una ocupación del sitio mayor a nivel vertical que el caso de *Eugralla paradoxa* y *Scytalopus magellanicus*.

Figura 7. Gráfico de densidad del sotobosque para el microhábitat de *Scelorchilus rubecula*

4.3 Descripción del microhábitat

Basado en los resultados entregados en los dos cuadros precedentes y los perfiles de densidad de sotobosques se realizó la siguiente descripción de microhábitat para cada una de las especies de aves en estudios.

4.3.1 *Pterotochos tarnii* (Hued-Hued)

La especie *Pterotochos tarnii*, muestra una clara relación con el área basal, el DAP y la densidad (ver Cuadro 4), exhibiendo una mayor correlación con el área basal y la densidad. En este sentido, se observó en terreno que los sitios donde estaba presente esta especie poseían una mayor densidad y una menor área basal que17

los sitios donde no estaba presente, lo que indica una necesidad de espacios que le permitan movilidad al ave, esto ya que es un ave que específicamente ocupa el piso del bosque (Fink *et al.*, 1995 y Rozzì *et al.*, 1996).

Pterotochos tarnii se relaciona también con la cobertura del sotobosque, específicamente con las categorías de coberturas 3 y 4 (ver Anexo 1), es decir, mayores a un 50%. Esta relación señala una necesidad de protección de posibles depredadores, además de una posible regulación de temperatura de su hábitat (Thomas, 1979).

Aunque prefiere altas coberturas de sotobosque, no se observó en sitios extremos, donde los valores de esta variables estuvieran entre 90% y 100%, lo que podría explicarse por problemas de movilidad tanto en el suelo como por los árboles.

Además de la dependencia con la cobertura de sotobosque, el microhábitat del Hued-Hued puede ser descrito por la asociación con *Boquila trifoliata* (Pilpil Voqui) una especie trepadora y por las especies arbustivas, *Luma apiculata* (Arrayán) y *Berberis Darwini* (Michay) (ver Anexo 2). La relación con el Arrayán como con otras especies de Mirtáceas ya ha sido descrita por Willson *et al.* (1994), quien señala la importancia de esta especie en la dispersión de semillas. Lo anterior junto a esta relación que presenta con el Pilpil Voqui y el Michay, podría implicar una amplitud incluyendo en su dieta hacia frutos y semillas, y no sólo a insectos, como se señala en Rozzì *et al.* (1996) y Armesto *et al.* (1996).

En lo referente a la relación entre la presencia de *Pterotochos tarnii* con especies arbóreas, se encontró tal dependencia con *Nothofagus obliqua* (Roble), y en un nivel de confianza menor, a la especie *Aextoxicum punctatum* (Olivillo). Ambas especies han sido señaladas como predominantes en los hábitat que esta ave ocupa en los bosques templados del sur de Chile por Erazo (1984) y Fink *et al.* (1995). La relación tanto en el caso del Roble como en el del Olivillo puede explicarse por una oferta trófica de insectos, o a su utilización como sitio de nidificación, esto último ya que el *Pterotochos tarnii* nidifica en árboles entre los 2 a 7 metros de altura (Goodall *et al.* 1946).

4.3.2 *Scytalopus magellanicus* (Churrín)

Para esta ave se encontró un menor número de variables relacionadas con su presencia, lo que es explicable por su poca frecuencia, ya que sólo fue percibida en tres de los 20 puntos de muestreo.

A base de las variables analizadas, su microhábitat presentaría una relación con la cobertura de sotobosque, específicamente según los valores obtenidos (Anexo 3) en categorías de cobertura 3 y 4, es decir, superiores al

50% (ver Anexo 1), un número de estratos entre 2 y 3, específicamente estrato superior, intermedio e inferior.

Además de lo ya señalado, se pudo observar una particularidad en la distribución de la especie *Scytalopus magellanicus* en los puntos muestreados, concierne a que en estos puntos se encuentran en los bordes del bosque, más cerca de los senderos principales y cerca de sectores de ecotonos entre bosque y matorral (ver Anexo 7), concordando con lo establecido por Rozzì *et al.* (1996), Vuilleumier (1998) y Anderson *et al.* (2000), en la región de Magallanes.

4.3.3 *Eugralla paradoxa* (Churrín de la Mocha)

En esta especie se obtuvieron los mayores resultados de asociación de su presencia con variables estructurales, las cuales se describen a continuación.

Los resultados de los Cuadros 3 y 4 indican que existe una relación entre la presencia de *Eugralla paradoxa* tanto con la cobertura sotobosque específicamente entre los valores 50% y 70 %, y con la altura del sotobosque entre 2.30 m y 3.00 m. Lo que indicaría una alta necesidad de protección tanto vertical como horizontal.

Otra relación encontrada para el caso de esta especie, fue con la oferta trófica de bayas y drupas, en este sentido la única referencia sobre su alimentación es, al igual que con *Pteroptochos tarnii*, lo observado y señalado por Willson *et al.* (1994), dentro de su estudio de fragmentación de hábitat, es decir, no correspondiente a un estudio de dieta, sino que sólo mediante observación directa.

En lo que se refiere a la relación a la presencia de especies vegetales (ver Anexo 4), esta ave muestra una leve correlación con la aparición de *Laurelia sempervirens* (Laurel), la cual puede ser utilizada para nidificación por la especie. Además existe una relación entre la presencia del Churrín de la Mocha con las especies trepadoras *Cissus striata* (Voqui Negro) y *Sarmienta repens* (Medallita), cuya relación es algo que no se pudo explicar *a priori*, debido al escaso conocimiento de la dieta específica de esta especie al igual que el caso de las otras especies de la familia Rhinocryptidae, exceptuando a *Scelorchilus rubecula*.

4.3.4 *Scelorchilus rubecula* (Chucao)

En lo que se refiere a esta especie, como ya se señaló con anterioridad no se pudo describir un

microhábitat específico, debido a que se encontraba en todo los puntos de muestreo evaluados. Sin embargo, se puede establecer que la alta frecuencia de *Scelorchilus rubecula* podría deberse a una alta oferta trófica, ya que según se señala en el estudio de Correa et al (1990), se trata de una especie omnívora, que se alimenta preferentemente de artrópodos y frutos carnosos. En este sentido, los frutos carnosos son abundantes en la zona de estudio en el verano periodo en que se realizaron los muestreos, principalmente por la presencia de *Aextoxicum punctatum*. La condición de los ecosistemas boscosos de la zona de estudio, la cual está dominada por un bosque sobremaduro y de alta diversidad vegetacional, permite la presencia de una gran cantidad de oferta trófica tanto de frutos, semillas y de insectos.

Scelorchilus rubecula mostró una alta asociación a las condiciones ambientales del bosque del predio Rucamanque con una frecuencia de 100%, hecho que contrapone a su situación escasez en el Monumento Nacional Cerro Ñielol lo que según lo señalado por Guíñez (2003)³ podría explicarse por la existencia de una mayor humedad debido a la presencia de una mayor superficie del recurso hídrico.

Analizando conjuntamente la alta frecuencia del Chucao en Rucamanque con la observada en los estudios realizados en otras latitudes como los de Willson *et al.* (1996) y Sieving *et al.* (2000), en Chiloé, se puede señalar que la especie *Scelorchilus rubecula* se encuentra preferentemente en las asociaciones vegetales presentes entre la IX y XI región y al microclima presente dentro de estos bosques.

4.3.5 Fichas descriptivas de microhábitat

A base de todas las características estructurales asociadas para cada una de las especies de avifauna analizada se desarrollaron las siguientes fichas de ocupación de microhábitat en el predio Rucamanque.

Ficha 1: Microhábitat de <i>Pteroptochos tarnii</i> (Hued-Hued)	
Cobertura de sotobosque	Entre 50 % y 90%
Vegetación dominante estrato arbustivo	<i>Luma apiculata</i> (Arrayán) y <i>Berberis Darwinii</i> (Michay)
Vegetación dominante estrato arbóreo y trepadoras	<i>Nothofagus obliqua</i> (Roble), <i>Aextoxicum punctatum</i> (Olivillo) y <i>Cissus striata</i> (Voqui Negro) y <i>Sarmienta repens</i> (Medallita)
Observaciones	Asociado a alto número de árboles con DAP de aprox. 52 cms

³ Basilio Guíñez, comunicación personal.

Ficha 2: Microhábitat de <i>Scytalopus magellanicus</i> (Churrín).	
Cobertura de sotobosque	Superiores al 50 %
Vegetación dominante estrato arbustivo	No presentó asociación con ninguna especie
Vegetación dominante estrato arbóreo y trepadoras	No presentó asociación con ninguna especie
Observaciones	Bosque con alta estratificación vertical (preferentemente 3 estratos)

Ficha 3: Microhábitat de <i>Eugralla paradoxa</i> (Churrín de la Mocha).	
Cobertura de sotobosque	Entre 50 % y 70%
Vegetación dominante estrato arbustivo	No presentó asociación clara con ninguna especie
Vegetación dominante estrato arbóreo y trepadoras	Una leve asociación a <i>Laurelia sempervirens</i> (Laurel) y a <i>Cissus striata</i> (Voqui Negro) y <i>Sarmienta repens</i> (Medallita)
Observaciones	Asociado a alturas del sotobosque entre 2.30 m y 3.00 m y a los frutos de ellas específicamente drupas y bayas

Ficha 4: Microhábitat de <i>Scerlochilus rubecula</i> (Chucao)	
Cobertura de sotobosque	Preferentemente entre 50% a 100%
Vegetación dominante estrato arbustivo	<i>Chusquea quila</i> (Quila) y <i>Amamyrthus luma</i> (Arrayan), además de regeneración de especies arbóreas
Vegetación dominante estrato arbóreo y trepadoras	<i>Nothofagus obliqua</i> (Roble), <i>Aextoxicum punctatum</i> (Olivillo) y <i>Luzuriaga radicans</i> (Medallita), <i>Cissus striata</i> (Voqui Negro) y <i>Sarmienta repens</i> (Medallita)
Observaciones	Asociado a un mayor número de cursos de aguas

5.- CONCLUSIONES

5.1 Familia *Rhinocryptidae*

- Es posible describir el microhábitat de los Rhinocryptidos a través de variables estructurales de la

vegetación.

- En forma general, el microhábitat de los Rhinocryptidos presentes en Rucamanque esta compuesto por una cobertura de sotobosque superior al 50% y con una estratificación vertical preferentemente de tres estratos. La vegetación arbórea es preferentemente dominada por *Aextoxicum punctatum* y *Nothofagus obliqua*, y la vegetación arbustiva muestra una alta presencia de *Chusquea quila*, Berberis y Mirtáceas. Además esta vegetación es acompañada por un alto número de especies trepadoras donde se destacan *Cissus striata* y *Sarmienta repens*. Lo que implica una alta necesidad de oferta trófica.

5.2 *Pterotochos tarnii*

- Esta especie muestra una gran dependencia a variables estructurales que influyen en la mantención de la temperatura a nivel del suelo, como son la densidad, el área basal y la cobertura del sotobosque.
- Evidenció una relación con la presencia de especies vegetales que entregan frutos y semillas, específicamente *Boquila trifoliata*, *Luma apiculata* y *Berberis Darwini*.

5.3 *Scytalopus magellanicus*

- Dentro de Rucamanque esta especie ocupa preferentemente los límites del bosque cercanos a matorrales.
- La estratificación vertical es otro factor que influye en la presencia de *Scytalopus magallanicus*, específicamente la existencia de 2 a 3 estratos

5.4.- *Eugralla paradoxa*

- La presencia de esta especie está asociada a la existencia de frutos carnosos, específicamente bayas y drupas.
- La altura del sotobosque también influye en la presencia de *Eugralla paradoxa*, se asocia a alturas aproximadas de 2.30 a 3.00 metros, lo que señala la necesidad clara para esta especie de protección vertical.

5.5.- *Scelorchilus rubecula*

- Es una especie ubicua al interior de Rucamanque, ya que se le puede encontrar en todas las distintas condiciones presentes en la zona de estudio

6.- RESUMEN

Generalmente la fauna ha sido vista como un complemento en la planificación forestal, aún cuando cumple un rol importante dentro de cualquier ecosistema, no se le ha integrado adecuadamente y su presencia sólo se limita a descripciones de sus atributos y a un nexo teórico que se ha establecido entre la vegetación y la fauna. Esta situación descrita, junto al hecho de que la avifauna presentan una alta complejidad en la selección del hábitat el cual varía según las especies y comunidad, impide tener una visión del bosque como un sistema biótico completo.

A consecuencia de lo señalado en el párrafo anterior, surge la necesidad de integrar a la fauna como un componente más dentro de la planificación forestal mediante un estudio que evalúe la relación vegetación y fauna .

El presente estudio entrega una descripción del microhábitat de cada una de las cuatro especies de aves de la familia Rhinocryptidae, características de los bosques del sur de Chile, *Pterotochos tarnii* (Hued-Hued), *Scelorchilus rubecula* (Chucao), *Scytalopus magellanicus* (Churrín) y *Eugralla paradoxa* (Churrín de la Mocha), a través de variables estructurales de la vegetación que presentaron una correlación con la presencia de estas aves, como la cobertura del sotobosque, cobertura del estrato dominante y composición florística entre otras, en ecosistemas boscosos del Relicto natural Rucamanque, ubicado en la comuna de Temuco, IX región de la Araucanía, Chile. Dentro de las conclusiones se comprobó que es posible describir el hábitat de los Rhinocryptidos a través de algunas variables estructurales de la vegetación. Además se comprueba lo señalado por otros estudios que incluyeron análisis de la fauna en relación a que las cuatro especies de la familia Rhinocryptidae del sur de Chile son representativas de bosques sobremaduro y de alta diversidad.

7.- SUMMARY

The wildlife has generally been seen as a complement in the forest planning, still when it is a part important of any ecosystem, it's has not been integrated appropriately and her presence is only limited to descriptions of its attributes and a theoretical nexus that it has settled down between the vegetation and the wildlife, this next to the fact that the birds presents a high complexity in the selection of the habitat the one which different according to the species and community, she prevents to have a vision of the forest like a system complete biotic.

As a consequence of the pointed noted in previous paragraph, surge the necessity of integrating to the birds like a component more inside of the forest planning by means of a study that evaluated the relationship vegetation and Wildlife.

The present study gives a description of the microhábitat of each one of the four species of birds of the family Rhinocryptidae, characteristic of the forests of the south of Chile, *Pterotochos tarnii* (Hued-Hued), *Scelorchilus rubecula* (Chucao), *Scytalopus magellanicus* (Churrín) and *Eugralla paradoxa* (Churrín of the Mocha), through structural variables of the vegetation that presented a correlation with the presence of these birds, like the covering of sotobosque, covering of the dominant stratum and composition floristic among other, in ecosystems forests of the natural Relicto Rucamanque, located in the commune of Temuco, IX region of the Araucanía, Chile. Apart is possible to describe the habitat of the Rhinocryptidos through some structural variables of the vegetation. It's also proven that pointed out by other studies that included analysis of the fauna in relation to that the four species of the family Rhinocryptidae of the south of Chile is representative of forests old growth and of high diversity.

8.- LITERATURA CITADA

Acosta, G. 2001. Efecto de la fragmentación del bosque nativo en la conservación de *oncifelis guigna* y *pseudalopex culpaeus* en Chile central. Tesis de magíster. Universidad de Chile. Santiago. Chile. 73p.

Ás, S. 1999. Invasion of Matrix Species in Small Habitat Patches. <<http://www.consecol.org/vol13/iss1/art1>> (disponible a julio 2002).

- Anderson, M. y Rozzi, R.** 2000 Bird assemblages in the southernmost forest of the world: Methodological variations for determining species composition. 28: 89-100.
- Araya, M. y Millie, G.** 1986: Guía de campo de las aves de Chile. Santiago. Chile. 389p.
- Armesto, J., Villagran, C. y Arroyo, M.** 1996. Ecología de los bosques nativos de Chile. Editorial Universitaria S.A.; Santiago, Chile. 470p.
- Bibby, C., Burges, N. y Hili, D.** 1992. Bird census Technique. Academic Press Limited. Second printing U.K., London. 257p.
- Blondel, J., Ferry, C. y Frochot, B.** 1981. Point counts with unlimited distance. Studies in Avian Biology 6:414-420.
- Bustamante, J.** 1996 Statistical model of nest-site selection for the bearded vulture (*Gypaetus barbatus*) in the Pyrenees and evaluation of the habitat available with a geographical information system In Biología y Conservación de las Rapaces Mediterráneas, Vol. 4, (Eds, Muntaner, J. and Mayol, J.) SEO, Madrid, España. 393-400 p.
- Bustamante, J., Donázar, J., Hiraldo, F., Ceballos, O. y Travaini, A.** 1997. Differential habitat selection by immature and adult Grey Eagle-buzzards *Geranoaetus melanoleucus*. Ibis, España. 139, 322-330.
- Bustamante, J.** 1999. Cartografía predictiva de la distribución de aves terrestres. Un estudio piloto en Andalucía occidental < <http://www.ebd.csic.es/~busta/proyecto1.htm>>
- Correa, A., Armesto, J., Schlatter, R., Rozzi, R. y Torres-Mura J.** 1990. La dieta del chucao (*Scerlochilus rubecula*), un Passeriforme terrícola del bosque templado húmedo de Sudamérica austral. Revista Chilena de Historia Natural. Chile. 63: 197-202.
- Díaz, M.** 2002. Modelos organismos-hábitat. Modelos empíricos y teóricos. Modelos explicativos y predictivos: Validación. Estrategia general de modelado y ejemplos. < http://www.uclm.es/to/mambiente/bioanimal/zoologia_uclm/tema14_biol_cons.ppt> (disponible a julio 2002).
- Donázar, J., Hiraldo, F. y Bustamante, J.** 1993 Factors influencing nest site selection, breeding density and breeding success in the bearded vulture (*Gypaetus barbatus*). J. Appl. Ecol., 30, 504-514.
- 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.
- Eraza L.** 1984. Análisis de censos de avifauna realizados en un rodal boscoso de olivillo, Valdivia, Chile, X Región. Revista Geográfica de Valparaíso. Chile. 15:49-71.
- Escribano, R.** 1977. Análisis de los criterios de valoración de la fauna en proyectos de planificación forestal, Tesis de Ingeniería Forestal. Universidad Politécnica de Madrid. Madrid. España. 218 p.
- Estades, C.** 1997. Bird-habitat relationships in a vegetational gradient in the Andes of central Chile. Cóndor, Chile. 99:719-727.
- Estades, C.** 2000. El concepto de hábitat. < <http://146.83.41.80/curso/habitat/Index.htm>> (disponible a Diciembre de 2000).
- Estades, C. y Temple, S.** 1999. Deciduous-forest bird communities in a fragmented landscape dominated by

exotic pine plantations. *Ecological Applications* 9:573-585.

- FAO.** 1994. Estado de conservación de la fauna silvestre del cono sur sudamericano. FAO, Santiago, Chile. 120.
- Ferry y Frochot.** 1978. La Influencia de los tratamientos sobre las aves. **En:** *Ecología Forestal: el bosque, clima, suelo, árboles, fauna.* Editado por P, Pesson. Editorial Mundi-Prensa, Madrid, España, p. 317-333.
- Fink, M., Frank, D; Moller, A., Paulsch, A., y Thomas, S.** 1995. Análisis de las Comunidades Boscosas del Parque Nacional Villarrica (IX Región, Chile) y su Conservación para el Patrimonio Natural, Informe Final del Proyecto de Investigación del Departamento de Biogeografía, Universidad de Bayreuth-CONAF IX Región, Temuco, 114 p. 17 mapas y 24 tablas.
- 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.
- Goodall, J., Johnson, A. y Philippi, A.** (1946). Las aves de Chile, su conocimiento y sus costumbres. Volumen I. Platt, establecimientos gráficos, Buenos Aires. 275p.
- Hall, L., Krausman, R. y Morrison, M.** 1997. The habitat concept and a plea for standard terminology. *Wildlife Society Bulletin* 25(1):173-182
- Haber, A., y Runyon, R.** 1973. Estadística general. Fondo educativo interamericano, S.A.P. 370p.
- Iriarte, A.** 1993. Sub red de Fauna Silvestre del Cono Sur. Flora, Fauna y Areas Silvestres(FAO). Costa Rica. 4 (18). 21-24.
- James, F., y Wamer.** 1982. Relationships between temperate forest bird communities and vegetation structure. *Ecology*, U.K. 63:159-171.
- Jaksic, F.** 1997. Ecología de los vertebrados de Chile. Ediciones Universidad Católica de Chile. 262 pp.
- Mac Arthur, R. y Mac Arthur, J.** 1961. On bird species diversity. *Ecology* 42: 594-598.
- Mac Faden, S. y Capen, D.** 2002. Avian Hábitat relationships at múltiple scales in a New England Forest. *Forest Science*, USA. 48(2). 243-254.
- Marzluff, J., Millsbaugh, J., Ceder, K., Oliver, C., Withey, J., Mc Carter, J., Mason, C. y Connick, J.** 2002. Modeling changes in wildlife habitat and timber revenues in response to forest management. *Forest Science*, USA. 48(2). 191-202.
- Peña, D.** 1998. Estadística modelos y métodos.1. Fundamentos. Alianza Editorial. P. 571.
- Prodan, M., Peters, R., Cox., F. y Real, P.** 1997. Mensura Forestal. IICA. San José, Costa Rica. 586p.
- Pulido, F. y Díaz, M.** 1992. Relaciones entre la estructura de la vegetación y comunidades de aves nidificantes en las dehesas: influencia del manejo humano. **En:** *Comunidades de aves en dehesas arboladas.* Ardeola (España). 39: 63-72.
- Ramírez, C., Haunstein, E., Contreras, D y San Martín, J.** 1989. Estudio Fitosociológico de la Vegetación en la Depresión Intermedia de la Araucanía, Agro Sur (Chile). 16(1): 1-14.
- Rottmann, J. y Lopez-Calleja, Y.** 1992. Estrategia Nacional de Conservación de Aves. Servicio Agrícola y Ganadero, Serie Técnica N° 1. Santiago, Chile, 16.

- Rozzi, R., Armesto, J., Correa, A., Torres-Mura, J. y Sallaberry, M.** 1994. Avifauna de bosques primarios templados en islas deshabitadas del archipiélago de Chiloé, *Revista de Historia Natural (Chile)*. 69: 125-129.
- Rozzi, R., Martínez, D., Willson, M. y Sabag, C.** 1996. Avifauna de los bosques templados de Sudamérica. **En:** *Ecología de los bosques nativos de Chile*. Editorial Universitaria S.A., Santiago, Chile. P. 135-168.
- Sieving, K., Willson, M. y De Santo, T.** 2000. Defining Corridor Functions for Endemic Birds in Fragmented South-Temperate Rainforest.
<<http://www.conservacionbiology.org/SCB/Publications/ConsBio/Search/drilldown.cfm?abstractID=710> >.
- Simonetti, J. y Armesto, J.** 1991. Conservation of temperate ecosystems in Chile: coarse versus fine-filter approaches. *Revista Chilena de Historia Natural (Chile)*.64. 615-626p.
- Stokes M., Davis, Ch. y Koch, G.** 1995 *Categorical data analysis using the SAS system*. SAS institute.NC, USA. P. 497.
- Thomas, J.** 1979. *Wildlife Habitats in Managed Forests, the Blue Mountains of Oregon and Washington*. Published for Wildlife Management Institute Washington, D.C. and the U.S. Department of interior Bureau of Land Management. USA. 256p.
- UICN/PNUMA/WWF.** 1980 *Estrategia Mundial para la Conservación. La conservación de recursos vivos para un desarrollo sostenido*. Mourgues. Suiza.
- Vuilleumier, F.** 1998. Avian biodiversity in forest and steppe communities of Chilean Fuego-Patagonia. *Anales Instituto Patagonia (Chile)*. 26;41-57.
- Willson, M.** 1974. Avian community organization and habitat structure. *Ecology* 55 (U.K): 1017-1029.
- Willson, M., De Santo, T., Sabag, C. y Armesto, J.** 1994. Avian communities of fragmented South-Temperate rainforests in Chile. *Conservation Biology (U:K)*. 8 (2). 508-520.
- Willson, M., De Santo, T., Sabag, C. y Armesto, J.** 1996. Avian communities in temperate rainforests of North and South America. *Ecology* 116: 228-247.

ANEXOS