



Universidad del Azuay

Facultad de Ciencia y Tecnología

Escuela de Biología

Comparación de la Composición Faunística entre Bosque y Borde en El Bosque Protector de la Microcuenca del Río Pungohuayco – Tasqui. Chordeleg, Provincia del Azuay.

Trabajo de graduación previo a la obtención del título de:
Bióloga

Autor: María Lorena Torres Tamayo

Director: Blgo. Juan Pablo Martínez M. Sc.

Cuenca, Ecuador

2006

AGRADECIMIENTO

Mi profundo agradecimiento a mis principales ejemplos de constancia, sencillez, fe, y unión, mis padres, gracias por ser siempre el apoyo más sabio con el que pueda contar.

A todos quienes son parte de la Escuela de Biología, a los profesores: Pablo Lloret, Walter Larriva, Rafaella Ansalloni, Omar Delgado, Daniel Orellana, Danilo Minga, Edwin Zárate, Gustavo Chacón, y Ma. Cecilia Carrasco, al personal de laboratorio: Diego Vidal y Ximena Orellana.

Mi agradecimiento a Juan Pablo Martínez, por la dirección de este trabajo y el apoyo como profesional y amigo en diferentes actividades.

A la Ilustre Municipalidad de Chordeleg y a su Unidad de Gestión Ambiental, al Ing. Osvaldo Torres, Ing. John León y de manera especial al Sr. Segundo Sicha por el apoyo en la fase de campo.

A mis compañeros y amigos: Carla Orellana, Javier Fernández de Córdova, Michelle Guzmán, Pablo Ramírez, Mily Obando, Cristhian Chávez, Viviana Chalán y Alexi Obando por el apoyo no solo en la realización de este trabajo.

RESUMEN

Se realizó una evaluación ecológica rápida que describe y compara la composición de fauna en dos tipos de hábitat (borde e interior del bosque) entre dos remanentes en fragmentación [Microcuenca Pungohuaico-Tasqui (MPT) y la unión de los Ríos Shinasdaray-Cunotambo (SRC)]. Se registró la riqueza de especies, y se aplicaron los índices de: similitud de Jaccard (SJ), recambio de especies de Wittaker (BW) y SUMIN que evalúa el grado de conservación. Los resultados indicaron que la MPT, tiene mayor riqueza (52 especies) y grado de conservación que SRC (38 especies). Las variaciones de similitud ($SJ=0.452$) y recambio de especies, se relacionaron con la extensión y composición de las matrices seminaturales. Algunas especies registradas son: *Leptosittaka branikii* (SRC), *Andigena hipoglauca* (MPT / SRC), *Coeligena iris* (MPT / SRC), *Tremarctos ornatus* (MPT), *Agouti taczanowski* (MPT / SRC) y *Coendou quichua* (MPT).

Palabras clave: Evaluación Ecológica Rápida, Composición de fauna, Borde e interior del bosque

ABSTRACT

A Rapid Ecological Assessment was elaborate, which describe and compare the fauna composition in two habits (edge and forest) between two remanents in fragmentation [Microcuenca Pungohuaico-Tasqui (MPT) and the union from Shinasdaray-Cunotambo's Rivers (SRC)]. The richness was registered and analyzed through the similarity index of Jaccard (SJ), Index of species of Wittaker (BW) in order to describe the change of species and the SUMIN for the degree of conservation.

The results indicated the main species richness for MPT (52 species) and the main degree conservation of SRC (38 species). The variation of similarity (SJ=0.452) and change of the species was influenced by the extension and composition of the seminatural matrix. Some important species are: *Leptosittaka branikii* (SRC), *Andigena hipoglauca* (MPT / SRC), *Coeligena iris* (MPT / SRC), *Tremarctos ornatus* (MPT), *Agouti taczanowski* (MPT / SRC) and *Coendou quichua* (MPT).

Key words: Fauna composition, Rapid Ecological Assessment, Edge and Forest.

Objetivo General

- Determinar la diversidad, distribución, y estructura de la fauna de vertebrados de la Microcuenca del Río Pungohuayco – Tasqui como un aporte del Plan de Manejo Integral de la Zona.

Objetivos Específicos

- Realizar una evaluación ecológica rápida en la Microcuenca Pungohuayco – Tasqui, sobre los grupos: aves, anfibios, reptiles y mamíferos.
- Comparar la composición de fauna entre la zona de bosque y borde en dos remanentes.
- Presentar un listado de las especies registradas en la zona.

ÍNDICE DE CONTENIDOS

Agradecimientos	ii
Resumen	iii
Abstract	iv
Objetivos	v
Índice de contenidos	vi
Índice de figuras y de tablas	viii
Índice de anexos	ix
INTRODUCCIÓN	
Antecedentes	1
Problemática	2
CAPÍTULO UNO	
Preliminares	5
1.1 Evaluación Ecológica Rápida	5
1.2 Comunidad y atributos	5
1.3 Fragmentación de hábitat	6
1.4 Efecto de borde	6
CAPÍTULO DOS	
Metodología	8
2.1 Descripción del área de estudio	8
2.2 Toma de datos	10
2.2.1 Encuestas y entrevistas	11
2.2.2 Muestreo de vertebrados	12
2.2.2.1 Aves	12
2.2.2.2 Anfibios	12
2.2.2.3 Reptiles	13
2.2.2.4 Mamíferos	14
2.2.2.4.1 Micromamíferos terrestres	14
2.2.2.4.2 Micromamíferos voladores	14
2.2.2.4.3 Meso y macromamíferos	14
2.3 Análisis de datos	15
2.3.1 Encuestas y entrevistas	15
2.3.2 Riqueza y similitud	15
2.3.3 Recambio de especies	16
2.3.4 Estado de conservación de las especies	17

CAPÍTULO TRES		
Resultados		19
3.1	Encuestas y entrevistas	19
3.2	Riqueza de taxas	20
	3.2.1 Aves	20
	3.2.2 Anfibios y reptiles	21
	3.2.3 Mamíferos	21
3.3	Composición de la fauna	22
	3.3.1 Diversidad comparada entre la microcuenca Pungohuayco-Tasqui (MPT) y Sinasdaray - Río Cunotambo (SRC)	23
	3.3.2 Diversidad comparada (Borde e Interior) en cada remanente	23
3.4	Estado de conservación de las especies	24
 CAPÍTULO CUATRO		
Discusiones		28
4.1	Riqueza y composición: MPT y SRC	28
4.2	Similitud entre los remanentes MPT y SRC	29
4.3	Recambio de especies entre bosque y borde	33
4.4	Estado de conservación de las especies	34
 CONCLUSIONES		36
 REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS		38
 ANEXOS		43

INDICE DE FIGURAS Y TABLAS

Mapa 1.	Cantón Chordeleg: ubicación del área de estudio	10
Figura 1.	Esquema del transecto de observación de aves	12
Figura 2.	Esquema de cercos de desvío de anfibios y trampas de caída	13
Figura 3.	Esquema del transecto búsqueda-captura para anfibios y reptiles	13
Figura 4.	Esquema de los transectos de observación libre para macro y mesomamíferos	14
Figura 5.	Riqueza de taxones en la MPT y SRC	20
Figura 6.	Aves: Diversidad a nivel de familia, MPT y SRC	21
Figura 7.	Anfibios y Reptiles: Diversidad a nivel de familia, MPT y SRC	21
Figura 8.	Mamíferos: Diversidad a nivel de familia, MPT y SRC	22
Tabla 1.	Variables que componen el SUMIN y sus valores posibles	18
Tabla 2.	Listado de especies identificadas a través entrevistas	19
Tabla 3.	Composición de la Fauna: Distribución a nivel de especie	23
Tabla 4.	Especies con necesidad de conservación	27

INDICE DE ANEXOS

ANEXO 1. Formato de la Encuesta	43
ANEXO 2. Lámina de identificación de aves utilizada en las entrevistas	44
ANEXO 3. Lámina de identificación de mamíferos utilizada en las entrevistas	45
ANEXO 4. Ficha individual de registros	46
ANEXO 5. Listado de registros MPT	47
ANEXO 6. Listado de registros SRC	48
ANEXO 7. Tabla de valoración SUMIN	49

Torres Tamayo María Lorena
Trabajo de Graduación
Director: Blgo. Juan Pablo Martínez M. Sc.
Fecha: Octubre de 2006

Comparación de la Composición Faunística entre Bosque y Borde en El Bosque Protector de la Microcuenca del Río Pungohuayco – Tasqui. Chordeleg, Provincia del Azuay.

INTRODUCCIÓN

Antecedentes

El Bosque andino se cataloga como un área importante para la conservación global, varios autores y organizaciones multilaterales lo incluyen entre sus prioridades, como ejemplo Conservation International lo califica dentro de la lista Hot spots con el nombre de Andes Tropicales, grupo para el que se ha registrado 3389 especies de vertebrados (Myers, N. *et al.* 2000). La lista Hot spots agrupa regiones a nivel mundial con alta diversidad, alto endemismo y superficie original reducida. Con fines de conservación práctica, los bosques andinos encabezan la lista de las cinco regiones prioritarias de conservación, en donde se mantiene el 35% de vertebrados registrados, además de un porcentaje mayor al 44% de la vegetación propia de esta formación de vida, un 5.7% de vertebrados endémicos del porcentaje global de individuos analizados y un 6.7% de plantas endémicas (Myers, N. *et al.* 2000).

En el Ecuador los Bosques Andinos del sur cuentan con escasas investigaciones de fauna, Martínez, al referirse a los carnívoros señala que no se posee información concreta de la mayoría de colecciones de este grupo, las investigaciones existentes pertenecen en su mayoría a la parte sur oriental de la Provincia de Morona Santiago, sur occidente de la Provincia del Azuay y de El Oro, y a la zona de páramo del Parque Nacional Cajas. Es importante realizar investigaciones ecológicas y poblacionales en áreas donde no se han realizado investigaciones en nuestro país, conocer e introducir programas de protección de este y otros grupos (Martínez, J. 2004).

Pese a la escasa investigación, alta diversidad, y alto endemismo, el bosque montano es el más amenazado por la extinción, con tan solo un 7% de remanentes de bosque (CENDES & CORMADERA. 1991 en Valencia R. 1995). La cobertura vegetal reducida la progresiva desaparición de los árboles y arbustos ha provocado fuertes procesos erosivos en la zona andina, especialmente en las zonas más altas (Christensen, L. & Carrasco, H. 1995). En la zona de estudio, la extracción de especies nativas ha generado efectos como la pérdida de la cubierta vegetal, la degradación de la flora y fauna, la desprotección del suelo y la fragmentación de hábitat (Torres, O. *et al.* 2003).

Los remanentes de bosque de la MPT se encuentran sobre terrenos con ocupación permanente de campesinos organizados de la Comuna La Merced, conformada por poseionarios individuales y sectores organizados como las Juntas de Agua Potable de Soransol y Shondeleg. La utilización de los terrenos en la zona tiene fines agrícolas, pecuarios y de uso de los recursos naturales para la captación de agua, extracción de leña, madera, y plantas medicinales, se observa mayor presión en el área de bosque, en donde un 95% de las actividades corresponden a acciones extractivas y apenas un 5% en la protección del suelo, el 95% se compone de: 30% de extracciones de leña, 25% en la alimentación de ganado, y uso artesanal de la madera, 10% extracciones para medicinas y 5% en la alimentación humana (Torres, O. *et al.* 2004).

Problemática

La Ilustre Municipalidad del Cantón Chordeleg está trabajando en el plan de manejo de la Microcuenca Pungohuayco-Tasqui (MPT) y da prioridad al uso sostenible de los recursos, sin embargo en el intento de instaurar lineamientos conservacionistas ha tenido ciertas dificultades administrativas con la Comuna La Merced.

Según el diagnóstico participativo del 2004, la zona de estudio se encuentra con mayor presión en el uso de los recursos naturales, la fragmentación de los ecosistemas resulta generalmente en terrenos de áreas remanentes de vegetación

nativa, rodeada de una matriz de tierras agrícolas u otras formas de uso de la tierra, esta intervención provoca el flujo de la radiación, del agua, de los nutrientes, y un efecto de borde sobre la biota del lugar (Saunders, D. *et al.* 1991). Robinson, G., *et al.* (1992) indica que los componentes de un ecosistema pueden responder de diferentes maneras a la fragmentación de hábitat, esta respuesta depende de diversas variables y puede ser positiva o negativa para cada componente del ecosistema, sin embargo de forma general la probabilidad de extinción de las poblaciones en un parche se incrementa de forma considerable.

Conocer el efecto de la fragmentación de hábitat sobre las comunidades de fauna es muy importante para el manejo de las áreas naturales, la variación de la diversidad entre el borde y el interior de bosque es un estimador directo del impacto de los procesos de fragmentación sobre las comunidades. Comparar la diversidad entre dos tipos de hábitat resultantes de procesos de fragmentación contribuye al entendimiento de sus efectos.

Stiles & Roselli (1998) mencionan la importancia de realizar inventarios de las especies de plantas y animales que dependen de los bosques andinos para entender los requerimientos para su conservación (en Sánchez, F. *et al.* 2004). En la dinámica del bosque, la fauna coadyuva en múltiples efectos: polinización y dispersión de semillas, regulación de poblaciones de insectos que predan sobre las plantas, mejora del flujo de energía y ciclo de los nutrientes en los sistemas, efectos que aseguran la continuación de los procesos naturales de la vegetación (Peña D. & Rodas, D. 2001). La eliminación o adición de una especie puede alterar las características normales del ecosistema, la importancia de las especies radica en la función para predecir procesos de los ecosistemas y cambios en el número de especies, así los procesos de un ecosistema como el Bosque Andino pueden afectarse por características cualitativas de las especies (Vilá, M. 1998).

Uno de los primeros pasos en el estudio de los recursos biológicos es la evaluación de la diversidad con respecto a la riqueza de especies en un tiempo y en un lugar determinado (Wilson *et al.* 1996 en Sánchez, F. *et al.* 2004), de esta manera se

consigue una base de consulta y comparación para conocer las variaciones causadas por la intervención humana al introducir actividades hacia un bosque.

CAPÍTULO UNO

PREELIMINARES

1.1 Evaluación Ecológica Rápida (EER) La EER es una herramienta útil de planificación para la conservación, es de particular aplicabilidad en la caracterización eficiente de la biodiversidad a nivel de terreno y de especies en grandes áreas sobre las cuales se sabe relativamente poco (Sayre R. *et al.* 2000). La Evaluación Ecológica Rápida tiene como objetivo adquirir, analizar y manejar información ecológica de una manera eficiente y eficaz en un corto lapso de tiempo y a bajo costo. (Sobrevilla, C. & P. Bath. 1992). Las evaluaciones ecológicas rápidas son una respuesta directa a la necesidad urgente de contar con información científica confiable para planificar la conservación de ecosistemas poco conocidos que están desapareciendo, son procesos flexibles y acelerados que ayudan a la selección, diseño y monitoreo de las áreas de conservación (Sobrevilla y Bath, 1992 en Peña, D. & Rodas, D. 2001). Los inventarios de igual manera presentan una información general de la zona de estudio, en especial de diversidad, y abundancia relativa y permiten establecer comparaciones entre hábitat con diferentes grados de conservación (Tirira, D. 1998).

1.2 Comunidad y atributos La fauna se relaciona de manera directa y evidente con las comunidades vegetales, desde los atributos de la vegetación, se pueden establecer características de la estructura faunística. Barbour *et al.* (1987) en referencia a la vegetación, indica tres atributos básicos de las comunidades: La fisonomía, la composición y la distribución en el espacio. La fisonomía es una combinación de la apariencia externa de la vegetación, su estructura vertical, y la forma del crecimiento de taxas dominantes, es un rasgo emergente de la comunidad, cimentado en la forma de vida, que incluye características de las plantas como tamaño, cruzamiento, estado leñoso, grado de independencia, morfología general, fenología, entre otros. La composición de las especies en una comunidad es también extremadamente importante porque las comunidades, en parte se definen sobre una base florística. Varias comunidades pueden tener fisonomías similares y aún diferir en la identidad de especies dominantes y de otras especies. Finalmente la

distribución espacial de las especies explica que, dentro de una comunidad individuos de una especie o de varias especies pueden estar distribuidos de forma aleatoria con respecto a otras especies, en interacciones positivas, negativas o neutras (Barbour. M., *et al.* 1987). Cada uno de los atributos de la comunidad vegetal es parte también de los atributos de las comunidades faunísticas y de la formación de sus gremios.

1.3 Fragmentación de hábitat Es el reemplazo de grandes áreas de bosque nativo por otros ecosistemas, dejando parches de bosque aislados con el consecuente deterioro de la biota del bosque nativo. La fragmentación reduce el área total cubierta por el bosque, lo que puede resultar en la extinción de especies (Murcia, C. 1995).

La fragmentación de hábitat tiene dos componentes que causan extinciones: 1. La reducción del área de hábitat total (lo cual afecta primariamente los tamaños de la población y sus tasas de extinción), y 2. La redistribución del área en fragmentos disyuntos (lo cual afecta principalmente la dispersión y tasas de inmigración) (Olaya, A. 2000).

Los ecosistemas adyacentes a parches fragmentados experimentan flujos de energía, nutrientes y especies a través de sus límites mutuos, como un resultado, la composición de las especies, estructura o procesos ecológicos cerca de la línea de contacto con otro ecosistema pueden cambiar. En adición la fragmentación expone a los organismos al llamado efecto de borde (Murcia, C. 1995).

1.4 Efecto de Borde El efecto de borde es el conjunto de todos los cambios que se dan dentro de una reserva boscosa por colindar con hábitats no boscosos, si existen pastizales o chaparros contiguos a un bosque, los bordes de éste sufren cambios por el aumento de viento, luz, temperatura y disminución de la humedad, estos cambios perjudican a las especies, propias dentro del bosque maduro (Norman, D. s.a.).

El efecto de borde involucra cambios en el microclima de la zona, altera los recursos y su disponibilidad, el hábitat y distribución original, reduce el área de asentamiento, cambia las interacciones bióticas, e incrementa especies introducidas como el ganado y las aves, lo que provoca un aislamiento espacial, temporal y biótico además del deterioro de las condiciones ecológicas que garantizan la permanencia de las especies (Harold, J. & D, Corrales. 2003)

Tomando en cuenta que la destrucción del hábitat trae como consecuencia la formación de áreas de borde más grandes, donde interactúan especies tanto de borde como de interior, se encuentra diferencias en la diversidad de especies en ambos ambientes (Terán. 1999).

CAPÍTULO DOS

METODOLOGÍA

2.1 Descripción del área de estudio

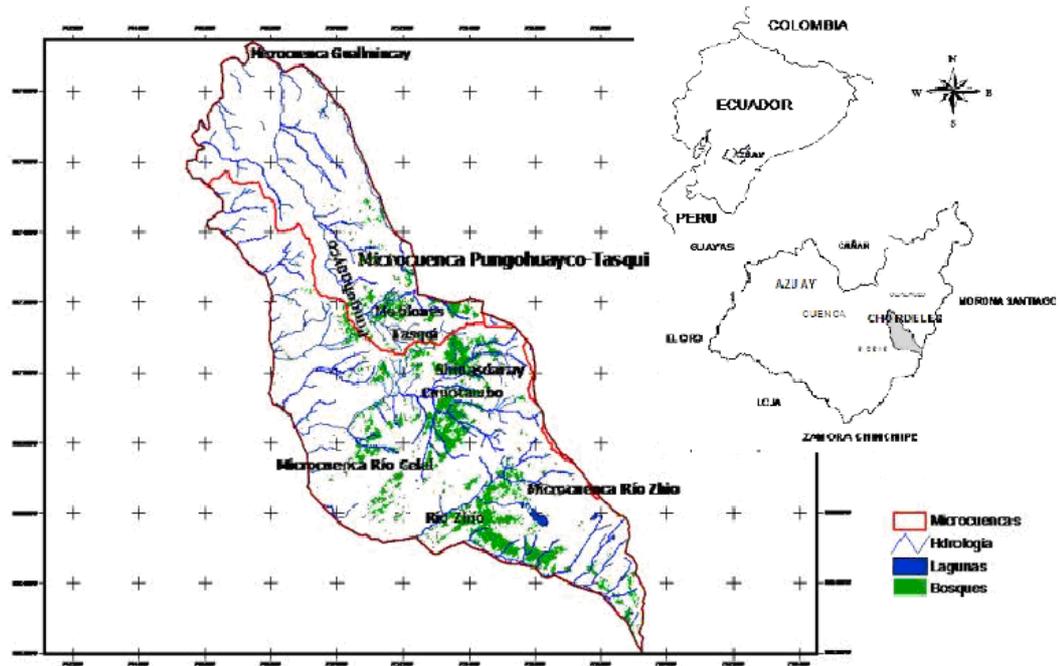
El Cantón Chordeleg se encuentra en la Provincia del Azuay, al sureste del Ecuador, su cabecera cantonal, Chordeleg Centro, se ubica a 42 Km. de la ciudad de Cuenca. Su precipitación anual promedio en el período 1992-1990 fue de 728.1 mm. y la temperatura media anual en el período 1969-1997 fue de 17.1°C (INAHMI. 2002).

Chordeleg comparte con Gualaceo y Sigsig la Subcuenca del Santa Bárbara y cuenta con las microcuencas de los Ríos: Guallmincay, Celel, Zhio y Pungohuayco-Tasqui. En cada microcuenca se encuentran remanentes de bosque, de los cuales: uno pertenece al Área de Bosque y Vegetación Protectora Santa Bárbara-Río Zhío, (Microcuenca Río Zhío), dos no cuentan con planes de manejo y acciones de conservación constantes (Celel y Guallmincay) y el remanente de los ríos Pungohuaico-Tasqui, en el cual la Municipalidad de Chordeleg dirige esfuerzos de conservación, no precederá aún, debido a una desavenencia administrativa con la Comuna La Merced.

La Comuna La Merced tiene una extensión de 1675.15 ha., su altitud fluctúa entre los 2200 y 3939 m s.n.m, está entre las coordenadas: 750340 E, 9672522 S y se ubica en el extremo central del cantón, limitando al norte con la Parroquia La Unión, al sureste con la Comuna 12 de Junio (Parroquia Principal), al suroeste con la Comuna 21 de Junio (Parroquia Delegsol), al este con el Cantón Gualaceo, y al Oeste con la Parroquia Puzhío. El área comunal se asienta en una pequeña porción de la microcuenca del Río Celel y sobre el origen de la Quebrada Motilones y del Río Tasqui, estos, al unirse forman el Río Pungohuayco, de allí el nombre de la microcuenca (Torres, O. *et al.* 2004).

El área de bosque maduro de la Quebrada Motilones Río Tasqui, cuenta con 285 ha. (aprox.); mantiene una altura sobre los 3200 m s.n.m., y su matriz seminatural se forma de pajonal, bosque de chaparro y en mayor proporción por pastos y potreros. Los remanentes de bosque de la MPT se separan por un área aproximada de 4km en línea recta de los remanentes más cercanos de la Microcuenca del Río Celet, (3160 a 3230 m s.n.m. aprox.) estos remanentes comparten igual tipo de vegetación y pueden dividirse en dos grandes parches separados por una gran depresión geológica, el primer parche es adyacente a la Comuna La Merced y mantiene un relieve con pendientes mínimas a diferencia del segundo con pendiente pronunciada y más alejado. La matriz seminatural del primer remanente se compone de áreas de páramo y al oeste del sector grandes potreros y claros de bosque, esta área se ubica alrededor de la Quebrada Shinasdaray y del Río Cunotambo, a diferencia de la Microcuenca Pungohuayco-Tasqui (MPT), la proporción de bosque de chaparro en las 165 ha del parche es muy elevada (alrededor del 40% del total del remanente). Esta zona se incluye dentro del área de estudio como remanente de comparación con los de la MPT.

Según Sierra, R. (1999) la formación vegetal del lugar es bosque siempreverde montano alto (2900 a 3600 m.), que incluye vegetación de transición entre los bosques montanos altos y el páramo, el bosque húmedo montano es similar al bosque nublado en cuanto a la fisonomía y a la cantidad de musgo y plantas epífitas. El suelo tiende a cubrirse por una densa capa de musgo y los árboles a crecer irregularmente con troncos ramificados desde la base y en algunos casos muy inclinados o casi horizontales. La flora característica es: *Ilex spp.*, *Oreopanax spp.*, *Gynoxys chigualensis*, *G. fuliginosa*, *Berberis sp.*, *Tournefortia fuliginosa*, *T. scrubida*, *Siphocampylus giganteus*, *Hedyosmum luteyngii* y *H. spp.*, *Miconia barclayana* y *M. spp.*



Mapa 1. Cantón Chordeleg: Ubicación del área de estudio.

2.2 Toma de Datos

Recorridos por la región, ubicaron al parche de la Quebrada Shinasdaray-Río Cunotambo (SRC), área de comparación con el remanente de la MPT, se observó que el grado de conservación e intervención del parche SRC es mayor al de la MPT, los criterios que defendieron este postulado fueron: Tamaño del Bosque maduro, número de fragmentos y área de claros de bosque y/o potreros, área ocupada por vegetación de chaparro, y la fisonomía vegetal observada en el borde e interior de los remanentes.

Tomando en cuenta que la fragmentación de hábitat trae como consecuencia la formación de áreas de bosque de interior y de borde, y que la composición en estas zonas generalmente varía la una de la otra, el estudio ubicó en cada remanente dos hábitats de muestreo, al interior y al exterior del bosque (ecotono), se aplicó todas las metodologías de campo con igual intensidad en los cuatro puntos de muestreo:

interior del remanente de la MPT, y su ecotono, interior del remanente SRC y su ecotono.

2.2.1 Encuestas y Entrevistas

Se validó 60 encuestas realizadas a personas mayores de 18 años, pobladores de comunidades cercanas a los remanentes de bosque. (Santa Teresita, Chocar, Puzhio, Soransol y Porrión). El formato de la encuesta (Anexo uno) se orientó a los componentes: aves, reptiles, macro y mesomamíferos, y contó con preguntas control que reflejaron el grado de confiabilidad de los datos obtenidos, las encuestas que tuvieron respuesta positiva a la presencia de individuos con distribución fuera del bosque andino, fueron eliminadas para el análisis, como también las encuestas de individuos que respondieron no conocer el bosque de la comuna.

Las entrevistas se realizaron en dos períodos: 1. Previo a los muestreos de fauna: el objetivo fue evaluar especies que en las encuestas se mencionaron con nombres vulgares no conocidos en la zona o que no se incluyeron en el listado presentado, y 2. Posterior a los muestreos: el objetivo fue confirmar la presencia de especies que no se registraron en la fase de campo. En este período los entrevistados fueron elegidos en base a las encuestas y no fueron los mismos del período inicial.

Se realizaron 20 entrevistas a informantes clave, el formato de la entrevista (anexos) se basó en preguntas de descripción de especies y en la observación de láminas elaboradas con los recursos: Aves del Ecuador (Ridgely, R. & P. Greenfield 2001) y Mamíferos del Ecuador (Tirira, D. 1998), (Anexo dos). Las entrevistas fueron grabadas y presentaron preguntas control con igual objetivo que las encuestas. Las especies que sobrepasaron el 50% de presencia de acuerdo a los datos finales de las encuestas y que tienen distribución en el bosque del sector fueron incluidas en la lista de especies final.

2.2.2 Muestreo de Vertebrados

Los muestreos de fauna se realizaron entre los meses de mayo y junio del 2005, en el caso de anfibios y reptiles, y de octubre a diciembre del mismo año para el resto de componentes. Para la identificación de la fauna, todos los registros se describieron en la ficha individual de especímenes diseñada para este estudio (Anexo tres). Para cada componente se aplicó las siguientes metodologías:

2.2.2.1 Aves:

- Capturas: Se usó tres redes ornitológicas por cinco días, una de 12 x 2.5 m., que se colocó al borde del bosque y dos de 4 x 2.5 m., que se colocaron en el interior del bosque. Las redes se abrieron desde las 17H00 hasta las 18H00 y desde las 06H00 hasta las 08H00, se realizaron intervalos de observación/revisión cada 30 minutos.
- Transecto de observación directa: (450 m), con estaciones de registro cada 150 m. sobre un radio de 20 m., el tiempo de búsqueda en cada estación fue de diez minutos. (Gibbons, D. *et al.* 1996). Las especies capturadas y observadas fueron identificadas con el libro Aves del Ecuador (Ridgely, R. & P. Greenfield 2001).

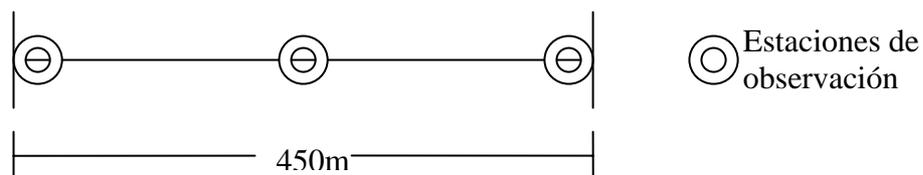


Figura 1.- Esquema del transecto de observación de aves

2.2.2.2 Anfibios

- Transecto lineal de búsqueda encuentro: (250 m), el área de búsqueda se extendió dos metros a cada lado de la línea eje del transecto. El tiempo de búsqueda fue de una hora con treinta minutos entre las 22H00 y 24H00 (Heder, R. *et al.* 2001) (Fig. 3).

- Cercos de desvío convergentes en trampas de caída: Los cercos de desvío se formaron por mallas colocadas a ras del suelo en terrenos con escasa pendiente, los extremos desembocaron en trampas de caída, así, las mallas modificaron el recorrido de vertebrados pequeños hacia los pozos de caída

(Fig. 2). La disposición de los cercos de caída fue en forma de “Y”, cada brazo de la figura tuvo una longitud de cinco metros. Los pozos de caída fueron tachos plásticos de 23x10 cm., se colocaron por períodos de 15 días en cada punto de muestreo y fueron revisados cada tres días. (Heder, R. *et al.* 2001). Los individuos colectados fueron identificados con las claves de Lynch, J.D. (1979) y Lynch, J.D. & W.E. Duellman (1980). Esta metodología además fue útil en la captura de micromamíferos terrestres.

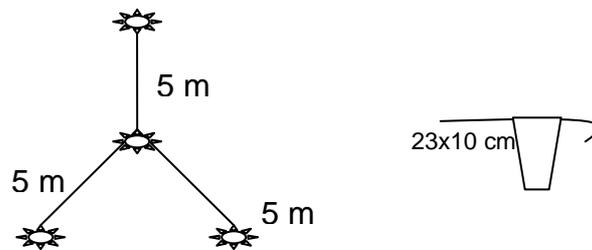


Figura 2. Esquema de cercos de desvío de anfibios y trampas de caída

2.2.2.3 Reptiles

- Recorridos aleatorios de búsqueda encuentro: 250m, realizados en horas vespertinas, se estableció una distancia de 2m de observación para cada lado de la línea del transecto. El tiempo empleado fue de una hora con treinta minutos. Los registros colectados fueron identificados con la clave de Montanuca, R.B. (1973).

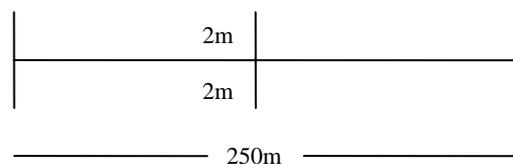


Figura 3. Esquema del transecto búsqueda-captura para anfibios y reptiles.

2.2.2.4 Mamíferos

2.2.2.4.1 Micromamíferos terrestres

- Cercos de desvío empleados para la captura de anfibios: el tiempo de permanencia y frecuencia de revisión de las cercas fue la misma que en el grupo de anfibios (Heder, R. *et al.* 2001). Los individuos capturados fueron identificados con las claves de Anderson, S. (1993) y de Tirira, D. (1998).

2.2.2.4.2 Micromamíferos Voladores

- Para la captura de murciélagos se utilizó dos redes de niebla (4 x 2.5 m), colocadas al interior del bosque y una de 12 x 2.5 m. colocada al borde. Las redes se abrieron cinco días desde las 18H00 hasta las 21H00 y desde las 05H00 hasta las 06H00. La revisión fue continua con intervalos de 20 minutos (Harold, J. & D, Corrales. 2003). La clave de identificación empleada fue: Tirira, D. (1998).

2.2.2.4.3 Meso y Macromamíferos:

- Transectos de búsqueda de rastros: (individuos vivos y evidencias indirectas de la presencia de mamíferos: huellas, rastros en la vegetación, cadáveres, excrementos, restos alimenticios, madrigueras y sendas). Las búsquedas se realizaron del medio día hasta la media tarde, la distancia de observación desde el eje medio del transecto fue de 10 m y la distancia de cada transecto fue de 500 m, cada 50 m se estableció una estación donde la observó desde un mismo punto por cinco minutos (Onrubia. *et al.* 2003).

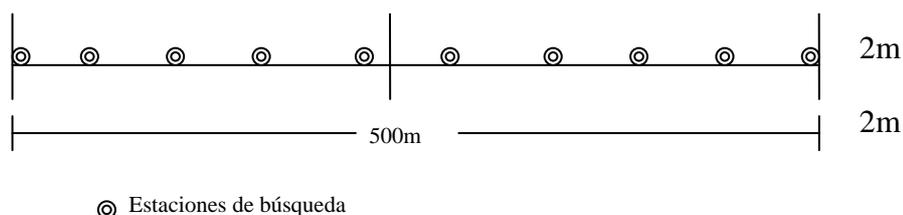


Figura 4. Esquema de los transectos de observación libre para macro y mesomamíferos

- Huelleros de barro: En cada zona se colocó a distancias aleatorias dos huelleros (1 m²) por 30 días en senderos con pendiente mínima. Fueron revisados cada tres días.

2.3 Análisis de datos

2.3.1 Encuestas y Entrevistas

Las encuestas se analizaron en el programa SPSS 8.0, se obtuvo porcentajes de presencia y ausencia de las especies. Las entrevistas fueron un soporte para la descripción de las especies en las encuestas, confirmaron la discriminación correcta de las especies y aclararon nombres vernáculos usados en el sector sobre la fauna, por lo que no se analizaron estadísticamente en ninguno de los períodos de aplicación.

2.3.2 Riqueza y Similitud

La riqueza de cada parche de bosque fue comparada a través del índice de similitud cualitativo de Jaccard en el programa SIMIL.EXE. La fórmula del índice es:

$$SJ = (C / (N_1 + N_2 - C))$$

En donde:

SJ= Índice de Jaccard

C= Número de especies compartidas

N₁= Número de especies en el área de menor diversidad

N₂= Número de especies en la segunda área de mayor diversidad

2.3.3 Recambio de Especies

El reemplazo de especies entre el bosque y el borde de cada parche se evaluó con el índice de Whittaker, que refleja la diferencia en la composición de las áreas. El índice fue calculado en el programa BIO-DAP. La formula del Índice de Whittaker es:

$$BW=(S/\alpha) -1$$

En donde:

BW= Índice de Wittaker

S= Número subtotal de especies que existen en dos hábitats, distribuidos en un paisaje formado por varios.

α = Número promedio de especies entre los dos hábitats comparados distribuidos en un paisaje formado por varios.

2.3.4 Estado de Conservación de las Especies

El grado de conservación requerida en la región se obtuvo a través de una valoración del hábitat y de los caracteres de la fauna de vertebrados por medio del índice SUMIN (Reca, A.). Este índice es una herramienta para la planeación de estrategias de conservación a nivel de ecosistemas y se basa en la calificación individual de especies a través de 12 variables que representan factores importantes para la sobrevivencia o conservación y que asumen un valor numérico dentro de un rango determinado (Tabla 1). El índice SUMIN toma valores de 0 a 30 significando que las especies con índice alto requieren mayor esfuerzo de conservación (Reca, A. *et al.* 1994).

$$SUMIN = \sum_{i=1}^{12} v_i$$

En donde:

SUMIN = Índice de conservación de las especies

V_i = variables

Se adoptó el método de Ortiz, S. *et al.* (2003), que siguiendo el criterio de Reca, A. *et al.*, para ubicar el grado de conservación calculó la media aritmética del SUMIN más un desvío estándar para categorizar a las especies, así las especies valoradas en el rango entre el valor mínimo SUMIN y la media se consideran fuera de peligro. Las especies entre la media aritmética y el valor resultante de la suma de la media y del desvío estándar son especies que deben ser tratadas con especial atención. Finalmente las especies con prioridad de conservación se ubican entre el valor resultante de la media más el desvío estándar hasta el valor máximo SUMIN.

Los recursos bibliográficos para la aplicación del índice SUMIN fueron: Ridgely, R. & P. Greenfield. 2001^{a, b}, Granizo *et al.* 2002, Global Amphibian Assessment. 2004, Coloma, L. *et al.* 2000-2002, Torres & Carvajal, O. 2000-2002, Tirira, D. 1998 & 2001, Cites 2006.

La lista de especies que obtuvieron valores entre los rangos de prioridad y atención en su conservación fue comparada con La lista Roja de Especies amenazadas de la UICN para el Ecuador, Lista Cites, Lista Roja de los Mamíferos del Ecuador, Lista Roja de las Aves del Ecuador y Lista de especies amenazadas de la CDC: Corporación Centro de Datos para la Conservación (The Nature Conservancy & UICN) en el caso de los anfibios.

Tabla 1. Variables que componen el SUMIN y sus valores posibles (Reca, S. 1994)

Variable	Valor 0	Valor 1	Valor 2	Valor 3	Valor4	Valor 5
DICON	Todo el continente o en su mayor parte	Aproximadamente la mitad del continente	Menos de la mitad del Continente en forma continua o disyunta	Restringida		
DINAC	Todo el País o en su mayor parte	Aproximadamente la mitad del país	Menos de la mitad del país	Restringida	Muy localizada o endémica	Microendemismo
AUHA	Puede utilizar cuatro o más ambientes	Puede utilizar dos ó tres ambientes	Puede utilizar solo un ambiente o necesita mas de uno			
AUEVE	Puede utilizar cuatro o mas estratos	Puede utilizar dos ó tres estratos	Puede utilizar solo un estrato o necesita mas de uno			
TAM	<25 cm. O < 1 kg.	De 25 a 200 cm. o de 1 a 12 Kg.	>200 cm. O >12 Kg.			
POTRE	Elevado	Mediano	Bajo			
AMTRO	Omnívoras y herbívoras generalistas	Herbívoras especialistas, carnívoras generalistas y carroñeras	Carnívoras especialistas			
ABUND	Abundante o común	Escasa	Rara o muy rara			
SINTA	Ausencia	Pertenece a un género monotípico	Pertenece a una familia o taxón de nivel superior o monotípicos			
SING	Presencia	Ausencia				
ACEXT	No hay	Por temor, repulsión, superstición, por ser considerada plaga o perjudicial, para aprovechamiento a pequeña escala o para uso de subproductos	Caza deportiva y/o explotación comercial a mediana escala o por ser declarada plaga oficialmente	Extracción por dos o mas de los motivos anteriores	Explotación intensiva de piel, cuero, lana, carne, etc.	
PROT	Protegida por tres o más unidades de conservación	Protegida por dos unidades de conservación	Protegida por una unidad de conservación	No protegida		

DICON: distribución continental, DINAC: distribución nacional, AUHA: amplitud en el uso del hábitat, AUEVE: amplitud en el uso del espacio vertical, TAM: tamaño corporal; POTRE: potencial reproductivo; AMTRO: amplitud trófica; ABUND: abundancia, SINTA: singularidad taxonómica, SING: singularidad, ACEXT: acciones extractivas, PROT: grado de protección de las especie

CAPÍTULO TRES

RESULTADOS

3.1 Encuestas y Entrevistas

Las entrevistas registraron 21 especies entre los dos sectores: 9 especies de aves, 2 reptiles y 10 mamíferos. El trabajo de campo confirmó la presencia de 12 especies, dejando nueve especies registradas solamente a través de informantes clave (Tabla 2). El 48% respondió emplear la fauna como alimento o medicina, las especies utilizadas en la alimentación son: *Odocoileus virginianus*, *Mazama rufina*, *Agouti taczanowski*, *Coendou quichua*, *Sylvilagus brasiliensis*, *Nothoprocta pentlandii*, *Penelope montagnii*, *Columba sp.*, y algunos passeriformes. Tres son las especies que tienen usos medicinales además de alimenticios, estas son: *Didelphis albiventris*, útil para el llamado pasmo (“pasado de frío”), *Conepatus semistriatus* para el asma y la manteca de *Tremarctos ornatus*, aprovechada para el mal aire. Algunas personas mencionaron la presencia de culebras en la zona, sin embargo las especificaciones no fueron claras o reiteradas por lo que no se incluyeron como registro útil en el listado final. La lista donde se detalla todos los registros arrojados en las encuestas para cada remanente de estudio se observa en el anexo cuatro.

Tabla 2. Listado de especies identificadas a través de entrevistas.

Orden	Nombre Científico	Nombre Común
Anseriformes	<i>Anas georgica</i>	Pato
Cathartidae	<i>Coragyps atratus</i>	Gallinazo
Piciformes	<i>Andigena hipoglauca</i>	Tucán
Didelphiomorpha	<i>Didelphys albiventris</i>	Zorro
Artiodactyla	<i>Odocoileus virginianus</i>	Venado
	<i>Mazama rufina</i>	Cervicabra
Carnivora	<i>Conepatus semistriatus</i>	Ñasgo
	<i>Mustela frenata</i>	Chucurillo
Rodentia	<i>Agouti taczanowski</i>	Cuy de monte
	<i>Coendou quichua</i>	Guaguar

*Los nombres comunes son los empleados en la zona.

3.2 Riqueza de Taxas

En la Microcuenca Pungohuayco - Tasqui (MPT) se registró en total, 52 especies con 43 géneros, 31 especies de aves (dos por entrevistas), cinco anfibios, tres reptiles y 13 mamíferos (siete por entrevistas). En el sector Shinasdaray - Río Cunotambo (SRC) sumaron 38 especies y 34 géneros, conformados por: 19 aves (dos por entrevistas), cuatro anfibios, dos reptiles y 12 mamíferos (cinco por entrevistas). A nivel de familia la MPT validó 28 familias dentro de 15 órdenes y el sector SRC 26 familias dentro de 17 órdenes. (Fig. 5). El detalle de las especies registradas, la ubicación y el tipo de registro se incluyen en el Anexo cinco y seis.

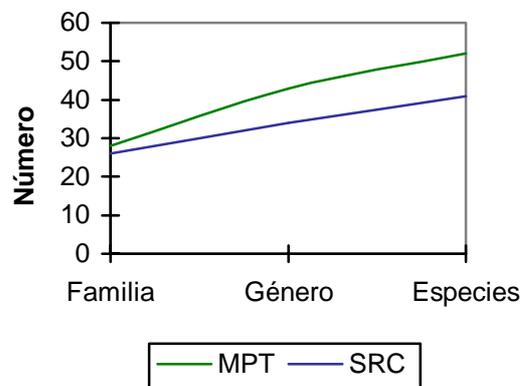


Figura 5. Riqueza de taxones en la MPT y SRC

3.2.1 Aves En la MPT y en el SRC, en proporción al número total de especies registradas en cada zona, las familias con mayor número de especies fueron: Trochilidae y Thraupidae. Las familias: Tinamidae, Caprimulgidae, Parulidae, Formicariidae y Tyrannidae se registraron de forma exclusiva en la MPT. Anatidae, Columbidae, Psittacidae y Turdidae únicamente en el sector SRC. El resto de familias: Accipitridae, Furnariidae, Trogloditidae, Cathartidae, Cracidae, Strigidae, Ramphastidae, Cardinalidae y Emberizidae mantuvieron un nivel constante de especies entre una y dos por familia en ambos sectores (Fig. 6).

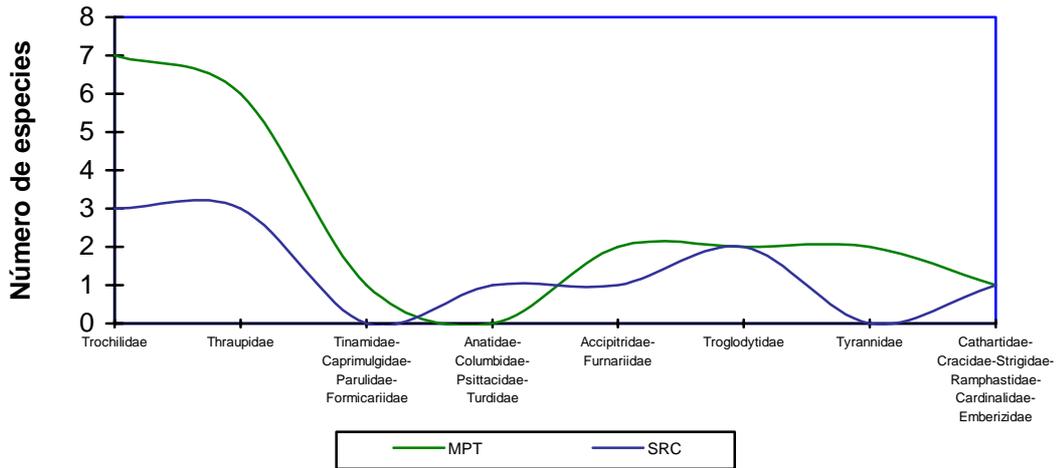


Figura 6. Aves: Diversidad a nivel de familia, MPT y SRC

3.2.2 Anfibios y Reptiles Leptodactilidae, fue la única familia dentro del componente anfibios. En el grupo de reptiles se registró a las familias Gymnophthalmidae y Tropiduridae, estas al igual que Leptodactilidae se presentaron en ambos sectores. Aunque leve, la MPT presentó mayor número de especies (Leptodactilidae y Gymnophthalmidae) que SRC (Fig. 7).

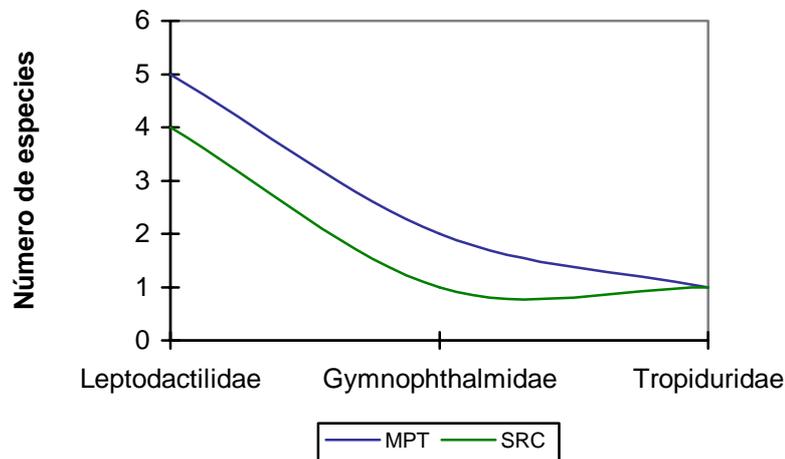


Figura 7. Anfibios y Reptiles: Diversidad a nivel de familia, MPT y SRC

3.2.3 Mamíferos Las familias registradas de forma exclusiva en la MPT fueron: Ursidae y Erethizodontidae y en SRC fue la familia Vespertilianidae. Con mayor número de especies en la MPT se ubicó Cervidae y para SRC Muridae. El resto de

familias: Didelphidae, Canidae, Leporidae, Mustelidae y Cuniculidae se registraron en los dos lugares en proporciones entre una y dos especies por familia (Fig. 8).

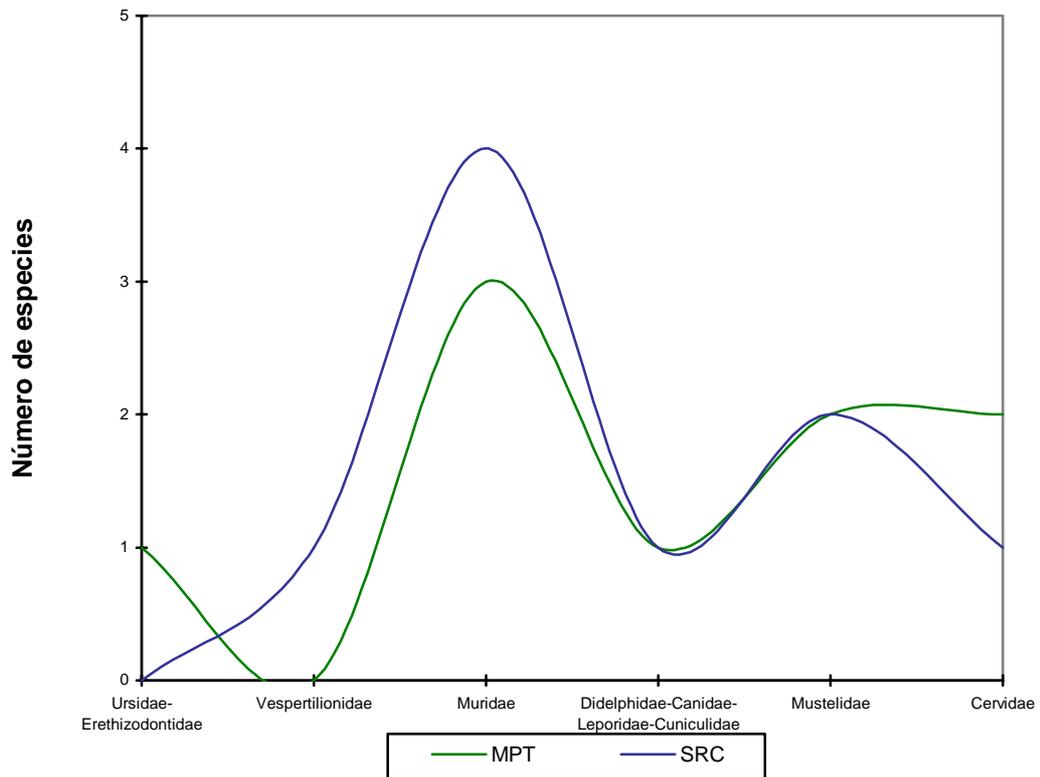


Figura 8. Mamíferos: Diversidad a nivel de familia, MPT y SRC

3.3 Composición de la Fauna En la tabla tres se detalla el listado de especies exclusivas de cada sector, las especies localizadas en ambos lugares y la zona de registro dentro de cada parche (Bosque o borde).

Tabla 3. Composición y distribución a nivel de especie.

	BORDE	BORDE	BORDE
Motilones: Especies exclusivas	Aves <i>Nothoprocta pentlandii</i> <i>Buteo albigula</i> <i>Caprimulgus longirostris</i> <i>Cinclodes excelsior</i> <i>Basileuterus nigracristatus</i> <i>Ochthoeca frontalis</i> <i>Ochthoeca fumicolor</i> <i>Tridosornis rufivertex</i> <i>Dubusia taeniata</i> Anfibios <i>Eleutherodactylus proserpens</i> Reptiles <i>Pholidobolus montium</i> Mamíferos <i>Odocoileus virginianus</i> <i>Akodon mollis</i> <i>Phyllotis andium</i>	Aves <i>Coragyps atratus</i> <i>Buteo polysoma</i> <i>Pterophanes cyanopterus</i> <i>Coeligena iris hesperus</i> <i>Troglodytes solstitialis</i> <i>Tangara vassorii</i> Anfibios <i>Eleutherodactylus w-nigrum M1</i> Reptiles <i>Pholidobolus macbrydei</i> <i>Stenocercus festae</i> Mamíferos <i>Mazama rufina</i> <i>Pseudalopex culpaeus</i> <i>Sylvilagus brasiliensis</i>	Aves <i>Anas georgica</i> <i>Columba fasciata</i> Anfibios <i>Eleutherodactylus pycnoderms</i> Mamíferos <i>Myotis nigricans</i> <i>Oryzomys balneator</i> <i>Thomasomys gracilis</i>
	BOSQUE	BOSQUE	BOSQUE
	Aves <i>Colibri coruscans</i> <i>Eriocnemis luciani</i> <i>Helianthus viola</i> <i>Grallaria squamigera</i> <i>Hemispingus verticalis</i> Anfibios <i>Eleutherodactylus flavomaculatus</i> <i>Eleutheroactylus vidua</i> Mamíferos <i>Coendou quichua</i>	Aves <i>Bubo virginianus</i> <i>Eriocnemis vetustus</i> <i>Andigena hipoglaucha</i> <i>Margarornis squamiger</i> <i>Cinnycerthia unirufa</i> <i>Hemispingus superciliaris</i> Anfibios <i>Eleutherodactylus trepidotus</i> Mamíferos <i>Agouti taczanowskii</i>	Aves <i>Leptosittaca branickii</i> Anfibios <i>Eleutherodactylus w-nigrum M2</i> Mamíferos <i>Oryzomys albigularis</i>
	BORDE Y BOSQUE	BORDE Y BOSQUE	BORDE Y BOSQUE
	Aves <i>Metallura tyrianthina</i> Mamíferos <i>Tremarctos ornatus</i>	Aves <i>Penelope montagnii</i> <i>Anisognathus igniventris</i> <i>Pheucticus chrysogaster</i> <i>Atlapetes rufinucha</i> Mamíferos <i>Didelphis albiventris</i> <i>Conepatus semistriatus</i> <i>Mustela frenata</i> <i>Microrizomys minutus</i>	Aves <i>Turdus fuscater</i>
		Especies Comunes en los dos sectores	Cunotambo: Especies exclusivas

M1= Morfoespecie 1, M2 = Morfoespecie 2

3.3.1 Diversidad comparada entre la MPT y SRC El número de especies entre la MPT y SRC alcanzó 62, de estas, 28 especies se comparten. La MPT tiene 24 especies exclusivas y SRC 10. El índice de similitud de Jaccard fue 0.452.

3.3.2 Diversidad comparada (Borde e interior) en cada remanente Se registró 26 especies de borde, 16 de bosque y 10 especies de borde y bosque en la MPT, y en SRC 16 de borde, 13 de bosque y 9 de borde y bosque. La diferencia en la

composición y el reemplazo de especies entre el bosque y el borde de la MPT fue igual a 0.763 (Índice de Whittaker, BW), y en SRC, BW fue 0.727.

3.4 Estado de conservación de las especies De acuerdo al índice SUMIN, 29 especies de 62 registros entre los dos fragmentos, necesitan atención en su conservación. El valor mínimo obtenido fue cuatro y el máximo 20, la media aritmética fue 11.5, y el desvío estándar de 3.5, Las especies catalogadas en el rango 11.5 – 15 con necesidad de atención en su conservación sumaron 25 y son: *Nothoprocta pentlandii*, *Anas georgica*, *Penelope montagnii*, *Columba fasciata*, *Leptosittaca branickii*, *Bubo virginianus*, *Coeligena iris hesperus*, *Metallura tyrianthina*, *Colibri coruscans*, *Eriocnemis luciani*, *Heliangelus viola*, *Eriocnemis vetustus*, *Grallaria squamigera*, *Hemispingus verticalis*, *Eleutherodactylus w-nigrum*, *E. flavomaculatus*, *E. pycnodermis*, *E. vidua*, *E. trepidotus*, *E. proserpens*, *E. colodactylus*, *Mazama rufina*, *Odoicoileus virginianus*, *Pseudalopex culpaeus*, y *Conepatus semistriatus*.

Con prioridad de conservación con valores que van de los 16 a los 20 puntos se encuentran: *Andigena hipoglauca*, *Tremarctos ornatus*, *Agouti taczanowskii*, y *Coendou quichua*. En la tabla cuatro se observa categorías asignadas por organismos locales e internacionales además del valor SUMIN.

Para detallar en forma clara la aplicación de las variables SUMIN, se describe la asignación de valores en cada variable sobre las especies: *Leptosittaca branickii* y *Tremarctos ornatus*. En el anexo siete se adjunta la tabla de valoración del SUMIN con todas las especies registradas.

Distribución Continental (DICON): Reza, considera que la contigüidad geográfica posibilita la existencia de flujo genético entre las poblaciones. *L. branickii* y *T. ornatus*, fueron asignados con un valor de dos puntos, lo que se expresa en el SUMIN como una distribución continental menor que la mitad del continente. *L. branickii* se distribuye en Colombia, Ecuador y Perú, y *T. ornatus* se encuentra en la cordillera de los Andes, desde Venezuela hasta Bolivia.

Distribución Nacional (DINAN): Esta variable es importante para la conservación a nivel nacional, *L. branickii* y *T. ornatus*, mantienen un valor de dos puntos ya que se encuentran, aunque con diferentes rangos altitudinales en el callejón interandino (menos de la mitad del país).

Amplitud en el uso del hábitat (AUHA): La valorización de esta variable según Reza, se determina teniendo en cuenta el número de ambientes que las especies necesitan para sobrevivir, entendiéndose como ambientes a: bosques, arbustales, pastizales, etc. De esta manera *L. branickii* utiliza el bosque maduro, bosque secundario y ocasionalmente hábitats altamente intervenidos. *T. ornatus* puede utilizar bosques secos, húmedos montanos, páramos, por lo que las especies se catalogaron con un punto (dos o tres ambientes).

Amplitud en el uso del espacio vertical (AUEVE): Para la cuantificación de esta variable para los ambientes terrestres se considera los estratos: subsuperficie, superficie, vegetación herbácea (hasta 1.5 m), vegetación entre 1.5 y 8 m., y vegetación por encima de los 8 m., además del estrato aéreo. Siendo así, *L. branickii* puede utilizar dos o más estratos (valor uno) ya que su alimentación se distribuye desde el dosel del bosque hasta las partes más altas de los árboles, que utiliza como dormideros, además del estrato aéreo. *T. ornatus* mantiene un valor de dos porque se ubica en el estrato superficial y eventualmente sube a los árboles en busca de bromelias.

Tamaño corporal (TAM): Se estima teniendo el peso o el tamaño de las especies, *L. branickii* de tamaño pequeño, se le asignó el valor de uno (25 a 200cm, o de 1 a 12kg), y a *T. ornatus* de gran tamaño, mayor de 200cm, o mayor a 12kg se le asignó el valor de dos puntos.

Potencial reproductivo (POTRE): Reza adaptó la valoración del potencial reproductivo de acuerdo al número anual de crías para cada clase de tetrápodo, así las aves con POTRE bajo, tiene de una a ocho crías al año, tal es el caso de *L. branickii*. Para los mamíferos con POTRE bajo como el caso de *T. ornatus* tienen menos de dos crías al año (dos puntos).

Amplitud trófica (AMTRO): En esta variable Reca recomienda tomar en cuenta, además de la diversidad de alimentos que consume una especie, el sitio y la forma de obtención del alimento, a *L. branickii*, por consumir principalmente frutos le correspondió el valor cero de la categoría: omnívoras y herbívoras generalistas, y a *T. ornatus*, consumidor de bromelias, punas y pequeños vertebrados, se le asignó el valor uno (herbívoras especialistas, carnívoras generalistas o carroñeras).

Abundancia (ABUND): Se refiere al tamaño de las poblaciones en el país y se la valora generalmente de forma subjetiva para especies con ausencia de estudios de abundancia relativa. *L. branickii* y *T. ornatus* tienen una abundancia rara o muy rara, lo que representa dos puntos en el cálculo del SUMIN.

Singularidad Taxonómica (SINTA): Un taxón que incluya una o pocas especies requiere un mayor esfuerzo de conservación que uno numeroso. *L. branickii* se definió con una singularidad taxonómica de uno por pertenecer a un género monotípico, y *T. ornatus* se catalogó de forma semejante, con un punto.

Singularidad (SING): Por medio de esta variable se ponderan características particulares de las especies que afectan su sobrevivencia o son relevantes para su conservación (caracteres etológicos, reproductivos, o demográficos). Las dos especies han presentado disminución de sus poblaciones en las últimas décadas, así como también preocupación en su conservación a nivel mundial.

Acciones extractivas (ACEXT): Representadas por acciones humanas que remueven a las especies. *L. branickii* tiene un valor dos, ya que es cazada por deporte y por considerarse que afecta a los cultivos de gramíneas. *T. ornatus* mantiene un valor tres, ya que se considera a esta especie perjudicial para el ganado, se la explota de forma comercial (pequeña y eventual escala), y suele ser eliminado por temor.

Grado de Protección de las especies (PROT): Esta variable pondera el número de unidades de conservación que incluyen a la especie dentro del país. *L. branickii* y *T. ornatus* poseen valor cero en esta variable, ya que se encuentran distribuidas en más de tres unidades de conservación, por enumerar algunas áreas tenemos: Parque

Nacional Podocarpus, Los Illinizas, El Ángel, Parque Nacional Cotopaxi, y Parque Nacional Cajas.

Tabla 4. Especies con necesidad de conservación

Especie	SUMIN	UICN	Listas Nacionales	CITES
<i>Nothoprocta penlandii</i>	AC			
<i>Anas georgica</i>	AC			
<i>Penelope montagnii</i>	AC			
<i>Leptosittaca branickii</i>	AC	VU	EN	Apéndice II
<i>Bubo virginianus</i>	AC			Apéndice II
<i>Coeligena iris hesperus</i>	AC			Apéndice II
<i>Metallura tyrianthina</i>	AC			Apéndice II
<i>Colibri coruscans</i>	AC			Apéndice II
<i>Ericocnemis luciani</i>	AC			Apéndice II
<i>Heliangelus viola</i>	AC			Apéndice II
<i>Ericocnemis vestitus</i>	AC			Apéndice II
<i>Andigena hypoglauca</i>	PC	NT	NT	Apéndice I
<i>Grallaria squamigera</i>	AC			
<i>Hemispingus verticalis</i>	AC			
<i>Eleutherodactylus flavomaculatus</i>	AC	EN	N3	
<i>Eleutherodactylus pycnodermis</i>	AC	EN	N3	
<i>Eleutherodactylus proserpens</i>	AC	EN	NU	
<i>Eleutherodactylus trepidotus</i>	AC	EN	N2	
<i>Eleutherodactylus vidua</i>	AC	VU	NU	
<i>Eleutherodactylus w-nigrum M1</i>	AC		N2	
<i>Eleutherodactylus w-nigrum M2</i>	AC		N3	
<i>Mazama rufina</i>	AC	NT	NT	
<i>Odocoileus virginianus</i>	AC	LC		Apéndice III
<i>Pseudalopex culpaeus</i>	AC	LC		Apéndice II
<i>Tremarctos ornatus</i>	PC	EN	EN	Apéndice I
<i>Conepatus semistriatus</i>	AC	LC		
<i>Agouti taczanowskii</i>	PC	NT	NT	
<i>Coendou quichua</i>	PC	VU	VU	

SUMIN: AC= Atención en su conservación, PC= Prioridad de conservación. UICN: EN= En peligro, VU= Vulnerable, NT=Casi amenazado, LC=Preocupación menor. CDC: N2= Amenazada, N3=Escasa o poco común, NU=Posiblemente en peligro pero su estatus es incierto. CITES: Apéndice I: Especies en peligro de extinción y prohibición absoluta de comercio internacional. Apéndice II: Especies no amenazadas, pero que pueden serlo si su comercio no es controlado, o especies generalmente no comercializadas, pero que requieren protección y no deben ser traficadas libremente. Apéndice III: Especies de comercio permitido, siempre y cuando la autoridad administrativa del país de origen certifique que la exportación no perjudica la supervivencia de la especie y que los especímenes fueron obtenidos legalmente.

CAPÍTULO CUATRO

DISCUSIONES

4.1 Riqueza y Composición: MPT y SRC En la Microcuenca Pungohuayco - Tasqui (MPT) se encontraron 28 familias, 43 géneros y 52 especies, se observó menor riqueza en los tres niveles en el parche Shinasdaray - Río Cunotambo (SRC) con 26 familias, 34 géneros y 38 especies.

Las aves, constituyen el componente de mayor riqueza en la MPT (31 especies), a diferencia de SRC, se encontró especies con preferencia de hábitat de páramo que aportan con el registro alto en el número de especies. SRC registró 20 especies de aves y al no encontrarse en medio de una matriz dominada por páramo no se registraron individuos de este hábitat en sus bordes como en la MPT. Para el grupo de herpetofauna y mamíferos no se registró aportes significativos en la riqueza total de especies para cada remanente.

La composición de los dos remanentes en el componente aves, es muy parecida a la encontrada en el Área de Bosque y Vegetación Protectora Cubilán por Tinoco *et al.* (2004), las familias con mayor número de especies en la MPT son Trochilidae (23%) y Thraupidae (19%), y en SRC Trochilidae y Thraupidae se adjudicaron un porcentaje del 15% cada una. Al igual que en el Bosque Protector Cubilán, se presentan dos especies de tierras altas del suroeste catalogadas como endémicas: *Coeligena iris*, presente en MPT y SRC y *Heliangelus viola* registrada en la MPT (Según Ridgely y Greenfield, 2001). *Leptosittaca branickii* y *Andigena hypoglauca* son dos de las cuatro especies registradas como amenazadas según la lista roja de Granizo *et al.* (2002) en el Bosque Cubilán, la primera se registró en el SRC y la segunda en ambos remanentes de este estudio.

Zárate *et al.* en estudios registrados en la Área de Bosque y Vegetación Protectora Yanuncay-Irquis en el componente mamíferos, registraron 12 especies en bosque montano alto (individuos identificados hasta especie), de estos, en la MPT se registraron nueve de las 13 especies y de las 12 especies de SRC se comparten

nueve, la diferencia en la riqueza se debe a la familia Muridae, a la presencia de *Tremarctos ornatus* en la MPT y a la ausencia de la familia felidae (*Puma concolor*) en SRC y MPT presente en la ABVP Yanuncay-Irquis. Todos los registros de meso y macromamíferos en ambos estudios presentaron algún grado de amenaza.

Zárate *et al.* indican que la diversidad de mastofauna encontrada en sus estudios es relativamente baja, aunque la diversidad del ABVP Yanuncay-Irquis es muy similar a la de la MPT y SRC es importante destacar que el área de la AVBP es de 33 396 ha y que el área de los dos remanentes de bosque del cantón Chordeleg suman aproximadamente 450 ha. en un área poco superior a la extensión de la comuna la Merced (1675 ha). El área de los sitios de estudio y el hecho de que el ABVP Yanuncay-Irquis comparte las formaciones: Páramo, Bosque andino, y pastos con la Comuna La Merced son factores que dejan ver la importancia de la diversidad en el espacio reducido de los parches de bosque de la MPT y SRC.

Peña y Rodas en el 2001, realizaron estudios en el ABVP Santa Bárbara-Río Shio, en un remanente cercano al de SRC (Cantón Chordeleg), entre los componentes: aves, herpetos y mamíferos registraron 30 especies, de las cuales 20, se comparten con estos estudios. En el caso de las aves, detallan el hábitat de sus especies (bosque y chaparro) y todas las especies de bosque se comparten con la MPT o SRC. En el grupo de mamíferos a diferencia del trabajo de Peña y Rodas no se registró a *Tapirus pinchaque* y a *Felis colocolo* ni siquiera por medio de encuestas, y el grupo de anfibios es común en la MPT en dos de los cinco registros de del ABVP: *Eleutherodactylus pycnodermis* y *E. vidua*, dado la diversidad de la familia leptodactylidae en bosques andinos, no se encontraron estudios realizados en la región sur del país con registros similares a este estudio.

Los reptiles *P. montium*, *P. macbridey* y *Stenocecus festae* se identifican como especies con endemismo, el primero para el Ecuador y los segundos para el sur del país exclusivamente, estos registros son comunes entre los registros del ABVB Yanuncay-Irquis y los de la MPT y SRC (excepto *P. montium*).

4.2 Similitud entre los Remanentes MPT y SRC El índice de similitud de Jaccard igual a 0.452, indicó una semejanza relativamente media entre el remanente

de la MPT y SRC. Las aves, es el grupo que mayor porcentaje de especies en común presenta (aprox. 50%), siendo el componente de mayor vagilidad es lógico interpretar que los 4Km en línea recta entre los parches, son fácilmente atravesados por estas especies. Desde las familias con mayor número de especies Trochilidae y Thaurapidae, hasta las de menor número como Furnariidae, Trogloditidae, Cracidae, Cardinalidae son familias en común que denotan la disponibilidad de frutos, néctar e insectos en los dos lugares.

La presencia de especies comunes (aves y mamíferos) como: *Penelope montagnii*, *Bubo virginianus*, *Andigena hipoglauca*, *Mazama rufina*, *Conepatus semistriatus*, y *Agouti taczanowskii* que requieren estratos arbóreos y/o vegetación densa, dejan ver que SRC aún mantiene especies sensibles a efectos antrópicos. En el caso de los anfibios se comparte dos especies, *Eleutherodactylus trepidotus* y *E. w-nigrum* M1, las dos especies se encontraron de forma abundante en los dos parches: *E. trepidotus* en épocas de lluvia (feb-mayo) y *E. w-nigrum* M1, permanentemente, su abundancia supone el equilibrio hídrico en la zona y el aporte que significa la quebrada del Motilones y el canal de Riego Cunotambo en especial para la ecología de la segunda especie, siempre registrada en dependencia de corrientes de agua.

Stenocercus festae y *Pholidobolus macbrydei* son reptiles que comparten los dos remanentes, estas especies se distribuyen en hábitats del exterior del bosque y están relacionadas a matrices de chaparro y pajonal, al igual que los anfibios, estos mantienen abundancia permanente en los dos remanentes.

Las especies exclusivas del parche MPT, definen la variación de similitud entre los dos remanentes. La familia Trochilidae en la MPT presentó mayor número de especies, la abundancia de bromelias en todos los estratos al interior del bosque coadyuvan a la abundancia de la familia, normalmente se observó a colibríes alimentándose del néctar de las flores de epifitas al interior del bosque. Parte de la matriz del borde de la MPT (pajonal), es una influencia en el conteo de especies exclusivas del remanente en su exterior, especies propias del páramo alcanzan recursos del ecotono y se internan usualmente en el borde, *Nothoprocta pentlandii*, *Cinclodes excelsior*, *Ochthoeca frontalis*, *Ochthoeca fumicolor*, son algunas de las

especies que vierten disimilitud en la comparación de los remanentes por parte de la MPT. En el caso de SRC, la mayor proporción de una matriz de vegetación de dosel bajo presenta especies con preferencia a estos habitats o de amplia distribución como: *Turdus fuscater* y *Columba fasciata*.

Anas georgica fue reportada en el Río Cunotambo de forma exclusiva, el registro fue por medio de entrevistas por lo que se requiere comprobación de campo en la identificación exacta de esta especie, y en la distribución por los cuerpos hídricos de la MPT. *Leptosittaca branickii* se observó solo en SRC, Toral F. (1996) de acuerdo a observaciones que realizó en el Bosque de Mazán, menciona la preferencia de esta especie en áreas boscosas con pendiente pronunciada, la preferencia de SRC como refugio para la especie seguramente concierne a la presencia de bosque maduro en superficies de mayor pendiente en la parte posterior y alejada del remanente SRC.

Los mamíferos *Coendou quichua* y *Tremarctos ornatus* se registraron solo en la MPT, no se puede descartar la presencia de las dos especies en SRC, ya que *C. quichua* se registró a través de informantes clave y es una especie con dificultad de observación y *T. ornatus* a través de registros indirectos (fecas y pelos) y entrevistas lo ubicaron en la MPT, sin asegurar un rango de dispersión limitado, al contrario éste supera ampliamente la distancia entre los remanentes por lo que al tener extensos requerimientos de hábitat ocasionalmente debe bordear la parte alta del remanente SRC.

Myotis nigricans fue la única especie de quiróptero registrado de forma exclusiva en SRC, al igual que las especies de Muridae: *Thomasomys gracilis*, *Oryzomys albigularis* y *Oryzomys balneator* no son especies registradas con intensidades de campo que permitan realizar una comparación valedera entre componentes, en el caso de los muestreos de micromamíferos voladores las condiciones climáticas dificultaron la captura de individuos en los dos remanentes, además las especies de roedores en SRC son especies escasamente frecuentes en el piso altoandino, este hecho refleja la importancia del gradiente altitudinal para los múridos, ya que SRC se encuentra alrededor de 50 m. mas abajo que la MPT, además del postulado que las

trampas de caída capturan individuos raros dentro de las comunidades. *Phyllotis andium*, y *Akodon mollis* son registros exclusivos de la MPT y propios del piso altoandino, al igual que la especie compartida entre SRC y MPT, *Microrizomys minutus*.

La fragmentación de hábitat en SRC, superior que en la MPT caracteriza al área con menor número de especies registradas. La acequibilidad de SRC es mayor que la MPT, la frecuencia de visitas para extracción de recursos del remanente en especial de leña es continua, no solo moradores de los poblados mas cercanos (Santa Teresita y Chocar) ejercen presión sobre los recursos de la zona, es frecuente encontrar personas de Puzhío, Soransol e incluso Porrión en busca de leña, de paseo y miembros de las juntas de agua para revisar el agua del canal de riego “Cunotambo”, que atraviesa el remanente SRC, además el paso de transeúntes por SRC hacia poblados más alejados hacen que la frecuencia de peregrinos en la zona sea mayor que en la MPT, donde normalmente el promedio de encuentro con pobladores del valle fue ocasionalmente de una a dos personas, a deferencia de SRC donde normalmente se observó un promedio de cuatro personas al día, razón por la que resulta lógico atribuir la diferencia en la fisonomía del bosque SRC con el de la MPT. Mayor presión define al lugar con mayor número de claros de bosque, menor dosel en el borde y áreas de bosque maduro reducidas.

En la MPT los claros de bosque son pocos aunque extensos, al igual que en SRC, en ellos se ubica ganado vacuno y caballar, los animales son dejados sin supervisión días, y normalmente se introducen hasta el interior del bosque por senderos que lo atraviesan y se internan en él, es frecuente y poco armónico encontrar en el interior del bosque fecas de ganado en la MPT y animales de pastoreo dirigirse al canal de riego del Río Cunotambo en busca de agua. Martínez F. 2004, menciona que el ganado existente en el cantón es de tipo criollo, de baja rentabilidad de leche y que las familias poseen un promedio de dos cabezas de ganado, además existe pocos excedentes de la producción de ganado para la venta por lo que no justifica los efectos que puede ocasionar en el ecosistema. La instauración de potreros, y la extracción de la vegetación es un aporte a la diferencia de la composición y riqueza de fauna no solo a nivel de especies sino de géneros y familias en SRC, las especies

encuentran mayor disponibilidad de recursos y de refugios en un área de mayor tamaño con menor perturbación.

4.3 Recambio de especies entre bosque y borde El índice de Wittaker (BW) en la MPT fue de 0.763, menor que en SRC donde $BW = 0.727$. Las especies entre borde y bosque en SRC tuvieron menor recambio que en la MPT, sin embargo BW no tiene diferencias significativas entre los dos remanentes y para las dos áreas resulta elevado, lo que significa que al existir mayor recambio existe también mayor preferencia de hábitat (Borde y bosque) de las especies y que el grupo de mayor sensibilidad a la fragmentación en ambos remanentes se constituye por las especies registradas al interior del bosque.

Stotz (1996) menciona que pocas especies de aves usan diferentes tipos de hábitat y por lo general, las aves tienden a especializarse, esta especialización es más pronunciada en comunidades de bosques húmedos. Esta tendencia hace que las especies de bosque sean más vulnerables a la pérdida de su hábitat. Como regla general, las comunidades de bosque son más diversas y vulnerables que las comunidades que no son de bosque. En estudios realizados por Troncoso *et al.*, se infirió cierta diferenciación de especies de interior, borde y generalistas en función de su aparición en los diferentes tipos de hábitat analizados (bosque y borde), estos están directamente relacionados con el uso de hábitat y hábitos alimenticios característicos de cada especie.

Todas las especies registradas en el bosque (MPT y en SRC) a excepción de *Colibri coruscans* (MPT) y de *Bubo virginianus* (SRC), se ubicaron en igual preferencia de hábitat observada en el Bosque de Mazán por Toral, F., así también, todas las especies de aves registradas en el borde en la MPT y SRC a excepción de *Tridosornis rufivertex*, (MPT) y *Troglodytes solstitialis* (MPT y SRC) se ubican dentro del hábitat descrito por Toral, F. La abundancia de registros de aves que se encontraron en habitats que concuerdan con las observaciones de Toral, suponen que las pocas especies registradas fuera de su descripción no se excluyen en su presencia en los habitats que describe Toral para la MPT y SRC, así por ejemplo especies que se encontraron en habitats de borde y bosque en los dos remanentes y que Toral

describe solo en un hábitat son: *Penelope montagnii*, *Metallura tyrianthina*, además, *Atlapetes rufinucha* (observado en Bosque Húmedo en Mazan), y *Pheucticus chrysogaster* (observado en Áreas abiertas en Mazan)

Las especies se reemplazaron de bosque a borde por individuos internados desde las matrices seminaturales, pajonal para la MPT y bosque de chaparro en SRC, además de especies de áreas abiertas para los dos sectores. En el grupo de anfibios y reptiles no se registró recambio de especies en ningún remanente y para la mastofauna no se registró recambios que falten con las preferencias de hábitat de las especies, salvo el caso de la familia muridae donde no se cuenta con datos suficientes de descripción de hábitat para todas las especies.

4.4 Estado de Conservación de las Especies

Del total de las especies registradas en la MPT Y SRC, 28 fueron catalogadas por el índice SUMIN como especies con necesidad de atención local, de estas, 25 se registraron en la MPT y 15 en SRC, marcando a la MPT como remanente de mayor sensibilidad, no solo por el número de especies dentro de categorías de amenaza sino también por el área de bosque de mayor extensión.

Las especies que obtuvieron valores altos en el SUMIN en términos generales corresponden a las especies con valores altos en la variable Distribución nacional, siendo la reducida ubicación geográfica un factor que incide en la pérdida de la biodiversidad, así, la distribución nacional es una variable muy fuerte para la conservación local.

Trece especies no registraron grados de amenaza en otras listas a nivel nacional o internacional y las restantes quince se incluyen en listas rojas internacionales o nacionales. Cabe destacar la necesidad de conservación

de: *Leptosittaca branikii*, *Andigena hypoglauca*, todos los miembros de Leptodactilidae, y todos los mamíferos presentes en la tabla final del SUMIN, no solo para la conservación local, sino para la conservación nacional y mundial, además, el solo registrar un carnívoro grande, *Tremarctos ornatus*, deja ver la

riqueza del ecosistema, pues puede considerarse una especie sombrilla, ya que su protección conduce a la conservación de otras especies y ecosistemas cobijados dentro de los habitats que ocupa (Hunter, 1996, Jorgenson, J.P. 1999).

CONCLUSIONES

Hasta el momento se conoce que la fragmentación de hábitat en la zona ha afectado en dos aspectos: reducción de recursos y reducción de las poblaciones sobre todo de especies sensibles a la intervención. Los mismos poseionarios de los terrenos comunales afirmaron ser testigos del cambio en la abundancia de las especies del bosque, sin embargo es difícil para ellos dejar costumbres que aportan a estos efectos.

La MPT es un área importante para la conservación, sin embargo, la composición y cercanía del bosque con SRC, recomiendan elaborar planes de manejo con propósitos de conservación que integren a las dos áreas, ya que la ausencia de registro no representa la ausencia de las especies, la vagilidad y el uso del hábitat como refugio y recurso alimenticio puede ser ambiguo para algunas especies registradas en un solo remanente.

Dada la baja rentabilidad del ganado que pastorea e interviene en el equilibrio ecológico de los remanentes de bosque se recomienda definir participativamente con los propietarios del ganado, zonas exclusivas de pastoreo más alejadas de parches de bosque andino.

La importancia de la MPT, no solo puede evaluarse en la presencia de recursos hídricos como se ha realizado hasta el momento, la riqueza de fauna encontrada en la MPT y SRC ha sido comparada con bosques en la región austral ubicados en zonas con niveles altos de protección: Área de Bosque y Vegetación Protectora de la Cuenca del Paute Yanuncay-Irquis, Santa Bárbara Río Shío, Cubilán y Bosque de Mazán, factor que deja ver la importancia del lugar y por el que la Municipalidad de Chordeleg debe ejecutar acciones de conservación y concientización del uso de los recursos, dirigidos en especial, a las acciones y miembros de la Comuna La Merced.

Especies registradas con necesidad de conservación como: *Leptosittaca branikii*, *Andigena Hypoglauca*, *Coeligena iris*, *Tremarctos ornatus* e inclusive *Coendou*

quichua pueden ser especies carismáticas y emblemas de programas de conservación en la zona y que den prioridad a la fauna y a los recursos de los que la fauna requiere.

Todos los métodos empleados excepto los huelleros, arrojaron registros para el estudio, se recomienda multiplicar el número de trampas de barro en proporción al tamaño del área de estudio y colocar cebos específicos para especies de particular interés. Para la captura de micromamíferos terrestres Hice y Schmidly (2002) mencionan que las trampas de caída para pequeños mamíferos deben complementarse con otros tipos de trampas para evaluar comunidades en detalle, ya que los individuos que se capturan en las trampas de caída generalmente son juveniles y de especies raras, además la efectividad de captura se presenta en las épocas de lluvia.

Para todos los componentes se considera que la lista de registros tiene mayor riqueza que la presentada en este estudio, por lo que la intensidad de muestreo en EERs en bosque andino debe ser mayor, en especial para los anfibios, donde la diversidad de Leptodactilidae como la presencia de otras familias menos abundantes no registradas en este estudio requieren mayor tiempo e intensidad de muestreo. Por último, en cuanto a la metodología se sugiere realizar muestreos de aves y mamíferos voladores en diferente intensidad y estratos.

Finalmente se recomienda elaborar estudios poblacionales de especies vulnerables con el fin de concientizar a los pobladores que ejercen presión directa en los recursos de la MPT y SRC.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ANDERSON, S., 1993. **Los Mamíferos Bolivianos: Notas de Distribución y Claves de Identificación**. Department of Mammalogy, American Museum of Natural History, New York. Publicación Especial del Instituto de Ecología (Colección Boliviana de Fauna). La Paz Bolivia. 158 pág.
- BARBOUR, M.; BURK, J. & PITTS, W. 1987. **Terrestrial Plant Ecology**. The Benjamin/Cummings Publishing Company, Inc. Second Edition. pp:160ss.
- CENDES & CORMADERA. 1991. **Estadísticas del sector forestal y maderero del Ecuador**. Centro de Desarrollo del Ecuador (CENDES) & Corporación de Desarrollo para el Sector Forestal y Maderero del Ecuador (CORMADERA). Serie Estadística No. 1. Impresores Gráficos Cormen. Quito.
- CHRISTENSEN, Lars. & CARRASCO, Hernán. 1995. **Bosques Comunales. Metodología y Estudios de Caso**. Metodología de Validación de Bosques Comunales Andinos. Proyecto FAO-Holanda. “Desarrollo Forestal Participativo en los Andes”. Quito – Ecuador.
- CITES. **Listed Species**. UNEP-WCMC. Sobre el World Wide Web: http://sea.unepwcmc.org/isdb/CITES/Taxonomy/country_list.cfm?country=EC&col=all&source=animals&displaylanguage=esp . Ultimo acceso: Enero de 2006
- COLOMA, L. A.; QUIGUANGO-UBILLÚS, A.; RON, S. R. 2000-2002. **Reptiles de Ecuador: lista de especies y distribución**. Museo de Zoología, Pontificia Universidad Católica del Ecuador. Quito, Ecuador. <http://www.puce.edu.ec/Zoologia/repecua.htm>. Ultimo acceso: Enero de 2006.
- GIBBONS, D., D, HILL., SUTHERLAND, W. 1996. **Birds**. Ecological Census Techniques II. Cambridge. University Press. 336 pág.
- GRANIZO, T., PACHECO, C., RIBADENEIRA, M.B., GUERRERO, M., SUÁREZ, L. (Eds.). 2002. **Libro rojo de las Aves del Ecuador**. SIMBIOE - Conservación Internacional - EcoCiencia - Ministerio del Ambiente - UICN. Serie Libros Rojos del Ecuador. Tomo2. Quito, Ecuador.
- HAROLD, J. & CORRALES, D. 2003. **Estructura y composición de la comunidad de murciélagos de un fragmento de bosque andino en la ciudad de Manizales-Caldas**. Museo de Historia Natural. Boletín Científico Centro de Museos. Volumen 7. Universidad de Caldas. Manizales, Colombia. 327pág.
- HEDER, R.; DONENELLY, M.; McDIARMIND, R.; HAYEK, L. & FORSTER, M. 2001. **Medición y Monitoreo de la Diversidad Biológica**. Métodos estandarizados para Anfibios. Edición traducida por Esteban O. Lavilla. Editorial Universidad de la Patagonia. Tucumán Argentina. 349 pág.

- HICE, C., & SCHMIDLY, D. 2002. **The effectiveness of pitfall traps for sampling small mammals in the amazon basin.** *Mastozoología Tropical*. J. Neotrop. Mammal: 9(1):85-89.
- HUNTER, M.L., Jr. 1996. **Fundamentals of conservation biology.** Blackwell Science, Cambridge. MA, USA. 482 pág.
- INAHMI. 2002. **Boletín Agroclimático mensual: Balances Hídricos.** [Http://www.inahmi.gov.ec](http://www.inahmi.gov.ec). Ultimo acceso: Diciembre de 2005.
- IUCN, CONSERVATION INTERNATIONAL, AND NATURESERVE. 2004. **Global Amphibian Assessment.** <http://globalamphibians.org/Amphibia>. Ultimo acceso Enero de 2006
- JORGENSON, J.P. 1984. **Colombia: Spectacled Bear Specialist Group.** Newsletter 10:22-25
- LYNCH, J.D. 1979. **Leptodactylid frogs of the Genus Eleutherodactylus from the Andes of Southern Ecuador.** Miscellaneous Publication 66. University of Kansas. Museum of Natural History. Lawrence.
- LYNCH, J.D. & DUELLMAN, W.E. 1980. **The Eleutherodactylus of the Amazonian slopes of the Ecuadorian Andes (Anura: Leptodactylidae).** Miscellaneous Publication . 69. University of Kansas. Museum of Natural History. Lawrence.
- MARTÍNEZ, J.P. 2004. **Carnívoros del Ecuador.** Anatomía, Morfología y Clave de Identificación. Universidad del Azuay & Museo de Esquetología. Cuenca, Ecuador. 160 pág.
- MARTÍNEZ, F. 2004. **Enfoque Social de la problemática de la Microcuenca del Río Pungohuayco-Tasqui.** Chordeleg, Ecuador.
- MONTANUCA, R.B. 1973. **Sistematics and Evolution of the Andean Lizar.** Genus Pholidobolus (Sauria: Teiidae). Miscellaneous Publication 59. University of Kansas. Museum of Natural History. Lawrence.
- MURCIA, C. 1995. **Edge effects in fragmented forest: implications for conservation.** *Tree* 10:58.62.
- MYERS, N., RUSSELL, A., MITTERMELER, C., MITTERMELER, G., DA FONSECA, J. 2000. **Biodiversity hotspots for conservation priorities.** *Nature*, vol 403, 853 – 858.
- NORMAN, D. (s.a). **Principios básicos de la conservación de la biodiversidad.** Fundación Internacional para la restauración. Educación y Manejo Ambiental. (FIREMA).
- OLAYA, A. 2000. **Efecto de Borde sobre el Banco de Semillas Germinable en un Bosque Alto Andino (Embalse San Rafael. La Calera, Cundinamarca).**

Tesis previa a la obtención del título de Bióloga. Pontificia Universidad Javeriana. Departamento de Biología. Santafe de Bogata, D.C.

ONRUBIA, A., CANALES, F., SÁENZ DE BURUANGA, M., CAMPOS, M.A., BALMORI, A., 2003. **Estudio Faunístico de los Vertebrados de las Montes Victoria (Municipio de Victoria Gasteiz)**. Informe elaborado por Consultora de Recursos Naturales, S.L., por encargo del Centro de Estudios Ambientales del Ayuntamiento de Victoria-Gasteiz. 115 pág.

ORTÍZ, S., J.C. ACOSTA., F. MURUA. 2003. **Fauna de Vertebrados y Actividad Minera: Estudio de Línea de Base en la Cuenca del Río Castaño**. Multequina 12-23:35. San Juan Argentina.

PEÑA, D. & RODAS, D. 2001. **Evaluación Ecológica Rápida en el Bosque de la Comuna 12 de Junio perteneciente a la Comunidad Principal. Chordeleg – Azuay**. Tesis previa a la obtención del título de Biólogo. Universidad del Azuay. 100 pág.

RECA, A., C. UBEDA., D. GRIGERA. 1994. **Conservación de la Fauna de Tetrápodos I. Un Índice para su conservación**. Mastozoología Tropical 1(1):17-20.

RIDGELY, R. & P. GREENFIELD. 2001^a. **The Birds of Ecuador**. Status distribution and taxonomy. Cornell University Press. USA.

RIDGELY, R. & P. GREENFIELD. 2001^b. **The Birds of Ecuador**. Field guide. Cornell University Press.

ROBINSON, G., R. HOLT., M. GAINES., S. HAMBURG., M. JHONSON., H. FITCH., E. MARTINKO. 1992. **Diverse and Contrasting Effects of Habitat Fragmentation**. Science Vol 257. 524:526.

SÁNCHEZ, F., P. SÁNCHEZ, A. CADENA., 2004. **Inventario de Mamíferos en un Bosque de los Andes Centrales de Colombia**. Caldasia 26(1) 2004: 291-309.

SAUNDERS, D., RICHARD, J., MARGULES, C. 1991. **Biological Consequences of Ecosystem Fragmentation: a review**. Conservation Biology. Volume 5. Australia.

SAYRE, R., E. ROCA, G. SEDAGHATKISH, B. YOUNG, S. KEEL, R. ROCA. 2000. **Un enfoque en la Naturaleza: Evaluaciones Ecológicas Rápidas**. The Nature Conservancy. Arlington. Virginia, EEUU. 202 pág.

SIERRA, R., 1999. **Propuesta preliminar de un Sistema de Clasificación de Vegetación para el Ecuador Continental**. Proyecto INEFAN/GEF-BIRD y Ecociencia. Quito Ecuador

SOBREVILLA, C. & P. BATH. 1992. **Biogeografía Natural y Cultural**. Ediciones Omega S.A. Barcelona España. 162 pág.

- STILES, F. G. & L. ROSSELL. 1998. **Inventario de la Aves de un Bosque Altoandino: Comparación de dos métodos.** *Caldasia* 20:29-43
- STOTZ, D. FITZPATRICK, J. PARKER, J., LII, T. & MOSKOVITZ, D., 1996. **Neotropical Birds: Ecology and Conservation.** ED. The University of Chicago Press. U.S.A. pp. 11-45.
- TERÁN, E.. 1999. **Diversidad y abundancia de coprófagos en bosques sucesionales en la localidad de Rutina-Pando.** Memoria del Curso: Evaluación y Ecología de Fauna Silvestre en Áreas de Producción-III. Bolivia. pp. II-55:II-61.
- TINOCO, B., J. FERNÁNDEZ DE CÓRDOVA, V. SANTILLÁN, X. PACHECO, 2004. **Diagnóstico Preliminar de la avifauna existente en el Bosque Protector Cubilán.** Ministerio Flamenco Del Medio Ambiente De Bélgica. Proyecto Conservación Y Manejo Del Bosque Protector Cubilan. Fundación Ecológica Hombre y Desarrollo (Ecohomode). Azogues. Ecuador.
- TIRIRA, D. 1998. **Mamíferos del Ecuador, Publicación especial sobre Mamíferos del Ecuador I.** Museo de Zoología. PUCE. Quito, Ecuador.
- TIRIRA, D. (ed.) 2001. **Lista Roja de los mamíferos del Ecuador.** pp. 17–22 en: Libro Rojo de los mamíferos del Ecuador. Simbioe, EcoCiencia, Ministerio del Ambiente, UICN. Serie Libros Rojos del Ecuador, Tomo 1. Publicación especial sobre los mamíferos del Ecuador. Quito.
- TORRES-CARVAJAL, O. 2000-2002. **Reptiles de Ecuador: lista de especies y distribución.** Amphisbaenia y Sauria. Ver. 1.1. Museo de Zoología. Pontificia Universidad Católica del Ecuador. Quito, Ecuador. <http://www.puce.edu.ec/Zoologia/repecua.htm>. Ultimo acceso, enero de 2006.
- TORRES, O., MARTÍNEZ, F., TURCOTTE, P. 2003. **Manejo integral de la Microcuenca del Río Punguhuayco– Tasqui.** I. Municipio de Chordeleg, COPOE, Hidropaute.
- TORRES, O., F. MARTÍNEZ., I. MOGROVEJO., 2004. **Manejo Sustentable de la Microcuenca Pungohuaico-Tasqui.** Unidad de Gestión Ambiental. I. Municipio de Chordeleg. Chordeleg-Ecuador. 50 pág.
- TRONCOSO, A., R. VARGAS, T. GUTIÉRREZ, H. SAAVEDRA. 2000. **Comparación en la diversidad de aves entre el borde e interior de un bosque Intervenido en la zona del Valle del Sacta-Cochabamba.** Memoria del Curso: Evaluación y Ecología de Fauna Silvestre en Áreas de Producción-III. Bolivia. pp. II-55:II-61.
- VALENCIA, R. 1995. **Composition and Structure o fan Andean Forest Fragment in Eastern Ecuador.** The New York Botanical Garden. Biodiversity and Conservation of Neotropical Montane Forest. Edited by Steven P. Churchill et al. pp 239-249.

VILÁ, M. 1998. **Efectos de la diversidad de especies en el funcionamiento de los ecosistemas**. Universidad Autónoma de Barcelona. Centre de Recerca Ecológica i d' Aplicacions Forestals. Orsis N° 13. Barcelona, España. 13 pág.

WILSON, D. E, J. D. NICHOLS, R. PUDRAN & C. SOUTHWELL. 1996. **Measuring and monitoring biological diversity: Standar methods for mammals**. pp. 1-7 en: D. E. Wilson, F.R. Cole, J. D. Nichols, R. Rudran & M. S. Poster (eds.). Smithsonian Institution Press. Washington, D.C.

ZÁRATE, E., X. CLAVIJO., J. FERNÁNDEZ DE CÓRDOVA., V. SANTILLÁN., A. ARGUERO., B. TINOCO., J. ZAMORA., E. ARVELÁEZ., A. MARTÍNEZ., J. SÁNCHEZ., C. CÁRDENAS. 2005. **Diagnóstico Biológico Del Área De Bosque y Vegetación Protectora Yanuncay – Irquis**. IAMGOLD Ecuador S.A. Cuenca-Ecuador.

ANEXOS

ANEXO UNO: Formato de la encuesta.

Nombre: _____ **Edad:** _____ **Ocupación:** _____ **Fecha:** _____

1.- ¿Ud. conoce el bosque de su comunidad? SI () NO ()

Lo ha visitado:
 Frecuentemente SI () NO ()
 Rara vez SI () NO ()

2.- ¿En el bosque UD. alguna vez ha encontrado o visto:

	SI	NO	No conoce
Zarigüeyas	()	()	()
Venados	()	()	()
Cervicabras	()	()	()
Ciervos	()	()	()
Raposos o lobos de páramo	()	()	()
Gatos montanos	()	()	()
Pumas	()	()	()
Mofetas	()	()	()
Comadreas	()	()	()
Osos	()	()	()
Conejos	()	()	()
Murciélagos	()	()	()
Tapires de montaña	()	()	()
Guanta de monte	()	()	()
Ratas de agua	()	()	()
Ratones	()	()	()
Ardillas	()	()	()
Gallinazos	()	()	()
Gavilanes	()	()	()
Cara cara	()	()	()
Pava de monte	()	()	()
Trogones	()	()	()
Tucanes	()	()	()
Tapa culos	()	()	()
Mirlos	()	()	()
Candelita o reinitas de anteojos	()	()	()
Chugos	()	()	()
Semilleros	()	()	()
Gorriones	()	()	()
Tangaras (cuales)	()	()	()
Cuilampalos	()	()	()
Lagartijas	()	()	()
Culebras (cuales)	()	()	()

3.- ¿A más de los animales que se ha mencionado recuerda algún ave, mamífero, reptil u anfibio que ud. ha visto en el bosque o cerca de su comunidad?

¿Cuál(s)?

4.- ¿UD utiliza especies animales del bosque en alimentación, u otras aplicaciones?

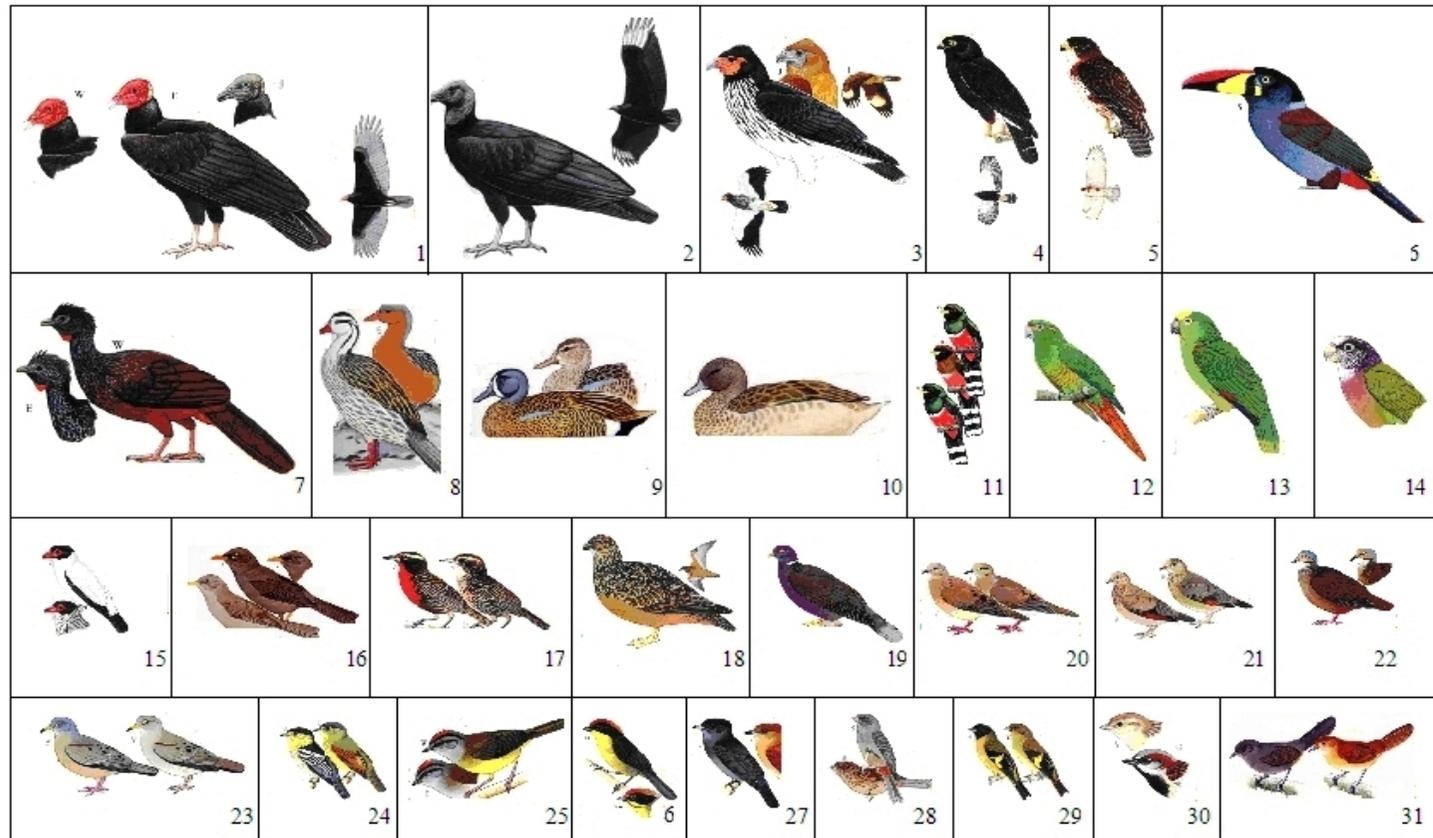
SI () ¿En qué usos? : ¿Qué animales?

.....

NO ()

Firma: _____

ANEXO DOS: Lámina de identificación de aves utilizada en las entrevistas.



ANEXO TRES: Lámina de identificación de mamíferos utilizada en las entrevista



A



B



C



D



E



F



G



H



I



J



K



L

ANEXO CUATRO: Ficha individual de registros

FICHA INDIVIDUAL DE REGISTROS Evaluación Ecológica Rápida: MPT Y SRC Chordeleg				
Localidad: Motilonos () Cunutambo () Referencia: Fecha:..... Altura:..... Hora:..... Colector:..... # Reg.:..... Nubosidad: 0/4 ¼ 2/4 ¾ 4/4 Lluvia: 0/4 ¼ 2/4 ¾ 4/4 Luna: Foto # Metodología del registro: Sherman () Cercos de Desvío () Red de niebla () Búsqueda-encuentro () Encuentro Casual () Observación directa () Huelleros ()				
# Trampa/red:	BQ () BD ()	Peso:	Sexo: ? ?	OBSERVACIONES
	REPTILES	MICROMAMIFEROS		
	ANFIBIOS	Terrestre:		
D-O:	LC:	LT:	L. vibrizas:	
N-O:	LHC:	CC:	L. Pelo Cola:	
Cj:	LT:	O:		
	Lcola:	C:		
LP:	AVES	Pp:	Volador:	
LC:	LT:	Fórmula Detal:	AB:	
AC:	LC:	I:	Cal:	
DI:	Cola:	C:	Env:	
LHC:	Lpico:	P:	HN:	
LT:	Apico:	M:	Urop:	
Tim:	Culmen:	HUELLAS		
	LPP:	L:	A:	

ANEXO CINCO: Listado de Registros MPT

Orden	Familia	Especie	Nombre Común	Exterior	Interior	Tipo de Reg.
Tinamiformes	Tinamidae	<i>Nothoprocta pentlandii</i>	Tinamú andina	X		O, E
Ciconiiformes	Cathartidae	<i>Coragyps atratus</i>	Gallinazo negro	X		E
Falconiformes	Accipitridae	<i>Buteo polysoma</i>	Gavián variable	X		O, E
Falconiformes	Accipitridae	<i>Buteo albígula</i>	Gavián Goliblanco	X		O, E
Galliformes	Cracidae	<i>Penelope montagnii</i>	Pava de monte		X	RI, E
Strigiformes	Strigidae	<i>Bubo virginianus</i>	Buho coronado americano		X	A
Caprimulgiformes	Caprimulgidae	<i>Caprimulgus longirostris</i>	Chotacabras	X		C
Apodiformes	Trochilidae	<i>Pterophanes cyanopterus</i>	Alzafiro grande	X		O
Apodiformes	Trochilidae	<i>Coeligena iris hesperus</i>	Frentiestrellada arcoiris	X		C
Apodiformes	Trochilidae	<i>Colibri coruscans</i>	Orejivioleta ventriazul		X	C
Apodiformes	Trochilidae	<i>Eriocnemis luciani</i>	Zamarrito colilargo		X	C
Apodiformes	Trochilidae	<i>Eriocnemis vestitus</i>	Colibri zamarrito colilargo		X	C
Apodiformes	Trochilidae	<i>Helianthus viola</i>	Solángel gorgijpurpura		X	C
Apodiformes	Trochilidae	<i>Metallura tyrianthina</i>	Metallura tía	X	X	C
Piciformes	Ramphastidae	<i>Andigena hypoglauca</i>	Tucan andino pechigris		X	E
Passeriformes	Furnariidae	<i>Cinclodes excelsior</i>	Cinclodes piquigrueso	X		O
Passeriformes	Furnariidae	<i>Margarornis squamiger</i>	Subepalo perleado		X	O
Passeriformes	Troglodytidae	<i>Cinnycerthia unirufa</i>	Soterrey rufo		X	O
Passeriformes	Troglodytidae	<i>Troglodytes solstitialis</i>	Cochín montañas	X		O
Passeriformes	Parulidae	<i>Basileuterus nigracristatus</i>	Reinita crestinegra	X		C
Passeriformes	Formicariidae	<i>Grallaria squamigera</i>	Grallaria ondulada		X	O
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Ochthoeca frontalis</i>	Pitajo coronado	X		O
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Ochthoeca fumicolor</i>	Pitajo dorsipalo	X		O
Passeriformes	Thraupidae	<i>Anisognathus igniventris</i>	Tangara montana ventriflora	X	X	C
Passeriformes	Thraupidae	<i>Dubusia taeniata</i>	Tangara montana pechihabana	X		O
Passeriformes	Thraupidae	<i>Hemispingus verticalis</i>	Hemispingo cabecinegro		X	O
Passeriformes	Thraupidae	<i>Hemispingus superciliosus</i>	Hemispingo superciliado		X	O
Passeriformes	Thraupidae	<i>Tangara vassorii</i>	Tangara azulinegra	X		C
Passeriformes	Thraupidae	<i>Tridosornis rufivertex</i>	Tangara coronicolorada	X		C
Passeriformes	Cardinalidae	<i>Pheucticus chrysogaster</i>	Picogrueso amarillo sureño		X	C
Passeriformes	Emberizidae	<i>Atlapetes rufinucha</i>	Matorralero nuquirrufo	X	X	C
Anura	Leptodactylidae	<i>Eleutherodactylus flavomaculatus</i>	Ranita arboricola		X	C
Anura	Leptodactylidae	<i>Eleutherodactylus proserpens</i>	Ranita terrestre	X		C
Anura	Leptodactylidae	<i>Eleutherodactylus trepidotus</i>	Ranita terrestre		X	C
Anura	Leptodactylidae	<i>Eleutherodactylus vidua</i>	Ranita terrestre		X	C
Anura	Leptodactylidae	<i>Eleutherodactylus w-nigrum</i> M1	Ranita terrestre	X		C
Sauria	Gymnophthalmidae	<i>Pholidobolus macbrydei</i>	Cuilampalo	X		C, E
Sauria	Gymnophthalmidae	<i>Pholidobolus montium</i>	Cuilampalo	X		C, E
Sauria	Tropiduridae	<i>Stenocercus festae</i>	Guagsa	X		C, E
Didelphomorphia	Didelphidae	<i>Didelphis albiventris</i>	Zorro	X	X	E
Artiodactyla	Cervidae	<i>Mazama rufina</i>	Cervicabra	X		E
Artiodactyla	Cervidae	<i>Odocoileus virginianus</i>	Venado de cola blanca	X		E
Carnivora	Canidae	<i>Pseudalopex culpaeus</i>	Raposo	X		RI, E
Carnivora	Ursidae	<i>Tremarctos ornatus</i>	Oso andino	X	X	RI, E
Carnivora	Mustelidae	<i>Conepatus semistriatus</i>	Añas	X	X	E
Carnivora	Mustelidae	<i>Mustela frenata</i>	Chucurillo	X	X	E
Lagomorpha	Leporidae	<i>Sylvilagus brasiliensis</i>	Conejo	X		RI, E
Rodentia	Cuniculidae	<i>Agouti taczanowskii</i>	Cuy de monte		X	E
Rodentia	Erethizontidae	<i>Coendou quichua</i>	Guagur		X	E
Rodentia	Muridae	<i>Akodon mollis</i>	Ratón campestre delicado	X		C
Rodentia	Muridae	<i>Phyllotis andium</i>	Ratón orejón andino	X		C
Rodentia	Muridae	<i>Microzomys minutus</i>	Ratón arrozalero diminuto		X	C

* C= Captura, O= Observación, RI= Registro indirecto, A= Registro auditivo, E= Encuesta,

ANEXO SEIS: Listado de Registros SRC

Orden	Familia	Especie	Nombre Común	Exterior	Interior	Tipo de Reg.
Tinamiformes	Tinamidae	<i>Nothoprocta pentlandii</i>	Tinamú andina	X		O, E
Ciconiiformes	Cathartidae	<i>Coragyps atratus</i>	Gallinazo negro	X		E
Falconiformes	Accipitridae	<i>Buteo polysoma</i>	Gavilán variable	X		O, E
Falconiformes	Accipitridae	<i>Buteo albigula</i>	Gavilán Goliblanco	X		O, E
Galliformes	Cracidae	<i>Penelope montagnii</i>	Pava de monte		X	RI, E
Strigiformes	Strigidae	<i>Bubo virginianus</i>	Buho coronado americano		X	A
Caprimulgiformes	Caprimulgidae	<i>Caprimulgus longirostris</i>	Chotacabras	X		C
Apodiformes	Trochilidae	<i>Pterophanes cyanopterus</i>	Alzafiro grande	X		O
Apodiformes	Trochilidae	<i>Coeligena iris hesperus</i>	Frentiestrellada arcoiris	X		C
Apodiformes	Trochilidae	<i>Colibri coruscans</i>	Orejivioleta ventriazul		X	C
Apodiformes	Trochilidae	<i>Eriocnemis luciani</i>	Zamarrito colilargo		X	C
Apodiformes	Trochilidae	<i>Eriocnemis vestitus</i>	Colibri zamarrito colilargo		X	C
Apodiformes	Trochilidae	<i>Helianthus viola</i>	Solángel gorgipurpura		X	C
Apodiformes	Trochilidae	<i>Metalura tyrianthina</i>	Metalura tiria	X	X	C
Piciformes	Ramphastidae	<i>Andigena hypoglauca</i>	Tucan andino pechigris		X	E
Passeriformes	Furnariidae	<i>Cinclodes excelsior</i>	Cinclodes piquigrueso	X		O
Passeriformes	Furnariidae	<i>Margarornis squamiger</i>	Subepalo perleado		X	O
Passeriformes	Troglodytidae	<i>Cinnycteria unirufa</i>	Soterrey rufu		X	O
Passeriformes	Troglodytidae	<i>Troglodytes solstitialis</i>	Cochín montañas	X		O
Passeriformes	Parulidae	<i>Basileuterus nigracristatus</i>	Reinita crestinegra	X		C
Passeriformes	Formicariidae	<i>Grallaria squamigera</i>	Grallaria ondulada		X	O
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Ochthoeca frontalis</i>	Pitajo coronado	X		O
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Ochthoeca fumicolor</i>	Pitajo dorsipalo	X		O
Passeriformes	Thraupidae	<i>Anisognathus igniventris</i>	Tangara montana ventriflana	X	X	C
Passeriformes	Thraupidae	<i>Dubusia taeniata</i>	Tangara montana pechihabana	X		O
Passeriformes	Thraupidae	<i>Hemispingus verticalis</i>	Hemispingo cabecinegro		X	O
Passeriformes	Thraupidae	<i>Hemispingus superciliosus</i>	Hemispingo superciliado		X	O
Passeriformes	Thraupidae	<i>Tangara vassorii</i>	Tangara azulinegra	X		C
Passeriformes	Thraupidae	<i>Tridornis rufivertex</i>	Tangara coronicolorada	X		C
Passeriformes	Cardinalidae	<i>Pheucticus chrysogaster</i>	Picogrueso amarillo sureño		X	C
Passeriformes	Emberizidae	<i>Atlapetes rufinucha</i>	Matorralero nuquirrufo	X	X	C
Anura	Leptodactylidae	<i>Eleutherodactylus flavomaculatus</i>	Ranita arboreola		X	C
Anura	Leptodactylidae	<i>Eleutherodactylus proserpens</i>	Ranita terrestre	X		C
Anura	Leptodactylidae	<i>Eleutherodactylus trepidotus</i>	Ranita terrestre		X	C
Anura	Leptodactylidae	<i>Eleutherodactylus vidua</i>	Ranita terrestre		X	C
Anura	Leptodactylidae	<i>Eleutherodactylus w-nigrum</i> M1	Ranita terrestre	X		C
Sauria	Gymnophthalmidae	<i>Pholidobolus macbrydei</i>	Cuilampalo	X		C, E
Sauria	Gymnophthalmidae	<i>Pholidobolus montium</i>	Cuilampalo	X		C, E
Sauria	Tropiduridae	<i>Stenocercus festae</i>	Guagsa	X		C, E
Didelphimorphia	Didelphidae	<i>Didelphis albiventris</i>	Zorro	X	X	E
Artiodactyla	Cervidae	<i>Mazama rufina</i>	Cervicabra	X		E
Artiodactyla	Cervidae	<i>Odocoileus virginianus</i>	Venado de cola blanca	X		E
Carnivora	Canidae	<i>Pseudalopex culpaeus</i>	Raposo	X		RI, E
Carnivora	Ursidae	<i>Tremarctos ornatus</i>	Oso andino	X	X	RI, E
Carnivora	Mustelidae	<i>Conepatus semistriatus</i>	Añas	X	X	E
Carnivora	Mustelidae	<i>Mustela frenata</i>	Chucurillo	X	X	E
Lagomorpha	Leporidae	<i>Sylvilagus brasiliensis</i>	Conejo	X		RI, E
Rodentia	Cuniculidae	<i>Agouti taczanowskii</i>	Cuy de monte		X	E
Rodentia	Erethizontidae	<i>Coendou quichua</i>	Guagur		X	E
Rodentia	Cricetidae	<i>Akodon mollis</i>	Ratón campestre delicado	X		C
Rodentia	Cricetidae	<i>Phyllotis andium</i>	Ratón orejón andino	X		C
Rodentia	Cricetidae	<i>Microrizomys minutus</i>	Ratón arrozalero diminuto		X	C

* C= Captura, O= Observación, RI= Registro indirecto, A= Registro auditivo, E= Encuesta

ANEXO SIETE: Tabla de Valoración SUMIN

Orden	Familia	Especie	Nombre Común	Exterior	Interior	Tipo de Reg.
Anseriformes	Anatidae	<i>Anas georgica</i>	Cerceta andina	X		E
Ciconiiformes	Cathartidae	<i>Coragyps atratus</i>	Gallinazo negro	X		E
Falconiformes	Accipitridae	<i>Buteo polysoma</i>	Gavilán variable	X		O, E
Galliformes	Cracidae	<i>Penelope montagnii</i>	Pava de monte	X		O, E
Columbiformes	Columbidae	<i>Columba fasciata</i>	Paloma collajera	X		O
Psittaciformes	Psittacidae	<i>Leptosittaca branickii</i>	Perico cachetidorado		X	O, E
Strigiformes	Strigidae	<i>Bubo virginianus</i>	Buho coronado americano		X	A
Apodiformes	Trochilidae	<i>Pterophanes cyanopterus</i>	Alzafiro grande	X		C
Apodiformes	Trochilidae	<i>Coeligena iris hesperus</i>	Frentiestrellada arcoiris	X		C
Apodiformes	Trochilidae	<i>Eriocnemis vestitus</i>	Colibri Zamarito colilargo		X	C
Piciformes	Ramphastidae	<i>Andigena hypoglauca</i>	Tucan andino pechigris		X	E
Passeriformes	Troglodytidae	<i>Cinnycerthia unirufa</i>	Soterrey rufo		X	O
Passeriformes	Troglodytidae	<i>Troglodytes solstitialis</i>	Cochin montañas	X		O
Passeriformes	Furnariidae	<i>Margarornis squamiger</i>	Subepalo perleado		X	O
Passeriformes	Turdidae	<i>Turdus fuscater</i>	Mirlo grande	X	X	O, E
Passeriformes	Thraupidae	<i>Hemispingus superciliosus</i>	Hemispingo superciliado		X	O
Passeriformes	Thraupidae	<i>Anisognathus igniventris</i>	Tangara montana ventriflamea	X		C
Passeriformes	Thraupidae	<i>Tangara vassorii</i>	Tangara azulinegra	X		C
Passeriformes	Cardinalidae	<i>Pheucticus chrysogaster</i>	Picogruaso amarillo sureño	X		C
Passeriformes	Emberizidae	<i>Atlapetes rufinucha</i>	Matorralero nuquirrufo	X	X	C
Anura	Leptodactylidae	<i>Eleutherodactylus pycnodermis</i>	Ranita terrestre	X		C
Anura	Leptodactylidae	<i>Eleutherodactylus trepidotus</i>	Ranita terrestre		X	C
Anura	Leptodactylidae	<i>Eleutherodactylus w-nigrum</i> M1	Ranita terrestre	X		C
Anura	Leptodactylidae	<i>Eleutherodactylus w-nigrum</i> M2	Ranita arboricola		X	C
Sauria	Gymnophthalmidae	<i>Pholidobolus macbrydei</i>	Cuilampalo	X		C, E
Sauria	Tropiduridae	<i>Stenocercus festae</i>	Guagsa	X		C, E
Didelphimorphia	Didelphidae	<i>Didelphis albiventris</i>	Zorro	X	X	E
Artiodactyla	Cervidae	<i>Mazama rufina</i>	Cervicabra	X		E
Carnivora	Canidae	<i>Pseudalopex culpaeus</i>	Raposo	X		RI, E
Carnivora	Mustelidae	<i>Conepatus semistriatus</i>	Añas	X	X	E
Carnivora	Mustelidae	<i>Mustela frenata</i>	Chucurillo	X	X	E
Chiroptera	Vespertilionidae	<i>Myotis nigricans</i>	Murciélago negruzco común	X		C
Lagomorpha	Leporidae	<i>Sylvilagus brasiliensis</i>	Conejo	X		RI, E
Rodentia	Cuniculidae	<i>Agouti taczanowskii</i>	Cuy de monte		X	E
Rodentia	Cricetidae	<i>Microrizomys minutus</i>	Ratón arrozalero diminuto	X	X	C
Rodentia	Cricetidae	<i>Oryzomys albigularis</i>	Ratón arrozalero de cuello blanco		X	C
Rodentia	Cricetidae	<i>Oryzomys balheator</i>	Ratón arrozalero de Thomas	X		C
Rodentia	Cricetidae	<i>Thomasomys gracilis</i>	Ratón andino pequeño	X		C