

UNIVERSIDAD DE LA FRONTERA
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y FORESTALES



**CARACTERIZACIÓN DE AVIFAUNA DIURNA EN
SENDERO TRIWE COMO POTENCIAL DEL TURISMO DE
INTERESES ESPECIALES EN EL PREDIO RUCAMANQUE**

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 en Recursos Naturales

CAMILA BELÉN LARA SANDOVAL

TEMUCO – CHILE

2013

UNIVERSIDAD DE LA FRONTERA
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y FORESTALES



**CARACTERIZACIÓN DE AVIFAUNA DIURNA EN
SENDERO TRIWE COMO POTENCIAL DEL TURISMO DE
INTERESES ESPECIALES EN EL PREDIO RUCAMANQUE**

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 en Recursos Naturales

CAMILA BELÉN LARA SANDOVAL

PROFESOR GUÍA: ALEJANDRO RAMÓN ESPINOSA SEPÚLVEDA

TEMUCO – CHILE

2013

CARACTERIZACIÓN DE AVIFAUNA DIURNA EN SENDERO TRIWE COMO POTENCIAL DEL TURISMO DE INTERESES ESPECIALES EN EL PREDIO RUCAMANQUE

PROFESOR GUÍA :

Alejandro Espinosa Sepúlveda

Ingeniero Forestal, M.Sc.

Depto. de Ciencias Forestales

Universidad de la Frontera

Nota: _____

PROFESOR CO-GUÍA:

Contanza Troppa Tapia

Ingeniero en Recursos Naturales

Depto. de Ciencias Forestales

Universidad de la Frontera

Nota: _____

**CALIFICACIÓN PROMEDIO
TRABAJO DE TÍTULO:**

ÍNDICE DE CONTENIDOS

Contenidos	Página
1 INTRODUCCIÓN	2
2 OBJETIVOS	5
2.1 Objetivo General	5
2.2 Objetivos específicos	5
3 REVISION BIBLIOGRÁFICA	6
3.1 Conservación de especies	6
3.2 Extinción de especies	7
3.3 Fauna Silvestre	12
3.4 Avifauna	13
3.5 Inventario, Evaluación y Monitoreo	15
3.5.1 Importancia del monitoreo para la avifauna	16
3.6 Turismo	17
3.6.1 Turismo de interés especial (TIE)	18
3.7 Rucamanque y sus características para el turismo	20
3.8 Criterios para identificar avifauna	21
3.9 Criterios de valoración de potencial turístico	25
4 MATERIALES Y MÉTODOS	29
4.1 Descripción del área de estudio	29
4.1.1 Ubicación del área de estudio	29
4.1.2 Medio físico	30
4.2 Materiales de terreno	35
4.3 Material de procesamiento de datos	35
4.4 Metodología	35
4.4.1 Método de caracterización de fauna	35
4.4.2 Método de evaluación de potencial turístico	39

5	RESULTADOS Y DISCUSIÓN	39
5.1	Caracterización de avifauna.....	39
5.2	Caracterización del valor potencial turístico	47
6	CONCLUSIONES	50
6.1	Recomendaciones.....	51
7	RESUMEN	52
8	SUMMARY	53
9	LITERATURA CITADA	54
10	ANEXOS	62

1 INTRODUCCIÓN

Biodiversidad es un término que fue acuñado en el año 1985 por el destacado biólogo E.O. Wilson, como contracción de la expresión diversidad biológica. Este término actualmente es un concepto multidimensional y multifacético que se refiere a la variedad y variabilidad de todos los organismos y sus hábitats, así como a las relaciones que se originan entre ellos. En este sentido, la biodiversidad es una expresión integradora de muchas diferentes escalas espaciales o de organización, desde genes, hasta paisajes, y donde cada nivel o escala posee tres componentes diferentes, que son, su composición; su estructura; y su función. (Franklin, 1988; Noss, 1990; Chapin *et al.*, 2000; Purvis y Hector, 2000; Tilman, 2000)

Para el caso de Chile el tema de la biodiversidad se arrastra desde la época de la conquista, ya que desde esta época se realizaban catastros y levantamiento de datos por parte de naturalistas de diferentes nacionalidades (CONAMA, 2009). Por ejemplo, en el año 1714 Feuillé hizo la primera mención de que existía un anfibio chileno, específicamente una larva de la rana chilena (*Caudiverbera caudiverbera*) (citado por Donoso-Barros, 1970). Por otra parte en la obra llamada Historia Natural del Reino de Chile (Molina, 1782) describe de manera un tanto confusa algunas especies de flora y fauna silvestres nativas del país. Pero sin embargo, con las visitas del naturalista inglés de Charles Darwin, entre los años 1832 y 1834, se contribuyó directamente a la taxonomía chilena al coleccionar y clasificar distintas especies de anfibios, reptiles, aves y mamíferos (Jaksic y Lazo, 1994). A pesar de estos acontecimientos y aportes para la taxonomía de nuestro país fue luego, en el año 1874, que el gobierno por primera vez contrata a un naturalista para realizar un estudio sistemático de los recursos biológicos de Chile (Gay, 1847), este naturalista fue el francés Claudio Gay, los conocimientos adquiridos en este estudio posteriormente fueron complementados por el biólogo alemán Rodolfo Philippi, esto ya en los años 1857 y 1903.

La biodiversidad de Chile se ha visto afectada por factores bióticos y abióticos, como son las fluctuaciones climáticas durante décadas, desastres naturales, factores antrópicos entre otros. Es por eso que es necesario conocer qué es lo que existe actualmente en cuanto a

diversidad de especies; especies y comunidades; estado de conservación en cual se encuentran cada una de ellas, todos estos factores nos entregarán información sobre lo que lamentablemente se ha perdido con el transcurso del tiempo, cuántas de ellas eran silvestres nativas, y tal vez nos permita conocer alguna especie nueva que habita en un cierto ecosistema.

En la Región de la Araucanía se identificaron un total de seis sitios de gran valor ecológico con importancia para la protección y Conservación de la Biodiversidad existentes fuera del SNASPE. Entre ellos se encuentra el predio Rucamanque, considerando en segunda prioridad nacional (Muñoz *et al.*, 1997) principalmente por la característica que posee que es estar conformado por bosque nativo de carácter de relictos vegetacionales, carácter que le ha otorgado a este predio la categoría de sitio prioritario para la conservación de la Diversidad Biológica de Chile (CONAF 1996; CONAMA 2009).

Para este caso particular, el estudio está centrado en el predio Rucamanque, el cual está clasificado dentro de la categoría de Sitio Prioritario para la Conservación de la Biodiversidad de la Región de la Araucanía. (UFRO, 2009). Esta cualidad del predio nos indica que en él podremos encontrar una rica diversidad tanto de flora como de fauna silvestre nativa de nuestro país.

Cuando se habla de diversidad como se hace referencia en párrafos anteriores se incluye también a la fauna nativa de nuestra región y del país, dentro de la cual se clasifica la avifauna como objeto de estudio, para lo cual es necesario conocer su comportamiento, estado de conservación de especies, caracterización de hábitats, entre otros factores relevantes.

A nivel nacional se reconocen actualmente 439 especies de aves, representantes de 56 familias. De este total, anidan en nuestro país aproximadamente 296 especies. Las familias mejor representadas son *Procellariidae*, con 32 especies entre las aves marinas, y *Tyrannidae*, con 35 especies entre las terrestres. Lo descrito anteriormente pertenece exclusivamente a especies chilenas, siendo 6 especies continentales y 5 insulares. La avifauna nacional representa alrededor de un 5% del total mundial, el que se calcula en aproximadamente 8.600 especies (Araya, 1985).

Biodiversidad, especies de flora y fauna nativa, avifauna, sitio prioritario de conservación, entre muchos otros temas mencionados con anterioridad nos dan cuenta del problema y de la necesidad que existe por conservar los recursos naturales que tenemos a nuestro alcance, y que mejor oportunidad de contribuir a nivel local desde la perspectiva de lo global. En este contexto y considerando que los seres humanos no podemos dejar de realizar actividades cotidianas, turísticas, económicas, sociales, etc., hay que tener en cuenta que éstas siempre van a generar un impacto sobre el medio ambiente aunque sea en bajas proporciones. Es por estos motivos que se propone en el presente estudio dar a conocer que si existen alternativas de turismo que nos permitan disfrutar de la naturaleza y su medio ambiente, generando un mínimo impacto sobre él y contribuyendo al desarrollo sustentable de los ecosistemas, a la vez que disfrutamos de los servicios ecosistémicos que nos brinda el medio (Araya, 1985).

Si bien existen estudios sobre la existencia de especies vegetales y animales características del Predio Rucamanque, no se ha evaluado la posibilidad de generar algún tipo de actividades en base a los mismos conocimientos, presentándose como una problemática. Es por eso que con el presente estudio se pretende evaluar alguna de las alternativas que existen para poder realizar en el predio antes mencionado, específicamente en el Sendero Triwe. Para lo cual es necesario el levantamiento de datos e información para una posterior toma de decisiones y evaluar la opción que sea más factible de llevar a cabo en el lugar. Una de las alternativas que se presentan con mayor fuerza son las actividades turísticas enfocada en una de sus ramas, que es, el turismo de intereses especiales (TIE), que tomando en cuenta las condiciones del Sendero Triwe y del Predio Rucamanque en general es una actividad basada en la naturaleza.

La avifauna en general, ya sea terrestre o marina, genera un atractivo especial sobre la población, tanto por su belleza, atractivo en colores y sonidos, como por los roles y funciones ecológicas que realizan. Es por eso que en este caso se caracterizará la presencia de avifauna en el Sendero Triwe, para poder dar con el cumplimiento de los objetivos planteados, y ver así si es posible realizar alguna actividad de TIE en el Predio Rucamanque.

2 OBJETIVOS

2.1 Objetivo General

- Caracterizar la avifauna diurna del sendero Triwe en el predio Rucamanque y determinar su potencialidad para el desarrollo de turismo de intereses especiales en el mismo.

2.2 Objetivos específicos

- Identificar y describir la avifauna diurna del Sendero Triwe del predio Rucamanque.
- Establecer y evaluar criterios de valoración de la potencialidad para el TIE de la avifauna diurna.

3 REVISION BIBLIOGRÁFICA

3.1 Conservación de especies

Primero para entender el proceso de conservación de las aves es necesario saber a que hace referencia el concepto conservación, para lo que se tomará en cuenta la definición propuesta por Araya y Millie (1996), quienes la plantean como las medidas que buscan minimizar o prevenir la disminución o extinción de especies o razas en un área dada y, en forma general, evitar cualquier cambio innecesario o súbito de las condiciones de vida de los vegetales y animales. Para lograr una conservación se debe estudiar los factores que influyen en la elección y explotación exitosa del hábitat por diferentes especies, efectuar investigaciones de los factores del suelo, clima, hidrología, vegetación y fauna, los que en conjunto determinan la naturaleza de cualquier hábitat e investigaciones de la etología, ecología, dinámica de poblaciones y distribución (Araya, B. 1985).

Por otra parte la UICN en su documento llamado “Estrategia Mundial para la Biodiversidad” propone que se tome como principio básico conservar el material genético presente en todas las especies, los procesos vitales como la fotosíntesis, el flujo energético, la reproducción, el crecimiento, entre otros, y la productividad de los ecosistemas y de las poblaciones. Postula también que se debe tender a un uso sostenido de los recursos, conservando la productividad (citado por Araya, B., Millie, G. 1996).

En la Declaración de Principios del Consejo Internacional para la Conservación de las Aves (CIPA), se pueden encontrar propuestas varias ideas directrices con respecto a las aves, como son los siguientes:

- Las aves siempre han inspirado y encantado al hombre desde el punto de vista estético y no solamente han influenciado muchas culturas del pasado sino que también han adquirido en nuestros días una gran importancia para la recreación, con el resultado de un aumento creciente en el número de miembros de organizaciones especialmente dedicadas a su estudio y conservación.

- Las aves juegan un rol importante como indicadores biológicos del estado de los ecosistemas naturales, dando un aviso anticipado de cambios ambientales que pueden resultar dañinos para los seres humanos.
- Las aves cumplen una función ecológica importante al ayudar a mantener los procesos naturales, incluyendo el control de plagas y enfermedades.
- Las aves tiene un gran potencial como recurso natural.
- Las aves tienen un gran valor en un número importante de disciplinas científicas y contribuyen considerablemente a la comprensión de procesos y funciones ecológicas importantes para el medio ambiente.

3.2 Extinción de especies

La extinción es irreversible, ya que, una vez extinta una determinada especie ésta no puede volver a ser recuperada, se pierde tanto su genoma como su función ecológica. Lógicamente, esta extinción trae consecuencias para otras especies con la que ella coexistía, como es el caso de algún polinizador que puede cambiar la estructura y dinámica reproductiva de todas aquellas plantas que polinizaba. Esta situación desde el punto de vista ecológico implica la pérdida de la función que cumplía originalmente la especie en el ecosistema, su función ecológica (CONAMA, 2009).

La conservación juega un papel fundamental en la prevención de la extinción de biodiversidad. En Chile la biodiversidad extinta, también llamada paleobiodiversidad, es rica y variada, pero desconocida en su conjunto por falta de especialistas y estudios continuos. La primera mención documentada que existió en Chile acerca de fósiles de invertebrados fue realizada por Degenhardt en el año 1839 sobre un bivalvo denominado *Pecten alatus*, procedente de la ciudad de Copiapó. Un caso similar pero esta vez para los vertebrados fue en el año 1855, realizada por Wyman y se refiere a restos fósiles de *Mastodon andium*, con una forma muy similar a los actuales elefantes. En la obra Los

fósiles terciarios y cuaternarios de Chile se presentan las primeras descripciones de fauna fósiles de invertebrados y vertebrados, siendo este trabajo el primer catálogo de fósiles para Chile (Philippi, 1887).

Si bien el registro de aves en Chile es incipiente, las especies fósiles descubiertas en el país están agrupadas en tres grandes categorías, estas son: *pelecaniformes*, *gaviiformes* y *sphenisciformes*. Los restos fósiles de la forma de la primera categoría proceden de Caldera, Malleco y Mejillones, mientras que los gaviiformes (*Neogaeomis wetzeli*) han sido registrados en la ciudad de Concepción (Tambussi y Noriega, 1996). Sin embargo, los restos más abundantes proceden de la formación Bahía Inglesa, Caldera (3 a 12 millones de años) y corresponden a restos fósiles de distintos géneros de pingüinos (*Sphenisciformes*) y otras familias de aves costeras como *Sulidae*, *Phalacrocoracidae*, *Anhingidae* y *Diomedidae* (Alvarenga, 1995; Walsh y Hume, 2001, Acosta Hospitaleche et al., 2002). A pesar de que el conocimiento sobre este grupo, que es menor, representa un linaje que se desarrolló ampliamente en Chile. Sin duda, nuevos descubrimientos contribuirán a incrementar la paleodiversidad de este grupo, como lo indican los recientes hallazgos realizados en el norte de Chile (Acosta Hospitaleche y Canto, 2005).

Los factores que influyen en la pérdida de biodiversidad y consecuentemente en la extinción de las especies se pueden clasificar en tres grandes categorías, que son, las modificaciones de hábitat, la introducción de especies exóticas y la sobreexplotación de especies (CONAF, 2008).

a. Modificación de hábitat: el hábitat de un organismo corresponde al espacio físico que este ocupa durante su vida y donde concurren sus recursos y las condiciones ambientales que permiten su desarrollo y sobrevivencia. Debido a que las actividades humanas usualmente modifican la disponibilidad de recursos y las condiciones ambientales necesarias para su subsistencia, se condiciona de esta manera el futuro de muchas especies. Algunas de las actividades humanas con impactos nocivos sobre el medio ambiente y las especies que ahí habitan, provocando pérdida de biodiversidad y fragmentación del hábitat podemos mencionar la urbanización, deforestación, contaminación, entre otras. Hay ciertas especies que pueden responder a estas perturbaciones a su hábitat, pero existen otras que

son más vulnerables que no tienen esa capacidad y generalmente no pueden tolerar modificaciones importantes como las antes mencionadas. Por este factor y para el caso de las aves en Chile, se puede destacar la extinción de la especie (*Numenius borealis*) llamado zarapito boreal, el cual vivía en las pampas patagónicas y que actualmente sólo habita una pequeña población en Alaska y Canadá, pero se desconoce donde migran y si existe alguna subespecie (Torres-Mura *et al.*, 2008).

Los factores de introducción de especies exóticas y sobreexplotación de especies, se refieren principalmente a especies vegetales más que animales, a pesar de que no es nuestro vector principal de investigación, a continuación de detallará un poco la función que tienen ambos en la pérdida de biodiversidad, fragmentación, y por ende la extinción de especies.

b. Introducción de especies: en los últimos 500 años adquiere importancia el desplazamiento de numerosas especies hacia áreas geográficas a las que probablemente nunca hubieses llegado de no ser por la intervención humana. Este proceso ha sido catalogado como una de las más grandes convulsiones a la biota mundial.

Para el caso de los animales, está el impacto de especies introducidas sobre la vegetación nativa como son el conejo (*Oryctolagus cuniculus*) y la liebre (*Lepus capensis*); la introducción del coatí (*Nassua nassua*) carnívoro de origen mesoamericano en la Isla Robinson Crusoe, ha puesto en riesgo la persistencia de varias especies marinas que anidan en la isla; En el caso de las aves, se tiene la introducción del Mirlo (*Molothrus bonaeiensis*), una especie introducida desde Argentina que tiene un efecto negativo sobre aves como las diucas (*Diuca diuca*), chincoles (*Zonotrichia capensis*), tencas (*Mimus thenca*), y loicas (*Sturnella loyca*), las afecta directamente ya que el mirlo es una especie que parasita sus nidos (Torres-Mura *et al.*, 2008).

c. La sobreexplotación de especies constituye al igual que los factores antes mencionados un importante factor en la pérdida de biodiversidad. En el caso de la vegetación se puede resaltar la pérdida de Palmas (*Paschalococos disperta*) en Isla de Pascua, principalmente usada como recurso maderable y como obtención de fibras. En el área de la fauna se tiene el caso de las chinchillas, que se cazaron con fines comerciales para obtener sus pieles, las que han sido catalogadas como uno de los pelajes más finos y suaves de todos los

mamíferos y también se exportaban principalmente como mascotas al extranjero. Actualmente, la UICN las considera en peligro de extinción y han sido incluidas en el apéndice I de CITES (convenio que regula el comercio internacional de flora y fauna silvestre). En la región de Coquimbo, hay una población protegida de amenazas como la caza, el sobrepastoreo por cabras o la explotación de su hábitat (como por ejemplo por la extracción de leña), esto tras la creación de una Reserva Nacional (CONAF, 1996).

4.2.1. Especies amenazadas en Chile y estado de conservación

A nivel internacional, se han implementado los llamados “Libros Rojos”, listados que categorizan las especies de flora y fauna en diferentes grados de amenaza y que sirven de base para planes de protección, manejo o restauración. La Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN) introdujo hace más de cuarenta años la modalidad de categorizar las especies de diferentes grados de amenaza, opción que ha sido reconocida y utilizada a nivel internacional. Su valor es que designan de una manera fácil de comprender las especies en riesgo y permiten desarrollar y dirigir medidas específicas y priorizadas de protección. Como forma de tener un rol efectivo en la conservación, las categorías usadas en los Libros Rojos deben contar con ciertas características, como son, que deben ser aplicables a un amplio rango de grupos taxonómicos; ser aplicables a niveles de especie, subespecie o variedad y a escalas regionales o nacionales. De esta misma manera, debe la clasificación ser factible, independiente del nivel de información que posea acerca del taxón a clasificar (CONAMA, 2009).

La UICN ha categorizado varias especies chilenas y algunos de sus criterios están a la base del procedimiento de clasificación de especies en categorías de conservación contemplado en la Ley de Bases Generales del Medio Ambiente, e implementado desde el año 2005 por la, en ese entonces, Comisión Nacional Ambiental, CONAMA.

La UICN ha elaborado la Lista Roja de la UICN de Especies Amenazadas, que es el inventario más completo y reconocido sobre el estado de conservación mundial de las especies vegetales y animales. Se basa en criterios para evaluar el riesgo de extinción de

miles de especies y subespecies. Estos criterios son aplicables a todas las especies en todas las regiones del mundo. Gracias a su sólida base científica, la Lista Roja de la UICN se considera la guía más acreditada sobre el estado de la biodiversidad.

Las categorías del estado de conservación son: extinta (E), en peligro (P), vulnerable (V), rara (R), amenaza indeterminada (A), inadecuadamente conocida (I), fuera de peligro (F).

En nuestro país existe el “Libro Rojo de los Vertebrados Terrestres de Chile”, donde queda expresada la situación de las especies en cuanto a su estado de conservación. En el cuadro a continuación se da a conocer los taxa clasificados para cada categoría de estado de conservación para la clase Aves, descritos por la UICN para Chile.

Cuadro 1. Taxa clasificados para las categorías de estados de conservación de la clase aves (Ver detalle de taxa clasificados en el Anexo 1)

Categoría	Taxa clasificados
Extinta (E)	2
En peligro (P)	50
Vulnerable (V)	92
Rara (R)	53
Amenaza indeterminada (A)	2
Inadecuadamente conocida (I)	No hay registro
Fuera de Peligro (F)	No hay registro

Fuente: CONAF (1987).

3.3 Fauna Silvestre

La Ley de Caza que rige en Chile, hace una definición clara de Fauna Silvestre, y la define de la siguiente manera:

Fauna Silvestre bravía o salvaje: es todo ejemplar de cualquier especie animal, que viva en estado natural, libre o independiente del hombre, en un medio terrestre o acuático, sin importar cual sea su fase de desarrollo, exceptuados los animales domésticos y los domesticados, mientras conserven, estos últimos la costumbre de volver al amparo o dependencia del hombre (República de Chile, 2009).

En Chile, la fauna silvestre se caracteriza por estar representada por un número relativamente pequeño de especies que muestran un importante nivel de endemismo, es decir, que son exclusivas del país. Ello implica un alto valor desde el punto de vista genético y de biodiversidad. La caza y captura de fauna silvestre se encuentra regulada por la Ley de Caza y su Reglamento, Además Chile se ha suscrito a importantes acuerdos internacionales, para la protección de las especies de fauna silvestre amenazada. (SAG, 2011).

Por otra parte se plantea en este documento la importancia de la conservación de la vida silvestre, tanto vegetal como animal, destacando que la conservación de las especies de fauna silvestre, que conforman nuestros ecosistemas, se encuentra permanentemente amenazada por la extracción excesiva de especies o por destrucción o pérdida de hábitat.

Debido a los factores antes mencionados es que la mayoría de los países del mundo han desarrollado diversas normativas dirigidas a regular eficientemente la utilización de las especies de fauna silvestre con el objeto de preservarlas, como es en Chile la Ley de Caza y algunos planes específicos de conservación para las especies amenazadas.

En cuanto a lo que tiene relación con fauna silvestre, cabe destacar que se han hecho esfuerzos por conseguir el objetivo de conservación, como son los centros de rehabilitación de fauna silvestre. Tomando en cuenta que la conservación de las especies amenazadas y, muy especialmente aquellas en riesgo crítico de extinción, es un reto central para evitar la

pérdida de diversidad biológica en el planeta. En el caso de la conservación de las especies de animales silvestres, se plantea que se requiere la protección de individuos y de sus poblaciones, conjuntamente con la adecuada conservación de los ecosistemas de los cuales forman parte (Stutzin, 2005).

La conservación del hábitat se ha transformado en las últimas décadas en el factor crítico para la conservación *in situ*, de las especies es decir, en su ambiente natural (como es el caso de Rucamanque). Junto con las acciones desarrolladas para la conservación de las especies en su medio silvestre y la restauración de los ecosistemas alterados y aquellas destinadas a evitar la degradación y pérdida de nuevos hábitat, la conservación *ex situ* surge como una herramienta cada vez más importante como complemento a los esfuerzos de conservación *in situ*. La conservación *ex situ* se define como la mantención de individuos de una especie silvestre fuera de su ambiente natural con el fin último de su reintroducción al medio silvestre. A su vez, la Convención de Biodiversidad la define como “la conservación de componentes de la diversidad biológica fuera de sus hábitat naturales”. No obstante, hay que tener en cuenta que por sí sola, la conservación *ex situ* no asegura la conservación de las especies en riesgo de extinción.

Existen variadas formas de tenencia de animales silvestres en cautividad con el objeto de criar y mantener individuos de especies amenazadas. En Chile, los zoológicos, centros de reproducción, criaderos, centros de rehabilitación o rescate son las entidades que se dedican a la tenencia de fauna nativa de nuestro país (Stutzin, 2005).

3.4 Avifauna

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

El grupo de las aves incluye más de 9000 especies a nivel mundial, las cuales se caracterizan por tener el cuerpo cubierto de plumas, las mandíbulas modificadas en un pico córneo y porque casi todos los grupos presentan una adaptación completa al vuelo, lo que repercute en su anatomía y fisiología. Todas son bípedas, presentan un corazón con cuatro cámaras y los pulmones están conectados a estructuras especiales llamadas sacos aéreos, son organismos endotermos que presentan muy pocas glándulas cutáneas y se reproducen por huevos. Poseen un gran desarrollo del cerebro y de los órganos de los sentidos, son altamente sociales, presentan conductas de cortejo, cuidado parental y cerca de la mitad de las especies presentan algún tipo de migración (CONAMA, 2008).

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

En cuanto a la diversidad ecológica de las aves en Chile se puede rescatar que a diferencia del hemisferio norte, las aves terrestres que en el país habitan no migran formando grandes bandadas, sino que aparentemente en forma solitaria y probablemente de noche. En cuanto a las rapaces diurnas que en Europa y África migran en gran número, constituyendo un gran atractivo turístico, tampoco ocurre en Chile. A pesar de las situaciones mencionadas, varias de estas especies realizan estos desplazamientos caracterizados por ser estacionales, generalmente de largas distancias y modulados por complejos procesos fisiológicos, donde juegan un papel predominante las hormonas (Vilina y Cofré, 2008).

Dentro de estas aves migratorias se puede mencionar la presencia del fío-fío (*Elaenia albiceps*), la cual, además de ser el ave más conocida y estudiada en este ámbito, es un ave que está presente en el predio Rucamanque. Se caracteriza porque durante la primavera arriba a gran parte del país, en donde nidifica y posteriormente desaparece durante fines del verano e inicios del otoño, pasando el invierno probablemente en la Amazonía (Vilina, 2008).

Jaksic se refiere al rol ecológico que desempeñan las aves terrestres, a pesar de ser muy diversos y que han sido poco estudiados, se ha avanzado en el conocimiento sobre algunos procesos ecológicos, en que participan las aves de los bosques del sur de Chile. Ejemplo de

estos nuevos conocimientos, está el mutualismo, rol clave que desempeña el fío-fío como dispersor de semillas de algunas especies arbóreas, y el del picaflor, como agente polinizador de varias especies de plantas. Hay otras que tienen un rol como reguladores de las poblaciones de insectos xilófagos, como es el caso de las aves insectívoras como el carpintero negro (*Campephilus magellanicus*) y el pitío (*Colaptes pitius*) (CONAMA, 2008).

Como lo planteaba la Comisión Nacional del Medio Ambiente, la avifauna terrestre en Chile se caracteriza porque existen algunos grupos y especies notables desde el punto de vista ecológico, taxonómico y de distribución. Por características del medio físico de Chile (Santibáñez *et al.*, 2008). Estos grupos son tres especies endémicas de las islas oceánicas, particularmente el archipiélago de Juan Fernández, que presentan poblaciones muy reducidas dentro del rango extremadamente pequeño. Existen también otras especies de distribuciones restringidas en Chile Continental, como es el caso de la pizarrita (*Xenospingus concolor*), especie poco abundante que habita en las quebradas, oasis y riberas del río Loa. Para la zona austral del país se tiene el caso de *Melanodera melanodera*, restringido a la zona de la costa continental del estrecho de Magallanes y similar región de la Isla Grande de Tierra del Fuego. Con respecto a las aves rapaces se puede encontrar el carcancho negro y el aguilucho de la puna como las especies más restringidas en el país (Muñoz-Pedrerros, 2004).

3.5 Inventario, Evaluación y Monitoreo

Ramsar, (2007) ha definido inventario, evaluación y monitoreo de humedales, las cuales se pueden aplicar de forma general a los recursos naturales existentes en otros tipos de ambientes, y en el caso particular del presente estudio, a la avifauna presente en el predio Rucamanque, éstas dicen lo siguiente:

Inventario: Recolección y/o reunión de información básica para la gestión de los recursos naturales, incluido el establecimiento de una base de información para actividades de evaluación y monitoreo específicas.

Evaluación: Determinación del estado de los recursos naturales (especies, comunidades, individuos, etc.) y de las amenazas que pesan sobre ellos, como base para reunir información más específica mediante actividades de monitoreo.

Monitoreo: Reunión de información específica con fines de monitoreo atendiendo a hipótesis derivadas de actividades de evaluación, y aplicación de estos resultados de monitoreo a las actividades de gestión. La reunión de información en series temporales no impulsada por hipótesis sobre la evaluación se califica aquí de reconocimiento en lugar de monitoreo.

El monitoreo es necesario para conocer tendencias y describir la dinámica de las comunidades naturales, las consecuencias de las influencias humanas y para predecir y/o prevenir cambios no deseados (Galindo-Leal, 1999).

3.5.1 Importancia del monitoreo para la avifauna

El monitoreo de aves se vuelve necesario principalmente porque es importante conocer el comportamiento de respuesta de las especies hacia los cambios en el hábitat, cuando éste es afectado por factores antropogénicos o ambientales. Mediante el monitoreo a largo plazo será posible conocer las tendencias de las poblaciones y de su hábitat, pues las características de la estructura y composición florística, influyen de manera directa sobre la diversidad, abundancia y especies presentes en un área determinada (Holmes 1980).

Por otra parte, se plantea que las aves son uno de los grupos del reino animal que ha sido monitoreado ampliamente en diferentes partes del mundo. Esto se debe a que son animales fáciles de ver y escuchar, se encuentran en prácticamente todos los ambientes y su monitoreo suele ser económicamente viable. Las aves juegan un rol de vital importancia ecológica como son la dispersión de semillas, la polinización de las flores, el consumo de una gran cantidad de insectos y roedores que podrían convertirse en plaga. Algunas especies de aves también son útiles como indicadoras de la salud del ambiente, ya que responden ante los cambios que ocurren en sus hábitats. Por los factores antes mencionados se puede mencionar que el monitoreo de aves está enfocado en la conservación y el

conocimiento de las especies, lo que es fundamental para el buen funcionamiento de los ecosistemas y el bienestar social de la población humana (CONABIO, 2012).

3.6 Turismo

La Organización Mundial de Turismo define el turismo como un fenómeno social, cultural y económico relacionado con el movimiento de las personas a lugares que se encuentran fuera de su lugar de residencia habitual por motivos personales o de negocios/profesionales. Estas personas se denominan visitantes (que pueden ser turistas o excursionistas; residentes o no residentes) y el turismo tiene que ver con sus actividades, de las cuales algunas implican un gasto turístico (OMT, 1996)

Como tal, el turismo tiene efectos en la economía, en el entorno natural y en las zonas edificadas, en la población local de los lugares visitados y en los visitantes propiamente dichos. Debido a estos diversos impactos, la amplia gama y variedad de factores de producción requeridos para producir los bienes y servicios adquiridos por los visitantes y al amplio espectro de agentes involucrados o afectados por el turismo, es necesario adoptar un enfoque global del desarrollo, la gestión y la supervisión del turismo. Este enfoque es muy recomendable con miras a la formulación y puesta en práctica de políticas de turismo nacionales y locales, así como de acuerdos internacionales u otros procesos en materia de turismo (OMT, 2008).

La OMT en el año 2008 también plantea que el turismo debe cumplir con ciertas características, y las describe de la siguiente forma: Debe existir un desplazamiento fuera del lugar de residencia habitual; Las actividades deben ser libremente elegidas; La duración de la estadía debe ser mayor de un día durar sólo un tiempo determinado; es decir, no ser permanente; Debe generar gastos distintos a los habituales; Comprende tanto el viaje hacia el destino como las actividades realizadas durante la estadía (OMT, 2008).

Esta es una definición de turismo de modo general, la cual la podemos aplicar a el caso de Rucamanque y ver de qué manera se pueden relacionar, tanto el turismo como la protección

y conservación de la biodiversidad, para llevar a cabo un turismo de manera sustentable, es por eso que se clasificará los tipos de turismo existente para analizar cuál de ellos es el más acorde con el objetivo propuesto.

3.6.1 Turismo de interés especial (TIE)

Los modelos vigentes de turismo planteado por Bringas y Ojeda (2000), está separados en dos grupos, primero el turismo de masas o tradicional y le sigue el segundo grupo que es el turismo alternativo.

- Turismo de masas o turismo tradicional: este tipo de turismo ha tendido a incrementarse como principal consecuencia de la mayor disponibilidad de tiempo y el aumento de vacaciones cortas. Se basa principalmente en la búsqueda de entretenimiento y diversión en lugares masificados como son las playas.
- El turismo alternativo es un segmento nuevo del turismo global que está cobrando cada vez mayor importancia. Este turismo trata de organizar su viaje hacia lugares desconocidos, conforme a sus necesidades y tiempos, en otras palabras, busca descubrir sitios alejados del turismo de masas en ambientes naturales y que estimules su desarrollo personal (Bringas, N. y Ojeda, L. 2000)

En el caso del turismo alternativo, los visitantes están dispuestos a pagar precios elevados a cambio de la existencia de atractivos únicos, ya sean naturales (los visitantes basan su viaje en la naturaleza) o culturales (los visitantes realizan su viaje atraídos por recursos culturales), algunos turistas buscan que ambas alternativas estén presentes. Para el primer caso, que es el turismo basado en la naturaleza es todo tipo de turismo que se da en áreas naturales (Goodwin, 1996). Esta alternativa es el denominado turismo de intereses especiales, el cual ha sido definido como los tipos de viajes basados en motivaciones específicas más allá de los objetivos habituales de los viajes turísticos o vacaciones, y se caracteriza por presentar un valor agregado centrado en la autenticidad de la oferta, no ser masivo y mantener un fuerte componente de sustentabilidad ambiental, cultural y social

(Ministerio de Cultura, 2010). Se ha clasificado dentro de la categoría de Turismo de Interés Especial (TIE), diferentes alternativas de la realización de actividades, éstas son: Turismo en áreas silvestres protegidas; Turismo de aventura; Turismo científico; Observación de flora y fauna; Fotografía de flora, fauna, paisajes; Turismo de caza y pesca deportiva; Turismo marino.

Dentro de este grupo de turismo, basado en la naturaleza es que podría ser factible realizar el cumplimiento de los objetivos propuestos en el presente estudio. Caracterizar la avifauna diurna del sendero Triwe del predio Rucamanque para evaluar la potencialidad del dicho sendero para actividades de turismo de intereses especiales. Además de agregar la característica que tiene el área de estudio, de ser un relicto vegetacional, o sea que tiene especies vegetacionales representativas del lugar antiguamente (UFRO, 2009).

En el programa de fomento al turismo propuesto por el Servicio Nacional de Turismo se propone que el turismo de intereses especiales responde a una elevada segmentación del mercado para satisfacer a consumidores que buscan experiencias personalizadas y diferenciadas, y ofrece la oportunidad de trabajar en diferentes nichos de mercado al mismo tiempo, lo que acelera la diversificación de destinos y la ampliación, profundización y sofisticación de la gama de productos turísticos. Los consumidores asociados al turismo de intereses especiales suelen estar dispuestos a realizar grandes desplazamientos buscando cierto tipo de actividades en entornos geográficos muy específicos, suelen demostrar una mayor propensión al gasto turístico y suelen ser más flexibles en la época de viaje que los visitantes con motivaciones más generales (SERNATUR, 2012).

TIE, está formado por tres componentes básicos:

- La motivación del turista para visitar el lugar;
- Zona específica donde pretende desarrollar esta actividad (zonas naturales, rurales, indígenas, urbanas, culturales, etc.) y;
- Responsabilidad y cuidado con los recursos culturales y naturales que intervienen en su visita turística.

3.7 Rucamanque y sus características para el turismo

En la actualidad sólo es posible encontrar dos retazos de bosques nativos adultos en la depresión intermedia de la IX Región, típicos de la vegetación reinante en el pasado; Éstos son: el Cerro Ñielol y el Predio Rucamanque, donde este último posee la mayor superficie y el menor impacto humano, con 209 hectáreas cubiertas por bosques primarios (Frank 1998).

Dentro de la infraestructura del Predio Rucamanque, se cuenta con un camino vehicular y una red de senderos peatonales de una longitud aproximada de 13 kilómetros, como también un mirador, y un sendero interpretativo para los visitantes. Existe también un Centro de Informaciones, el cual posee una sala multipropósito, cocina y servicios básicos para su uso por parte de los alumnos, investigadores y público en general (UFRO, 2009). Estas son características que permiten un fácil acceso al lugar, tanto por la comodidad y cercanía a la ciudad de Temuco para llegar al predio como posteriormente al ingreso, los senderos que están adaptados para la mayoría de las personas; por otra parte que estos senderos sean interpretativos, permiten que los visitantes se puedan informar sobre las especies, sobre condiciones históricas del lugar, etc, del lugar por donde van pasando; en cuanto a la sala multipropósito y centro de informaciones, se puede decir que ambos sirven para brindar los servicios básicos a los visitantes.

Desde este punto de vista el bosque Rucamanque posee atractivos naturales de interés para personas interesadas en realizar actividades al aire libre, como son las actividades catalogadas dentro del turismo de intereses especiales (TIE). Tanto por su belleza escénica, poco impacto e intervención humana, importancia ecológica, entre otros factores relevantes a la hora de elegir un lugar para visitar (Hauenstein et al. 1989).

Las actividades desde el punto de vista de los visitantes pueden ir desde intereses culturales como conocer la historia de los bosques milenarios; ecológicas, que permiten ver la importancia de las especies en el lugar, conocer su función en el ecosistema, la importancia de la diversidad de especies tanto vegetales como animales; salud, visitantes que busquen un lugar donde distraerse y salir de la rutina como terapia de relajación; o simplemente

visitantes que les gusta estar en contacto directo con la naturaleza sin algún otro objetivo más que ese (Magofke 1985).

Dentro de su importancia ecológica se puede destacar que el predio Rucamanque es un retazo de las comunidades vegetales que alguna vez cubrieron todo el valle y cerros de la región y cuya única y frágil representación hasta ahora la ha constituido el Monumento Natural Cerro Ñielol, perteneciente al Sistema Nacional de Áreas Silvestres Protegidas del Estado (SNASPE). Este último es de alto valor ecológico e importancia turístico/recreacional para la ciudad de Temuco, pese a que posee un alto porcentaje (40,6%) de flora exótica. De esta forma el Bosque Rucamanque, equivalente a seis veces más superficie que la ocupada por el del cerro Ñielol (de 84 hectáreas) y con una menor intromisión de especies exóticas y de intervención humana, posee un valor ecológico considerablemente mayor (Hauenstein *et al.*, 1989; Magofke, 1985).

3.8 Criterios para identificar avifauna

Existen cuatro métodos principales para realizar inventario y posterior monitoreo de aves. Dos de ellos son los más usados, éstos son el de conteo por puntos («point counts») y el mapeo de parcelas («spot mapping») (Ralph 1981). El método de conteo por puntos suele ser el más apropiado en la mayoría de los casos y ha sido adoptado como método estándar de monitoreo (Ralph, *et al.*, 1995). Además se tiene conocimiento de dos métodos que arrojan beneficiosos resultados, éstos son los métodos de transecto en franjas («strip transect count») y búsqueda intensiva («area search»).

Los autores plantean que hay que tener en consideración condiciones como: Hora del día, manifestando que la mejor hora para efectuar censos en la mayoría de las zonas en latitudes del mundo suele ser entre las 5:00 y las 9:00 de la mañana. Generalmente no deberán efectuarse censos más tarde de las 10:00. Es preferible comenzar durante los 15 primeros minutos después de la hora oficial de la salida del sol, siendo las 3 ó 4 horas siguientes el periodo más estable en cuanto a la detección de aves. Para la mayoría de especies, las tasas

de canto son más altas durante el periodo entre la primera luz del día (el amanecer) y la salida del sol. Sin embargo, a fin de poder comparar la probabilidad de detección de distintas especies entre diferentes puntos, se recomienda comenzar a censar después de la salida del sol y no antes. Blake (1992) recomienda censar desde antes del amanecer hasta tres horas después; otra consideración importante que se debe tener son las Condiciones atmosféricas, postulando que no se deberán efectuar censos cuando la lluvia o el viento interfieran con la intensidad o la audibilidad de las vocalizaciones de las aves; cuando haya niebla o lluvia que no permitan una visibilidad adecuada; o cuando periodos de frío intenso reduzcan la actividad vocal de las aves.

Como se describió al comienzo del capítulo, existen diferentes métodos para realizar la caracterización de la avifauna, a continuación se detallarán los métodos principales utilizados para el cumplimiento de este objetivo.

- Método de conteo por puntos

Se sugieren dos tipos de conteos por puntos: los conteos extensivos se efectúan desde puntos situados como mínimo a intervalos de 250 m, normalmente a lo largo de carreteras o caminos y cubriendo toda una región; los conteos intensivos se llevan a cabo dentro de áreas de captura con redes o parcelas de búsqueda de nidos (o cualquier otra área de estudio de dimensiones reducidas) y los puntos están situados a intervalos de 75 a 150 m. Los conteos por puntos son el principal método de monitoreo de aves terrestres en un gran número de países debido a su eficacia en todo tipo de terrenos y hábitats, y a la utilidad de los datos obtenidos. El método permite estudiar los cambios anuales en las poblaciones de aves en puntos fijos, las diferentes composiciones específicas según el tipo de hábitat, y los patrones de abundancia de cada especie (Hilden *et al*, 1991).

En los censos por puntos, el observador permanece en un punto fijo y toma nota de todas las aves vistas y oídas en un área limitada o ilimitada durante un periodo de tiempo determinado. El censo puede efectuarse una o más veces desde el mismo punto.

Para este método el observador debe acceder al punto de conteo causando el mínimo de perturbación a las aves y debe comenzar a contar tan pronto como llegue al punto. El periodo de censo debe ser de 5 min si el tiempo de desplazamiento entre puntos es inferior a 15 min, y de 10 min si el tiempo de desplazamiento supera los 15 min. Si el censo es meramente de inventario y se efectúa en sólo unos pocos puntos, 10 min por punto serán apropiados (Ralph *et al.*, 1995).

- Método de transecto en franjas

Este método es similar a los conteos por puntos pero aquí el observador registra las aves detectadas mientras camina a través de un área en línea recta. Las divisiones de dicha línea recta son las unidades de medición y pueden ser de 100 ó 250 m. Este método es útil en hábitats abiertos, donde el observador puede concentrarse en las aves sin tener que prestar atención a dónde pisa. El observador debe cubrir cada intervalo del transecto en un tiempo determinado, por ejemplo 100 m en 10 minutos (Ralph *et al.*, 1996)

- Censo de búsqueda intensiva

Este método consiste en efectuar una serie de tres censos de 20 min cada uno, en tres áreas distintas que el observador recorre por completo en busca de aves. De esta forma los cantos o llamados que no resulten familiares son menos problemáticas ya que el ave puede ser buscada e identificada visualmente si es necesario. Además, este método aumenta la probabilidad de detección de aquellas especies particularmente inconspícuas o silenciosas. El área debe ser suficientemente grande como para contener tres parcelas de unas 3 ha cada una si se encuentran en zona de bosque y 10 ha o más en hábitats abiertos. En bosques tropicales densos se pueden utilizar parcelas de 1 ó 2 ha. Las parcelas pueden ser colindantes o estar completamente separadas. Más de tres parcelas pueden ser establecidas en un área determinada, pero las mismas parcelas deberán ser censadas cada vez (Ambrose 1989).

- Método de mapeo de parcelas

Este método de censado, se basa en la conducta territorial de las aves y consiste en marcar sobre un plano la posición de los individuos observados en visitas consecutivas a la parcela de estudio a lo largo de la temporada reproductora. El objetivo es determinar el número de territorios y estimar la densidad de machos reproductores por especie en el área. Esta técnica no suele ser utilizada en programas de monitoreo a gran escala ya que requiere mucho más tiempo y trabajo que los censos por puntos o los transectos en franjas. Sin embargo, el método resulta muy útil cuando se necesitan datos precisos sobre distribución territorial, número de parejas nidificadoras o densidades específicas en un área de estudio reducida. El método convencional presentado aquí es menos apropiado para el censado de especies que viven en colonias así como para aves no territoriales o con territorios demasiado extensos (Koskimies *et al.*, 1991).

Esta metodología escogida es similar a la propuesta por García en el año 1982, quien propone principalmente que se realicen estaciones de muestreo, en las cuales se realizará la toma de datos durante el amanecer, definiendo una distancia entre estaciones proporcionales al transecto a evaluar, para este caso el sendero tiene una extensión que nos permite realizar censos cada 50 metros de distancia entre cada EE. En estas estaciones se registrarán el número de individuos observados y/o escuchados de cada especie, en cada estación de muestreo se evaluará la presencia de aves durante un período que va entre los 5 a los 10 minutos.

Lo anteriormente planteado corresponde a técnicas para el proceso de caracterización de avifauna, y nos presenta las alternativas que se deben barajar para tomar la mejor decisión en cuanto a la metodología a utilizar para el cumplimiento de los objetivos propuestos para este estudio.

La forma correcta de realizar el censo de aves diurnas es acceder al punto de conteo o estación de escucha (EE) causando el mínimo de perturbación y se esperó en silencio durante 3 minutos, tiempo de amortiguación, con el fin de evitar el efecto ruido producido

por el ingreso al bosque por parte del observador. No se censó más de diez minutos, ya que mientras mayor es el tiempo de toma de datos, mayor es la probabilidad de contar un individuo dos veces y por lo tanto mayor es la posibilidad de obtener una estimación sesgada de la densidad u otras medidas de abundancia, se señala que al censar más de 10 minutos el número de especies detectadas aumenta a una tasa decreciente (Jaque, 2008).

3.9 Criterios de valoración de potencial turístico

Para dar con el cumplimiento del segundo objetivo específico planteado se requerirá conocer algunos criterios científicos tomados en cuenta para la determinación del potencial turístico de un lugar o territorio.

Actualmente existen varios tipos de formas de realizar actividades de turismo, de acuerdo a intereses personales, socioeconómicos, culturales, entre otros. Para el caso del presente estudio, dado las condiciones naturales es la realización de algún tipo de actividad turística de intereses especiales (TIE), basados en uno de sus componentes que es la naturaleza y el medio ambiente, particularmente la observación de flora y fauna. Para lo cual es necesario evaluar la valoración recreativa de los recursos naturales, todo esto con el fin de una toma de decisiones acerca de realizar o no algún tipo de actividad de turismo de intereses especiales en ecosistemas sensibles o de interés especial (Viñals *et al.*, 2005), como en este caso es el Sendero Triwe del Predio Rucamanque.

La valoración recreativa de los recursos es una herramienta de base científica basada en la utilización de unos criterios específicos que permiten la evaluación de los recursos en base a su atractivo turístico (Viñals, 1999). Los instrumentos iniciales de los cuales parte la valoración recreativa son los inventarios, que facilitan la adquisición ordenada y sistematizada de información sobre los recursos existentes en la zona que potencialmente podrían constituir el elenco de atractivos del lugar.

Los inventarios deben ser documentos que recojan información como mínimo sobre la localización del recurso, tipología y caracterización de los mismos, cronología, usos actuales e importancia económica y social que la sociedad les atribuye, el tipo de gestión de

que es objeto el recurso, valoración de su estado de conservación, riesgos y amenazas de que es objeto, y además toda la documentación gráfica y cartográfica necesaria.

Se debe tener en cuenta que no basta sólo con realizar y finalizar esta etapa de inventario para una buena toma de decisiones, sino que hay que ser constantes en el tiempo para poder planificar una actividad, siendo necesaria la actualización de los datos para que resulten útiles (Morant *et al.*, 2009)

Luego de realizar los inventarios se debe llevar a cabo la valoración intrínseca de los recursos y posteriormente la valoración recreativa mencionada en párrafos anteriores. Teniendo estos dos criterios evaluados se podrá tener una aproximación a las aptitudes del territorio para posteriormente planificar y ejecutar actividades de interés turístico.

- Valoración intrínseca

Consiste principalmente en determinar el valor o atributos propios que en sí mismos tienen los elementos del ecosistema, y que se analizan en relación a su pertenencia a tal grupo específico, por ejemplo el valor ecológico al hablar de una especie.

Existen 5 criterios de evaluación intrínseca de los recursos. Estos son significancia; representatividad; singularidad; rareza y naturalidad e integridad. Todos estos criterios se pueden aplicar para la componente faunística de un territorio que es a lo que está enfocado este estudio (Rabinowitz, 1981).

1.- Significancia: hace referencia al valor o importancia del elemento natural, sean especies de fauna o flora así como los elementos abióticos, en función de su relación con el entorno.

2.- Representatividad: hace mención al grado en que el elemento natural en cuestión presenta las características o atributos propios del grupo al que pertenece. Este criterio puede entenderse desde dos perspectivas: la representatividad típica (especies endémicas) o puede representar un rasgo singular o único del lugar o comunidad (característica excepcional minoritaria).

3.- Singularidad: Este criterio se establece en función de la rareza que el elemento presenta en relación con las características propias de la clase o tipo a la que pertenece

4.- Rareza: A este concepto se asocia principalmente los recursos bióticos de un territorio; la endemidad y relictismo, referido a aquellos taxones o asociaciones propios y exclusivos de un determinado espacio biogeográfico o representativos de otra época y otras condiciones ambientales que perduran con escasa y muy localizada representación. Dentro de esta categoría se podría incluir al Predio Rucamanque, ya que conocemos su característica de relicto natural.

5.- Naturalidad e integridad: El primero de los conceptos, naturalidad, tiene que ver exclusivamente con el buen estado de conservación del ecosistema y por su parte la integridad incluye la biodiversidad o diversidad biológica, lo que tiene una gran relevancia en la valoración intrínseca de los ecosistemas.

- Criterios de valoración recreativa

Primero que todo, hay que evaluar un criterio que es fundamental y prioritario, éste es el criterio de fragilidad, ya que resulta un indicador de la resistencia que el ecosistema o recurso en sí va a presentar frente a los posibles impactos que puedan derivarse de la actividad recreativa y de los propios visitantes. Un paso posterior es el análisis de los criterios de atractivo del lugar o atractividad; accesibilidad; disponibilidad en el tiempo y en el espacio y su aptitud potencial para la educación y la interpretación y la factibilidad de utilizarlo para tal fin (De Angelis *et al.*, 1989).

Se entenderá fragilidad como la posibilidad de destrucción y/o degradación del recurso o de un sistema en función de su propia dinámica ecológica y evolutiva y existen muchos factores relacionados con el análisis de la fragilidad de un recurso o un ecosistema (De Angelis *et al.*, 1989).

A continuación se definirá los criterios de evaluación para esta categoría según Viñals *et al.*, en el año 2005.

1.- Atractividad: es un criterio basado en parámetros de tipo estético, emotivo y perceptual, en donde se evalúa la belleza, originalidad, el simbolismo y las emociones que provoca el recurso en las personas. Es un criterio sumamente subjetivo marcado por las preferencias que dependen de las características de los visitantes.

2.- Accesibilidad: este concepto se refiere a las facilidades de llegar hasta el ecosistema o lugar que se va a visitar, considerando aspectos como los caminos de acceso, las pendientes, las condiciones climáticas para acceder a él, etc.

3.- Disponibilidad del recurso en el tiempo y en el espacio: Criterio relacionado con cuatro aspectos principales, estos son la capacidad de carga recreativa del ecosistema; las oportunidades para la visita; la frecuentación y la estacionalidad.

4.- Aptitud potencial para la educación y la interpretación: el potencial que el ecosistema y los recursos tienen para el desarrollo de actividades de educación ambiental y/o para la interpretación del patrimonio.

Los valores educacionales inherentes a algunos recursos son de gran importancia para fortalecer la sensibilización sobre la importancia de la conservación de los ecosistemas y para la transmisión de conocimientos relacionados con las ciencias naturales (ecología, biología, geología, hidrología, etc.) en el sentido de considerar los sitios naturales como “laboratorios vivos” para el aprendizaje.

5.- Factibilidad: este criterio se evalúa considerando la valoración de las repercusiones internas y externas de la opción turística. Tiene que ver con la viabilidad económica, beneficios sociales y la actitud de los actores locales.

En relación con el segundo objetivo específico planteado consideraremos los 3 métodos propuestos, por las características que presenta cada uno, ya que son compatibles con nuestra área de estudio, principalmente por la extensión que ésta abarca y la avifauna a estudiar. Para esto, se debe tener en cuenta que los datos obtenidos en la primera parte de la actividad serán los utilizados para el análisis estadístico de cada una de las variables escogidas (riqueza, abundancia y diversidad), luego de este análisis se evaluará cuál de ellos tiene mejor cabida y más significancia en este estudio.

4 MATERIALES Y MÉTODOS

4.1 Descripción del área de estudio

El área de estudio seleccionada para realizar esta caracterización de avifauna es un sendero que se encuentra al interior del Predio Rucamanque, el que actualmente constituye un relicto del ecosistema boscoso que cubrió antiguamente la depresión intermedia de Región de la Araucanía.

Rucamanque fue adjudicado a la Universidad de La Frontera (UFRO) el año 1986, frente a la presión de la comunidad ecológica y científica de la zona, debido a las características excepcionales que presenta su ecosistema, comprometiéndose la Universidad a destinar el predio a la investigación científica y educación, recayendo su administración en el Departamento de Ciencias Forestales (Ramírez *et al.*, 1989b; Salas, 2001).

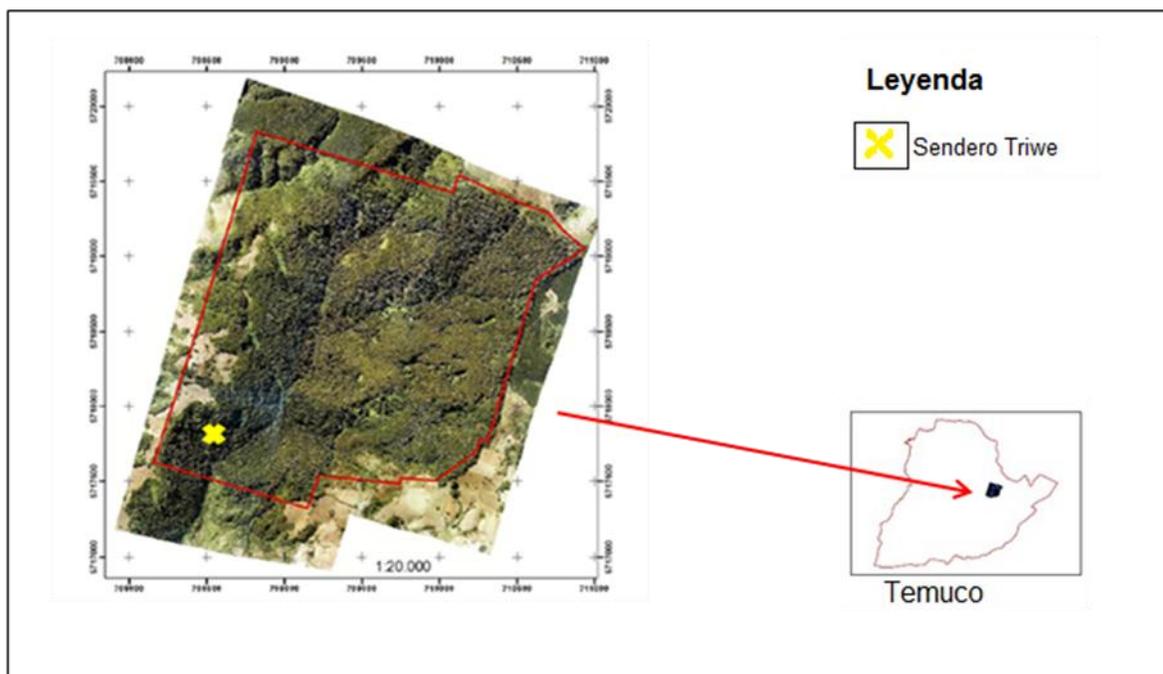
El Sendero Triwe, es uno de los senderos interpretativos principales dentro del predio Rucamanque, y es parte de la cadena de 13 kilómetros de senderos del predio (UFRO, 2009). En él se puede encontrar especies vegetales amenazadas, de valor cultural, de función ecológica y especies representativas de los bosques de antaño. Por otra parte en este sendero se puede disfrutar del entorno del bosque que lo rodea, y así también poder avistar y escuchar especies animales, principalmente especies de aves que habitan en ecosistemas de bosque y matorral.

4.1.1 Ubicación del área de estudio

El Predio Rucamanque se encuentra situado en los 38° 39' latitud sur y 72° 35' longitud oeste, emplazado a 12 km hacia el noreste de la comuna de Temuco, provincia de Cautín, Región de la Araucanía (Salas, 2001). Posee una altitud media de 376 m.s.n.m. y un 62%

de superficie se encuentra entre los 201 y 400 m.s.n.m. (Salas, 2001). Su paisaje está dominado por actividades de carácter silvoagropecuario.

Figura 1: Ubicación del Predio Rucamanque en relación a la ciudad de Temuco.



Fuente: UFRO, 2009.

4.1.2 Medio físico

4.1.2.1 Clima del Predio Rucamanque

A pesar que no existen datos climáticos acerca del predio Rucamanque en sí, se relaciona con la estrecha relación que tiene con la ciudad de Temuco, y esto permite referenciar los datos de la ciudad para establecer una idea del clima del predio antes mencionado (Salas, 2000).

Clasificando la temperatura media anual para la ciudad de 13°C, y la mínima media anual está descrita para 6°C (Koppen, W., Emberger, L. 1998). Otros autores clasifican el clima de Temuco como templado-húmedo, con una precipitación media anual de mm y una temperatura estimada en 12°C (Alvear et al. 2007). Estas son clasificaciones generales para definir la temperatura del predio Rucamanque, sin embargo a pesar de esto, Di Castri y Hajek en el año 1976 han realizado una estimación del clima del área de estudio como húmedo templado con influencia mediterránea, con un promedio anual de precipitaciones de 1.311 milímetros y una temperatura media anual de 11,6° C, lo cual sería explicado por la influencia de la corriente de Humboldt, a pesar de la distancia existente desde Temuco al Océano Pacífico. Las precipitaciones se concentran entre los meses de Marzo y Septiembre, con un verano bastante seco, lo que confiere cierto grado de aridez al clima local, aunque esta puede presentar variaciones dependiendo de las condiciones imperantes durante el año. Por ende el clima en donde se encuentra el predio Rucamanque está en una zona de transición de frío y húmedo.

4.1.2.2 Fauna del Predio Rucamanque

De la fauna existente en el predio Rucamanque, la avifauna es la que ha captado el mayor interés por parte de investigadores y científicos, por considerársele un indicador de la calidad del ecosistema, debiendo ser descrita en todo plan de manejo (Armesto *et al.*, 1996). Además, sumado a la multiplicidad de ambientes presentes en el país, y posiblemente a su evolución conjunta, éste grupo, al igual que la vegetación, presenta un alto grado de endemismos (Simonetti y Armesto, 1991. Citado por UFRO 2009).

En cuanto a los mamíferos se han encontrado en el Predio Rucamanque las siguientes especies: Chingue (*Conepatuschinga*), Gato Colocolo (*Oncifelis colocolo*), Huiña (*Oncifelis guigna*), Monito del Monte (*Dromiciops gliroides*), Puma (*Puma puma*), Ratón Topo Valdiviano (*Geoxus valdivianus*), Quique (*Galictis cuja*), Zorro Chilla (*Pseudalopex griseus*) y Zorro culpeo (*Pseudalopex culpaeus*) (Salas, 2001).

En relación a peces y anfibios se han encontrado las siguientes especies: Pejerrey de río (*Basilichthys australis*), dos tipos de sapos que corresponden a *Batrachyla taeniata* y *Eupsophus roseus*, Sapito de cuatro ojos (*Pleurodema thaul*) y Ranita de Darwin (*Rhinoderma darwini*). Las especies de reptiles encontradas en el Predio son las siguientes: 3 lagartijas y 2 culebras: Lagartija de vientre azul (*Liolaemus cyanogaster*), Lagartija (*Liolaemus pictus pictus*), Lagartija de los árboles (*Liolaemus tenuis tenuis*), y las culebras de Cola Corta (*Tachimenis chilensis*) y Cola Larga (*Phylodrias chamissonis*).

En el plan de manejo realizado por la Universidad de la Frontera se plantea que en el Predio Rucamanque es posible encontrar las siguientes especies de aves diurnas: Picaflor (*Sphanoides galeritas*), Queltehue (*Vanellus chilensis*), Bandurria (*Theristicus melanosis*), Torcaza (*Columba araucana*), Tórtola (*Zenaida auriculata*), Traro (*Caracara plancus*), Jote de cabeza negra (*Coragyps atratus*), Cernícalo (*Falco sparverius*), Tiuque (*Milvago chimango*), Peuco (*Parabuteo unicinctus*), Codorniz (*Lophortyx californica*), Piden (*Rallus sanguinolentus*), Cachudito (*Anairetes purulus*), Rayadito (*Aphrastura spinicauda*), Jilguero (*Carduelis barbatus*), Tordo (*Curaeus curaeus*), Diuca (*Diuca diuca*), Fío-Fío (*Elaenia albiceps*), Churrín de la Mocha (*Eugralla paradoxa*), Colegial (*Lessonia rufa*), Tenca (*Mimus thenca*), Hued-Hued (*Pterotochos tarnii*), Comesebo Grande (*Pygarrichas albugularis*), Chucao (*Scelorchilus rubecula*), Churrín del Sur (*Seytalopus magellanicus*), Loica (*Sturnella loyca*), Colilarga (*Sylviorthorhynchus desmursii*), Golondrina chilena (*Tachycineta mellen*), Chercán (*Troglodytes aedol*), Zorzal (*Turdusfalcklandii*), Carpintero negro (*Campephilus magellanicus*), Pitio (*Colaptes pitius*), Carpinterito (*Picoides lignarius*), Choroy (*Enicognathus leptorhynchus*), Perdiz Chilena (*Nothoprocta predicaria*) (UFRO, 2009).

4.1.2.3 Hidrografía del Predio Rucamanque

UFRO, 2009, estipula en el plan de manejo integral realizado para el predio Rucamanque que al interior del mismo se localizan una serie de quebradas menores, todas incluidas en la microcuenca del estero Chivilcán, la cual nace en el Fundo El Arrejón de propiedad de

Forestal Mininco S.A. La red hídrica está conformada por cerca de 16 quebradas las cuales se extienden por una longitud de 10 kilómetros aproximadamente. Por otra parte, para ser más exactos tenemos la siguiente aseveración, la longitud de la red hídrica de la cuenca Chivilcán del predio Rucamanque es de 10.208,9 m., abarca una superficie de 377,87 ha (3,78 km²), un perímetro de 8,59 Km. Y su densidad de drenaje asciende a 3,5 Km/Km². La pendiente media de la cuenca asciende a 34,7%, su altitud media es 383,51m. (Escobar, 2005).

4.1.2.4 Suelo del Predio Rucamanque

El predio Rucamanque cuenta con dos tipos de suelos dependiendo del nivel altitudinal, estos son trumaos y suelos de transición entre trumaos y rojo arcillosos (serie Ñielol con capacidad de uso VII e). Estos suelos poseen menos de un metro de profundidad, tienen una textura limosa y alto grado de materia orgánica y de permeabilidad (Frank y Finckh, 1998), por otra parte Andrade *et al.*, (1985), señalan que el posible origen de estos suelos rojo-arcillosos corresponde a cenizas volcánicas muy antiguas; además, indica que estos suelos corresponden a la serie Metrenco. Aguilar *et al.*, 1985, agregan que el material parental es de origen volcánico, dando origen a suelos clasificados como rojo-arcillosos. Con el paso de los años la acción de la cubierta vegetal fue dando origen a un suelo trumao de transición, presentan una alta cantidad de materia orgánica.

4.1.2.5 Vegetación del Predio Rucamanque

En Rucamanque los bosques de olivillo (*Aextoxicon punctatum*) y roble (*Nothofagus obliqua*), Ulmo (*Eucryphia cordifolia*), Laurel (*Laurelia sempervirens*), Lingue (*Persea lingue*) y el renoval de Roble que cubren una superficie aproximada de 229,7 ha y 70,3 ha respectivamente, mientras que las restantes 135,1 ha corresponden a una formación de matorral-pradera (Ramírez *et al.*, 1989; Salas, 2001). El bosque adulto

presenta una estructura multietánea y multiestratificada, compuesta principalmente por Olivillo (*A. punctatum*), Roble (*N. obliqua*), Laurel (*Laurelia sempervirens*), Lingue (*Persea lingue*), Tapa (*Laureliopsis philipiana*), Ulmo (*Eucryphia cordifolia*) y Tineo (*Weinmannia trichosperma*), con una densidad promedio de 680 árb/ha y 97 m²/ha de área basal (Ramírez *et al.*, 1989a; Salas, 2001).

El renewal se encuentra dominado por Roble, y en una proporción inferior por especies tolerantes en los estratos intermedios, alcanzando, en promedio, 55 m²/ha en área basal con 1.006 árb/ha (Salas, 2001). Este renewal está compuesto principalmente por roble y presenta una estructura coetánea dominada principalmente por árboles de *N. obliqua* cuyas alturas bordean los 25 m. *P lingue*, *E. cordifolia*, *L. sempervirens*, *A. punctatum*, *Gevuina avellana* Mol. (Avellano), *Lomatia dentata* (R. *et P.*) (Piñol) y *Aristotelia chilensis* (Mol.) (Maqui) conforman el estrato codominante y arbustivo junto *Ch. quila* y enredaderas como *Cissus striata* (R. *et P.*) (pilpilvoqui), *Boquila trifoliolata* (D.C) Decae (boqui) y *L. rosea*. (Ramírez *et al.*, 1989a; Salas, 2001).

Por su parte el estrato arbustivo está dominado por brinzales de las especies anteriores, *Chusquea quila* Kunth (quila), *Rhamnus diffusus* Clos. (Murta negra) y enredaderas como *Lapageria rosea* (R. *et P.*) (Copihue) e *Hidrangea serratifolia* (H. *et A.*) (Canelilla) (Ramírez *et al.*, 1989a; Salas, 2001). El ecotono entre ambos bosques corresponde a una estrecha franja de vegetación cuyo ancho promedio no supera los 30 metros y cuya composición florística resulta de una combinación de los elementos anteriormente nombrados.

De acuerdo a lo propuesto por Donoso (1981), el bosque adulto mixto de Rucamanque pertenece al tipo forestal Roble-Raulí-Coigüe, subtipo remanentes originales, mientras los renovales de Roble, aun cuando pertenecen al mismo tipo forestal, corresponden al subtipo renewal y bosque puro secundario (Salas, 2001). El mismo autor propone que el predio junto con presentar bosques adultos mixtos, el predio también se compone de bosques de segundo crecimiento como son los renovales de roble. Se ha concluido que este crecimiento de renovales ha sido tras una serie de incendios forestales, ocasionados principalmente para

la instauración de actividades agrícolas en las zonas más planas del predio antes mencionados.

4.2 Materiales de terreno

Para la realización de las actividades propuestas con el fin de cumplir los objetivos del estudio debemos tener en cuenta la necesidad de los siguientes materiales de estudio:

- GPS
- Binoculares
- Guía de campo de aves (Araya & Millie, 1986)
- Grabaciones de canto y vocalizaciones (Egli, 1985)
- Catálogo de avifauna
- Libreta de notas
- Lista de chequeo
- Cronómetro

4.3 Material de procesamiento de datos

- Microsoft Excel 2007
- Microsoft Word 2007

4.4 Metodología

4.4.1 Método de caracterización de fauna

Con el fin de cumplir el primero de los objetivos específicos planteado, se realizó una revisión bibliográfica acerca de los métodos existentes y utilizados tanto en Chile como a nivel internacional, para evaluar cual es el más acorde al área de estudio, Rucamanque.

Tomando en consideración los 4 métodos de la revisión bibliográfica, se ha optado por elegir el método denominado conteo por puntos, ya que se adecua más al área de estudio que es el Sendero Triwe del Predio Rucamanque, principalmente por la extensión que éste posee y por sus condiciones de hábitats para las aves. Esto con el propósito de cumplir el primer objetivo establecido.

Para llevar a cabo esta toma de datos en terreno es necesario realizar un trabajo previo que consistirá en elaborar un catálogo de avifauna de las especies que según la bibliografía sería posible encontrar en el predio (anexo n°2, este catálogo llevará información sobre clase, orden, familia, especie y estado de conservación de cada una de las aves encontradas en el área de estudio); posteriormente se elaborará una pauta de chequeo (anexo n°3) con la misma información anterior pero esta vez para ser completada en terreno, de ésta manera se podrá determinar el estado de conservación y diversidad de especies que están presentes en el sendero Triwe en comparación a las encontradas en el resto del Predio para evaluar si existe una gran diversidad y atractivo para poder realizar actividades de turismo de intereses especiales basado en la naturaleza.

Posteriormente en terreno se tomaron los datos en el formulario de terreno (anexo n°4), en el cual se agregarán los datos de las especies censadas (tanto escuchadas como avistadas); las coordenadas correspondientes; la fecha y hora de la toma de los datos, entre otros, esto con el fin de realizar un análisis de los datos obtenidos, lo cual será de relevancia para el proceso posterior de evaluación de datos.

Como se menciona en el párrafo anterior, no sólo basta con tener la parte práctica sino que también se deben analizar los datos obtenidos para obtener conclusiones y evaluar el potencial para realizar actividades TIE en el Predio Rucamanque, para esto se establecerán y evaluarán criterios de valoración de avifauna para el posible potencial turístico, como los que se presentan a continuación que son métodos estadísticos para el análisis de datos biológicos. Para lo cual es necesario tener conocimiento de los siguientes criterios de evaluación.

Diseño de muestreo:

- Riqueza o riqueza específica (S)

La riqueza es una forma de caracterizar una comunidad, o simplemente contar o enlistar las especies que están presentes y permite describir y comparar comunidades por su “riqueza” de especies, es decir el número de especies presentes (Begon *et al.*, 2006).

A pesar de que es un método sencillo, se plantea que al realizar comparaciones sólo a partir de la riqueza trae complicaciones ya que el número de especies registradas dependen del número de muestras tomadas o el tamaño de hábitat explorado. La riqueza de especies (S) es simplemente el número de especies presente en un ecosistema

- Abundancia

La abundancia se define como la cantidad de individuos de una especie determinada que se distribuyen en una determinada comunidad. Los datos de abundancia de especies se suelen dar cuantitativamente (cantidades) o cualitativamente (categorías o escalas) (Pérez, 2004). Se expresa en términos absolutos o sea el tamaño poblacional (N = número de individuos en la población) o densidad poblacional (D = número promedio de individuos por unidad de área), o por medio de índices de abundancia relativa (Ojasti, 2000)

La importancia de la abundancia se destaca como atributo poblacional variable en el tiempo y espacio, siendo de importante consideración para el manejo de fauna silvestre. Su uso en el manejo práctico de fauna silvestre es frecuente porque indica el estado de una población en un momento dado, permite compararla con otras poblaciones; el seguimiento de la abundancia revela sus variaciones en el tiempo o la dinámica poblacional, es empleada como criterio de evaluación de la calidad de hábitat, asignación de cuotas de cosecha o temporadas de caza, y seguimiento de planes de manejo (Ojasti, 2000).

– Abundancia relativa (AB%)

Para determinar la abundancia relativa es necesario conocer el número de individuos censados por cada una de las especies, y el número total de ellas. Soto-Mora y Urrutia (2010) proponen que para realizar este cálculo los datos obtenidos de deben expresar de la siguiente forma:

$$AB\% = (ni/N) \times 100$$

Donde:

ni: Número total de individuos por especie, vistos o escuchados.

N: Número total de individuos de todas las especies.

Con la abundancia relativa se pueden medir las proporciones relativas de diferentes especies en la comunidad (Krebs, 1985).

– Diversidad

El índice de diversidad de Shannon–Wiener, como una medida de dominancia–uniformidad (Krebs 1989), es una buena alternativa para utilizar en casos como este estudio principalmente por su buena capacidad discriminadora, su moderada sensibilidad al tamaño muestral y por su facilidad de cálculo (Fernández 1997). Se utilizará la siguiente fórmula:

$$H' = -\sum_{i=1}^R (p_i \log_2 p_i),$$

4.4.2 Método de evaluación de potencial turístico

La metodología para evaluar estos criterios consiste en evaluar cada indicador con una nota de 1 a 7, en relación al Predio Rucamanque y a la riqueza de especies que éste posee, de esta manera se podrá determinar cuáles son los indicadores que prestan mayor relevancia. Esta evaluación será de acuerdo a la descripción de cada indicador y en base a la revisión bibliográfica y conocimiento sobre el Predio Rucamanque. Posteriormente se estimará el promedio para cada categoría. Hay dos criterios con 5 indicadores específicos (descritos en párrafos anteriores) cada uno y éstos son: Evaluación intrínseca de los recursos y el segundo son los Criterios de evaluación recreativa. (Ver anexo n°7).

Para determinar si las características del Predio Rucamanque son adecuadas para realizar alguna actividad de turismo, en este caso TIE se tomará en cuenta las siguientes consideraciones:

- Rango de 1-3: Insuficiente
- Rango de 4-5: Suficiente pero no recomendable
- Rango de 6-7: Recomendable

5 RESULTADOS Y DISCUSIÓN

5.1 Caracterización de avifauna

El Sendero Triwe está inserto dentro de un ecosistema boscoso del Predio Rucamanque, compuesto principalmente por especies como el Olivillo (*Aextoxicon punctatum*), Coigüe (*Nothofagus dombeyi*), Tapa (*Laureliopsis philipiana*) y un estrato arbustivo, donde predomina la Quila (*Chusquea quila*). Por las características recién mencionadas se puede pensar que se facilitará el censo auditivo en cada una de las estaciones por sobre el avistamiento de aves.

Las actividades de recolección de datos se registraron en enero del año 2013, durante 3 días, específicamente entre las 6:30 am y las 10:00 am. En estos días, se establecieron 12 puntos de conteo o estaciones de escucha (EE) (ver anexo n°5) con una distancia aproximada entre los 100 y 150 mts entre cada uno de los puntos. Para lo cual se estimó un promedio de las especies encontradas en el Sendero Triwe del Predio Rucamanque. De forma general se puede mencionar que se registró la presencia de 5 órdenes; 13 familias; 20 especies y 236 individuos en total (ver anexo n°6).

- A continuación se grafica el orden, familia y especie más representativo en relación al número de individuos encontrados en cada uno de ellos.

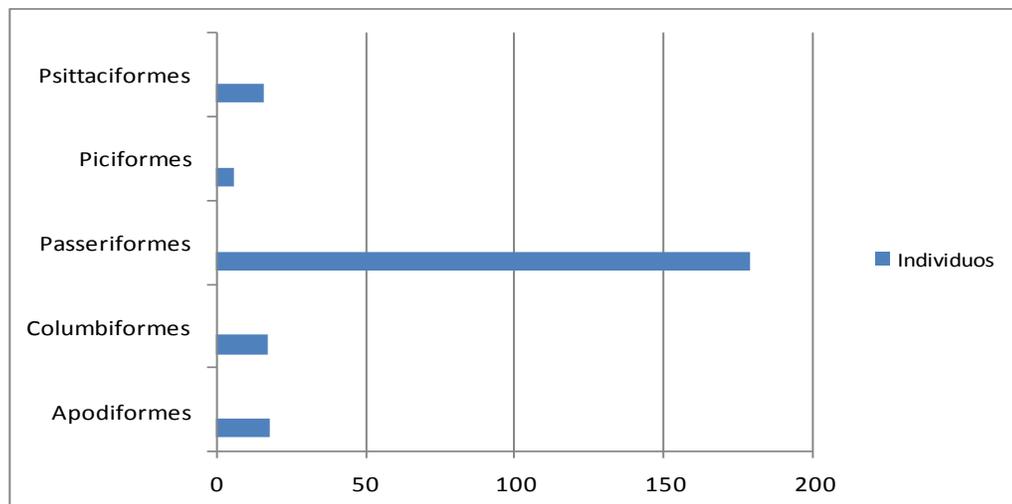


Figura 2. Orden v/s Individuos. Orden representativo en relación al número de individuos encontrados en el Sendero Triwe.

Fuente: Elaboración propia.

En el gráfico anterior (figura 2) queda expuesto que el orden con más representatividad en cuanto al número de individuos es el de los Passeriformes, con un total de 179 individuos, que representa un 75,8% del total.

- En el siguiente gráfico se exponen las familias de aves encontradas en el Sendero Triwe, con el fin de caracterizar la más representativa de ellas en cuanto al número de individuos.

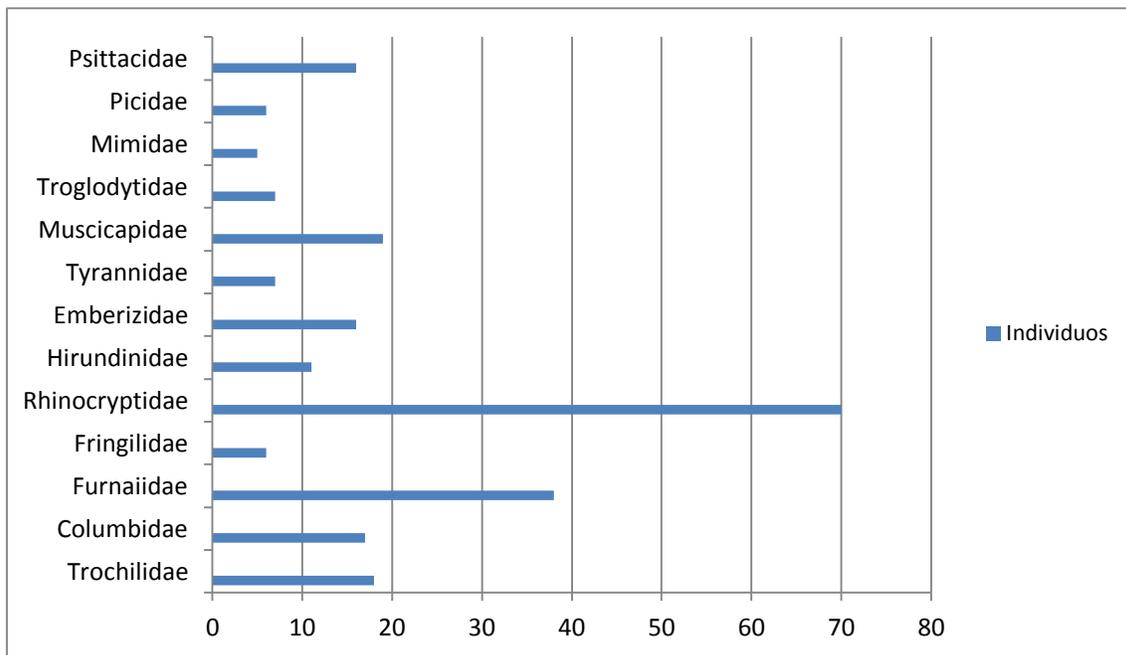


Figura 3. Familia v/s Individuos. Familia representativa en relación al número de individuos encontrados en cada una de ellas.

Fuente: elaboración propia.

En relación al gráfico anterior, cabe destacar la presencia de un gran número de representantes de la familia *Rhinocryptidae* en relación a las demás familias, con un total de 70 individuos, alcanzando un 29,6% de la totalidad de las familias, seguido por la familia *Furnaiidae* con un 16,1% del total.

- A continuación se presenta un gráfico que se realizó con el fin de identificar las especies que en el Sendero Triwe tienen una mayor representatividad en cuanto al número de individuos encontrados por cada una de ellas.

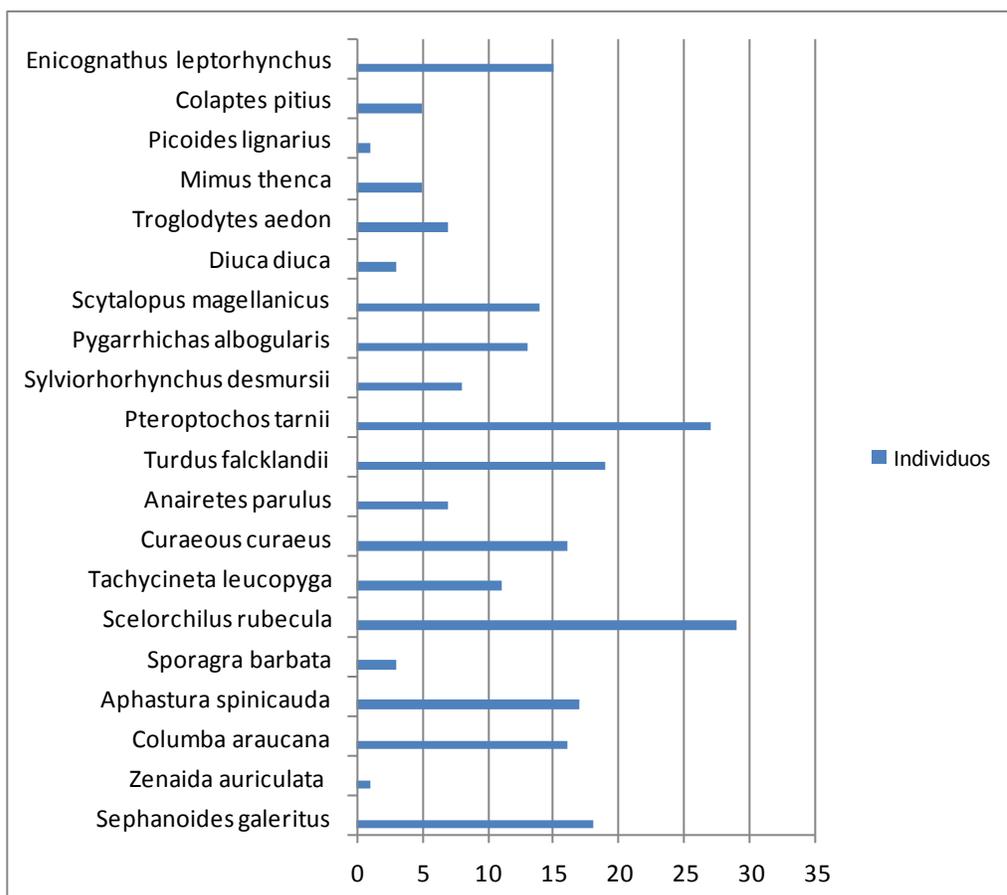


Figura 4: Especies v/s Individuos. Especies representativas en relación al número de individuos encontrados en cada una de ellas.

Fuente: elaboración propia.

Chucaos (*Scelorchilus rubecula*) y Hued Hued (*Pteroptochos tarnii*), fueron las especies que registraron mayor número de individuos en terreno, en la asociación boscosa donde se encuentra inserto el Sendero Triwe. Cabe destacar que ambas especies han sido consideradas por muchos autores como parte esencial de los bosques de la categoría en que

está el área de estudio, siendo en general los Rhinocryptidos una de las familias más características de este tipo de ecosistemas (Moreno, 2002).

Debido a las características del ecosistema donde se realizó en muestreo, hay que considerar que al realizarse en un bosque de iguales características vegetacionales (predominante bosque de olivillo) durante todo su transcurso, es posible prever que se encontrarán las mismas especies en los puntos de conteo realizados. Es por eso que los resultados arrojan una repetitividad de las especies vistas en cada una de las estaciones. Como un ejemplo de esto, la presencia del chucao y el hued-hued del sur, especies encontradas en todas las EE. La principal diferencia entre las estaciones de escucha fue el avistamiento de aves que no fue homogénea entre ellas, siendo superior en áreas donde está más despejado, como es el mirador (EE 11), la bocatoma (EE 5) y el final del sendero (EE 12), en cambio en otras donde la vegetación es un poco más densa no se avistó ningún ave.

- Resultados obtenidos en base al diseño de muestreo.

Riqueza (S): En cuanto a este parámetro poblacional se expone a continuación, que en el proceso de caracterización se encontraron un total de 20 especies diferentes, representando un 66,6% del total de especies revisadas en el catálogo de especies posibles de encontrar en el predio Rucamanque, revisadas en el anexo n°2.

Cuadro 1. Riqueza de especies encontradas en el Sendero Triwe

Especie	Nombre común
<i>Sephanoides galeritus</i>	Picaflor
<i>Zenaida auriculata</i>	Tórtola
<i>Columba araucana</i>	Torcaza
<i>Aphastura spinicauda</i>	Rayadito
<i>Sporagra barbata</i>	Jilguero
<i>Scelorchilus rubecula</i>	Chucao
<i>Tachycineta leucopyga</i>	Golondrina
<i>Curaeous curaeus</i>	Tordo
<i>Anairetes parulus</i>	Cachudito

<i>Turdus falcklandii</i>	Zorzal
<i>Pterotochos tarnii</i>	Hued Hued
<i>Sylviorhynchus desmursii</i>	Colilarga
<i>Pygarrhichas albogularis</i>	Comesebo grande
<i>Scytalopus magellanicus</i>	Churrín del sur
<i>Diuca diuca</i>	Diuca
<i>Troglodytes aedon</i>	Chercán
<i>Mimus thenca</i>	Tenca
<i>Picoides lignarius</i>	Carpinterito
<i>Colaptes pitius</i>	Pitío
<i>Enicognathus leptorhynchus</i>	Choroy

Fuente: elaboración propia.

Abundancia: En relación a este parámetro propuesto, el cual, se define como la cantidad de individuos encontrados durante el trabajo de caracterización de avifauna, se obtuvo la cantidad de individuos encontrados para cada una de las especies, a continuación el resumen respectivo.

Se censó un total de 236 individuos, de los cuales un 12,8% pertenece a la especie *Scelorchilus rubecula* (Chucao), con una representatividad de 29 individuos; el 11,4% pertenece a la especie *Pterotochos tarnii* (Hued- Hued), con un total de 27 individuos, siendo ambas de la familia Rhinocryptidae, y las más representativas de las especies registradas. En el siguiente cuadro se expone lo antes mencionado.

Cuadro2. Abundancia de especies encontradas en el Sendero triwe

Especie	N° individuos Total
<i>Sephanoides galeritus</i>	18
<i>Zenaida auriculata</i>	1
<i>Columba araucana</i>	16
<i>Aphastura spinicauda</i>	17
<i>Sporagra barbata</i>	3
<i>Scelorchilus rubecula</i>	29
<i>Tachycineta leucopyga</i>	11

<i>Curaeous curaeus</i>	16
<i>Anairetes parulus</i>	7
<i>Turdus falcklandii</i>	19
<i>Pteroptochos tarnii</i>	27
<i>Sylviorhorhynchus desmursii</i>	8
<i>Pygarrhichas albogularis</i>	13
<i>Scytalopus magellanicus</i>	14
<i>Diuca diuca</i>	3
<i>Troglodytes aedon</i>	7
<i>Mimus thenca</i>	5
<i>Picoides lignarius</i>	1
<i>Colaptes pitius</i>	5
<i>Enicognathus leptorhynchus</i>	16

Fuente: Elaboración propia.

Abundancia relativa: Este parámetro es posible calcularlo a partir de los datos anteriormente expuestos (abundancia). En el siguiente resumen se expresa el valor de la abundancia relativa para cada una de las especies registradas en el Sendero Triwe del Predio Rucamanque.

Cuadro 3. Abundancia relativa de las especies encontradas en el Sendero Triwe.

Especie	N° individuos Total	AB%
<i>Sephanoides galeritus</i>	18	7,63
<i>Zenaida auriculata</i>	1	0,42
<i>Columba araucana</i>	16	6,78
<i>Aphastura spinicauda</i>	17	7,20
<i>Sporagra barbata</i>	3	1,27
<i>Scelorchilus rubecula</i>	29	12,29
<i>Tachycineta leucopyga</i>	11	4,66
<i>Curaeous curaeus</i>	16	6,78
<i>Anairetes parulus</i>	7	2,97
<i>Turdus falcklandii</i>	19	8,05
<i>Pteroptochos tarnii</i>	27	11,44
<i>Sylviorhorhynchus desmursii</i>	8	3,39
<i>Pygarrhichas albogularis</i>	13	5,51

<i>Scytalopus magellanicus</i>	14	5,93
<i>Diuca diuca</i>	3	1,27
<i>Troglodytes aedon</i>	7	2,97
<i>Mimus thenca</i>	5	2,12
<i>Picoides lignarius</i>	1	0,42
<i>Colaptes pitius</i>	5	2,12
<i>Enicognathus leptorhynchus</i>	16	6,78

Fuente: Elaboración propia.

Diversidad: A través de la caracterización realizada y ya con los datos de los otros parámetros poblacionales obtenidos es posible calcular la diversidad de las especies registradas, a continuación se detallan los resultados de diversidad para cada una de las especies.

Cuadro 4. Diversidad de especies encontradas en el Sendero Triwe.

Especie	N° individuos Total	Diversidad
<i>Sephanoides galeritus</i>	18	10,56
<i>Zenaida auriculata</i>	1	0,82
<i>Columba araucana</i>	16	9,54
<i>Aphastura spinicauda</i>	17	10,05
<i>Sporagra barbata</i>	3	1,62
<i>Scelorchilus rubecula</i>	29	15,91
<i>Tachycineta leucopyga</i>	11	6,88
<i>Curaeous curaeus</i>	16	9,54
<i>Anairetes parulus</i>	7	4,53
<i>Turdus falcklandii</i>	19	11,06
<i>Pteroptochos tarnii</i>	27	14,96
<i>Sylviorhorhynchus desmursii</i>	8	5,15
<i>Pygarrhichas albogularis</i>	13	7,97
<i>Scytalopus magellanicus</i>	14	8,50
<i>Diuca diuca</i>	3	1,62
<i>Troglodytes aedon</i>	7	4,53
<i>Mimus thenca</i>	5	3,20
<i>Picoides lignarius</i>	1	0,82
<i>Colaptes pitius</i>	5	3,20
<i>Enicognathus leptorhynchus</i>	16	9,54

Fuente: Elaboración propia

Como queda de manifiesto, considerando todos los parámetros de población a evaluar es posible ver la tendencia sobre los órdenes, familias, especies más representativas en tipos de ecosistemas similares al que se evaluó para el presente estudio.

5.2 Caracterización del valor potencial turístico

Los criterios de evaluación para determinar si el Predio Rucamanque cumple las condiciones para realizar actividades de turismo de intereses especiales, se evaluaron a través de 5 indicadores, y como se mencionó en la metodología propuesta con una nota de 1 a 7 cada uno de ellos, a continuación el resumen de ellos.

Los objetivos enumerados de 1 a 5, han sido marcados con una X en la nota correspondiente para cada uno de ellos según lo revisado en la bibliografía.

1. Criterio de evaluación intrínseca de los recursos

Cuadro 5. Evaluación intrínseca de los recursos (con una nota de 1 a 7) de cada uno de los 5 indicadores propuestos.

Evaluación intrínseca de los recursos							
	1	2	3	4	5	6	7
1							x
2					x		
3					x		
4							x
5							x

Fuente: Elaboración propia

Para esta categoría o criterio de evaluación los indicadores a evaluados fueron:

1:Significancia; 2: Representatividad; 3: Singularidad; 4: Rareza; 5: Naturalidad e integridad.

El promedio de este criterio evaluado es de 6,2 lo que permite considerar este elemento en el rango de 6-7, recomendable dado sus características principalmente de endemismo de especies, de un buen estado de conservación del ecosistema y la característica que tiene el Predio Rucamanque de ser un relicto natural, el cual se pueden encontrar un gran número de factores bióticos de gran importancia y representativas de los bosques milenarios.

2.- Criterios de valoración recreativa

Cuadro 6. Evaluación de los criterios de valoración recreativa (con una nota de 1 a 7) de cada uno de los 5 indicadores propuestos.

Criterios de valoración recreativa							
	1	2	3	4	5	6	7
1						x	
2						x	
3							x
4							x
5				x			

Fuente: Elaboración propia

Para esta categoría o criterio de evaluación los indicadores a evaluados fueron:

1: Atractividad; 2: Accesibilidad; 3: Disponibilidad en el tiempo y en el espacio; 4: Aptitud potencial para la educación y la interpretación; 5: Factibilidad de utilizarlo.

Al evaluar estos factores de acuerdo a la bibliografía y conocimientos previos, el resultado promedio es de 6, lo cual permite ubicarlo en el mismo rango que el criterio anterior (recomendable). A pesar de esto hay que tomar en cuenta el indicador nº5 el que trata sobre las repercusiones internas y externas de la opción turística, tanto de la viabilidad económica como social, es por esto que la realización de una actividad turística de intereses especiales basada en la naturaleza y específicamente en la observación de flora y fauna en el Sendero Triwe del Predio Rucamanque es recomendable según lo recopilado en la bibliografía, es importante considerar las consecuencias que ésta podría tener sobre el ecosistema. Es por

eso que una de las alternativas más acorde con los objetivos que tiene el Predio sería el TIE pero con un propósito educativo y sensibilizador acerca de la biodiversidad y la conservación de las especies, por parte de los estudiantes (niños).

6 CONCLUSIONES

1. Como se pudo observar a través del trabajo, los órdenes más representativos encontrados en el Sendero Triwe del predio Rucamanque son: Passeriformes, Apodiformes, Columbiformes, Psittaciformes y Piciformes con 179, 18, 17, 16 y 6 individuos por familia respectivamente.
2. De las 12 estaciones de escucha realizadas, la estación 2 (EE2), y la estación 4 (EE4) fueron las estaciones donde se registró el mayor número de especies, manteniendo la tendencia final de registrar un mayor número de Passeriformes en ambas estaciones.
3. En cuanto a las especies descritas por categoría según su estado de conservación, en la caracterización de avifauna se registraron Torcaza (*Columba araucana*) y Choroy (*Enicognathus leptorhynchus*), las cuales están dentro de la categoría Vulnerable.
4. Los parámetros de población propuestos en el diseño de muestreo entregan información relevante acerca de los órdenes, familias, especies e individuos para la clase aves, permitiendo dar cuenta de la representatividad y dominancia de las especies de *Passeriformes* que es posible oír y ver en el Sendero Triwe del Predio Rucamanque, permitiendo una toma de decisiones acerca de qué actividades realizar en el predio, dando énfasis en la familia antes mencionada. Como también permite conocer sobre la presencia de especies con algún grado de riesgo en su estado de conservación según lo planteado por la UICN y que es posible encontrar en el Predio Rucamanque.
5. De acuerdo a los criterios evaluados, es posible llevar a cabo actividades de turismo de interés especial a nivel local (teniendo en consideración la capacidad de carga del sendero y los efectos de intervención e impacto por la misma actividad), ya que la observación de flora y fauna cumpliría con las expectativas propuestas para TIE en general para los visitantes, siempre y cuando se mejoren las condiciones, lo que no significa que el Predio pierda sus características de ser un lugar prístino, sino que

mejoren las actuales para así poder obtener un beneficio tanto para las personas que deseen visitar el Predio como para la naturaleza, realizando las actividades de modo que se promueva un desarrollo sustentable en la región.

6. Como se revisó en la bibliografía, Rucamanque cumple con las condiciones para promover la educación ambiental, y es quizás ahí donde se puede apuntar con el TIE a realizar en este territorio, de modo que no sea tan invasiva la intervención de turistas al predio, y de esta forma enseñar y mostrar las bellezas que Rucamanque nos entrega.

6.1 Recomendaciones

1. Mantenimiento y mejoramiento de las condiciones actuales del sendero Triwe, como son la limpieza, renovación de pasamanos y mejoramiento de escalones en puntos específicos, lo anteriormente planteado con el fin de facilitar el paso por el sendero y el establecimiento de las estaciones de escucha y avistamiento de aves.
2. Promover el TIE a nivel de escuelas básicas, para potenciar la educación ambiental y la sensibilización sobre de la importancia de la conservación de la biodiversidad mediante este tipo de turismo.
3. Realizar una encuesta a nivel local para obtener resultados sobre el interés de llevar a cabo actividades como el turismo de intereses especiales en el predio Rucamanque de la ciudad de Temuco.

7 RESUMEN

La conservación de las especies y el cuidado por el medio ambiente en general, han cobrado relevancia en los últimos años, debido principalmente a la gran intervención humana y desastres naturales, que ha llevado consigo la destrucción de hábitat y por ende a la pérdida de biodiversidad en muchos casos. En la Región de la Araucanía se tiene la ventaja de encontrar ecosistemas con características de ecosistemas que ya no existen, como son los bosques milenarios., como es el caso del Predio Rucamanque considerado un relicto natural, dentro del cual se pueden encontrar especies tanto vegetales como animales con características únicas, endémicas, con diferentes estados de conservación, etc. Es por eso que existe la curiosidad de evaluar la potencialidad turística de intereses especiales que tienen estos territorios, ya sea para turistas en general o para estudiantes para promover tanto el turismo como la educación ambiental y dar a conocer el capital natural con el que se posee.

En el presente estudio se dará a conocer el trabajo realizado para caracterizar la avifauna diurna presente en el Predio Rucamanque, tomando en consideración aspectos como diversidad, riqueza, y abundancia de las especies de avifauna presente en el territorio para determinar si sería o no un atractivo turístico para las personas, los cuales se evaluaron bajo diversos criterios de potencialidad turística que existen en el territorio, que están basados no sólo en las especies presentes sino que en el Predio en su totalidad.

8 SUMMARY

The preservation of the species and the environment care has increased a lot during the last years, mainly due to the human intervention and natural disasters. At the same time, this has caused the destruction of a great quantity of habitats and consequently the extinction of biodiversity. On the contrary, in Araucanía Region it is possible to find different ecosystems with missing characteristics such as thousand-year forests. For instance, “Rucamanque” is considered a natural relic in which vegetal and animal species can be found. This species have autochthonous and unique characteristics with different conservation states among others. This is why the interest for evaluating the tourist potentiality of these places has increased. The objective of this tourist evaluation is to promote tourism, environmental education and to show the people all the natural capital that our region has.

The objective of this investigation is to show the work that was made to characterize daytime bird life of Rucamanque taking into account different aspects such as diversity, wealth and the abundance of this specie in order to know if it is or not attractive as a tourist attraction. On the other hand, other criteria of tourist potential will be evaluated, not only based on the species but on the whole place of Rucamanque.

9 LITERATURA CITADA

Acosta-Hospitaleche, C. y J. Canto. 2005. Primer registro de cráneos asignados a *paleospheniscus* (Aves, Spheniscidae) procedentes de la formación Bahía Inglesa (Mioceno-tardío), Chile. *Revista Chilena de Historia Natural*, 78 (3): 489-495.

Acosta-Hospitaleche, O. Fritis, C. Tambussi y A. Quinzio. 2002. Nuevos restos de pingüinos (Aves: Spheniscidae) en la Formación Bahía Inglesa (Mioceno superior-Plioceno inferior) de Chile. *Actas 1° Congreso Latinoamericano de Paleontología de Vertebrados*, Santiago, Chile: Resumen 16 p.

Aguilar, A., Ortega, B., Lopez, G., Poblete, V. 1985. Estudio geográfico del cordón montañoso Ñielol-Huimpil. *Historia y geografía*. Universidad de la Frontera. Temuco, Chile. 155 p.

Alvarenga, H.M.F. 1995. A large and probably flightless Anhinga from the miocene of Chile, *Courier Forschungsinstitut Senckenberg*. 181: 149-161.

Alvear, M., Urra, C., Huaiquilao, R., Astorga, M., Reyes, F. 2007. Actividades biológicas y estabilidad de agregados es un suelo del bosque templado chileno bajo dos etapas sucesionales y cambios estacionales. *Revista del suelo y nutrición vegetal*. 7(3):38-50

Ambrose, S. 1989. The Australian bird count—Have we got your numbers? *RAOU Newsletter*, Publicado por The Royal Australasian Ornithologists Union, Moonee Ponds, Vic. 3039, Australia, 80:1-2.

Araya, B. 1985. *Guía de Campo de las Aves de Chile*. Editorial Universitaria. Santiago, Chile. 404 p.

Araya, B. y Millie, G. 1996. *Guía de campo de las aves de Chile*. Editorial Universitaria. Santiago, Chile. 404 p.

Araya, B., Bernal, M., Schlatter, R y Sallaberry, M. 1995. *Lista Patrón de las Aves Chilenas*. Ed Universitaria. Santiago, Chile. 35p.

Armesto, J., Villagrán, C. y Kalin, M. 1996. *Ecología de los bosques nativos de Chile*. Primera Edición. Editorial Universitaria. Santiago, Chile. 469 p.

Begon, M; Townsend, C.R.; Harper, J. 2006. *Ecology: From Individuals to Ecosystems*. 4 edición. Blackwell Publishing. 743 p.

Blake, John C. 1992. Temporal variation in point counts of birds in a lowland wet forest in Costa Rica. *Condor* 94:265-267.

Bringas, N. y Ojeda, L. 2000. El Ecoturismo: ¿una nueva modalidad del turismo de masas? *Economía, Sociedad y Territorio (México)*. 2(7):373-403

Bürgmann, H. 1998. Soil Quality Changes under *Pinus radiata* Plantations in the IXth Region of Chile; applicability of soil microbial activity and nutrient analysis for the evaluation of sustainability. Diplomarbeit, Universität Bayreuth. Bayreuth, Alemania. 128 p.

Chao A. 1987. Estimating the population size for capture-recapture data with unequal catchability. *Biometrics* 43 (4):783-791.

Chapin III F.S., E.S. Zavaleta, V.T. Eviners, R.L. Naylor, P.M. Vitousek, H.L. Reynolds, D.U. Hooper, S. Lavorel, O.E. Sala, S.E. Hobbie, M.C. Mack & S.Díaz. 2000. Consequences of Changing Biodiversity. *Nature* 405 (11): 234-242.

CONABIO, 2012. Manual para monitores comunitarios de aves. Iniciativa de monitoreo de aves en áreas bajo influencia de actividades productivas promovidas por el corredor biológico Mesoamericano-México. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). Ciudad de México, México. 32 p.

CONAF, 1987. Libro Rojo de los Vertebrados Terrestres. Santiago. Chile. 47 p.

CONAF. 1996. Libro Rojo de los Sitios Prioritarios para la Conservación de la Diversidad Biológica en Chile. M. Muñoz, H. Núñez y J. Yáñez (ed.), Corporación Nacional Forestal, Santiago, 203 pp.

CONAF/CONAMA/BIRF. 1999. Catastro y Evaluación de Recursos Vegetacionales Nativos de Chile, Informe Nacional con Variables Ambientales. Santiago, Chile. 89 p.

CONAF. 2008. Biodiversidad de Chile, Patrimonio y desafíos. CONAF. Santiago, Chile. Tercera edición. Página 247.

CONAMA, 2009. Especies amenazadas de Chile, protejámosla y evitemos su extinción. CONAMA. Santiago, Chile. 1: 120 p.

De Angelis, D.L., Bartell, S.M. Y Brenkert, A.L. 1989. Effects of nutrient recycling and food-chain length on resilience. *The American Naturalist* 134:5, p.778-805.

Degenhardt, C. 1839. Petrificaciones, Recogidas en América por Alexandre de Humboldt. Imprenta de La Academia Real de las Ciencias. Berlín, Alemania. 75 p.

Donoso, C. 1981. Tipos Forestales de los Bosques Nativos de Chile. Investigación y Desarrollo Forestal (CONAF/PNUD/FAO) Documento de Trabajo N38. (Publicación FAO Chile). Santiago, Chile. 82 p.

Donoso-Barros, R. 1970. Catálogo herpetológico chileno. *Boletín del Museo Nacional de Historia Natural, Chile*, 31:50-124

Escobar, M. 2005. Modelación hidrológica y caracterización geomorfológica de recursos hídricos superficiales del predio Rucamanque, IX Región-Chile. Tesis Ingeniero Forestal. Universidad de la Frontera. Temuco, Chile. 130 p.

Fernández, H.R. 1997. La taxocenosis de hidrácaros bentónicos de los ríos de las Sierras Centrales y del Noreste de la Provincia de Tucumán, Argentina. Tesis Doctoral, Universidad Nacional de Tucumán. Tucumán, Argentina. 152 p.

Frank, D., y Finckh. M. 1998. Los efectos de entorno del país y el cambio de la IX región de Chile; examen de bosques, ecosistemas y monocultivos en el ejemplo del entorno Temuco. Persona y casa de edición de libros. Berlín, Alemania. 222 p.

Franklin J.F. 1988. Structural and functional diversity in temperate forests. In: E.O. Wilson (ed.) *Biodiversity*. National Academy Press, Washington DC.:166-175.

Galindo-Leal, C. 1999. Monitoreo Biológico. En *Monitoreo Biológico en la Selva Maya*. Archie Carr—Angélica C de Stoll Editores. México. 51 p.

García, J.A. 1982. Comunidad avifaunística del delta del río Gol-Gol, una necesidad de conservación. Tesis Ing. Forestal. Universidad Austral de Chile, Valdivia. 146 p.

Gay, C. 1847. Historia física y política de Chile. Zoología 1. Maulde & Renou, París.
http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0717-65382006000100017&lng=en&nrm=iso&ignore=.html. Disponible a diciembre de 2012.

Goodwin, B. 1996. Can ecotourism objectives be achieved?, *Annals of Tourism Research*. Montreal, Canadá. vol. 25 (3):756.

Hauenstein E, C Ramírez & M Latsague. 1989. Evaluación florística y sinecológica del Monumento Natural Cerro Nielol (IX Región, Chile). *Boletín del Museo Regional de la Araucanía (Chile)* 3: 7-32.

Hilden, Olavi; Koskimies, Pertii; Pakarinen, Raimo; Vaisanen, Risto A. 1991. Point count of breeding landbirds, en Koskimies, Pertii; Vaisanen, Risto A., editores, *Monitoring bird populations*. 91 p.

Holmes R.T. 1980. Theoretical aspects of habitat use by birds, Department biological sciences, Dartmouth College, Hanover NH. 21 p.

Jaksic, F. e I. Lazo. 1994. La contribución de Darwin al conocimiento de los vertebrados de Chile. *Revista Chilena de Historia Natural*, 67: 9-26.

Jaksic, F.M. 2004. “El niño effect on avian ecology: Lesson Learned from the southeastern Pacific”. *Ornitología Neotropical*, 15:61-72.

Jaque, C. 2008. Caracterización de la avifauna diurna y los ambientes que ocupa al interior del predio Rucamanque (Región de la Araucanía, Chile). Tesis Ingeniería Forestal. Universidad de la Frontera, Temuco. 98 p.

Koppen, W., Emberger, L. 1998. El clima de Temuco, en los últimos 18 años. Universidad Católica de Temuco. Temuco, Chile. <http://www.uctemuco.cl/meteorología>. Disponible a enero de 2013.

Koskimies, Pertii; Vaisanen, Risto A. 1991. *Monitoring bird populations*. Helsinki: Zoological Museum, Finnish Museum of Natural History, University of Helsinki. 145 p.

Krebs, C. 1985. *Ecología. Estudio de la distribución y la Abundancia*. Segunda edición. Editorial Harla. México. 753 p.

Krebs, C.J. 1989. *Ecological methodology*. Harper & Row. New York, EEUU. 470 p.

Magofke, J. 1985. Rucamanque: un relicto de bosque nativo en Temuco, Chile. *Revista Frontera, Temuco (Chile)* 4: 65-72.

Ministerio de Cultura, 2010. *Guía metodológica para proyectos y productos de turismo cultural sustentable*. Santiago. Chile. 135 p.

Molina, G.I. 1782. *Saggio sulla storia naturale del Chili*. Bologna, Italia. http://www.scielo.cl/scielo.php?pid=s0718-4622007000100006&script=s_ci_arttext Disponible a enero de 2013.

Morant, M. y Viñals, M.J. 2009. Modelo para evaluar la capacidad de carga recreativa en áreas de uso intensivo de espacios protegidos. Casos de estudio de la Comunidad Valenciana. En López Olivares (ed.): Turismo y gestión de espacios protegidos, Ed. Tirant lo Blanch. Valencia, España. 1: 618-636.

Moreno, R. 2002. Descripción del microhábitat de los *Rhinocryptidos* presentes al interior de Ecosistemas Boscosos del Predio Rucamanque (Chile, IX Región). Tesis Ingeniero Forestal. Universidad de la Frontera. Temuco, Chile. 28 p.

Muñoz-Pedrerros, A., J. Rau y J. Yañez. 2004. Aves Rapaces de Chile. Ediciones Cea. 387 p.

Noss, R.F. 1990. Indicator for monitoring biodiversity: a hierarchical approach. Conservation Biology (4): 355-364.

Ojasti, J. 2000. Manejo de fauna silvestre neotropical. Universidad Central de Venezuela. Caracas, Venezuela. 299 p.

OMT. 1996. Implications of the UN/WTO tourism definitions for the U.S. Tourism Statistical System. Organización Mundial de Turismo (OMT). Madrid, España. 189 p.

Organización Mundial de Turismo. 2008. Introducción al Turismo. Madrid. España. 394 p.

Philippi, R.A. 1887. Los fósiles terciarios I cuaternarios de Chile. Imprenta Brokhaus, Leipzig, 256 p. http://www.scielo.cl/scielo.php?pid=S0716-02082008000100000008&script=sci_arttext Disponible a diciembre de 2012.

Purvis, A. & A. Hector. 2000. Getting the measure of biodiversity, Nature Insight, 405 (n. 6783, 11 May): 212.219.

Rabinowitz, D. 1981. Seven forms of rarity. En: Synge (ed.): The biological aspects of rare plant conservation. Ed. John Wiley, Chichester, UK. Pp. 205-217

Ralph, C. John. 1981. Terminology used in estimating numbers of birds, en Ralph, C. John; Scott, J. Michael, editores, Estimating numbers of terrestrial birds. Studies in Avian Biology No. 6: 577-578.

Ralph, C. John; Droege, Sam; Sauer, John R. 1995. Managing and monitoring birds using point counts: Standards and applications, Ralph, C. John; Sauer, John R.; Droege, Sam, editores, Monitoring landbirds with point counts. Gen. Tech. Rep. PSW.GTR- 149 Albany, CA: Pacific Southwest Research Station, Forest Service, U.S. Department of Agriculture. California, Estados Unidos. 181 p.

Ralph, C. John; Geupel, Geoffrey R.; Pyle, Peter; Martin, Thomas E.; DeSante, David F; Milá, Borja. 1996. Manual de métodos de campo para el monitoreo de aves terrestres. Gen. Tech. Rep. PSW-GTR-159. Albany,CA: Pacific Southwest Research Station, Forest Service, U.S. Department of Agriculture, 46 p.

Ramírez, C., San Martín, J., Hauenstein.,E., Contreras, D. 1989b. Estudio Fitosocioecológico de la vegetación de Rucamanque. (Cautín, Chile). *Stvdia Botánica (Chile)* 8:91-115

Ramírez, C., E. Hauenstein, J. San Martín, D. Contreras. 1989a. "Study of the Flora of Rucamanque, Cautín Province, Chile", *Ann. Missouri Bot. Gard.* 76 (2): 444-453.

RAMSAR, 2007. Inventario, Evaluación y monitoreo. Manuales Ramsar para el uso racional de los humedales. 3a. edición, 53 p.

República de Chile. 2009. Ministerio de Agricultura, Ley De Caza N°19.473, Sustituye Texto De La Ley N°4.601, Sobre Caza, y Artículo 609 del Código Civil. Servicio Agrícola y Ganadero. Santiago, Chile. 21 p.

Riquelme, G. 2008. Caracterización de la simbiosis micorrícicas radiculares en ecosistemas boscosos de *Nothofagus obliqua* (mirb). OERST. Del predio Rucamanque. Tesis Ingeniero Forestal. Universidad de la Frontera. Temuco, Chile. 63 p.

Salas, C. 2000. Construcción de ecuaciones de volumen para las especies del bosque adulto mixto y renoval de roble (*Nothofagus obliqua* (Mirb.)Oerst) del predio Rucamanque, IX Región de La Araucanía. Tesis Ingeniero Forestal. Universidad de la Frontera. Temuco, Chile. 113 p.

Salas, C. 2001. Caracterización básica del relicto de biodiversidad Rucamanque. *Bosque Nativo* 3:3-9.

Salas, C. 2001. Caracterización básica del relicto de biodiversidad Rucamanque: *Bosque Nativo* 29: 3-9.

Santibañez, F., Roa, P., Santibañez, P. 2008. El medio físico, Influencia del medio físico en la biodiversidad. CONAMA. Santiago, Chile. 1: 21-45.

SERNATUR, 2012. Programa de fomento al turismo. Programa del Gobierno de Chile. Servicio Nacional de Turismo. Santiago, Chile. 3 p.

Simonetti, J., Arroyo, M., Spotorno, A. y Lozada, E. 1995. Diversidad Biológica de Chile. Comisión Nacional de Investigación Científica y Tecnológica. Santiago, Chile. 364 p.

Simonetti, J., Arroyo, M., Spotorno, A., Lozada, E., Weber, C., Cornejo, L., Solervicens, J. y Fuentes, E. 1992. Hacia el conocimiento de la diversidad biológica de Chile (México). *Acta Zoológica Mexicana*. 1:253-270.

Soto-Mora Y. y J. Urrutia. 2010. Evaluación del Estado de Conservación de cuatro especies de aves de la Familia Rhinocryptidae en un área silvestre protegida en el sur de Chile. *Acta Zoológica Mexicana*. 26 (2): 401 – 414.

Stutzin, M. 2005. Centros de rehabilitación y reproducción de fauna nativa, conservación ex situ. http://www.mma.gob.cl/librobiodiversidad/1308/articles-45211_recurso_4.pdf Disponible a enero de 2012.

Tambussi, C. y C. Noriega. 1996. Summary of the avian fossil record from the Southern America. *Münchner Geowiss. Abh (A)* 30: 245-264.

Tilman, D. 2000. Causes, consequences and ethics of biodiversity. *Nature Insight* 405 (11): 208-211.

Torres-Mura, J., Castro, S., Oliva, D. 2008. Conservación de la Biodiversidad. Santiago, Chile. 3: 413-427.

UFRO, 2009. Plan de Manejo Integral del Predio Rucamanque. Universidad de la Frontera. Temuco, Chile. 65 p.

Vilina, Y., y Cofré, H. 2008. Diversidad de especies. Invertebrados terrestres. Universidad de Chile. Santiago, Chile. Capítulo II. 321 p.

Viñals, M.J. 1999. Los espacios naturales y rurales. Nuevos escenarios del turismo sostenible. En: Viñals y Bernabé (coords.): Turismo en espacios naturales y rurales. Universidad Politécnica de Valencia, España. 1: 13-34.

Viñals, M.J., Filiberto, I. y Morant, M. 2005. Manual para o inventário dos valores culturais das Zonas Húmidas / Manual para el inventario de los valores culturales de los humedales. Ed. Instituto da Conservação da Natureza, Ministério do Ambiente. Lisboa, Portugal. 179 p

Walsh, S.A. y Hume, J.P. 2001. A new Neogene marine avian assemblage from North-Central Chile. *Journal of Vertebrate Paleontology*, 21 (3): 484-491.

Willson, M. y Armesto J. 2003. Efecto de la fragmentación de bosques para las aves de los bosques templados chilenos. Ambiente y desarrollo. Santiago, Chile. Volumen 19: 54-59 p

Willson, M. y Díaz, I. 2001. Destrucción y fragmentación del hábitat: Fragmentación del bosque templado y las aves del sur de Chile. En: Fundamentos de conservación biológica. Perspectivas latinoamericanas. Editado por Fondo de Cultura Económica. Primera edición. Ciudad de México, México. 670 p.

Wyman, J. 1855. Description of a portion of the lower jaw and the tooth of Mastodon andium; also, of a tooth and fragment of the femur of a mastodon from Chile. U.S.N. Ast. Exp. To the South Hemisphere, 2:275-281.

10 ANEXOS

Anexo 1: Detalle de Taxa clasificados para las categorías de estados de conservación de la clase aves.

CATEGORÍA	ESPECIE	NOMBRE COMÚN
EXTINTA	<i>Numenius borealis</i>	Zarapito Boreal
EN PELIGRO	<i>Pterocnemia pennata</i>	Suri
	<i>Plegadis chini</i>	Cuervo del pantano
	<i>Coscoroba coscoroba</i>	Cisne coscoroba
	<i>Chloephaga rubidiceps</i>)	Canquén colorado
	<i>Falco peregrinus anatum</i>	Halcón peregrino boreal
	<i>Nycticryphes semicollaris</i>	Becacina pintada
	<i>Sterna lorata</i>	Gaviotín chico
	<i>Cyanoliseus patagonus byroni</i>	Tricahue
	<i>Sephanoides fernandesis</i>	Picaflor de Juan Fernández
	<i>Aphrastura masafuerae,</i>	Rayadito de más a fuera
VULNERABLE	<i>Tinamotis pentlandii</i>	Perdiz de la puna
	<i>Pterocnemia pennata pennata</i>	Ñandú
	<i>Pterodroma externa</i>	Fardela blanca de Juan Fernández
	<i>Pterodroma cooki</i>	Fardela blanca de más a tierra
	<i>Pterodroma neglecta</i>	Fardela negra de Juan Fernández
	<i>Pterodroma longirostris</i>	Fardela de más a fuera
	<i>Puffinus creatopus</i>	Fárdela blanca
	<i>Puffinus nativiatis</i>	Fardela de pascua
	<i>Pelecanoides garnotii</i>	Yunco
	<i>Spheniscus humboldti</i>	Pingüino de Humboldt
	<i>Phaethon rubricauda</i>	Ave del trópico de cola roja
	<i>Phalacroorax bougainvilli</i>	Guanay
	<i>Fregata minor</i>	Ave fragata grande

	<i>Plegadis ridgwayi</i>	Cuervo del pantano de la puna
	<i>Theristicus caudatus</i>	Bandurria
	<i>Phoenicopterus chilensis</i>	Flamenco chileno
	<i>Phoenicoparrus andinus</i>	Parina grande
	<i>Phoenicoparrus jamesi</i>	Parina chica
	<i>Cygnus melancoryphus</i>	Cisne de cuello negro
	<i>Chloephaga melanoptera</i>	Piuquén
	<i>Vultur gryphus</i>	Cóndor
	<i>Pandion haliaetus</i>	Águila pescadora
	<i>Fulica gigantea</i>	Tagua gigante
	<i>Fulica cornuta</i>	Tagua cornuda
	<i>Gallinago Gallinago</i>	Becacina
	<i>Larus modestus</i>	Gaviota garuna
	<i>Larosterna inca</i>	Gaviotín monja
	<i>Anous stolidus</i>	Gaviotín de san Félix
	<i>Columba araucana</i>	Torcaza
	<i>Enicognathus leptorhynchus</i>	Choroy
	<i>Eulidia yarrellii</i>	Picaflor de Arica
	<i>Campephilus magellanicus</i>	Carpintero negro
RARA	<i>Eudromia elegans</i>	Perdiz copetona
	<i>Tinamotis ingoufi</i>	Perdiz austral
	<i>Ardea cocoi</i>	Garza cuca
	<i>Ixobrychus involucris</i>	Huairavillo
	<i>Anas bahamensis</i>	Pato gargantillo
	<i>Heteronetta atricapilla</i>	Pato rinconero
	<i>Accipiter bicolor</i>	Pauquito
	<i>Buteo ventralis</i>	Aguilucho de cola rojiza
	<i>Buteo albigula</i>	Aguilucho chico

	<i>Pluvianellus socialis</i>	Chorlo de Magallanes
	<i>Attagis gayi</i>	Perdicit cordillerana
	<i>Larus serranus</i>	Gaviota andina
AMENAZA INDETERMINADA	<i>Oceanites gracilis</i>	Golondrina de mar chica
	<i>Fregatta grallaria</i>	Golondrina de mar de vientre blanco
	<i>Nesofregatta albigularis</i>	Golondrina de mar de garganta blanca
	<i>Oceanodroma markhami</i>	Golondrina de mar negra
	<i>Oceanodroma hornbyi</i>	Golondrina de mar de collar
	<i>Sula variegata</i>	Piquero
	<i>Phalacrocorax gaimardi</i>	Lile
	<i>Tachyeres patachonicus</i>	Quetru volador
	<i>Anas platalea</i>	Pato cuchara
	<i>Bufo poecilochrous</i>	Aguilucho de la puna
	<i>Falco peregrinus cassini</i>	Halcón peregrino austral
	<i>Laterallus jamaicensis</i>	Pidencito
	<i>Rallus antarcticus</i>	Pidén austral
	<i>Strix rufipes</i>	Concón
	<i>Asio flammeus</i>	Nuco
	<i>Neoxolmis rufiventris</i>	Cazamoscas chocolate
<i>Pseudocolopteryx flaviventris</i>	Pájaro amarillo	
<i>Conirostrum tamarugense</i>	Comesebo de los tamarugales	

NOTA: Para la categoría "Fuera de peligro" no existen especies de aves clasificadas en Chile

Anexo n°2: Catálogo de avifauna posible de encontrar en el predio Rucamanque y su estado de conservación.

Orden	Familia	Especie	Nombre común	Estado de Conservación
Tinamiformes	Tinamidae	<i>Notoprocta predicaria</i>	Perdiz	
Falconiformes	Cathartidae	<i>Coragyps atratus</i>	Jote de cabeza negra	
Falconiformes	Falconidae	<i>Milvao chimango</i>	Tiuque	
Falconiformes	Falconidae	<i>Falco sparverius</i>	Cernícalo	
Galliniformes	Phasianidae	<i>Callipepla californica</i>	Codorniz	
Charadriiformes	Charadriidae	<i>Vanellus chilensis</i>	Queltehue	
Columbiformes	Columbidae	<i>Zenaida auriculata</i>	Tórtola	
Columbiformes	Columbidae	<i>Columba araucana</i>	Torcaza	Vulnerable
Psittaciformes	Psittacidae	<i>Enicognathus leptorhynchus</i>	Choroy	Vulnerable
Strigiformes	Caprimulgidae	<i>Caprimulgus longirostris</i>	Gallina ciega	
Apodiformes	Trochilidae	<i>Sephanoides galeritus</i>	Picaflor	
Piciformes	Picidae	<i>Picoides lignarius</i>	Carpiterito	
Piciformes	Picidae	<i>Colaptes pitius</i>	Pitío	
Passeriformes	Furnaiidae	<i>Leptasthenura aegithaloides</i>	Tijeral	
Passeriformes	Furnaiidae	<i>Pygarrhichas albogularis</i>	Comesebo grande	
Passeriformes	Furnaiidae	<i>Aphastura spinicauda</i>	Rayadito	
Passeriformes	Furnaiidae	<i>Sylviorhynchus desmursii</i>	Colilarga	
Passeriformes	Rinocryptidae	<i>Pteroptochos tarnii</i>	Hued hued del sur	
Passeriformes	Rinocryptidae	<i>Scelorchilus rubecula</i>	Chucao	

Passeriformes	Rinocryptidae	<i>Scytalopus magellanicus</i>	Churrín	
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Pyrope piropo</i>	Diucón	
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Elaenia albiceps</i>	Fío-fío	
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Anairetes parulus</i>	Cachudito	
Passeriformes	Hirundinidae	<i>Tachycineta leucopyga</i>	Golondrina	
Passeriformes	Troglodytidae	<i>Troglodytes aedon</i>	Chercán	
Passeriformes	Muscicapidae	<i>Turdus falcklandii</i>	Zorzal	
Passeriformes	Emberizidae	<i>Sturnella loyca</i>	Loica	
Passeriformes	Emberizidae	<i>Sicalis luteola</i>	Chirihue	
Passeriformes	Emberizidae	<i>Curaeous curaeus</i>	Tordo	
Passeriformes	Fringilidae	<i>Diuca diuca</i>	Diuca	

Fuente: Carolina Jaque Jaque.

Anexo n°3: Pauta de Chequeo de avifauna para el Predio Rucamanque

Orden	Familia	Especie	Nombre común	Estado de Conservación
...				

Anexo n°4: Formulario de terreno para la toma de datos en el Predio Rucamanque.

Formulario de registro de Aves, Sendero Triwe
--

Fecha:			Hora de inicio:	
EE n°:			Hora de término	
Estación:			Coordenadas:	
Observador				

Especie	N°	Vista	Audición	Observación

Anexo n°5: Estaciones de escucha y puntos de conteo para la toma de datos.

EE	Coordenadas		m.s.n.m	± error
Inicio Sendero	18H 0708029	UTM 5717603	312	5 Mts.
1	18H 0708194	UTM 5717604	286	7 Mts.
2	18H 0708243	UTM 571621	287	11 Mts.
3	18H 0708258	UTM 5717663	274	11 Mts.
4	18H 0708348	UTM 5717600	256	12 Mts.
5	18H 0708462	UTM 5717603	220	8 Mts.
6	18H 0708560	UTM 5717665	197	11 Mts.
7	18H 0708614	UTM 5717749	173	9 Mts.
8	18H 0708636	UTM 5717827	246	9 Mts.
9	18H 0708520	UTM 5717789	253	8 Mts.
10	18H 0708478	UTM 5717877	297	12 Mts.
11	18H 0708452	UTM 5717974	324	13 Mts.
Fin Sendero	18H 0708453	UTM 5718034	349	7 Mts.

Fuente: Elaboración propia, en base a los datos tomados en el mes de enero en el Sendero Triwe del Predio Rucamanque.

Anexo n°6: Resumen de avifauna diurna encontrada en el Predio Rucamanque

Orden	Familia	Especie	Nombre común	N° individuos vistos	N° individuos oídos	N° individuos Total
Apodiformes	Trochilidae	<i>Sephanoides galeritus</i>	Picaflor	4	12	18
Columbiformes	Columbidae	<i>Zenaida auriculata</i>	Tórtola	-	1	1
Columbiformes	Columbidae	<i>Columba araucana</i>	Torcaza	3	13	16
Passeriformes	Furnaiidae	<i>Aphastura spinicauda</i>	Rayadito	5	12	17
Passeriformes	Fringilidae	<i>Sporagra barbata</i>	Jilguero	-	3	3
Passeriformes	Rhinocryptidae	<i>Scelorchilus rubecula</i>	Chucao	5	24	29
Passeriformes	Hirundinidae	<i>Tachycineta leucopyga</i>	Golondrina	11	-	11
Passeriformes	Emberizidae	<i>Curaeous curaeus</i>	Tordo	2	14	16
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Anairetes parulus</i>	Cachudito	-	7	7
Passeriformes	Muscicapidae	<i>Turdus falcklandii</i>	Zorzal	-	19	19
Passeriformes	Rhinocryptidae	<i>Pterotochos tarnii</i>	Hued Hued	8	19	27
Passeriformes	Furnaiidae	<i>Sylviorhorhynchus desmursii</i>	Colilarga	-	8	8
Passeriformes	Furnaiidae	<i>Pygarrhichas albogularis</i>	Comesebo grande	-	13	13
Passeriformes	Rhinocryptidae	<i>Scytalopus magellanicus</i>	Churrín del sur	-	14	14
Passeriformes	Fringilidae	<i>Diuca diuca</i>	Diuca	-	3	3
Passeriformes	Troglodytidae	<i>Troglodytes aedon</i>	Chercán	-	7	7
Passeriformes	Mimidae	<i>Mimus thenca</i>	Tenca	2	5	5
Piciformes	Picidae	<i>Picoides lignarius</i>	Carpinterito	-	1	1
Piciformes	Picidae	<i>Colaptes pitius</i>	Pitío	-	5	5
Psittaciformes	Psittacidae	<i>Enicognathus leptorhynchus</i>	Choroy	5	11	16
						236

Anexo n°7: Ficha de evaluación de criterios para determinar el potencial turístico de Rucamanque.

Evaluación intrínseca de los recursos							
	1	2	3	4	5	6	7
1							
2							
3							
4							
5							

Criterios de valoración recreativa							
	1	2	3	4	5	6	7
1							
2							
3							
4							
5							