



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA**

**ÁREA AGROPECUARIA Y DE RECURSOS  
NATURALES RENOVABLES**

**CARRERA DE INGENIERÍA EN MANEJO  
Y CONSERVACIÓN DEL MEDIO AMBIENTE**



**ESTRUCTURA TRÓFICA DE UNA COMUNIDAD  
DE AVES Y USO DE ESPECIES PARAGUAS EN  
LA CONSERVACIÓN DEL BOSQUE SECO DEL  
CANTÓN ZAPOTILLO**

Tesis de grado previa a la  
obtención del título de Ingeniero  
en Manejo y Conservación del  
Medio Ambiente.

**AUTOR:**

Natasha Ibett Hurtado Veintimilla

**DIRECTOR:**

Ing. Zhofre Aguirre Mendoza Ph. D.

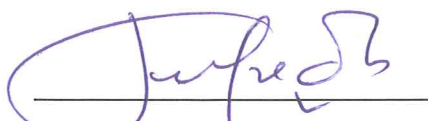
Loja – Ecuador

2015

## CERTIFICACIÓN

En calidad de Director de la tesis titulada “**ESTRUCTURA TRÓFICA DE UNA COMUNIDAD DE AVES Y USO DE ESPECIES PARAGUAS EN LA CONSERVACIÓN DEL BOSQUE SECO DEL CANTÓN ZAPOTILLO**”, de autoría de la señorita egresada de la Carrera de Ingeniería en Manejo y Conservación del Medio Ambiente, Natasha Ibett Hurtado Veintimilla, certifico que la investigación ha sido revisada y culminada bajo mi dirección dentro del cronograma aprobado, por lo que se autorizo su presentación y publicación.

Loja, mayo de 2015



Ing. Zhofre Aguirre M., Ph.D.  
**DIRECTOR DE TESIS**

## CERTIFICACIÓN

En calidad de Tribunal Calificador de la Tesis titulada “**ESTRUCTURA TRÓFICA DE UNA COMUNIDAD DE AVES Y USO DE ESPECIES PARAGUAS EN LA CONSERVACIÓN DEL BOSQUE SECO DEL CANTÓN ZAPOTILLO**”, de autoría de la señorita egresada de la Carrera de Ingeniería en Manejo y Conservación del Medio Ambiente, Natasha Ibett Hurtado Veintimilla, certificamos que se han incorporado al trabajo final de tesis todas las sugerencias efectuadas por sus miembros.

Por lo tanto se autorizamos la publicación y difusión de la tesis.

Loja, 22 de mayo de 2015

Atentamente,

Ing. Ermel Loaiza Carrión, Mg. Sc.  
**PRESIDENTE DEL TRIBUNAL**

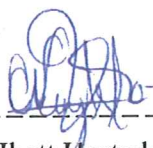
Ing. Diana Ochoa Gordillo, Mg. Sc.  
**VOCAL DEL TRIBUNAL**

Ing. Pablo Álvarez Figueroa, Mg. Sc.  
**VOCAL DEL TRIBUNAL**

## AUTORÍA

Yo Natasha Ibett Hurtado Veintimilla declaro ser autora de la presente tesis titulada **“ESTRUCTURA TRÓFICA DE UNA COMUNIDAD DE AVES Y USO DE ESPECIES PARAGUAS EN LA CONSERVACIÓN DEL BOSQUE SECO DEL CANTÓN ZAPOTILLO”** y eximo expresamente a la Universidad Nacional de Loja y a sus representantes jurídicos, de posibles reclamos o acciones legales, por el contenido de la misma.

Adicionalmente, acepto y autorizo a la Universidad Nacional de Loja, la publicación de mi tesis en el Repositorio Institucional – Biblioteca Virtual.



-----  
Natasha Ibett Hurtado Veintimilla

Cédula: 1105204851

Fecha: 22 de mayo de 2015

**CARTA DE AUTORIZACIÓN DE TESIS POR PARTE DE LA AUTORA  
PARA LA CONSULTA, REPRODUCCIÓN PARCIAL O TOTAL, Y  
PUBLICACIÓN ELECTRÓNICA DEL TEXTO COMPLETO**

Yo Natasha Ibett Hurtado Veintimilla, declaro ser autora de la Tesis titulada **“ESTRUCTURA TRÓFICA DE UNA COMUNIDAD DE AVES Y USO DE ESPECIES PARAGUAS EN LA CONSERVACIÓN DEL BOSQUE SECO DEL CANTÓN ZAPOTILLO”**, como requisito para optar al grado de: Ingeniera en Manejo y Conservación del Medio Ambiente, autorizo al sistema bibliotecario de la Universidad Nacional de Loja para que con fines académicos, muestre al mundo la producción intelectual de la Universidad a través de la visibilidad de su contenido de la siguiente manera en el Repositorio Digital Institucional.

Los usuarios pueden consultar el contenido de este trabajo en el Repositorio Digital Institucional, en las redes de información del país y del exterior, con las cuales tenga convenio la Universidad.

La Universidad Nacional de Loja, no se responsabiliza por el plagio o copia de la tesis que realice un tercero.

Para constancia de esta autorización, en la ciudad de Loja, a los 22 días del mes de mayo de 2015, firma la autora.



Natasha Ibett Hurtado Veintimilla  
C.I. 1105204851

Dirección: El Panecillo  
Email: shabett\_291@hotmail.com  
Teléfono: 258 66 77  
Celular: 0991017548

**Director:** Ing. Zhofre Aguirre M., Ph.D.

**Tribunal de Grado:**

Ing. Ermel Loaiza. Mg. Sc.  
Ing. Diana Ochoa Gordillo, Mg. Sc.  
Ing. Pablo Álvarez Figueroa, Mg. Sc.

## **AGRADECIMIENTO**

El presente trabajo, se realizó gracias al apoyo de la Dirección de Investigación de la Universidad Nacional de Loja con aspectos de logística (transporte, materiales y equipos), sin los cuales no habría sido posible culminar con éxito la investigación. Un agradecimiento especial al Ing. Diego Armijos por su constante asesoramiento y motivación para continuar en el propósito de hacer ciencia; de la misma manera a la Ing. Johana Muñoz por el apoyo incondicional.

El agradecimiento sincero a Ing. Zhofre Aguirre y Leonardo Ordóñez por enriquecer con sus sugerencias la investigación; a Santiago Erazo y Yadira León con quienes comparto la pasión por la naturaleza y magia del bosque seco; a Cristian Valarezo por diseño de portada, elaboración física y tiempo dedicado.

Gracias infinitas a mi “ayllu” por nunca dejar de creer en mí y ser la armadura en cada batalla.

**Natasha I. Hurtado V.**

## **DEDICATORIA**

<<Yo soy la noche, la mañana, yo soy el fuego, fuego en la oscuridad... soy  
Pachamama soy tu verdad, yo soy el viento, viento de la libertad...>>

Mercedes Sosa

A la eterna fuente de inspiración, Madre Tierra

**Natasha I. Hurtado V.**

## ÍNDICE GENERAL

	Pág.
PORTADA -----	i
CERTIFICACIÓN-----	ii
CERTIFICACIÓN-----	iii
AUTORÍA -----	iv
CARTA DE AUTORIZACIÓN -----	v
AGRADECIMIENTO -----	vi
DEDICATORIA -----	vii
ÍNDICE GENERAL-----	viii
ÍNDICE DE CUADROS -----	x
ÍNDICE DE FIGURAS -----	xi
ÍNDICE DE ANEXOS-----	xii
RESUMEN -----	xiv
ABSTRACT -----	xv
<b>1. INTRODUCCIÓN -----</b>	<b>1</b>
<b>2. REVISIÓN DE LITERATURA-----</b>	<b>3</b>
2.1 ECOLOGÍA DE COMUNIDADES -----	3
2.1.1 Comunidades Biológicas -----	3
2.1.2 Índices Ecológicos -----	3
2.2 AVES -----	7
2.2.1 Generalidades -----	7
2.2.2 Estructura de Comunidades de Aves-----	8
2.2.3 Gremios Tróficos -----	10
2.2.4 Bandadas Mixtas -----	11
2.2.5 Función de las Aves en el Bosque Seco -----	13
2.3 ESPECIES PARAGUAS -----	13
2.4 PLANES DE ACCIÓN PARA LA CONSERVACIÓN DE ESPECIES -----	15
2.5 ECOSISTEMA BOSQUE SECO -----	16
2.5.1 Generalidades -----	16
2.5.2 Estado de Conservación del Bosque Seco -----	18
2.6 OTROS ESTUDIOS -----	19
<b>3. MATERIALES Y MÉTODOS -----</b>	<b>21</b>



3.1	UBICACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO	21
3.2	MÉTODOS	23
3.2.1	Estructura Trófica de Comunidad de Aves en el Bosque Seco-Zapotillo	23
3.2.2	Selección de una Especie Paraguas	24
3.2.3	Plan de Acción de la Especie Paraguas	26
<b>4.</b>	<b>RESULTADOS</b>	<b>27</b>
4.1	COMPOSICIÓN DE LA AVIFAUNA EL CHILCO	27
4.2	ESTRUCTURA TRÓFICA DE LA COMUNIDAD DE AVES EL CHILCO	29
4.3	BANDADAS MIXTAS	31
4.4	SELECCIÓN DE LA ESPECIE PARAGUAS	32
4.4.1	Evaluación de Índices	32
4.4.2	Descripción de la Especie	33
4.4.2.1	Taxonomía de <i>Brotogeris pyrrhoptera</i>	33
4.4.2.2	Características de la especie	33
4.4.2.3	Distribución geográfica	33
4.4.2.4	Población	35
4.4.2.5	Hábitat	35
4.4.2.6	Ecología	36
4.4.2.7	Biología reproductiva	37
4.5	PLAN DE ACCIÓN DE LA ESPECIE <i>Brotogeris pyrrhoptera</i>	38
4.5.1	Introducción	38
4.5.2	Contexto Legislativo y Amenazas	39
4.5.3	Objetivos	41
4.5.4	Acciones Estratégicas para El Manejo de la Especie	41
<b>5.</b>	<b>DISCUSIÓN</b>	<b>44</b>
5.1	ESTRUCTURA TRÓFICA DE LA COMUNIDAD DE AVES EL CHILCO	44
5.2	ESPECIE PARAGUAS DEL BOSQUE SECO Y PLAN DE ACCIÓN	46
<b>6.</b>	<b>CONCLUSIONES</b>	<b>50</b>
<b>7.</b>	<b>RECOMENDACIONES</b>	<b>51</b>
<b>8.</b>	<b>BIBLIOGRAFÍA</b>	<b>52</b>
<b>9.</b>	<b>ANEXOS</b>	<b>67</b>

## ÍNDICE DE CUADROS

	Pág.
<b>Cuadro 1.</b> Índices para seleccionar una especie paraguas -----	25
<b>Cuadro 2.</b> Número de individuos y especies por familia y orden, El Chilco -----	27
<b>Cuadro 3.</b> Especies endémicas de la región tumbesina y grado de amenaza -----	28
<b>Cuadro 4.</b> Bandadas mixtas en la comunidad de aves Gl Ehilco -----	31
<b>Cuadro 5.</b> Especies con mayor puntaje en la selección de la especie paraguas –	32
<b>Cuadro 6.</b> Plan de acción de la especie paraguas <i>Brotogeris pyrrhoptera</i> -----	41

## ÍNDICE DE FIGURAS

	Pág.
<b>Figura 1.</b> Parámetros para medir la biodiversidad -----	4
<b>Figura 2.</b> Mapa de ubicación de El Chilco -----	22
<b>Figura 3.</b> Gremios tróficos de aves El Chilco -----	29
<b>Figura 4.</b> Distribución geográfica de <i>Brotogeris pyrrhoptera</i> -----	34

## ÍNDICE DE ANEXOS

	Pág.
<b>Anexo 1.</b> Mapa de puntos de muestreo de avifauna en la Finca El Chilco -----	67
<b>Anexo 2.</b> Instalación de redes ornitológicas -----	68
<b>Anexo 3.</b> Labores de muestreo de avifauna en El Chilco -----	68
<b>Anexo 4.</b> Matriz de la Hoja de Campo -----	69
<b>Anexo 5.</b> Abundancias, gremio trófico y uso de especies vegetales de las aves de El Chilco -----	70
<b>Anexo 6.</b> Tabla de Presencia Ausencia, evaluación del cuarto índice para selección de especie Paraguas -----	75
<b>Anexo 7.</b> Evaluación de los índices para la selección de la especie paraguas ----	76
<b>Anexo 8.</b> <i>Brotogeris pyrrhoptera</i> , especie paraguas del bosque seco del Cantón Zapotillo -----	78

*ESTRUCTURA TRÓFICA DE UNA COMUNIDAD DE  
AVES Y USO DE ESPECIES PARAGUAS EN LA  
CONSERVACIÓN DEL BOSQUE SECO DEL CANTÓN  
ZAPOTILLO*

## RESUMEN

El bosque seco del Ecuador es diverso y vulnerable a los impactos antrópicos, que han reducido el 50 % del área de bosque originario. La investigación se desarrolló en La Finca El Chilco (158 ha), un remanente de bosque ubicado en el cantón Zapotillo, con el propósito de aportar al conocimiento de la funcionalidad del ecosistema. Se estudió la estructura trófica de la comunidad de aves por medio de la observación directa en 5 puntos dentro del bosque, durante 15 días hábiles de muestreo. Se registraron 45 especies dentro de 21 familias agrupadas en 9 órdenes. Los parámetros estructurales demuestran que la familia Tyrannidae cuenta con el mayor número de especies y *Polioptila plumbea* es la especie dominante; los valores de los índices de Shannon-Wiener (3,2) y de Simpson (0,95) indican diversidad alta. En cuanto a la estructura trófica se identificaron 10 gremios, el gremio más abundante fue el insectívoro (35,56 %); la mayoría de aves frecuentan las especies vegetales *Tabebuia chrysantha* y *Tabebuia bilbergii* independientemente del gremio. Se definieron cuatro bandadas mixtas, conformadas por el 31,1 % de las especies identificadas. Luego de evaluar siete índices desarrollados en investigaciones anteriores, se seleccionó a *Brotogeris pyrrhoptera* como especie paraguas del bosque seco. La especie, está categorizada como Vulnerable en el Ecuador por ser víctima de tráfico ilegal y destrucción de hábitat, siendo urgente su protección. Adicionalmente, se elaboró un Plan de Acción que incluye estrategias de manejo de la especie paraguas y su ecosistema, constituyéndose en una herramienta para la toma de decisiones de los actores locales y nacionales. El estudio trófico de la comunidad de aves es importante en el flujo de energía del ecosistema, por tanto de su equilibrio. Se recomienda la selección de un grupo de especies paraguas para efectivizar la conservación del ecosistema.

Palabras clave: bosque seco, aves, especie paraguas, plan de acción.

## ABSTRACT

The dry forest of southwestern Ecuador is diverse and vulnerable to human impacts, which have reduced 50 % of the original forest area. The research was conducted in the Estate The Chilco (158 ha), a remnant of dry forest located in the canton Zapotillo, in order to contribute to the understanding of ecosystem function. Trophic structure of the bird community was studied through direct observation by 5 points in the forest for 15 working days of sampling. Were recorded 45 species into 21 families grouped in 9 orders. The structural parameters show that the Tyrannidae family has the largest number of species, and Tropical Gnatcatcher is the dominant species; the values of indexes of Shannon-Wiener (3,2) and Simpson (0,95) indicate a high diversity. As for the trophic structure 10 guilds were identified, the most abundant was the guild of insectivorous birds (35,56 %); and the most birds frequently visit plant of species of *Tabebuia chrysantha* and *Tabebuia bilbergii* regardless the guild. Were defined four mixed flocks made up 31.1% of the identified species. Was selected Grey-cheeked parakeet (*Brotogeris pyrrhoptera*) as umbrella species of the dry forest, after evaluating seven indexes developed in previous researches. The species is classified as Vulnerable in Ecuador for be a victim of illegal trafficking and habitat destruction, its protection is urgent. Additionally was designed a Plan of Action that includes strategies for managing the umbrella specie and its ecosystem, becoming a tool for decision-making by local and national actors. The trophic study of bird community, demonstrates its importance in the energy flow of the ecosystem and in its balance. It is recommended that the selecting a group of umbrella species would be more effective for conservation the ecosystem.

Keywords: dry forest, birds, umbrella species, action plan

## 1. INTRODUCCIÓN

El bosque seco de la región Tumbesina, forma parte de los “bosques tropicales estacionalmente secos” que a nivel mundial tienen cerca de 62 millones de km<sup>2</sup> (Granda y Guamán 2006); se extienden desde la provincia de Esmeraldas en el norte del Ecuador hasta el departamento de La Libertad en el noroeste de Perú (Aguirre *et al.* 2006). En Ecuador existen 25 030 km<sup>2</sup> de bosque seco con una remanencia de 28,4 % (Williams 2005), es una formación vegetal donde más del 75 % de las especies pierden estacionalmente sus hojas, en época seca son escasos los arbustos y hierbas; sobresalen las familias Mimosaceae, Caesalpinaceae, Fabaceae, Euphorbiaceae, Bignoniaceae, con el mayor número de especies (Aguirre 2012).

El bosque seco es un ecosistema muy frágil (Aguirre y Delgado 2005), expuesto a fuertes presiones antrópicas (agricultura, ganadería) que afectan su diversidad biológica (Aguirre *et al.* 2006, Aguirre 2012, Aguirre *et al.* 2013, Rivas 2013); sin embargo, no se han concretado acciones de conservación, posiblemente por el desconocimiento del ecosistema (Vázquez *et al.* 2001, Aguirre y Delgado 2005, Flanagan *et al.* 2005, Freile y Vázquez 2005, Espinosa 2012); su representación en el SNAP (Sistema Nacional de Áreas Protegidas) es escasa, en tanto que al sur varias instituciones privadas han intentado suplir esta necesidad (Aguirre y Delgado 2005, Bonaccorso *et al.* 2007, Navarrete 2010), lamentablemente sus esfuerzos son insuficientes, resultando la desaparición de al menos el 50 % de bosque seco original (Freile y Vázquez 2005, Aguirre y Kvist 2005, Bonaccorso *et al.* 2007).

Los remanentes boscosos mejor conservados del ecosistema se encuentran al suroccidente de la provincia de Loja, considerados como el “Corazón del Centro de Endemismo Tumbesino” (Aguirre y Kvist 2005), declarados como un EBA (Endemic Bird Area) una de las regiones más importantes para la conservación de aves (Santander *et al.* 2005, Bonaccorso *et al.* 2007) y la zona de Cazaderos-Mangahurquillo nominada una de las 107 IBAs (Important Bird Areas) del Ecuador (Santander *et al.* 2009), esto ha contribuido a que se den los primeros pasos para la



conservación del ecosistema. El Ministerio del Ambiente en el año 2001, lo consideró como una prioridad de conservación por la Política y Estrategia Nacional de Biodiversidad del Ecuador; más tarde Cuesta *et al.* (2013) reconoce los bosques secos de Zapotillo, como áreas de importancia para la conservación biológica y potencial para la creación de bosques protectores.

Es urgente satisfacer los vacíos de información y consolidar las acciones de conservación de bosque seco, por lo tanto, el presente trabajo desarrollado en La Finca El Chilco, propiedad de la Universidad Nacional de Loja, pretende aportar con el conocimiento de la funcionalidad del bosque seco, en particular del Cantón Zapotillo (provincia de Loja) por medio del estudio trófico de su comunidad de aves, grupo considerado potencial indicador biológico, así como las especies paraguas cuyo propósito es desarrollar programas de conservación (Caro 2003, Isasi 2010, Uribe *et al.* 2012), razón por la que se plantea la selección de una especie paraguas como representante del ecosistema en el cantón Zapotillo, con su respectivo Plan de Acción involucrando a diferentes instituciones y propiciando la participación activa de la comunidad.

La investigación forma parte del proyecto “Análisis funcional de la Biodiversidad en los remanentes boscosos del ecosistema tropical estacionalmente seco de la Región Sur del Ecuador”, fue realizada entre los meses de julio a noviembre del año 2014, correspondientes a la estación seca; constituye la base para el desarrollo de futuras investigaciones en ecología de aves y es un aporte a los esfuerzos de conservación de los últimos remanentes de bosque seco natural y la recientemente declarada Reserva de Biosfera (MAE 2015).

Los objetivos de la investigación fueron:

- Evaluar la estructura trófica de una comunidad de aves del bosque seco, cantón Zapotillo
- Seleccionar una especie que cumpla con las características básicas de una especie paraguas para el bosque seco del cantón Zapotillo.
- Elaborar un plan de acción para la conservación de la especie paraguas seleccionada.

## **2. REVISIÓN DE LITERATURA**

### **2.1 ECOLOGÍA DE COMUNIDADES**

#### **2.1.1 Comunidades Biológicas**

Las comunidades biológicas son conjuntos de poblaciones de todos los niveles tróficos que coexisten espacial y temporalmente; al compartir ambientes y hábitats interaccionan directa o indirectamente formando un todo complejo (Ricklefs 1996, Lopez 2001, Andrade 2001, Smith y Smith 2001). La ecología de comunidades, como disciplina científica, está interesada en la identificación de los patrones que caracterizan a estos ensambles animales y las asociaciones vegetales y en la comprensión de los procesos que los generan (Lopez 2001, Andrade 2001).

La estructura biológica de las comunidades está caracterizada por una única especie o pocas especies predominantes dentro de una comunidad, las que superan en número a las otras poseen mayor cantidad de biomasa y realizan la mayor contribución al flujo de energía. A las comunidades se las puede caracterizar por la diversidad de especies, que engloba dos componentes: la riqueza de especies, el número de especies dentro de una comunidad y equitatividad, es decir, como se reparten los individuos entre las distintas especies (Ricklefs 1996).

#### **2.1.2 Índices Ecológicos**

La diversidad es considerada como un atributo de las biocenosis, relacionado con importantes procesos ecológicos, es una de las variables más utilizadas en la descripción de las comunidades, por cuanto se piensa que es el resultado de la interacción entre sus especies (Ibáñez y Álvarez 2002). Por su parte Moreno (2001) considera que la biodiversidad es un concepto impreciso y equívoco para cuyo cálculo no existe unidad de medida universal, ni puede considerarse un único atributo. Sin embargo, Ibáñez y Álvarez (2002) y Garmendia y Samo (2005) aluden que la diversidad biológica intenta medir el grado de complejidad que tiene

una comunidad, facilitando una idea de la cantidad de información que acumula y de relaciones posibles que pueden existir en la misma, concibiendo su estabilidad.

Hasta la actualidad se han desarrollado gran cantidad de parámetros para medir la biodiversidad (Figura 1) en sus diferentes escalas biológicas (contenido genético, conjunto de especies y comunidades de un paisaje o región) sobre todo a nivel de especie, siendo importante distinguir entre: diversidad alfa, como la riqueza de especies de una comunidad considerada homogénea; diversidad beta, el grado de cambio o reemplazo en la composición de especies entre diferentes comunidades; y diversidad gamma que es la riqueza de especies del conjunto de comunidades que integran un paisaje (Moreno 2001).

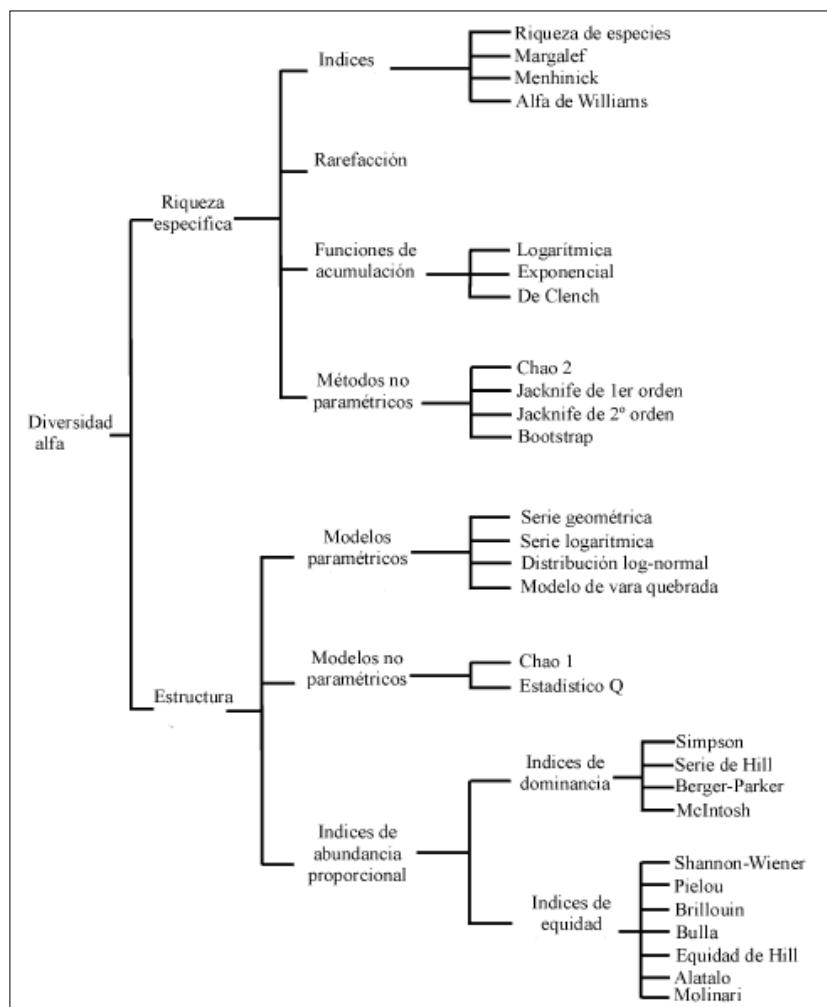


Figura. 1. Parámetros para medir biodiversidad. Fuente Moreno (2001)

La mayoría de los métodos propuestos se inclinan a la evaluación de la diversidad dentro de las comunidades (alfa), en la cual se consideran métodos basados en la cuantificación de especies presentes (riqueza específica); y los basados en la estructura de la comunidad (distribución proporcional del valor de importancia de cada especie). La aplicación de un método en particular dependerá de la información a evaluar; si se pretende contar con parámetros para tomar decisiones o emitir recomendaciones para la conservación de taxa y áreas amenazadas o monitorear el efecto de los impactos en el ambiente, es necesaria una evaluación del valor de importancia de cada especie dentro de la comunidad; para obtener parámetros completos de la diversidad de especies en un hábitat, se debe cuantificar el número de especies y su representatividad (Moreno 2001).

Según Garmendia y Samo (2005) existen varios índices para estimar la complejidad de una comunidad. Estos índices se pueden agrupar en:

- Índices de riqueza, consideran únicamente la riqueza de especies, definidos como número de objetos contenidos en un determinado espacio (Ibáñez y Álvarez 2002). La es que son independientes del tamaño de la muestra, lo que dificulta la comparación entre comunidades (Garmendia y Samo 2005). Entre los más conocidos destacan los estimadores de Chao, los métodos de rarefacción, el denominado “Jackknife”. Entre los métodos no paramétricos está el propuesto por Smith y van Belle en 1984 y los más recientes por Southwood y Henderson (2000) entre otros ofrecen un sumario de los índices más utilizados para estimar  $S_{max}$ .
- Índices de heterogeneidad, consideran tanto la uniformidad como la riqueza de especies, dentro de estos últimos se distinguen: los índices estadísticos de información, que proceden de la teoría de la información y le conceden mayor peso a las especies raras. Un índice de este tipo es el de Shannon (H), que requiere el muestreo al azar de todos los individuos y que estén representadas todas las especies de la comunidad en la muestra (lo que implica hacer un estudio previo de área mínima). Éste índice proviene de la teoría de la información, donde se utiliza para estimar el máximo de

información que puede llegar a contener un mensaje, la fórmula se describe a continuación:

$$H = \sum p_i \log_2 p_i$$

Donde  $p_i$  es la proporción de individuos de cada una de las especies en la comunidad. Esta proporción se estima a partir de  $n/N$ , que es la relación entre el número de individuos de la especie  $i$  ( $n_i$ ) y el número total de individuos de todas las especies ( $N$ ).

Los índices de dominancia, conceden mayor peso a las especies comunes, dentro de estos se encuentra el de Simpson, se determina la probabilidad de que al extraer dos individuos al azar de la comunidad, fuesen de la misma especie ( $D$ ) el inverso de esta probabilidad es el índice de Simpson ( $S$ ).

$$S = \frac{1}{D} = \frac{1}{\sum p_i^2}$$

Donde  $p_i$  es la proporción de individuos de cada una de las especies en la comunidad.

- Modelos de abundancia: se ajustan mejor para describir la distribución de determinados, tipo de objetos (Ibáñez y Álvarez 2002). La diferencia en las abundancias de especies en las comunidades plantean dos problemas: primero, el número total de especies incluidas en una muestra porque a medida que se muestrean más individuos la probabilidad de encontrar especies raras aumenta. Por lo tanto, se puede comparar la diversidad entre áreas muestreadas con diferentes intensidades simplemente contando las especies. Segundo, no todas las especies deben contribuir por igual a la estimación de la diversidad total porque sus papeles funcionales en una comunidad varían, en cierto grado, en proporción a su abundancia (Garmendia y Samo 2005). Las curvas de rango abundancia son posiblemente la mejor forma de representar la diversidad de una comunidad, puesto que se representada toda la distribución de las abundancias relativas por lo que es más fácil ver lo que está ocurriendo en la comunidad.

## **2.2 AVES**

### **2.2.1 Generalidades**

Las aves representan un grupo diverso de interés científico debido a la diversidad de sus formas y a su complicada e interesante conducta, la facilidad para su observación permite que sea uno de los grupos más ampliamente estudiados y su conocimiento ha permitido la generación de información sobre procesos ecológicos y biogeográficos (Sosa 2007, Perovic *et al.* 2008).

La gran variedad de ambientes en que se encuentran y la diversidad de funciones que cumplen en los ecosistemas, convierte a las aves en un grupo particularmente útil para evaluar y monitorear cambios en el ambiente. De acuerdo a Perovic *et al.* (2008) las actividades humanas afectan a las distintas especies o grupos de aves y esto se hace más evidente en ambientes boscosos. La mayoría de estas actividades afectan la estructura de la vegetación alterando la disponibilidad de alimento, lugares de refugio y nidificación; cambios en el número de especies (riqueza) y de individuos por especie (abundancia relativa). Estas variaciones se hacen particularmente evidentes en las aves insectívoras, las cuales muestran una respuesta altamente sensible a cambios en la estructura de la vegetación, lo que las convierte en indicadoras de las alteraciones en la estructura de estos bosques.

Estimar o medir los cambios en las aves, puede servir para predecir pérdidas de diversidad asociadas a los distintas actividades humanas y también para proponer medidas de mitigación, monitoreo o restauración ecológica en áreas modificadas (Perovic *et al.* 2008).

Las aves son un grupo que ha estado históricamente en contacto directo con el hombre de diversas formas (alimento, mascotas y amuletos), por lo que constituyen un grupo importante dentro del esquema de vida del hombre y en la estructura y funcionamiento de los ecosistemas. Sin embargo, debido a los diversos usos por parte del ser humano, las aves se ha visto afectados de manera importante

(Sosa 2007); así también la fragmentación de hábitat es una de las principales amenazas para la avifauna en el neotrópico (Gallo e Idrobo 2003).

Su presencia en casi todos los ecosistemas del mundo, debido a su capacidad de desplazamiento, ha propiciado la evolución de diferentes estrategias de vida por lo que han explorado una amplia gama de recursos alimenticios, otorgándoles funciones importantes en los ecosistemas (polinización, depredación y control de plagas, eliminación de animales en descomposición, dispersión o propagación de semillas), constituyen parte de las cadenas tróficas como fuente alimenticia de otras especies animales y como depredadoras. Esta capacidad de movimiento les ha facilitado también desarrollar la habilidad de migración como técnica de sobrevivencia en diferentes gradientes ambientales (Sosa 2007).

La presencia de las aves está estrechamente relacionada con la condición del hábitat (Sosa 2007). Quizá ningún otro grupo animal tenga un potencial tan grande para seleccionar su hábitat como las aves, muchas especies resultan altamente sensibles a la perturbación, lo cual las convierte en un grupo indicador de alteración o cambios en los ecosistemas y de gran uso para el diseño de estrategias de conservación de ambientes en todo el mundo (González 2003, Sosa 2007).

Según Sosa (2007) el reconocimiento de las aves es relativamente fácil, ya que la presencia de plumas y pico son aspectos básicos y evidentes para su identificación; sin embargo, su amplia diversidad es una de las limitantes para su estudio, ya que diferenciar morfológicamente o por cantos a cada especie no es una tarea sencilla.

### **2.2.2 Estructura de Comunidades de Aves**

Las comunidades están formadas por un ensamblaje de poblaciones de diferentes especies que coexisten espacial y temporalmente y que durante la evolución han tenido procesos coevolutivos (Andraca 2010). La estructura de las comunidades puede estar determinada por factores no balanceados y estocásticos, por interacciones que se establecen entre las distintas especies (competencia, la

depredación, el mutualismo y el parasitismo) y pueden ocurrir o no simultáneamente por procesos evolutivos (colonización, extinción y especiación) (Wilson 1989).

Dichos factores unidos a otros como la desigual naturaleza del ambiente y la etología de las especies, no sólo controlan la composición de especies de las comunidades naturales, sino también la abundancia y distribución de las poblaciones que las integran (Begon *et al.* 2006) determinándose los diferentes modelos comunitarios en gran medida por la distribución y abundancia de especies, así como por la morfología, fisiología y conducta de las especies que integran las comunidades naturales (Andraca 2010).

Jacksic y Marone (2007) mencionan que los modelos comunitarios están sujetos a la acción de múltiples mecanismos causales, por lo que los ecólogos han identificado una serie de procesos que intervienen en la organización de las especies dentro de las comunidades como:

- División del nicho / Exclusión competitiva: El uso de un recurso similar por parte de dos especies diferentes puede conllevar al establecimiento de relaciones competitivas entre ellas. El resultado puede ser la evolución de una adaptación que conlleve a la selección de diferentes recursos o la exclusión de la comunidad de cualquiera de estas especies.
- Extensión espacial: Tanto la heterogeneidad espacial como la irregularidad de recursos o sus gradientes, pueden reducir los efectos de la competencia o la depredación al proveer de refugios locales y de una oportunidad para refinar una adaptación.
- Sistemas abiertos: Las comunidades ecológicas son sistemas adaptables que responden a las continuas fluctuaciones ambientales y de sus poblaciones; de este modo, asumir que las comunidades están en equilibrio por lo general no es factible. Existen diversos puntos de vista relacionados con la estructura de las comunidades naturales. Los representantes de la visión determinista plantean que la cantidad de especies de una comunidad está determinada por la cantidad total de gremios y por el número de especies



por gremio que puedan existir en la comunidad; el indeterminismo en cambio niega el carácter universal de la casualidad.

En muchos de los estudios realizados durante las últimas décadas sobre estructura de comunidades de aves terrestres se han intentado poner de manifiesto los patrones que determinan la riqueza de especies. Básicamente en estos estudios se ha tratado de documentar la importancia que tienen la complejidad estructural de la vegetación, elevación, latitud, predictibilidad de los recursos, etc., sobre la diversidad de las comunidades (Amat 1984).

En la conservación de la biodiversidad el tema de endemismo es un criterio importante, debido a que estas especies con rangos de distribución restringida son más susceptibles a la extinción. Esto está reflejado en el hecho de que de las 62 especies de aves que se han extinguido en el mundo en los últimos 200 años, un 80 % tenía rangos restringidos (Stattersfield *et al.* 1998). También se debe considerar que entre las aves hay especies con requerimientos ecológicos muy estrechos (especialistas) que dependen de un cierto tipo de hábitat, mientras otras especies existen en una amplia gama de hábitats (generalistas). En este sentido no toda especie endémica enfrenta amenazas sobre su supervivencia y en cierto modo son las especies endémicas y con requerimientos ecológicos estrechos las que tienen mayor probabilidad de estar en situaciones de vulnerabilidad.

### **2.2.3 Gremios Tróficos**

Las comunidades biológicas más simples desde la perspectiva ecosistémica, contienen cantidades abrumadoras de especies, por lo que los ecólogos han subdividido la diversidad en grupos funcionales cuyos miembros ocupan posiciones tróficas similares (Ricklefs 1996, Smith y Smith 2001). Dentro de los niveles tróficos se diferencian gremios distinguidos por el método o el lugar de forrajeo, a veces resulta más práctico basar las comparaciones en subdivisiones menores de las comunidades (Smith y Smith 2001). De esta forma cuando se aplica la perspectiva de trama trófica a la comunidad se destaca la diversidad (Ricklefs 1996).

Según Lopez (2001) la definición de gremio por Root (1967) se refería a los “grupos de especies que explotan la misma clase de recursos ambientales de una manera similar” y estaba ligada con el concepto de nicho ecológico e inmersa en la teoría de la competencia, que frecuentemente ha sido utilizada para explicar tanto la formación de gremios en las comunidades como la determinación de los patrones intragremiales. Actualmente, se pretende clarificar su significado y establecer clasificaciones de gremios sobre la base de criterios objetivos, por lo que se considera que la estructura en gremios, así como los patrones intragremiales, es producida por la acción de determinados procesos, entre los que figura la competencia interespecífica.

Históricamente los ensambles de aves han sido explicados por la limitación del alimento y la competencia; sin embargo, las tramas tróficas se basan en relaciones funcionales y destacan las conexiones entre las poblaciones, incluyéndose información sobre una comunidad a nivel de especie, lo que permite diferenciar la estructura de la comunidad más que con un análisis del ecosistema (Ricklefs 1996). De acuerdo a Guariguata y Kattan (2002) los gremios se definen como “grupos de especies o individuos que demandan niveles similares de algún recurso (agua, luz), o que realizan funciones ecológicas similares (frugívoros, insectívoros)”.

De acuerdo a la clasificación adaptada por Castaño y Patiño (2007) las subcategorías de los gremios Tróficos pueden ser: Frugívoro, Frugívoro-Insectívoro, Frugívoro-Insectívoro-Nectarívoro, Insectívoro, Nectarívoro-Insectívoro y Rapaz.

#### **2.2.4 Bandadas Mixtas**

La formación de bandadas mixtas es un fenómeno ampliamente distribuido principalmente en los Neotrópicos, en distintos tipos de hábitat, como una forma de simbiosis (Tórrez *et al.* 2009, Ippi y Trejo 2003). Las bandadas mixtas son agrupaciones heteroespecíficas de individuos, parejas o grupos de dos o más especies, que se mueven juntas separadas por una distancia no mayor a 20 m y conectadas por comportamientos sociales comunes, donde la cohesión del grupo se

basa en el entendimiento de señales interespecíficas (Buitrón y Tobar 2007, Mangini y Fanjul 2013).

Estas bandadas son multiespecíficas, las especies defienden un territorio común y están conformadas por una especie núcleo o líder, especies seguidoras, una especie centinela y especies ocasionales que se adhieren a las bandadas momentáneamente (Buitrón y Tobar 2007, Mangini y Fanjul 2013). Son varias las razones que favorecen la creación de bandadas mixtas, como mejorar la eficiencia de forrajeo, con el aumento de la eficiencia de búsqueda y captura de alimentos, cuando el alimento es escaso o difícil de encontrar. Asimismo la premisa de que cuantos más individuos haya, se generaría más distracción para un potencial depredador; dado que mientras algunos se encargan de vigilar, otros buscan el alimento (Ippi y Trejo 2003, Mangini y Fanjul 2013).

Además, de los beneficios que puede traer la formación de bandadas mixtas, también implica costos, ya que el aumento de la competencia y las interacciones hostiles tanto inter como intraespecíficas aumentan (o pueden aumentar) con el tamaño de la bandada (Ippi y Trejo 2003). Por el contrario, Mangini y Fanjul (2013) consideran que entre los miembros de una misma bandada no existe competencia, pero sí entre miembros de diferentes bandadas y que éstas tienden a ser más grandes en áreas que poseen mayor cobertura y diversidad vegetal, así una vegetación más estratificada permitiría el intercambio y la unión entre grupos de aves del dosel y del sotobosque.

Al parecer, existe una correlación entre la formación de bandadas, el clima y las características del ambiente, como la vegetación. En regiones tropicales de América las bandadas mixtas son permanentes a lo largo del año mientras que en zonas templadas y subtropicales, es un fenómeno esencialmente de otoño-invierno, en la época no reproductiva o cuando escasea el alimento (Mangini y Fanjul 2013). Principalmente las bandadas se conforman entre especies insectívoras y en segunda medida entre especies granívoras, frugívoras y omnívoras.

Pocos son los estudios, principalmente en países tropicales de Latinoamérica, donde se han evaluado los efectos de la fragmentación sobre las bandadas mixtas, que son especialmente sensibles a los cambios realizados por el hombre, la conformación de bandadas para las especies miembros es clave para la subsistencia durante condiciones adversas (Mangini y Fanjul 2013).

### **2.2.5 Función de las Aves en el Bosque Seco**

De las 218 regiones de endemismo identificadas en el mundo, la Tumbesina está entre las cuatro primeras de mayor importancia. Extendida a lo largo de la costa de Ecuador y el norte de Perú, la región es conocida por albergar por lo menos 55 especies endémicas, de las cuales sólo tres no están registradas en el Perú y 16 son actualmente consideradas como amenazadas (Bird Life Internacional 2004).

Se entiende como regiones de endemismo o áreas de aves endémicas, las zonas donde dos o más especies endémicas se superponen en distribución, sin embargo no todas las especies endémicas de una región compartirán exactamente los mismos requerimientos ecológicos, por lo tanto en algunos casos dos especies de la misma región de endemismo jamás podrían ser encontradas juntas (Flanagan *et al.* 2005).

Sin embargo, la importancia de tales regiones radica en que presentan oportunidades para una sola iniciativa de conservación, lo que puede resultar beneficioso para más de una especie amenazada. También, el concepto permite dar prioridad a sitios en función del número de especies endémicas, número de especies amenazadas, grado de deforestación o alteración de los hábitats naturales, etc.

## **2.3 ESPECIES PARAGUAS**

Especies paraguas son "especies con grandes requerimientos de área, de tal manera que si se da suficiente área de hábitat protegido, traerán muchas otras especies bajo protección" (Caro 2003) en otra concepción Carignan y Villard (2002) mencionan que una especie paraguas es aquella que requiere de grandes áreas de

hábitat adecuado para mantener poblaciones viables y cuyos requerimientos de persistencia se cree encapsula los de una variedad de especies asociadas.

Una especie paraguas, tiene el potencial para servir como una base científica de las estrategias de conservación que identifican tierras potenciales para la conservación, representando un primer paso eficaz para proteger la biodiversidad de una región y una vez que una reserva ha sido creada reduce el tiempo y el dinero que debe ser dedicado a la reserva de mantenimiento, especialmente en los países en desarrollo (De Normandie y Edwards 2002).

Sin embargo hasta la actualidad la mayoría de estas áreas reservadas se han creado de manera *ad hoc* en lugar de base científica (De Normandie y Edwards 2002) considerando como criterio de selección de especies paraguas el tamaño y grado de amenaza, de tal manera que puedan generar publicidad y financiación, sin tomar en cuenta que son propensas a la extinción (Caro 2003). Otra de las críticas que se realiza Caro (2003), es que, en las reservas de vida silvestre, no ha sido posible evaluar el éxito a largo plazo de las especies paraguas como herramientas de conservación porque no han sido establecidas formalmente como tal. Por lo tanto se puede concluir que las especies paraguas apropiadas serán las especies más comunes, debido a su mayor probabilidad de persistencia a largo plazo.

Para seleccionar una especie paraguas se deben tener en cuenta varios aspectos cómo: la viabilidad de la población de la especie, que tenga altos índices de reproducción y densidades, de tal manera que no estén expuestas a la extinción; el grado en que los individuos de las especies de fondo requieren una protección completa bajo el paraguas, es decir, la gravedad de la amenaza fuera del área protegida, ya que esto afectará la probabilidad de supervivencia de los individuos de gran alcance. Las especies que son más exigentes en recursos, es decir con grandes requerimientos de área, o bien que tiene una amplia gama de requisitos en términos de hábitat tamaño del parche, la estructura del hábitat y la configuración; con suficiente zona de hábitat protegida, traerá muchas otras especies bajo protección. También que dependa de ciertos procesos ecológicos para mostrar una amplia gama

de sensibilidades a la modificación del hábitat y molestias de los procesos naturales; por lo tanto, la protección de tales conjuntos sería probable mantener ecosistemas funcionales. Por otra parte, las causas constantes de cambio deberían ser más fáciles de identificar y desviación local en la conducta de una de las especies deberían ser menos influyente (Carignan y Villard 2002).

## **2.4 PLANES DE ACCIÓN PARA LA CONSERVACIÓN DE ESPECIES**

Los Planes de Acción para la conservación, son herramientas de gestión que conjuntamente con las listas nacionales de especies amenazadas y los libros rojos, establecen estrategias de acción para la conservación de las especies amenazadas de extinción (ISA 2010), así como para evaluar el estado de conservación de las especies y sus hábitats y definir prioridades de conservación (UICN 2011). El fin último de la conservación es prevenir la extinción, manteniendo poblaciones en niveles ecológicamente saludables y esto se logra con los Planes de acción (Cifuentes y Ruiz 2009).

También son reconocidos como “Plan de Acción para Especies (SAP)” definidos por Martin *et al.* (2007) como "documento estratégico de referencia científica, que define objetivos y acciones concretas medibles para la conservación de las especies prioritarias”, los cuales tendrían como objetivo aumentar la eficacia de las acciones de conservación mediante la adopción de un enfoque estratégico para el problema, el establecimiento de objetivos claros, medibles y con la participación de todos los interesados pertinentes.

Una Estrategia para la Conservación de Especies permite que el conocimiento ecológico adquirido sobre una especie sea recogido y las medidas de conservación enumeradas de forma clara (UICN 2011). Sintetizan datos e información que son trasladados en recomendaciones de conservación adecuadas. Sin embargo, a pesar de los reconocidos avances logrados a lo largo de los últimos años, hay una enorme necesidad de elaboración e implementación de nuevos planes de acción para la conservación de las especies amenazadas de extinción, que definan estrategias efectivas de conservación de estas especies (ISA 2010).

En el Ecuador, las estrategias Nacionales de Conservación o Planes de Acción para especies amenazadas, constituyen herramientas técnicas reconocidas por el Gobierno ecuatoriano que procuran orientar el trabajo científico, técnico y administrativo para la gestión de la vida silvestre (SUIA 2013). Su elaboración es un proceso participativo y consultivo que a través del conocimiento real y de acción efectiva, sitúa el problema y los actores así como sus soluciones, como herramienta que orienta los esfuerzos y permite planear futuras investigaciones al respecto. Los planes de acción deben recopilar el estado del conocimiento sobre la biología de las especies, su estado de conservación, las amenazas que enfrentan y las acciones necesarias para garantizar su existencia, todo esto dentro de un contexto social, político y económico acorde con la realidad del entorno (Cifuentes y Ruiz 2009). El documento debe ser revisado periódicamente con el fin de reconocer los avances y evaluar su vigencia de acuerdo con la realidad cambiante (Corredor *et al.* 2010, SUIA 2013).

## **2.5 ECOSISTEMA BOSQUE SECO**

### **2.5.1 Generalidades**

La región Tumbesina se extiende 130 000 km<sup>2</sup>, incluye el oeste del Ecuador, principalmente las provincias de El Oro, Guayas, Manabí y Loja; en el Perú, comprende los departamentos de Piura, Tumbes y parte del departamento de Lima (Morochó y Romero 2003, Freile y Vázquez 2005, Bonaccorso *et al.* 2007). Los bosques secos forman parte de esta región, están ubicados a ambos lados de la línea ecuatorial (Aguirre y Kvist 2005, Aguirre 2012), las mayores extensiones de bosque seco en el país se encuentran en la región fronteriza con el Perú, al sur y suroccidente de las provincias de El Oro y Loja (Freile y Vázquez 2005) que son considerados como la continuación de formaciones áridas y semiáridas del Norte de Perú, constituyendo el Centro de la Región Biogeográfica Tumbesina (Freile y Vázquez 2005, Sánchez *et al.* 2006a).

La provincia de Loja al suroccidente alberga el 31 % (3400 km<sup>2</sup>) del ecosistema de bosque seco del Ecuador (entre 0 a 1100 msnm.) sobre terrenos

colinados y abruptos (Aguirre y Kvist 2005, Aguirre *et al.* 2013) y son considerados como el “Corazón del Centro de Endemismo Tumbesino” (Aguirre y Kvist 2005), ya que análisis realizados demuestran que estos bosques aunque sean pobres en especies comparados con los bosques húmedos tropicales su nivel de endemismo es tan alto como éstos últimos (Granda y Guamán 2006, Espinosa 2012).

Los ecosistemas de bosque seco se localizan en zonas donde la evapotranspiración potencial sobrepasa a la precipitación y están restringidos a un área geográfica de apenas 50 000 km<sup>2</sup>, entre Ecuador y Perú (Aguirre y Kvist 2005). Sus características especiales se deben a factores climáticos y edáficos, como la corriente fría de Humboldt, la cálida del Niño y la cordillera de los Andes, que impide el paso de la humedad de la Amazonía (Linares *et al.* 2010, Aguirre y Kvist 2005, Aguirre 2012).

La denominación de bosque seco se debe a que el 75 % de especies arbóreas locales pierden el follaje como una medida de adaptación, para sobrevivir a la temporada seca de aproximadamente nueve meses en cada año dando la apariencia de plantas muertas, son escasos también los arbustos y hierbas (Aguirre y Kvist 2005, Le Gall 2005, Aguirre 2012, Cueva 2014).

La región de convergencia intertropical se caracteriza por un clima tipo tropical (Le Gall 2005). La temperatura es relativamente constante a lo largo del año, la media anual es de 24,9 °C (Aguirre 2012, Espinosa 2012). En cambio, la repartición de las lluvias es desigual a lo largo del año, el total de precipitaciones anuales fluctúa entre 500 y 1 000 mm de diciembre a mayo, siendo la media anual de 400-600 mm (Le Gall 2005, Aguirre 2012, GAD Zapotillo 2012). Se diferencian dos periodos: uno seco entre mayo a noviembre y otro lluvioso de diciembre a abril; de acuerdo a la Estación Meteorológica de Zapotillo el déficit anual de precipitación es de 600 a 800 mm repartido entre 7 y 10 meses (Aguirre y Kvist 2005, GAD Zapotillo 2012).

Le Gall (2005), menciona que las variaciones de clima son también espaciales, existe un gradiente climatológico, con la altitud aumenta la precipitación



y disminuye la temperatura, el déficit hídrico resulta menos intenso y más corto en las partes altas que en las partes bajas; así, en la parte alta, menos árboles pierden sus hojas y por una temporada más corta que en el piso bajo, las plantas anuales del sotobosque pasan la temporada seca en forma de semillas y en las partes altas el bosque es más denso y diverso.

### **2.5.2 Estado de Conservación del Bosque Seco**

Los bosques secos tropicales o tumbesinos, han sido reconocidos como uno de los hábitats más amenazados del mundo y en mayor riesgo de desaparecer, por estar restringidos a un área geográfica pequeña con un alto grado de endemismo y biodiversidad (Freile y Vázquez 2005, Bonaccorso *et al.* 2007, Linares *et al.* 2010, Rivas 2013) y enfrentar la destrucción que producen las actividades humanas, especialmente la crianza de ganado vacuno y caprino, extracción de madera, extensión de la frontera agrícola, apertura de vías; degradando su estructura, funcionalidad y dinámica (Madsen *et al.* 2001, Aguirre y Delgado 2005, Freile y Vázquez 2005, Aguirre *et al.* 2006, Espinosa 2011, Aguirre 2012).

Por lo mencionado anteriormente, los bosques secos de la Región Tumbesina, son considerados de conservación prioritaria a nivel global; sin embargo, menos del 5 % de esta región esta conservada (Bonaccorso *et al.* 2007), los bosques secos neotropicales están desapareciendo a un ritmo muy alto, ahora se presentan en una pequeña fracción de su área de distribución histórica y es que las zonas estacionalmente secas de los trópicos ha recibido relativamente poca atención de los conservacionistas y ecologistas en relación a los bosques tropicales. (Pennington *et al.* 2000, Espinosa 2011).

En el Ecuador la situación no es diferente, se estima que el 50 % del ecosistema de bosque seco ha desaparecido (Aguirre y Kvist 2005) y se encuentra entre uno de los más amenazados (Espinosa 2011). De los 5 600 km<sup>2</sup> que son designados para protección forestal, solo el 25 % tiene vegetación primaria, se demuestra así la escasa acción que se ha tomado para evitar la mayor pérdida del hábitat (Bonaccorso *et al.* 2007). En la actualidad se pueden encontrar muestras

representativas de flora y fauna en escasos remanentes pequeños y aislados, especialmente en los bosques secos de Loja (cantones Zapotillo, Macará, Celica, Pindal, Puyango y Sozoranga) que de acuerdo a Aguirre y Kvist (2005) son los más continuos y están en mejor estado de conservación que sus similares de Manabí, Guayas, El Oro y el norte Peruano.

En la provincia de Loja, los bosques secos ocupan el 31 % de la superficie (3400 km<sup>2</sup>) (Aguirre y Delgado 2005) y las áreas que contienen bosques continuos se encuentran principalmente en los cantones Zapotillo, Macará y Puyango, los cuales no tienen protección estatal (SNAP), pero constan algunas reservas privadas y bosques protectores, tales como las reservas El Tundo, Buenaventura, La Ceiba y Bosque Protector Puyango, la Reserva Natural Cazaderos (NCI); pero éstos no son suficientes, para asegurar el mantenimiento de muestras representativas de este ecosistema (Aguirre y Kvist 2005).

Algunos esfuerzos de conservación realizados por el estado Ecuatoriano datan del año 1981, donde el Ministerio de Agricultura y Ganadería (en ese entonces MAG), expide la declaratoria de veda bajo los 1 000 msnm., lo que frenó la extracción ilegal de maderas duras del bosque (Aguirre 2012). Posteriormente en el 2001, el Ministerio del Ambiente, reconoce al ecosistema bosque seco, como una prioridad de conservación por la Política y Estrategia Nacional de Biodiversidad del Ecuador (MAE 2001, Freile y Vázquez 2005).

## **2.6 Otros Estudios**

La región Sur del Ecuador ha sido explorada por científicos durante más de tres siglos, especialmente en lo que respecta a la flora (Madsen *et al.* 2001), pero los estudios realizados en los ecosistemas de bosque seco se iniciaron en el siglo pasado. Aguirre *et al.* (2013) resalta, el estudio de Klitgaard en 1999; ya para el nuevo siglo se registran más publicaciones como: Neill (2000), Herbario Loja *et al.* (2001 y 2003), Aguirre *et al.* (2001), Madsen *et al.* (2001), Aguirre y Delgado (2005), Aguirre *et al.* (2006), Espinosa *et al.* (2012), quienes reportan datos florísticos generales, inventarios de madera e indicios de su estado de conservación.

A decir de Aguirre y Kvist (2005) el estudio de los bosques secos de Loja, se intensificaron en los últimos cinco años; sin embargo, se los ha analizado con un enfoque de unidades de paisaje, mas no sobre la distribución, estructura y funciones de los bosques secos de acuerdo a lo que demanda Vázquez *et al.* (2001). Los resultados de los estudios realizados hasta entonces incluye un intento de clasificación de los bosques del sur del Ecuador para comprensión de la vegetación austroecuatorial (Lozano 2002); también se demuestran 8 comunidades vegetales dentro de cinco tipos de bosque, donde crecen 219 especies de árboles y arbustos y se reportan 15 especies endémicas.

Según Bonaccorso *et al.* hasta el 2007 se habrían llevado 20 años de expediciones ornitológicas en la región Tumbesina encaminadas a su conservación, aunque los datos estarían en proceso o no son muy conocidos. Esto es de gran importancia puesto que tal como lo manifiestan Aguirre y Delgado (2005) es urgente desarrollar una cultura de conservación y aprovechamiento sustentable de los recursos del bosque seco.

Para el caso del suroccidente de Loja existen algunas iniciativas que se han desarrollado con el fin de suplir, aunque parcialmente, los vacíos de información (Aguirre y Delgado 2005). En un estudio realizado por Bonaccorso *et al.* (2007) en el sector de Cerro Negro-Cazaderos, se registraron un total de 59 especies de las cuales 41 tienen un rango restringido a la región tumbesina, 4 se encuentran estado de peligro y otras 5 como vulnerables, esto a nivel global.

Quizá la recopilación más completa de la biodiversidad del bosque seco de la provincia de Loja fue realizada por Vázquez *et al.* (2005) mediante evaluaciones ecológicas y socioeconómicas rápidas de algunas localidades representativas. No obstante, los bosques secos de la provincia de Loja han sido poco estudiados estructuralmente y la información generada para el ecosistema es escasa desde el punto de vista de Aguirre *et al.* (2013) por lo que recalca la importancia de conocer la estructura y composición de los bosques ya que permite visualizar las futuras posibilidades de manejo.

### **3. MATERIALES Y MÉTODOS**

#### **3.1 UBICACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO**

El área de estudio se eligió considerando que los bosques secos al suroccidente de la provincia de Loja, en el Cantón Zapotillo, se mantienen en mejor estado de conservación, cubriendo el 23,03 % de la superficie total (Cueva y Chalán 2010). El Cantón se encuentra entre las coordenadas: 04° 15" y 04° 29" Latitud Sur: 80° 22" 15"; Longitud Oeste: 80° 23" 36" (Sánchez *et al.* 2006a, Sánchez *et al.* 2006b, Astudillo 2010, GAD Zapotillo 2012). Tiene una extensión de 1215 km<sup>2</sup>, entre 120 y 1100 msnm. Presenta un clima cálido seco con una temperatura promedio en las partes bajas de 24°C y en las altas de 22°C, se registra una precipitación media anual de 400-600 mm/año.

Un área representativa del ecosistema de bosque seco en el cantón Zapotillo, es La Finca "El Chilco" de la Universidad Nacional de Loja (Figura 2), la cual está ubicada en la parroquia Garza Real, con una extensión de 158,23 hectáreas, entre las coordenadas UTM: 9 528992 - 9 527720 N; y, 579252 - 581452 E, a una altitud de 400 msnm. La temperatura promedio anual es de 24,9°C, la precipitación de 510,8 mm/año se presenta en un periodo corto de dos meses. Según Sierra *et al.* (1999) corresponde a la formación vegetal de bosque seco deciduo de tierras bajas (Aguirre y Yaguana 2012).

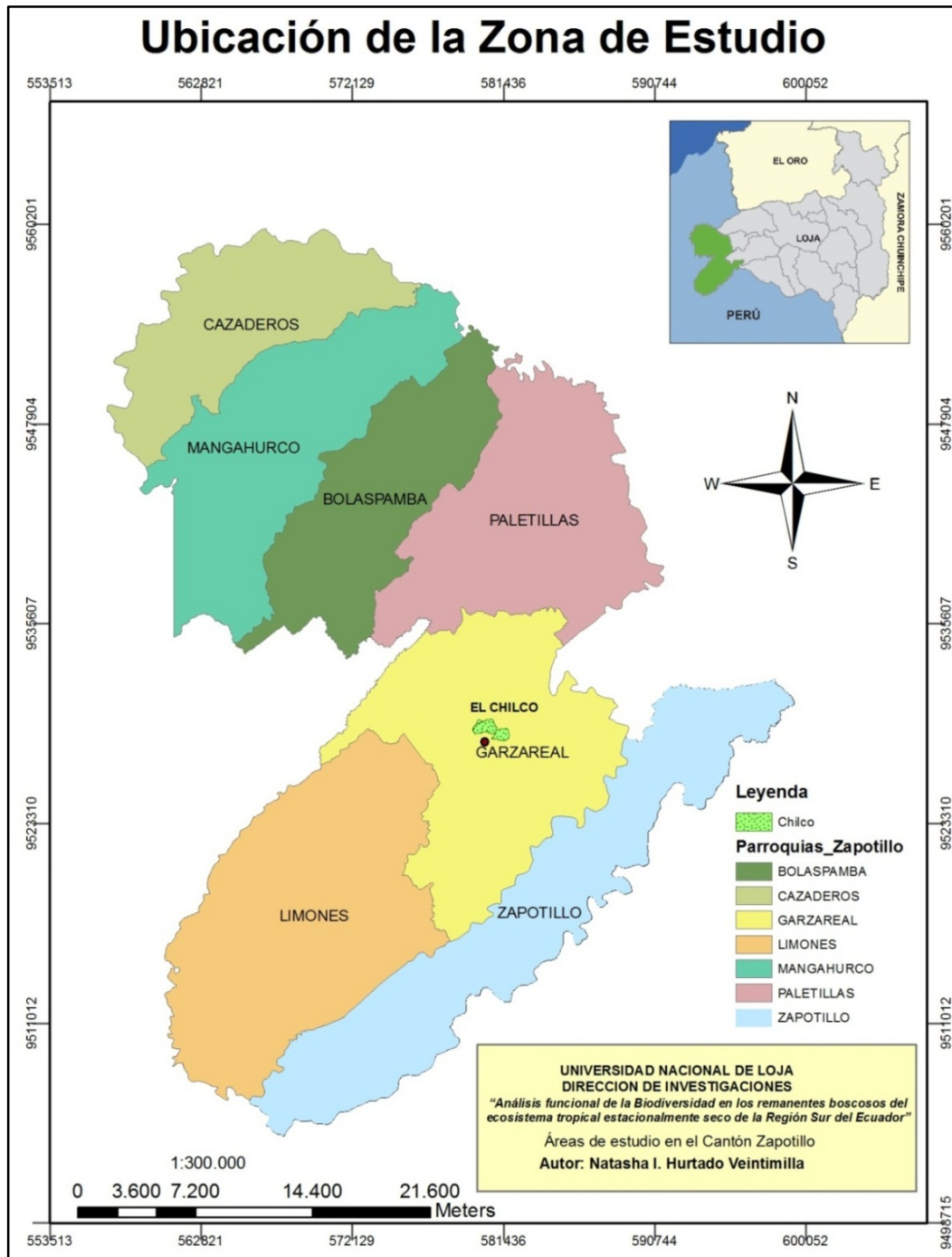


Figura 2. Mapa de la ubicación de La Finca El Chilco.

## **3.2 MÉTODOS**

Los métodos utilizados para la consecución de los objetivos propuestos fueron:

### **3.2.1 Evaluación de la Estructura Trófica de una Comunidad de Aves del Bosque Seco, Cantón Zapotillo.**

Para dar cumplimiento a este objetivo se requirió de dos fases, la primera, de campo y la segunda de escritorio. En la fase de campo se realizó el muestreo de las especies de aves en El Chilco entre los meses de julio a noviembre del 2014 correspondientes a la estación seca, con un total de 15 días de muestreo efectivo. Se definieron 5 sitios de avistamiento de aves (Anexo 1) donde se aplicaron dos técnicas: redes ornitológicas (redes de neblina) y puntos fijos de conteo.

Las redes ornitológicas se colocaron considerando aspectos orientados a obtener la mayor representatividad de la diversidad del ecosistema (Anexo 2). Se utilizaron dos redes de neblina en cada sitio de muestreo, una de 6 m y otra de 12 m (para cada sitio), ambas dispuestas de manera contigua; éstas se habilitaron al amanecer por un mínimo de 8 horas diarias, se revisaron constantemente y cerraron después del crepúsculo. Se identificó y fotografió las especies capturadas con la ayuda de la guía de campo de Ridgely y Greenfield (2006) y posteriormente fueron liberadas.

Los puntos fijos de conteo u observación de radio infinito (Anexo 3), también se situaron en lugares representativos del bosque, con un total de 10 puntos de observación; en cada punto se permaneció por un periodo de 10 minutos, registrando todos los individuos a cualquier distancia del observador y los que se encontraban en vuelo, esto con la ayuda de binoculares y cámara fotográfica.

La hoja de campo para la toma de datos de las aves se describe en el Anexo 4. En la fase de escritorio se identificaron las aves registradas, con la ayuda de la Guía de Campo de Aves del Ecuador de Ridgely y Greenfield (2006) de la cual también se la taxonomía de las especies conjuntamente con las actualizaciones del

Comité Ecuatoriano de Registros Ornitológicos actualizado a febrero del 2013 y del SACC (South American Classification Committe) actualizado a mayo del 2014.

Luego se ingresaron los datos obtenidos en el campo en una matriz y se determinó el gremio trófico de cada especie, destacando a su vez las especies arbóreas más frecuentadas. Luego se definió el grado de amenaza a nivel mundial y del Ecuador, mediante la revisión de la Lista roja de aves del Ecuador Granizo *et al.* (2002) y la lista roja de la UICN (2014); el Endemismo de la Región Tumbesina y las especies migratorias australes y boreales de acuerdo a Ridgely y Greendfield (2006).

Posteriormente se realizó el análisis estadístico y la estimación de parámetros estructurales como: abundancia, riqueza, índices de diversidad de Shannon y Simpson estos últimos tomando las fórmulas de Garmendia y Samo (2005).

La fórmula del índice de Shannon es:

$$H = \sum p_i \log_2 p_i$$

La fórmula del índice de Simpson es:

$$S = \frac{1}{D} = \frac{1}{\sum p_i^2}$$

Se establecieron también las posibles bandadas mixtas existentes de acuerdo a las horas y lugares de observación en las que fueron avistadas las especies.

### **3.2.2 Selección de una Especie Paraguas**

La selección de la especie paraguas se realizó en base a los resultados obtenidos en el primer objetivo, sumado a una sistematización de muestreos ornitológicos realizados en distintas áreas del bosque seco del cantón Zapotillo. Para ello se diseñó una matriz con indicadores propuestos en otras investigaciones, los cuales fueron validados por especialistas en ornitología de la región sur del Ecuador. Se asignaron valores de 1 a

3 a cada característica considerada en la evaluación y selección de la especie paraguas, en el cuadro 1 se especifican las características evaluadas en la calificación:

Cuadro 1. Parámetros de calificación para seleccionar el ave paraguas en el bosque seco de El Chilco.

Característica	Calificación		
	1	2	3
1.- Rango de distribución de la especie (Carignan y Villard, 2002)	Baja densidad y localizada	Abundante pero localizada	Abundante y ampliamente distribuida
2.- Amenaza de la especie fuera de áreas protegidas (Caro, 2003)	Se encuentra únicamente fuera de Áreas Protegidas	Se encuentra solo dentro de Áreas Protegidas	Se encuentra dentro y fuera de Áreas Protegidas
3.- Población de la especie viable (Caro 2003)	No Evaluada (NE)	Preocupación Menor (LC)	Casi Amenazada (NT), Vulnerable (VU) y En Peligro (EN).
4.- Ocupación de una amplia gama de hábitats (Carignan y Villard, 2002)	La especie se encuentra en uno o dos localidades del bosque seco	La especie se encuentra en tres localidades del bosque seco	La especie se encuentra en cuatro localidades del bosque seco
5.- Especies más exigentes en requerimiento de recursos (especialidad de la dieta) (Carignan y Villard. 2002)	Generalista Omnívoro	Generalista No Omnívoro	Especialista
6.- Sensibilidad de la especie ante la modificación de su hабитad (Carignan y Villard. 2002)	Común y extendido en, campos, matorrales, arboledos y jardines, puede sobrevivir en centros poblados	Común o Localista en, Maleza árida, matorrales, claros de bosque, arboledos.	Común o Localista en, Bosque, Arboledo, Bordes de bosque.
7.- Especie representativa del gremio al que pertenece	Si la especie tiene una abundancia entre 0.0011- 0.0054	Si la especie tiene una abundancia entre 0.0065- 0.0183	Si la especie tiene una abundancia entre 0.0205- 0.1539

En cuanto a la cuarta característica, se recabó información de estudios ornitológicos realizados en el bosque seco del cantón Zapotillo y se elaboró una tabla de presencia ausencia de las especies observadas.



Una vez seleccionada la especie se realizó una recopilación de información básica de la misma, en cuanto a aspectos biológicos y ecológicos, su taxonomía morfológica, distribución geográfica, requerimiento de hábitat y comportamiento.

### **3.2.3 Plan de Acción de la Especie Paraguas**

El plan de acción para la conservación de la especie paraguas seleccionada se realizó en base a la sistematización de la información recopilada en el campo, así como la obtenida en fuentes secundarias respecto del manejo de especies paraguas. Los aspectos que se incluyen en el Plan de Acción son:

- Introducción, con la descripción general de la especie y las acciones que incluye el plan de acción;
- El contexto legislativo, abordando su estatus legal o estado de conservación, amenazas que enfrenta la especie, conflictos antropogénicos y actores involucrados para su conservación.
- Definición de medidas de conservación, mediante el diseño de acciones estratégicas de manejo de la especie orientadas a su conservación.

## 4. RESULTADOS

### 4.1 COMPOSICIÓN DE LA AVIFAUNA EL CHILCO

En La Finca El Chilco, se registraron un total de 929 individuos pertenecientes a 45 especies dentro de 21 familias agrupadas en 9 órdenes, los cuales se exponen en el cuadro 2, estos resultados son los obtenidos por puntos de conteo, el método de captura por redes de neblina no dio resultados, por lo que no se consideró en el análisis de datos. El listado de las especies registradas se puede ver en el Anexo 5.

Cuadro 2. Número de individuos y especies por familia y orden, registrados en La Finca El Chilco

<b>Orden</b>	<b>Familia</b>	<b>Número de especies</b>	<b>Número de individuos</b>
Tinamiformes	Tinamidae	1	4
Ciconiiformes	Cathartidae	2	21
Falconiformes	Accipitridae	1	6
Falconiformes	Falconidae	1	1
Columbiformes	Columbidae	3	14
Psittaciformes	Psittacidae	2	75
Strigiformes	Strigidae	1	3
Apodiformes	Trochilidae	5	142
Piciformes	Picidae	4	49
Passeriformes	Dendrocolaptidae	2	115
Passeriformes	Thamnophilidae	1	27
Passeriformes	Tyrannidae	9	124
Passeriformes	Corvidae	1	46
Passeriformes	Vireonidae	1	6
Passeriformes	Mimidae	1	5
Passeriformes	Troglodytidae	2	38
Passeriformes	Poliophtilidae	1	143
Passeriformes	Fringillidae	2	30
Passeriformes	Thraupidae	2	64
Passeriformes	Cardinalidae	1	3
Passeriformes	Icteridae	2	13
	<b>TOTAL</b>	<b>45</b>	<b>929</b>

La familia Tyrannidae cuenta con el mayor número de especies, seguida por la Trochilidae y Picidae. El mayor número de individuos corresponde a *Polioptila plumbea*, de la familia Polioptilidae, seguida de *Brotogeris pyrrhoptera* de la familia Psittacidae y *Lepidocolaptes souleyetii* de la familia Dendrocolaptidae (Anexo 5).

El valor de diversidad para la comunidad de aves estudiada, calculado con el método de Shannon-Wiener es de 3,2 lo que indica una diversidad alta de acuerdo con la interpretación del índice propuesta por Magurran (1988). Según el índice de diversidad Simpson el valor obtenido es de 0,95 que también indica diversidad alta (Ambuludi 2009) (Anexo 5).

De las 45 especies registradas, 15 son endémicas de la Región Tumbesina, 5 de las cuales se encuentran amenazadas a nivel global y 3 a nivel del país (Cuadro 3). Las especies que más se destacan por su estado vulnerable a nivel nacional son *Psittacara erythrogenys*, *Brotogeris pyrrhoptera* y *Lathrotriccus griseipectus*.

Cuadro 3. Especies endémicas de la región Tumbesina y su grado de amenaza a nivel global y nacional.

Especies Endémicas de la Región Tumbesina		Grado de Amenaza	
Nombre científico	Nombre común	UICN	Lista Roja Ecuador
<i>Crypturellus transfasciatus</i>	Tinamú Cejiblanco	NT	NT
<i>Psittacara erythrogenys</i>	Perico Cachetirojo	NT	VU
<i>Brotogeris pyrrhoptera</i>	Perico Cachetigris	EN	VU
<i>Glaucidium peruanum</i>	Mochuelo del Pacífico	*	*
<i>Leucippus baeri</i>	Colibrí de Tumbes	*	*
<i>Myrmia micrura</i>	Estrellita Colicorta	*	*
<i>Picumnus sclateri</i>	Picolete Ecuatoriano	*	*
<i>Verniliornis callonotus</i>	Carpintero Dorsiescarlata	*	*
<i>Campephilus gayaquilensis</i>	Carpintero Guayaquileño	NT	*
<i>Sakesphorus bernardi</i>	Batará Collagero	*	*
<i>Contopus Punensis</i>	Pibi de Tumbes	*	*
<i>Lathrotriccus griseipectus</i>	Mosquerito Pechigris	VU	VU
<i>Myiarchus phaeocephalus</i>	Copetón Coronitizado	*	*
<i>Campylorhynchus fasciatus</i>	Sotorrey Ondeado	*	*
<i>Icterus graceannae</i>	Bolsero Filiblanco	*	*

Se indica con un asterisco \* las especies que no se encuentran dentro de las categorías de amenaza señaladas: En Peligro (EN), Vulnerable (VU), Casi Amenazado (NT).

Se registraron dos especies migratorias, una austral, *Pyrocephalus rubinus*; y una boreal, *Catartes aura*, ambas con poblaciones residentes que se reproducen en Ecuador (Ridgely y Greenfield 2006).

#### 4.2 EVALUACIÓN DE LA ESTRUCTURA TRÓFICA DE LA COMUNIDAD DE AVES EL CHILCO

El análisis trófico de la comunidad, permite destacar la diversidad de las especies y es fundamental para entender las estrategias de alimentación y la dinámica del nicho y ecosistema en general. En la figura 3 se presentan los grupos tróficos de la comunidad de aves El Chilco (Anexo 5), dónde el 35,56 % de las especies pertenecen al gremio de los insectívoros, representando la mayor proporción del total de aves registradas.

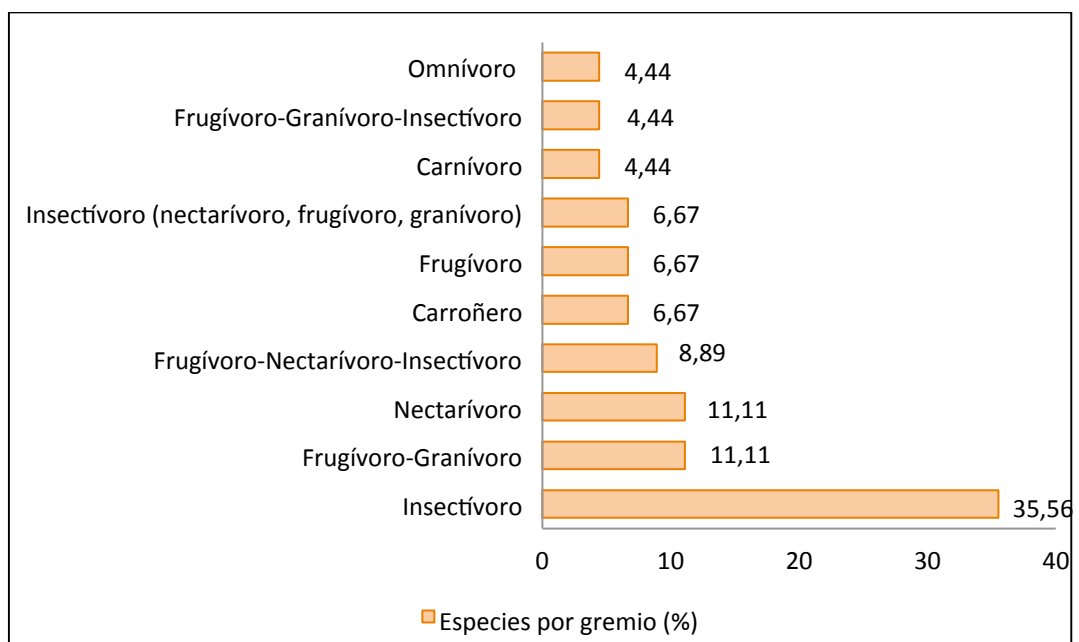


Figura 3. Gremios tróficos de la comunidad de aves de El Chilco.

El grupo de los insectívoros está conformado por 16 especies de diferentes familias, resaltando la familia Tyranidae con 7 especies. La especie más abundante de este grupo es *Camptostoma obsoletum*. Se observó que las especies insectívoras no tienen preferencia por alguna especie vegetal en particular; sin embargo, la

mayoría se registraron alimentándose en tres de árboles: *Tabebuia chrysantha*, *Tabebuia bilbergii* (Bignoniaceae) y *Albizia multiflora* (Mimosaceae).

El gremio de los insectívoros que a más de insectos, incluyen en su dieta néctar de flores, frutas y semillas, lo constituyen cuatro especies pertenecientes a tres familias, de las cuales *Campylorhynchus fasciatus* es la más numerosa y fue observada alimentándose principalmente en *Albizia multiflora*, *Tabebuia chrysantha* y *Tabebuia bilbergii*. La especie *Mimus longicaudatus* únicamente se registró alimentándose en *Erythrina velutina*. Las otras dos especies pertenecen al género *Myiarchus*.

Se identificaron tres especies Frugívoras: *Brotogeris pyrrhoptera* que resalta con mayor número de individuos; *Psittacara erythrogenys* y *Cyclarhis gujanensi*. Las tres especies se avistaron alimentándose en *Ceiba trichistandra* y en especies de las familias Fabaceae y Mimosaceae.

Otros grupos de frugívoros incluyen semillas en su dieta, tal es el caso de *Euphonia lanirostris* que es la especie más abundante de cinco registradas; se alimenta principalmente de *Erythrina velutina* y otras cinco especies de árboles; *Crypturellus transfasciatus* y *Carduelis psaltria* se alimentan de insectos en cuatro de las especies vegetales existentes en el lugar de estudio especialmente de la familia Mimosaceae. Por último cuatro especies pertenecen al gremio de los frugívoros-nectarívoros e insectívoros, siendo *Piranga lutea* la especie más abundante, que junto con *Thraupis episcopus* hacen uso de 7 familias de árboles del sector; mientras que *Icterus graceannae* se avistó en *Erythrina velutina* y *Chloroleucon mangense*.

Los nectarívoros son un gremio significativo, que encierra 5 especies de colibríes, de las cuales *Amazilia amazilia* es la más numerosa. Estas aves se alimentan de 11 especies forestales, siendo las principales *Albizia multiflora*, *Tabebuia chrysantha* y *Tabebuia bilbergii*.

Los carroñeros menos numerosos pero de igual importancia están conformados por tres especies: *Caracara cheriway*, *Catartes aura* y *Coragyps atratus*; siendo esta última la especie más abundante de este grupo. La mayoría de

individuos se observaron en vuelo y un pequeño número posado en los árboles de mayor altura. Se registraron dos especies omnívoras *Cyanocorax mystacalis* y *Myiarchus tuberculifer*, siendo la primera la más numerosa.

### 4.3 BANDADAS MIXTAS

Se identificaron cuatro bandadas mixtas, considerando a estas bandadas como los grupos de especies que con frecuencia se observaron juntas. Estas bandadas fueron vistas en conjunto por más de dos ocasiones, los grupos se detallan en el cuadro 4.

Cuadro 4. Bandadas mixtas en la comunidad de aves de El Chilco.

<b>Bandada</b>	<b>Nombre Científico</b>	<b>Nombre Común</b>
<b>A</b>	<i>Sakesphorus bernardi</i>	Batará Collagero
	<i>Lepidocolaptes souleyetii</i>	Trepatroncos Cabecilistado
	<i>Verniliornis callonotus</i>	Carpintero Dorsiescarlata
	<i>Polioptila plumbea</i>	Perlita Tropical
	<i>Campylorhynchus fasciatus</i>	Sotorrey Ondeadó
	<i>Sittasomus griseicapillus</i>	Trepatroncos Oliváceo
	<i>Piranga lutea</i>	Piranga Bermeja Montañera
	<i>Colaptes rubiginosus</i>	Carpintero Olividorado
<b>B</b>	<i>Picumnus sclateri</i>	Picolete Ecuatoriano
	<i>Campylorhynchus fasciatus</i>	Sotorrey Ondeadó
	<i>Sittasomus griseicapillus</i>	Trepatroncos Oliváceo
	<i>Polioptila plumbea</i>	Perlita Tropical
<b>C</b>	<i>Brotogeris pyrrhoptera</i>	Perico Cachetigris
	<i>Thraupis episcopus</i>	Tangara Azuleja
<b>D</b>	<i>Camptostoma obsoletum</i>	Tiranolete Silvador Suereño
	<i>Polioptila plumbea</i>	Perlita Tropical
	<i>Heliomaster longirostris</i>	Heliomaster Piquilargo
	<i>Amazilia amazilia</i>	Amazilia Ventrirufa

Las especies de cada bandada, se observan a menudo alimentándose en grupo, ya sea en el mismo árbol o en diferentes pero siempre juntas en el mismo sector. La bandada A se caracteriza por incluir especies insectívoras de las familias Passeriformes y Piciformes y en ocasiones se avista dentro de la bandada a *Piranga*

*lutea*; la bandada B, por su parte está conformada por cuatro especies insectívoras, que también se observan en otras asociaciones. Las dos especies que integran la bandada C son frugívoras y también se pueden agrupar regularmente con otras especies u otros grupos, principalmente insectívoros; la bandada D está definida por dos especies insectívoras y dos nectarívoras. La observación de la bandada D fue la más frecuente ya que fue registrada en 5 ocasiones en la comunidad de aves estudiada.

La especie *Polioptila plumbea* no es exclusiva de un grupo, se puede observar unida a varias especies diferentes, sola, en parejas o en pequeñas bandadas de la misma especie.

#### 4.4 SELECCIÓN DE LA ESPECIE PARAGUAS

##### 4.4.1 Evaluación de los Índices

Luego de evaluar cada una de las especies muestreadas y asignarles una calificación, en el cuadro 5, se indican las 9 especies más puntuadas, para mayor información revisar el Anexo 6 donde se muestra la tabla de presencia ausencia para la calificación de la cuarta característica y el Anexo 7 donde se encuentra la evaluación general de todas las especies. La especie seleccionada por cumplir con las características evaluadas fue *Brotogeris pyrrhoptera* (Anexo 8) con 20 puntos.

Cuadro 5. Especies con mayor puntaje en la evaluación de los índices para seleccionar la especie paraguas.

NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	1	2	3	4	5	6	7	CALIFICACIÓN FINAL
<i>Brotogeris pyrrhoptera</i>	Perico Cachetigrís	2	3	3	3	3	3	3	20
<i>Lepidocolaptes souleyetii</i>	Trepatroncos Cabecilistado	3	3	1	3	3	3	3	19
<i>Polioptila plumbea</i>	Perlita Tropical	3	3	1	3	3	3	3	19
<i>Lathrotriccus griseipectus</i>	Mosquerito Pechigrís	2	3	3	2	3	3	3	19
<i>Psittacara erythrogenys</i>	Perico Cachetirrojo	3	3	3	3	3	2	2	19
<i>Sittasomus griseicapillus</i>	Trepatroncos Oliváceo	3	3	1	2	3	3	3	18
<i>Sakesphorus bernardi</i>	Batará Collagero	2	3	1	3	3	3	3	18
<i>Contopus punensis</i>	Pibí de Tumbes	3	3	1	2	3	3	3	18
<i>Campephilus गयाquilensis</i>	Carpintero Guayaquileño	3	3	1	3	3	3	2	18

#### 4.4.2 Descripción de la Especie

A continuación se describen algunos aspectos básicos de la biología, ecología, estado actual de conservación, entre otros de *B. pyrrhoptera*

##### 4.4.2.1 Taxonomía de *Brotogeris pyrrhoptera*

La taxonomía de la especie paraguas es la siguiente:

**Reino** → Animalia

**Filo** → Chordata

**Clase** → Aves

**Orden** → Psittaciformes

**Familia** → Psittacidae

**Género** → *Brotogeris*

**Especie** → *Brotogeris pyrrhoptera*

**Nombre común** → Perico cachetigirs, perico macareño

##### 4.4.2.2 Características de la especie

El perico macareño o perico cachetigris, *Brotogeris pyrrhoptera* es pequeño, mide entre 19 y 20,5 cm. Su plumaje es principalmente verde, más pálido y amarillento en las partes inferiores; corona verde azulada, frente plumiza, con cara y lados de cuello gris cenicientos; cobertoras primarias azul intenso; cobertoras interiores del ala y axilares anaranjadas; pico y anillo orbital blanquinoso, iris marrón oscuro, patas rosadas pálidas. Los juveniles son muy parecidos a los adultos, pero la corona no tiene el tinte azulado (Ridgely y Greendfield 2006, Rosales *et al.* 2010, BirdLife International 2015).

##### 4.4.2.3 Distribución geográfica

Esta especie se encuentra desde el Valle del río Chone en la provincia de Manabí, al oeste de Ecuador, hasta el departamento de Piura, en el noroeste de Perú, alcanzando su distribución más al sur en Ayabaca. Se encuentra en las provincias ecuatorianas de Manabí, Los Ríos, Guayas, Azuay, El Oro y Loja y en Perú en los



departamentos de Tumbes y Piura (Figura 4) (Best 1995, Juniper y Parr 2001, BirdLife International 2013).

La especie se encuentra principalmente por debajo de los 1 000 msnm (Ridgely y Greenfield 2006), puede encontrarse hasta 300 msnm en las provincias de Manabí, Los Ríos, Guayas, aunque, en Loja se ha registrado hasta 1 550 msnm. (Best 1995). Se presenta en cuatro áreas protegidas: la Reserva Cerro Blanco, Reserva Ecológica Arenillas, Reserva Ecológica Manglares Churute (Ecuador) y el Bosque Nacional de Tumbes (Perú) (Best 1995).

En el Ecuador es poco común en las copas de los árboles y bordes de bosque y bosque deciduo (árboles que pierden hojas en época seca) y semihúmedos en las partes bajas y montañas laterales del sudoeste de la cordillera de los Andes, su número es reducido en áreas con mayor presencia humana (Ridgely y Greenfield 2006).

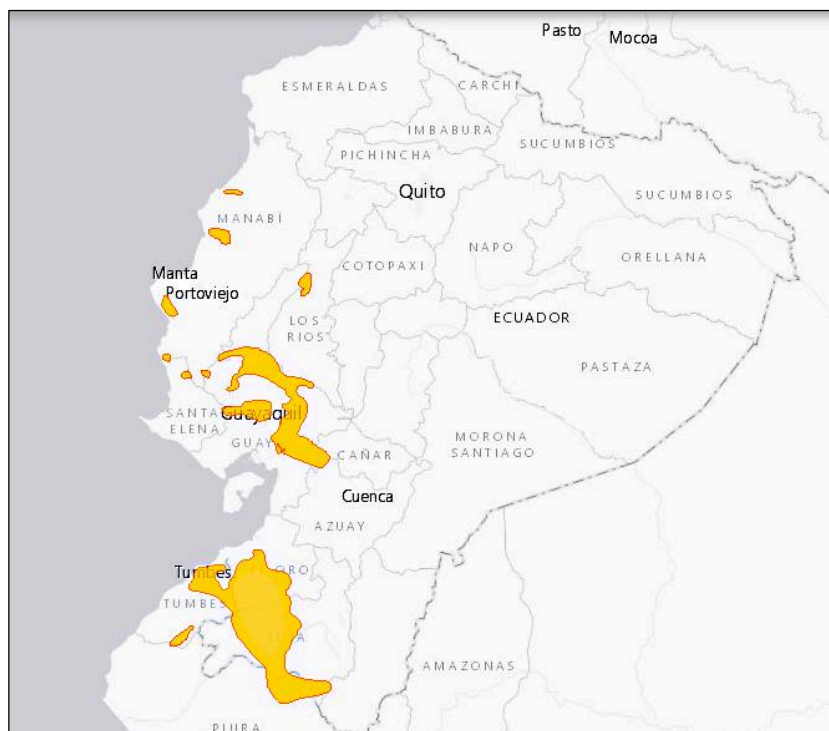


Figura 4. Distribución geográfica de *Brotogeris pyrrhoptera*. Fuente BirdLife International (2013).

#### 4.4.2.4 Población

Estudios realizados por investigadores como: Ridgely (1990), Best *et al.* (1992), P. Coopmans (1991), Robbins (1991), Williams y Tobias (1994), en varios sitios del Ecuador occidental (Tambo Negro, Celica y El Empalme, Amaluza) desde mediados de la década del 70, revelaron que *Brotogeris pyrrhoptera* es el menos común de los loros endémicos que se encuentran en el oeste de Ecuador, debido a un descenso poblacional en los últimos años (Best *et al.* 1995). Por su parte los países de la CITES indican una disminución de la población durante el siglo 20 del 70 % en tan solo 10 años (1983-1988) (Best *et al.* 1995, Juniper y Parr 2001, BirdLife International 2013).

En 1995 la población silvestre de *B. pyrrhoptera* se estimó en 15.000 aves en las localidades de Manabí, Guayas y en la frontera Ecuador-Perú, siendo este último el de mayor baluarte (Best *et al.* 1995, Juniper y Parr 2001). Una estimación más actual de la población de *B. pyrrhoptera*, realizada por el Servicio Nacional de Áreas Naturales Protegidas del Perú, se estableció que la abundancia de la especie ha disminuido en más del 50 % entre 1992 y 2010 (Rosales y Obando 2011). De acuerdo a Anon (2009) en el Parque Nacional Cerros de Amotape y la Reserva Nacional de Tumbes se reveló un descenso del 33,2 % entre 1992 y 2008. En Ecuador no se han ejecutado estudios específicos de la población de la especie, sin embargo Sánchez y Calle (2011) consideran que las poblaciones de *B. pyrrhoptera* permanecen relativamente constantes sin mayores cambios relevantes a factores como la presencia de las lluvias o disponibilidad de alimento.

#### 4.4.2.5 Hábitat

El perico macareño, *B. pyrrhoptera*, usualmente se encuentra en tierras bajas, pero también se ha registrado sobre 1400 msnm, en Ecuador y 700 msnm., en Perú (Juniper y Parr 2001). Si bien se reporta entre una amplia gama de hábitats (bosque húmedo siempre verde, bosque seco premontano, matorral árido dominado por *Acacia sp.*, bosque caducifolio de *Ceiba trichistandra*, zonas agrícolas semiabiertas), prefiere las zonas secas por lo que es más numeroso en los bosques de hoja caduca y

probablemente sólo esporádico en zonas muy degradadas (Williams y Tobias 1994, Best *et al.* 1995, Parker *et al.* 1995, Juniper y Parr 2001, Rosales y Obando 2011, Sánchez y Calle 2011).

El hábitat por excelencia de *B. pyrrhoptera* son los bosques secos del suroccidente del Ecuador y noroeste del Perú. En Ecuador se encuentra principalmente en hábitats de bosque seco deciduo y semideciduo, bosque muy seco occidental y matorral seco espinoso. En Perú en el Bosque Seco Ecuatorial, monte espinoso tropical, monte espinoso premontano tropical, bosque seco tropical, bosque seco premontano tropical y bosque muy seco tropical (Rosales *et al.* 2010).

Se encuentra en grupos y en la época reproductiva (septiembre – diciembre) en parejas, se mueve sobre el dosel del bosque, en busca de semillas y flores de una variedad de árboles (Sánchez y Calle 2011). *B. pyrrhoptera* requiere grandes árboles como *Erythrina*s o especies de la familia *Bombaceae* para anidar (Best *et al.* 1995).

#### **4.4.2.6 Ecología**

En el área de estudio, El Chilco se observaron bandadas de hasta 7 individuos, siendo más frecuentes de 5 y en parejas. En invierno se agrupan en bandadas numerosas, entre 8 y 20 para alimentarse, aunque generalmente no sobrepasan la docena (Best 1992, Ridgely y Greenfield 2006, Sánchez y Calle 2011).

En ocasiones se avista a *B. pyrrhoptera* con otras especies como *Psittacara erythrogastris* y *Pionus chalcopertus* (Best *et al.* 1992). Se alimenta de frutas y en ocasiones de flores y semillas de las especies *Erythrina velutina*, *Ceiba trichistandra*, *Cavanillesia platanifolia*, *Chorisa* sp., *Cecropia* sp., *Ficus* sp., principalmente (Best *et al.* 1992, Parker *et al.* 1995).

La lluvia activa en la mayoría de las especies foliación y floración a lo largo de la época lluviosa; sin embargo, durante estos meses la abundancia de *B. pyrrhoptera*, no se ve mayormente alterada. La función que cumplen dentro del bosque es la de diseminar las semillas de los frutos que comen, llevándolas hacia

otros lugares, es decir, son un “medio de transporte” natural de semillas de las diferentes especies de plantas, con lo que aseguran su propagación a través del bosque (Sánchez y Calle 2011).

#### **4.4.2.7 Biología reproductiva**

Los pericos macareños forman parejas para su reproducción entre agosto y diciembre; construyen sus nidos en madera en descomposición, cavidades de troncos y más comúnmente comejenes o termiteros activos (Rosales *et al.* 2010, Sánchez y Calle 2011). En los termiteros se da una relación benéfica, las termitas se alimentan de los excrementos de los pericos, mientras que los pericos encuentran un lugar seguro, protegido del medio exterior en donde empollar y criar sus polluelos (Sánchez y Calle 2011). Realizan un hoyo de entrada en la parte inferior de la cabeza de la colonia, para hacer un tubo de entrada y salida con dirección hacia arriba, posteriormente abren una cavidad interna de la forma de un nido hacia abajo (Best *et al.* 1995, Rosales *et al.* 2010).

*B. pyrrhoptera* pone un promedio de cuatro a seis huevos, de los cuales generalmente sobreviven tres o cuatro pichones que alimentan y cuidan sigilosamente macho y hembra (Rosales *et al.* 2010, Sánchez y Calle 2011). Luego que los pichones abandonan el nido a las seis semanas (Best *et al.* 1995), permanecen con sus padres por un tiempo aprendiendo como sobrevivir en el bosque (Rosales *et al.* 2010, Sánchez y Calle 2011). Casualmente puede darse la nidificación de dos hembras con un macho en un mismo nido, según experiencias de guardaparques en la Reserva Nacional de Tumbes y Parque Nacional Cerros de Amotape (Rosales *et al.* 2010).

La temporada de cría coincide con las lluvias (enero-marzo) como para la mayoría de especies de aves en esta región de lluvia estacional (Best *et al.* 1992). En la época reproductiva *B. pyrrhoptera* permanece más tiempo en los nidos que desplazándose (Sánchez y Calle 2011).

#### **4.5 PLAN DE ACCIÓN DE LA ESPECIE *Brotogeris pyrrhoptera***

Para efectivizar el uso de la especie paraguas seleccionada, *Brotogeris pyrrhoptera* en la conservación del Bosque Seco del cantón Zapotillo se diseñó el Plan de Acción de la especie, que permitirá sentar las bases para iniciar el proceso de consolidación de protección de las especies faunísticas, así como los lineamientos que las comunidades, gobernantes e instituciones en general pueden desarrollar para asegurar la funcionalidad del ecosistema del que todos dependen. El Plan de Acción puede ser replicable para cualquier territorio del Bosque Seco y en dónde se encuentre la especie paraguas.

##### **4.5.1 Introducción**

El perico macareño *Brotogeris pyrrhoptera*, es una especie endémica de la región Tumbesina, distribuida en algunos parches de bosque seco nativo del suroccidente del Ecuador y del noroeste del Perú; actualmente se considera Vulnerable en el Ecuador (Granizo *et al.* 2002) debido a la destrucción del hábitat y la captura como ave de jaula, el tráfico ilegal aún no se ha erradicado, por lo que es frecuentemente acogido en centros de rescate por devoluciones voluntarias o producto de decomisos (Alvarado y Siavichay 2008). Consta en el Apéndice II del CITES (Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres) por lo que el país al ser suscriptor de la misma, está en la obligación de proteger y regular su comercio para asegurar su supervivencia.

Mediante el establecimiento de *B. pyrrhoptera* como representante del ecosistema Bosque Seco, se asegurará la permanencia y protección de otras especies que también están amenazadas y lo más importante la conservación de los últimos remanentes boscosos que brindan un sin número de bienes y servicios ambientales a la población. Se presenta también una oportunidad para unificar esfuerzos con la República del Perú, que ha puesto en marcha estudios de las poblaciones de *B. pyrrhoptera* con la finalidad de construir un “Plan de Acción Estratégico para la Conservación de *Brotogeris pyrrhoptera* Perú – Ecuador” (Rosales *et al.* 2010) pero que hasta la actualidad no se ha cristalizado.

Las estrategias que se contemplan en el Plan de Acción, están guiadas por tres ejes principales: el primero, el conocimiento de la biología y ecología de la especie, así se contará con la información actualizada y necesaria para iniciar con el manejo de *B. pyrrhopterus*. El segundo hace referencia al marco legal o legislación que es indispensable para respaldo de las acciones a tomar. Por último se proponen actividades encaminadas a la protección y conservación de la especie, de manera integral, con la participación de entidades gubernamentales, no gubernamentales y la comunidad en general.

#### **4.5.2 Contexto Legislativo y Amenazas**

El perico cachetigris está calificado como En Peligro a nivel global por la UICN y en Ecuador como Vulnerable (Granizo *et al.* 2002, BirdLife International 2015). Además está incluida en el apéndice II de la CITES (Convención Sobre El Comercio Internacional De Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres), por lo tanto su comercio está restringido (PNUMA 2011).

Las causas de la disminución de la población de *B. pyrrhoptera* al igual que a de otros loros del Neotrópico se atañe a dos aspectos fundamentales: la pérdida de hábitat y la captura de los individuos para el comercio de mascotas (Best *et al.* 1995, Wright *et al.* 2001, Juniper y Parr 2001, Sánchez y Calle 2011, BirdLife International 2015). En la Reserva Nacional de Tumbes la afectación por tala y quema para el desarrollo de la actividad ganadera se ha duplicado en extensión en relación al año 2008 (Rosales *et al.* 2010). El comercio de la especie como ave de jaula, es común en la región tumbesina, al igual que *Psittacara erythrogenys* y *Forpus coelestis* (Best *et al.* 1995).

En Ecuador *B. pyrrhoptera* es sujeto a intenso tráfico ilegal y según Sánchez y Calle (2011) es la más traficada en la provincia de Loja debido a su fácil localización y captura (UNEP 2014); así mismo Alvarado y Siavichay (2008) demuestran que *B. pyrrhoptera* es acogida con mayor frecuencia en los centros de manejo de fauna del país (Zoológico Amaru, Centro de Rescate GULAG y aviario del Banco Central en Cuenca; y el Zoológico El Platanal en Guayaquil) como

víctima de la comercialización y tenencia ilegal. Es muy cotizado como mascota por tener la capacidad de imitar sonidos elaborados. Moradores del Área de Conservación y Desarrollo (ACD) La Ceiba, mencionan que el precio del pichón del perico macareño es de cinco dólares, este bajo precio hace que se extraigan en gran número para obtener una mayor ganancia (Sánchez y Calle 2011) que complementa los ingresos de la agricultura y ganadería (Best *et al.* 1995).

Las aves son atrapadas cuando visitan los campos para alimentarse, los polluelos también son extraídos de los nidos y se venden de forma local o en pueblos cercanos (Best *et al.* 1995). Durante el traslado muchos individuos mueren por asfixia y los que se logran comercializar es probable que mueran por el cambio de clima, alimentación inadecuada y enfermedades (Sánchez y Calle 2011, Rosales y Obando 2011).

Otros factores que influyen en la disminución de la población de *B. pyrrhoptera* son: la competencia por comida y nidos con especies no nativas; en las Islas Santay y Gallo ha sido desplazada en varios sitios de su distribución local por *Brotogeris versicolorus*, una especie invasiva que ingresó por el tráfico de especies (UNEP 2014). A esto se suma la persecución como plaga de cultivos, la contaminación del río Tumbes – Puyango (problema transfronterizo) (Best *et al.* 1992, Rosales *et al.* 2010) y la propensión a enfermedades y parasitismo (Wright *et al.* 2001, Alvarado y Siavichay 2008).

Actualmente no existen acciones para la conservación del perico macareño (*Brotogeris pyrrhoptera*) (UNEP 2014) y aunque se prevé que su disminución sea más lenta sigue siendo motivo de preocupación, puesto que el tráfico aunque ilegal, continúa para satisfacer la demanda local y el comercio internacional (Juniper y Parr 2001).

### 4.5.3 Objetivos

Los objetivos que se persiguen con el Plan de Acción para establecer a *Brotogeris pyrrhoptera* como especie paraguas del bosque seco en el cantón Zapotillo son:

- Actualizar el conocimiento biológico y ecológico de *Brotogeris pyrrhoptera*.
- Consolidar un Marco Legal de protección a *Brotogeris pyrrhoptera*.
- Generar medidas de manejo y conservación de la especie.

### 4.5.4 Acciones Estratégicas para El Manejo de la Especie

Las estrategias de manejo de la especie *Brotogeris pyrrhoptera* se detallan en el cuadro 7, dónde se definen las actividades a realizarse para la consecución de los objetivos específicos del Plan de Acción de la especie, el plazo de ejecución y los actores involucrados.

Cuadro 6. Plan de Acción para el manejo de la especie paraguas *Brotogeris pyrrhoptera*.

Objetivos Específicos	Acciones	Periodo de tiempo	Instituciones
Actualizar el conocimiento biológico y ecológico de <i>Brotogeris pyrrhoptera</i>	Estudio del estado y tamaño poblacional de la especie (actual y futuro)	Corto plazo	MAE- ONG's Universidades
	Modelo de la distribución actual y potencial de la especie	Mediano plazo	MAE- ONG's Universidades
	Estudio genético e historia natural	Mediano plazo	Universidades ONG's
	Conocimiento del estado reproductivo de la especie	Corto plazo	Universidades ONG's
	Investigar el uso de hábitat, interacciones y aspectos tróficos, amenazas e impactos sobre la población	Corto plazo	Universidades MAE- ONG's GAD Zapotillo
Averiguar la salud de la especie y enfermedades a las que está expuesta	Mediano Plazo	Universidades ONG's	



Continuación...

Objetivos Específicos	Acciones	Periodo de tiempo	Instituciones
Actualizar el conocimiento biológico y ecológico de <i>Brotogeris pyrrhoptera</i>	Identificar las especies de fondo protegidas por <i>B. pyrrhoptera</i>	Corto plazo	Universidades ONG's
	Diseñar un Programa de monitoreo	Corto plazo	GAD Zapotillo MAE- ONG's Universidades
	Elaboración de una ordenanza por parte del municipio de Zapotillo para proteger el hábitat de <i>B. pyrrhoptera</i> y prohibir su comercialización, apegada a la normativa nacional.	Corto plazo	GAD Zapotillo MAE- ONG's Universidades
Consolidar un Marco Legal de protección a <i>Brotogeris pyrrhoptera</i>	Creación de políticas públicas mancomunadas que aseguren la conservación de la especie	Corto plazo	GAD Zapotillo MAE Mancomunidad del bosque seco
	Firma de acuerdo Ministerial, para la declaración de <i>Brotogeris pyrrhoptera</i> como especie Paraguas del ecosistema de Bosque Seco	Mediano plazo	MAE
	Crear proyectos de conservación bilaterales con el estado de Perú	Largo plazo	GAD Zapotillo MAE ONG's
	Crear convenios y proyectos conjuntos con las diferentes instituciones gubernamentales y no gubernamentales	Corto Plazo	GAD Zapotillo MAE- ONG's
	Realizar reuniones con la comunidad involucrada para elaborar acciones consensuadas.	Corto Plazo	GAD Zapotillo MAE- ONG's
Generar medidas de manejo y conservación de la especie	Identificación de limitaciones y oportunidades del manejo de la especie	Corto Plazo	GAD Zapotillo MAE- ONG's
	Diseñar un sistema de incentivos para impedir el tráfico de <i>B. pyrrhoptera</i>	Mediano plazo	GAD Zapotillo MAE-ONG's
	Campañas educativas de capacitación y concienciación de la ciudadanía sobre la importancia de la conservación del bosque seco, como hábitat de <i>B. pyrrhoptera</i>	Corto plazo	GAD Zapotillo MAE- ONG's Universidades

Continuación...

Objetivos Específicos	Acciones	Periodo de tiempo	Instituciones
Generar medidas de manejo y conservación de la especie	Estudio del impacto del cambio climático, actividades productivas y crecimiento urbano en la población y comportamiento de la especie	Largo plazo	Universidades ONG's
	Crear programas de conservación nacionales e internacionales	Mediano plazo	MAE-ONG's
	Delimitar las áreas prioritarias para la conservación de la especie y sus corredores biológicos para interconectar los hábitats de <i>B. pyrrhoptera</i>	Mediano plazo	MAE-ONG's
	Programas de control de las especies introducidas que compiten o depredan a <i>B. pyrrhoptera</i>	Largo plazo	MAE-ONG's
	Elaboración y ejecución de proyectos de turismo comunitario	Mediano plazo	GAD Zapotillo, MAE-ONG's Min. Turism.

Periodo de tiempo: Corto plazo (1-2 años), Mediano plazo (3-4 años), Largo plazo (5 años)

## 5. DISCUSIÓN

### 5.1 ESTRUCTURA TRÓFICA DE LA COMUNIDAD DE AVES EL CHILCO

El Chilco pertenece a la formación vegetal de bosque deciduo de tierras bajas, la comunidad de aves en el área está estructurada por 45 especies, dentro de 21 familias, la mayoría de la familia Tyrannidae; las especies dominantes son *Polioptila plumbea*, *Brotogeris pyrrhoptera* y *Lepidocolaptes souleyetii*. La estructura de la comunidad de aves del sitio de estudio, difiere en cuanto a número y dominancia de especies en relación a otros estudios realizados por Benítez y Sánchez (2001) en La Ceiba y Cordillera Arañitas, Santander *et al.* (2005) en El Faique y Muñoz *et al.* (2013) en la Reserva Natural Cazaderos; esto se explica por la diferencia en la composición florística y estructura del bosque de cada sector.

Considerando que el uso de hábitat y ensamblaje de las comunidades de aves está determinado por el grado y tipo de influencia humana, como lo aseveran Mendoza (1999) y Cueto (2006), hay que tener en cuenta que El Chilco ha estado expuesto a intervenciones antrópicas tales como: el pastoreo de ganado vacuno y caprino, extracción de recursos madereros, la influencia de la vía que conecta a los barrios al interior de la parroquia Garza Real, por lo tanto Muñoz *et al.* (2014) expresan que el área es un bosque en recuperación.

La diversidad de aves en El Chilco es alta según los valores del índice de Shannon (3,2) y Simpson (9,4), datos que concuerdan con los obtenidos por Muñoz *et al.* (2013) en la Reserva Natural Cazaderos, donde el valor del índice de Margalef (9,52) demuestra la alta diversidad de la avifauna.

El Chilco, es el refugio de 15 especies endémicas de la Región Tumbesina, de las cuales 10 están incluidas en la EBA 045 (Stattersfield *et al.* 1998) correspondiente a dicha región, Benítez y Sánchez (2001) y Santander *et al.* (2005) registraron más especies dentro de este listado en una mayor área de estudio en el bosque seco; sin embargo, las especies *Crypturellus transfasciatus*, *Psittacara*

*erythrogenys*, *Brotogeris pyrrhoptera*, *Campephilus गयाquilensis* y *Lathrotriccus griseipectus*, también fueron encontrados por los investigadores.

El área de estudio alberga dos especies migratorias una austral y una boreal, *Pyrocephalus rubinus* y *Catarthes aura* respectivamente. Cabe resaltar que en el sector existen poblaciones residentes, dato corroborado por Bonaccorso *et al.* (2007) quien menciona que ambas especies son encontradas frecuentemente en la provincia de Zapotillo.

De los 10 gremios identificados en la comunidad trófica, el insectívoro resalta con el 35,56 % del total de especies, de las cuales 7 pertenecen a la familia Tyranidae, el predominio de esta familia en el bosque seco concuerda con lo reportado por Benítez y Sánchez (2001) y Santander *et al.* (2001). La predominancia de especies insectívoras en El Chilco podría estar relacionada a dos aspectos: el primero a la disponibilidad de insectos y artrópodos y la segunda a la estructura de bosque que ofrece a las especies diferentes estratos de forrajeo, tanto para las aves recolectoras del follaje como las revoloteadoras. Cueto (1996) reafirma la importancia de la estructura de la vegetación en la selección de microhábitats de alimentación de las aves insectívoras y lo considera determinante en el ensamble de una comunidad de aves.

La proporción de especies nectarívoras en El Chilco es significativa (11,11 %), en relación a los registros de Benítez y Sánchez (2001), Santander *et al.* (2005) y Bonaccorso *et al.* (2007), quienes únicamente registran de 2 a 3 especies de la familia Trochilidae en La Ceiba, Cordillera Arañitas, El Faique, Achiotes y Progreso. También se observó una fuerte competencia intra e interespecífica por el alimento, comportamiento que según Stotz *et al.* (1996) es común observar ya que en ocasiones existen plantas con muchas flores, pero no son ricas en néctar.

El 31,1 % de las especies de aves en El Chilco conforman bandadas mixtas, en otras localidades del bosque seco también son típicas conforme lo reportan Benítez y Sánchez (2001) en La Ceiba y Cordillera Arañitas con un porcentaje similar. En el área de estudio se diferenciaron cuatro bandadas mixtas integradas

principalmente por especies insectívoras, aspecto ratificado por Herrera (2008) y Mangini y Fanjul (2013) que consideran usual esta alianza en las aves, con el fin de aumentar la eficiencia de forrajeo y disminuir el riesgo de depredación.

## **5.2 ESPECIE PARAGUAS DEL BOSQUE SECO Y PLAN DE ACCIÓN**

El perico *Brotogeris pyrrhoptera* resultó como la especie paraguas del bosque seco y aunque la mayoría especies sugeridas como paraguas son mamíferos y aves mayores, no condiciona el uso de la especie como paraguas, como lo mencionan Roberge y Angelstam (2004) y Esteve y Calvo (2000) quienes consideran que actualmente se usa para el propósito algunos grupos, incluso invertebrados. Por su parte Quevedo (2006) ubica a los loros como especies «sombriilla», ya que cualquier intención concreta de conservación beneficia indirectamente a otras especies igualmente amenazadas y ecosistemas en general.

El perico macareño, cumple con las características de especie paraguas propuestas por Caro (2003-2010) como el requerimiento de amplias áreas de bosque en buen estado de conservación que le ofrezca el ambiente adecuado para alimentarse y reproducirse, cualidad que poseen otras reconocidas especies paraguas en Suramérica como el oso andino (*Tremarctos ornatus*), el tapir de montaña (*Tapirus pinchaque*) (Arcos 2010) y el cóndor andino (*Vultur gryphus*) (Lambertucci 2007). De esta manera *B. pyrrhoptera* garantizará la conservación de las comunidades de bosque seco donde se distribuye.

Como lo demuestran las especies paraguas anteriores, la tendencia es elegir especies que se encuentren amenazadas, pero cuyas poblaciones pueden mantenerse viables mediante acciones de protección como es el caso del perico cachetigris, que registró una abundancia significativa en El Chilco, pero se encuentra en estado Vulnerable en el Ecuador por el tráfico ilegal y la destrucción del hábitat que ha diezmando sus poblaciones en los últimos años, investigaciones recientes de Rosales y Obando (2011) y Navarrete (2013) ubican a la especie como objetivo de conservación.

Otra característica de especie paraguas que cumple *B. pyrrhoptera*, es la sensibilidad a la modificación del hábitat y exigencia en requerimiento de recursos, ya que prefiere hábitats no alterados. Sin embargo, hay que tener en cuenta que la especie tiene un comportamiento migratorio o nómada en función a la oferta de alimentación y la dependencia a algunos cultivos agrícolas como lo señala Rosales *et al.* (2010), por lo que ha sido observado en áreas intervenidas de El Faique y Achiotos (Zapotillo) por Santander *et al.* (2005). En el Chilco se registró a *B. pyrrhoptera* como la tercera especie más abundante a diferencia de los lugares anteriores. Se supone que la presencia de especies forestales que proporcionan alimento y zonas de cultivo que están cercanas al sector podrían atraer a la especie.

El uso de indicadores para la selección de especies paraguas está respaldado por Betrus (2002), quien asegura que la capacidad de las especies “sombrija” seleccionadas en un rango deben brindar protección a la mayoría de las especies si se aplica a una escala distinta; es decir, que en el caso de *B. pyrrhoptera* podría ser especie paraguas de todo el ecosistema de bosque seco Tumbesino, siempre y cuando se tome en cuenta la distribución de las especies de fondo que según Andelman y Fagan (2000) es omitida, así como la co-ocurrencia espacial con otras especies en la zona de interés.

De acuerdo Roberge y Angelstam (2004), existen estudios, que demuestran la insuficiencia de una sola especie para asegurar la conservación de todas las coexistentes, por consiguiente Betrus (2002) recomienda seleccionar algunas especies paraguas. En la evaluación realizada especies como: *Lathrotriccus griseipectus*, *Psittacara erythrogenys* y *Campephilus gayaquilensis* obtuvieron un puntaje alto y son especies endémicas amenazadas de la región tumbesina, por lo que sería una buena opción conformar un conjunto de especies protectoras.

Para mejorar la eficiencia de proyectos de especies paraguas Roberge y Angelstam (2004) opinan que se deben incluir estrategias de manejo alternativas, razón por la cual se desarrolló El Plan de Acción para *Brotogeris pyrrhoptera*, como una herramienta que facilita y guía el proceso de consolidar al perico macareño como

especie paraguas y su manejo adecuado, con acciones concretas, específicas y ejecutables por las instituciones y la comunidad, tal como lo plantean Martin *et al.* (2007) e ISA (2010); este instrumento está reconocido por el Gobierno ecuatoriano como un trabajo científico, técnico y administrativo para la gestión de la vida silvestre (SUIA 2013).

Entre las actividades del Plan de Acción se incluyó la ampliación y actualización de datos biológicos y ecológicos de la especie; si bien Rosales y Obando (2011) ya cuentan con un estudio avanzado de la población de *B. pyrrhoptera* en el bosque seco de Perú, en Ecuador no existen estudios recientes y el conocimiento de la especie es indispensable para la toma de decisiones de manejo de la misma.

El plan de acción incluye aspectos fundamentales sin los cuales no tendría éxito como: un marco legal y políticas de conservación que valide las gestiones de conservación de las especies, protegiéndolas del comercio y destrucción de sus hábitats, aspectos considerados por Esteve y Calvo (2000). Un grupo de trabajo interinstitucional y multidisciplinar, como elestablecido por Acosta *et al.* (2010) para la conservación de la Península de Yucatan en México que garantiza una visión holística del plan de acción. Así también la inclusión de la comunidad como actores en la protección de la especie y su biotipo por medio de capacitaciones y promoción de proyectos sustentables en las comunas, tal como lo han realizado en programas de conservación del lobo gris (Grupo de recuperación del lobo mexicano 2009) y el ajolote en México (Darwin Initiative 2004).

El monitoreo de la especie *B. pyrrhoptera* es indispensable que se estipule en plan de acción para que se verifique su funcionamiento como especie paraguas, que es una de las principales deficiencias en cuanto a su funcionamiento según Andelman y Fagan (2000) e Isasi (2010). Otras acciones que se integran en el plan de acción son: el diseño de incentivos, que motive a los habitantes del bosque seco a proteger la especie paraguas, como en el caso del lobo mexicano; la selección de corredores biológicos de las especies que originalmente se han usado con mamíferos

terrestres de gran tamaño como el jaguar (Amor *et al.* 2011), pero se considera importante protegerlos para asegurar la conexión entre hábitats de la especie. Finalmente el plan de acción del perico macareño propone un estudio de la influencia del cambio climático en las poblaciones y comportamiento de la especie, ya que Suárez *et al.* (2002) anuncian afección directa e indirecta a la biodiversidad por el aumento de temperaturas, cambio en las precipitaciones, pérdida, modificación y fragmentación del hábitat; efectos de los que el bosque seco no está exento.



## 6. CONCLUSIONES

Luego de realizar la presente investigación, se llegaron a las siguientes conclusiones:

- La comunidad de aves de la Finca El Chilco, propiedad de la UNL, está conformada por 45 especies de 21 familias, la familia Tyrannidae destaca con el mayor número de especies y *Polioptila plumbea* es la especie más abundante, seguida por *Brotogeris pyrrhoptera* y *Lepidocolaptes souleyetii*. El área presenta alta diversidad y alberga varias especies endémicas de la Región Tumbesina, algunas se encuentran amenazadas a nivel mundial y nacional, constituyéndose en un importante remanente de bosque seco para la vida silvestre.
- La comunidad de aves en El Chilco se caracteriza por una dominancia del gremio insectívoro, por la estructura del bosque y la disponibilidad de insectos; en menor proporción integran la comunidad especies del gremio omnívoro, carnívoro y frugívoro-granívoro-insectívoro, las cuales en conjunto cumplen un papel fundamental en el mantenimiento del flujo de energía en el bosque seco y por ende de su equilibrio.
- En el área de estudio algunas especies forman asociaciones o bandadas mixtas, que permiten a las aves desarrollar estrategias efectivas de forrajeo y de protección contra depredadores.
- La especie paraguas del bosque seco, perico cachetigris o perico macareño, *Brotogeris pyrrhoptera*, se distribuye ampliamente en todo el ecosistema y por lo tanto cubre muchas especies de fondo; es urgente su protección ya que es víctima de tráfico ilegal y destrucción de su hábitat, por lo que se encuentra categorizada como Vulnerable en Ecuador.
- El Plan de Acción para la especie paraguas *Brotogeris pyrrhoptera*, es una herramienta que guiará el accionar para el manejo adecuado de la especie y su hábitat, con un enfoque interinstitucional, multidisciplinar y con la participación activa de las comunidades que comparten el bosque seco con la especie paraguas.

## 7. RECOMENDACIONES

Tanto para estudios posteriores y entidades interesadas en el presente trabajo, se recomienda lo siguiente:

- El Chilco constituye un área representativa del bosque seco e importante para el desarrollo de investigaciones en ecología del ecosistema, por lo que se debe tomar acciones de protección que garanticen su permanente conservación.
- Profundizar en el estudio de bandadas mixtas del bosque seco, que proporcionarían información valiosa para comprender la funcionalidad del ecosistema.
- Establecer el requerimiento mínimo de área para proteger a *Brotogeris pyrrhoptera*.
- Identificar cuáles y cuántas especies de fondo están siendo protegidas por *Brotogeris pyrrhoptera*.
- Monitorear a *Brotogeris pyrrhoptera* en otros lugares de distribución del bosque seco y otros hábitats.
- Se propone un estudio de factibilidad para establecer un grupo de especies paraguas y no una única especie.
- Analizar programas eventuales de crianza *ex situ* de *Brotogeris pyrrhoptera* y reintroducción a su hábitat natural.
- Realizar los estudios propuestos de la biología y ecología de la especie *Brotogeris pyrrhoptera* para tener información actualizada y que sirva de base para tomar decisiones acertadas en cuento al manejo de la especie.
- Crear acuerdos bilaterales con Perú para la conservación de las poblaciones de *Brotogeris pyrrhoptera*, ya que la distribución y amenazas de la especie son compartidas con el vecino país.

## 8. BIBLIOGRAFÍA

- Acosta Lugo E., D. Alonzo Parra, M. Andrade Hernández, D. Castillo Tzab, J. Chablé Santo, R. Durán, C. Espadas Manrique, I. Fernández Stohanzlova, Galicia E. Fraga, J.A. González Iturbe, J. Herrera Silveira, J. Sosa Escalante, G.J. Villalobos Zapata, F. Tun Dzul. 2010. Plan de Conservación de la Eco-región Petenes-Celestún-Palmar. Universidad Autónoma de Campeche. Pronatura Península de Yucatán. A.C. 184 p.
- Aguirre Mendoza Z. 2012. Especies forestales de los bosques secos del Ecuador. Guía dendrológica para su identificación y caracterización. Proyecto Manejo forestal sostenible ante el cambio climático. MAE/FAO- Finlandia. Quito, Ecuador. 140 p.
- Aguirre Mendoza Z. y C. Yaguana P. 2012. Riqueza florística del bosque seco del Centro de Investigación —El Chilco, Zapotillo, Ecuador. 12 pp. (en línea). Consultado mayo 6, 2014. Disponible en: <http://www.monografias.com/>
- Aguirre Mendoza Z. y T. Delgado. 2005. Vegetación de los bosques secos de Cerro Negro- Cazaderos, occidente de la Provincia de Loja. Pp. 9-24. En: Vázquez M., J. Freile y Suárez L. (Eds). Biodiversidad en los bosques secos de la zona de Cerro Negro- Cazaderos, occidente de la provincia de Loja: un reporte de las evaluaciones ecológicas y socioeconómicas rápidas. EcoCiencia, MAE y Proyecto Bosque Seco. Quito, Ecuador.
- Aguirre Mendoza Z., Kvist L.P. 2005. Composición florística y Estado de Conservación de los Bosques Secos del Sur-Occidente del Ecuador. *Lyonia* 8(2): 35 pp. (en línea). Consultado marzo 30, 2014. Disponible en: [www.lyonia.org](http://www.lyonia.org).
- Aguirre Mendoza Z., L.P. Kvist y O. Sánchez, 2006. Bosques secos en Ecuador y su diversidad. *Botánica Económica de los Andes Centrales* 162-187 pp. (en línea). Consultado marzo 30, 2014. Disponible en: <http://www.beisa.dk/>
- Aguirre Mendoza Z., Y. Betancourt, G. Geada López, H. Jasen Gonzáles. 2013. Composición florística y estructura de los bosques secos y su gestión para el desarrollo de la provincia de Loja, Ecuador. Centro de Información y

- Gestión Tecnológica (CIGET) de Pinar del Río. Instituto de Información Científica y Tecnológica (IDICT). 11 p.
- Alvarado S. y R. Siavichay. 2008. Propuesta de herramientas para el tráfico de fauna silvestre en Quito, Guayaquil y Cuenca. Tesis. Biología. Escuela de Biología del Medio Ambiente. Universidad del Azuay. Cuenca, EC. 133 pp. (en línea). Consultado febrero 08, 2015. Disponible en: <http://dspace.uazuay.edu.ec/handle/datos/107>
- Amat J.A. 1984. Las poblaciones de aves acuáticas en las lagunas Andaluzas: composición y diversidad durante un ciclo anual. *Ardeola* 31: 61-79 pp. (en línea) Consultado abril 03, 2014. Disponible en: [www.ardeola.org](http://www.ardeola.org)
- Ambuludi Macas L.S. 2009. Estudio Comparativo de la Composición Florística, Estructura y Dinámica de la Regeneración Natural en Bosque Seco Intervenido y no Intervenido de la Reserva Laipuna, Macará, Loja. Tesis Ing. Forestal. Carrera de Ingeniería forestal. Universidad Nacional de Loja. Ecuador. 119 p. (en línea) Consultado febrero 09, 2015. Disponible en: <http://dspace.unl.edu.ec:8080/xmlui/handle/123456789/5358>
- Amor Conde D., F. Colchero, E. Huerta, C. Manterola, E. Pallares, A. Rivera, A. Soler. 2011. El jaguar como elemento estratégico para la conservación. Tlalpan, México, D.F. 126 p. (en línea). Consultado marzo 22, 2015. Disponible en: [www.conabio.gob.mx](http://www.conabio.gob.mx)
- Andelman S. y W. Fagan. 2000. Umbrellas and flagships: Efficient conservation surrogates or expensive mistakes? *Proc. Natl. Acad. Sci.* 97: 5954-5959 pp. (en línea). Consultado marzo 22, 2015. Disponible en: <http://www.pnas.org/>
- Andraca Collazo L. 2010. Reglas de ensamblaje y modelos de coexistencia de especies en las comunidades de aves cubanas. Tesis Biólogo. Facultad de Biología. Universidad de la Habana. Cuba. 64 p.
- Andrade Jaksic J. 2001. Ecología de comunidades. Ediciones Universidad Católica de Chile. CH. 233 p. (Serie Colección de Textos Universitarios).
- Anon 2009. Action to conserve the Grey-cheeked Parakeet. *Cyanopsitta*. 16-17 pp.
- Arcos D R.G. 2010. Riqueza y abundancia relativa de mamíferos en la Cordillera Oriental Yacuambi, en el suroriente ecuatoriano. Sangolquí, EC.

- Laboratorios IASAI. Serie Zoológica 6: 147-161 pp. (Boletín Técnico no. 9) (en línea). Consultado 20 de marzo, 2015. Disponible en: [www.espe.edu.ec/](http://www.espe.edu.ec/)
- Astudillo Balandin K.L. 2010. Investigación y Puesta en Valor de los Recursos Gastronómicos del Cantón Zapotillo Provincia de Loja. Tesis Ing. en Administración Turística y Hotelera. Universidad Técnica Particular de Loja. Ecuador. 38 p.
- Begon M., C.R. Townsend y J.L. Harper. 2006. The Influence of Population Interactions on Community Structure en *Ecology from Individuals to Ecosystems*. 4 ed. Blackwell Publishing Ltd. 550-577 pp.
- Benítez V.; T. Sánchez. 2001. Evaluación ecológica rápida ornitológica en los Bosques Secos de La Ceiba y Cordillera Arañitas, Provincia de Loja, Ecuador. Pp. 47-72. En: Vázquez M.A., M. Larrea, L. Suárez y P. Ojeda (Eds.). Biodiversidad en los bosques secos del suroccidente de la provincia de Loja: un reporte de las evaluaciones ecológicas y socioeconómicas rápidas. EcoCiencia, Ministerio del Ambiente, Herbario Loja y Proyecto Bosque Seco, Quito. (en línea). Consultado febrero 02, 2015. Disponible en: [www.flacsoandes.edu.ec/](http://www.flacsoandes.edu.ec/)
- Best B.J., A.L. Broom, M. Checker, R.M Thewlis. 1992. An ornithological survey of El Oro and western Loja provinces, south-west Ecuador, January-March 1991. 137-210 pp. En: Best B. J. (ed). *The threatened forests of south-west Ecuador*. Leeds, U.K.: Biosphere Publications. (en línea). Consultado febrero 07, 2015. Disponible en: <http://journals.cambridge.org/>
- Best B.J., N Krabbe, C.T. Clarke, A.L. Best. 1995. Red-masked Parakeet (*Psittacara erythrogenys*) and Grey-cheeked Parakeet (*Brotogeris pyrrhoptrus*): two threatened parrots from Tumbesian Ecuador and Peru? *Bird Conservation International* 5: 233-250 pp. (en línea). Consultado febrero 04, 2015. Disponible en: <http://journals.cambridge.org/>
- Betrus C.J. 2002. Refineng the umbrella index complex: an application to bird and butterfly communities in montane canyons in the great basin. Master of Science Thesis. Department of Zoology. Miami University. Oxford, Ohio.

- (en línea). Consultado 22 de marzo, 2015. Disponible en: [www.firescience.gov/](http://www.firescience.gov/)
- Bird Life International. 2004. Threatened Birds of the World. CD-ROM. Cambridge.
- Bird Life International. 2013. *Brotogeris pyrrhoptera*. The IUCN Red List of Threatened Species. Consultado 04 de febrero 2015. Disponible en: [www.iucnredlist.org](http://www.iucnredlist.org).
- Bird Life International. 2015. *Brotogeris pyrrhoptera*. (en línea). Consultado 04 de febrero 2015. Disponible en: <http://www.birdlife.org>
- Bonaccorso, E; Santander, T; Freile, J; Tinoco, B; Rodas, F. 2007. Avifauna and conservation of the Cerro Negro-Cazaderos area, Tumbesian Ecuador. *Cotinga* 27: 61-66 p. (en línea). Consultado agosto 29, 2013. Disponible en: [zoologia.puce.edu.ec/](http://zoologia.puce.edu.ec/)
- Buitrón Jurado G. y M. Tobar. 2007. Posible Asociación de la Ardilla Enana *Microsciurus flaviventer* (Rodentia: Sciuridae) con Bandadas Mixtas de Aves en la Amazonia Ecuatoriana (en línea). *Mastozoología Neotropical*, 14(2): 235-240 pp. (en línea) Consultado febrero 04, 2015. Disponible en: <http://www.sarem.org.ar>
- Carignan V. y M.A. Villard. 2002. Selecting Indicator Species To Monitor Ecological Integrity: A Review. *Environmental Monitoring and Assessment* 78: 45–61 pp. (en línea) Consultado mayo 18, 2014. Disponible en: <http://noss.cos.ucf.edu/>
- Caro T.M. 2003. Umbrella species: critique and lessons from East Africa. *Animal Conservation* 6:171–181 pp. The Zoological Society of London. (en línea). Consultado mayo 10, 2014. Disponible en: <http://www.catsg.org/>
- Caro T.M. 2010. Conservation by Proxy: Indicator, Umbrella, Keystone, Flagship, and Other Surrogate Species. Island Press. 400 p. (en línea). Consultado marzo 20, 2015. Disponible en: <https://books.google.com.ec/>
- Castaño Villa G.J y J.C. Patiño Zabala. 2007. Composición de la comunidad de aves en bosques fragmentados en la región de Santa Elena, andes centrales colombianos. *Museo de Historia Natural*. 11: 47 – 60 pp. (Boletín Científico

- Centro de Museos) (en línea). Consultado mayo 06, 2014. Disponible en: [http:// boletincientifico.ucaldas.edu.co/](http://boletincientifico.ucaldas.edu.co/)
- Cifuentes Sarmiento Y. y C. Ruiz Guerra (Eds). 2009 Planes de acción para nueve especies de aves acuáticas (Marinas y Playeras) de las costas colombianas. Asociación Calidris. Cali, Colombia. 99 p.
- Comité Ecuatoriano de Registros Ornitológicos (CERO). 2015. Ecuadorian bird list. (en línea). Consultado febrero 09, 2015. Disponible en: <http://ceroecuador.webs.com/>
- Corredor Londoño G., B. Velásquez Escobar, J.A. Velasco Vinasco, F. Castro Herrera, W. Bolívar García y M.L. Salazar Valencia (Eds). 2010. Plan de Acción para la Conservación de los Anfibios del Departamento del Valle del Cauca. 21 p.
- Cuesta F., M. Peralvo, F. Baquero, M. Bustamante, A. Merino, P. Muriel, J.F. Freile y O. Torres. 2013. Identificación de vacíos y prioridades de conservación en el Ecuador Continental. Ministerio del Ambiente del Ecuador, Dirección Nacional de Biodiversidad (DNB) GIZ – Programa GESOREN. v. 4. 62 p. (en línea). Consultado febrero 10, 2015. Disponible en: [www.researchgate.net/](http://www.researchgate.net/)
- Cueto V.R. 1996. Relación entre los ensamblajes de aves y la estructura de la vegetación: Un análisis a tres escalas espaciales. Ph. D. Tesis. Facultad de Ciencias Exactas y Naturales. Universidad de Buenos Aires. 122 p. (en línea). Consultado febrero 09, 2015. Disponible en: <http://digital.bl.fcen.uba.ar/>
- Cueto V.R. 2006. Escalas en ecología: su importancia para el estudio de la selección de hábitat en aves. Universidad de Buenos Aires. Biblioteca Digital de la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales. Hornero 21(1): 1-13 pp. (en línea). Consultado febrero 09, 2015. Disponible en: [www.digital.bl.fcen.uba.ar](http://www.digital.bl.fcen.uba.ar)
- Cueva J. 2014. El florecimiento de los Guayacanes 2014 (audiovisual, documental en línea). Ministerio de Turismo del Ecuador. Enelofilms. Ecuador. Consultado abril 4, 2014. Disponible en: <http://www.youtube.com/>

- Cueva J. y L. Chalán. 2010. Cobertura Vegetal y uso Actual del Suelo de la Provincia de Loja. Informe Técnico. Departamento de sistemas de Información Geográfica de Naturaleza y Cultura Internacional. Gráficas Amazonas. Loja-Ecuador. 44 p.
- Darwin Initiative International. 2004. The conservation of the Axolotl (*Ambystoma mexicanum*) in Xochimilco, México city: A species habitat action plan. UAM-X/CIBAC. 27p.
- De Normandie J. y T.C. Edwards. 2002. The umbrella species concept and regional conservation planning in southern California: a comparative study. *Conservation Biology*. (en línea). Consultado mayo 16, 2014. Disponible en: [www.cnr.usu.edu/](http://www.cnr.usu.edu/)
- Di Bitetti M.S., C. De Angelo, A. Paviolo, K. Schiaffino y P. Perovic. 2005. Monumento natural nacional en peligro: el desafío de conservar al yagareté en la Argentina. 421-431 pp. En: Brown, A., U. Martínez Ortiz, M. Acerbi y J. Corcuera (Eds.). *La Situación Ambiental Argentina*. Fundación Vida Silvestre Argentina, Buenos Aires, 2006. 587 pp. (en línea). Consultado febrero 10, 2015. Disponible en: [www.fvsa.org.ar/situacionambiental/](http://www.fvsa.org.ar/situacionambiental/)
- Espinosa C.I. 2012. Estructura y funcionamiento de ecosistemas secos del sur del Ecuador. Ph. D. Tesis en Biología Vegetal. Universidad Politécnica de Madrid. España. 164 p. (en línea). Consultado abril 02, 2014. Disponible en: <http://oa.upm.es/>
- Espinosa C.I., O. Cabrera, A.L. Luzuriaga y A. Escudero. 2011. What Factors Affect Diversity and Species Composition of Endangered Tumbesian Dry Forests in Southern Ecuador?. *Biotropica* 43:15-22 pp. (en línea). Consultado abril 20, 2014. Disponible en: <http://onlinelibrary.wiley.com>
- Esteve M.A. y J.F. Calvo. 2000. Conservación de la naturaleza y biodiversidad en la Región de Murcia. En: Calvo J.F., M.A. Esteve y F. López (coords.). *Biodiversidad. Contribución a su conocimiento y conservación en la Región de Murcia*, Servicio Publicaciones Universidad de Murcia, Murcia. (en línea). Consultado 20 de marzo, 2015. Disponible en: <http://fobos.inf.um.es/>



- Flanagan J., I. Franke y L. Salinas. 2005. Weigend, Rodríguez y Arana (Comps.) Perú Biológico. 12(2): 239–248 pp. Facultad de Ciencias Biológicas UNMSM (en línea). Consultado abril 8, 2014. Disponible en: [www.scielo.org.pe/](http://www.scielo.org.pe/)
- Freile J.F. y M. Vázquez. 2005. Los bosques secos de Cerro Negro-Cazaderos, Occidente de Loja: una visión introductoria. Pp. 5-8. En: Vázquez M., Freile J. y Suárez L. (Eds). Biodiversidad en los bosques secos de la zona de Cerro Negro- Cazaderos, occidente de la provincia de Loja: un reporte de las evaluaciones ecológicas y socioeconómicas rápidas. EcoCiencia, MAE y Proyecto Bosque Seco. Quito, Ecuador.
- Freile J.F., V.M. Moreano, E. Bonaccorso, T. Santander y J.A. Chaves. 2004. Notas sobre la historia natural, distribución y conservación de algunas especies de aves amenazadas del suroccidente de Ecuador. Cotinga 21: 18-24 pp. (en línea). Consultado febrero 08, 2015. Disponible en: <http://www.neotropicalbirdclub.org/>
- GAD (Gobierno Autónomo Descentralizado) Zapotillo. 2012. Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial del cantón Zapotillo. 621 p.
- Gallo Cajiao, E; Idrobo Medina, C. 2003. Fragmentos de bosque y conservación de aves: un estudio de caso en los Andes de Colombia. Memorias: Manejo de Fauna silvestre en Amazonia y Latinoamérica. (en línea). Consultado mayo 7, 2014. Disponible en: <http://programs.wcs.org/manejofauna/>
- Garmendia Salvador A. y A.J. Samo Lumbreras. 2005. Prácticas de ecología. Universidad Politécnica de Valencia. ES. 147 p.
- González Oreja J.A. 2003. Aplicación de Análisis Multivariantes al Estudio de las relaciones entre las Aves y sus Hábitats: Un Ejemplo Con Paseriformes Montanos no Forestales. Ardeola 50(1): 47-58 pp. (en línea). Consultado mayo 6, 2014. Disponible en: [www.researchgate.net](http://www.researchgate.net)
- Granda Guamán V.S. 2006. Composición florística, estructura, y etnobotánica del bosque seco Algodonal. Lyonia 10(2): 37-46 pp. (en línea). Consultado abril 8, 2014. Disponible en: <http://www.lyonia.org>

- Granizo T, C. Pacheco, M.B. Ribadeneira, M. Guerrero y L. Suárez (Eds.). 2002. Libro Rojo de las Aves del Ecuador. Tomo 2. SIMBIOE. UICN. Ecociencias. Ministerio del Ambiente. Quito, EC. 461 pp. (Serie libros Rojos del Ecuador).
- Grupo de Recuperación del Lobo Mexicano. 2009. Programa de acción para la conservación de la especie lobo gris mexicano *Canis lupus baileyi*. SEMARNAT. México D.F. (en línea). Consultado 20 de marzo, 2015. Disponible en: [www.conanp.gob.mx/pdf](http://www.conanp.gob.mx/pdf)
- Guariguata M.R. y G.H. Kattan (Eds). 2002. Ecología y conservación de bosques neotropicales. Ediciones LUR. Costa Rica. 677p. (en línea). Consultado mayo 4, 2014. Disponible en: <http://www.esfor.umss.edu.bo/biblioesfor/>
- Herrera Ordóñez R. 2008. Composición de especies y variación estacional de bandadas mixtas de aves en dos tipos de bosques en la cordillera oriental de Colombia. Tesis. Biólogo. Facultad de Ciencias. Universidad Industrial de Santander. Bucaramanga, CO. 45 p. (en línea), Consultado febrero 6, 2015. Disponible en: <http://www.repositorio.uis.edu.co/>
- Ibáñez Martí J.J. y A. García Álvarez. 2002. Diversidad: biodiversidad edáfica y geodiversidad. *Edafología* 9(3): 329-385 pp. (en línea). Consultado mayo 2, 2014. Disponible en: <http://edafologia.ugr.es/Revista/>
- Ippi S. y A. Trejo. 2003. Dinámica y estructura de bandadas mixtas de aves en un bosque de Lenga (*Nothofagus pumilio*) del noroeste de la Patagonia Argentina. *Ornitología neotropical* 14: 353–362 pp. (en línea). Consultado 30 de enero 2015. Disponible en: <https://sora.unm.edu>
- ISA (Instituto Socio Ambiental). 2010. Especies amenazadas de extinción. Unidades de Conservación en Brasil. (en línea). Consultado mayo 29, 2014. Disponible en: <http://uc.socioambiental.org/es/>
- Isasi Catalá E. 2010. Los conceptos de especies indicadoras, paraguas, banderas y claves: su uso y abuso en ecología de la conservación. *Interciencia* (36)1: 31-38 pp. (en línea). Consultado 16 de mayo, 2014. Disponible en: [www.interciencia.org/](http://www.interciencia.org/)

- Jacksic F.M. y L. Marone. 2007. Perspectivas. Pp. 235-238. En: Jacksic, F.M. y L. Marone. Ecología de las Comunidades. Ediciones Universidad Católica de Chile, Santiago.
- Juniper T. y M. Parr. 2001. Parrots: a guide to the parrots of the world. A&C Black Publishers Ltd. London. 574 pp. (en línea). Consultado febrero 6, 2015. Disponible en: <https://books.google.com.ec/>
- Lambertucci S.A. 2007. Biología y conservación del Cóndor Andino (*Vultur gryphus*) en Argentina. Hornero 022(02): 149-158 pp. (en línea). Consultado 20 de marzo, 2015. Disponible en: <http://digital.bl.fcen.uba.ar/>
- Le Gall A. 2005. Preservación del bosque seco e intensificación agropecuaria en Cazaderos: ¿Se inclinará la balanza? 126-152 p.
- Linares Palomino R., L.P. Kvist, Z. Aguirre Mendoza y C. Gonzales Inca. 2010. Diversity and endemism of woody plant species in the Equatorial Pacific seasonally dry forests. Biodivers Conserv 19: 169–185 pp. (en línea) Consultado abril 29, 2014. Disponible en: <http://link.springer.com/article/>
- Lopez de Casenave J. 2001. Estructura gremial y organización de un ensamble de aves del Desierto del Monte. Tesis. Doctor en ciencias biológicas. Buenos Aires, AR, Universidad de Buenos Aires. 105 p.
- Lozano P.E. 2002. Los tipos de bosque en el sur de Ecuador, Pp. 29–50. En: Z. Aguirre M., J. E. Madsen, E. Cotton y H. Balslev (eds.). Botánica Austroecuatorial: Estudios sobre los recursos vegetales en las provincias de El Oro, Loja y Zamora-Chinchipec. Ediciones Abya Yala, Quito.
- Madsen J.E., R. Mix y H. Balslev. 2001. Flora of Puná Island, Plant resources on a neotropical Island. Aarhus University Press, Denmark. 289 p.
- MAE (Ministerio del Ambiente). 2001. Política y Estrategia Nacional de Biodiversidad del Ecuador. MAE. Quito. 93 p. (en línea). Consultado abril 02, 2014. Disponible en: <https://www.ambiente.gob.ec/>.
- MAE (Ministerio del Ambiente). 2015 Ecuador tiene una nueva Reserva de Biósfera, reconocida por UNESCO (en línea). Consultado abril 02, 2014. Disponible en: <http://www.ambiente.gob.ec/>

- Magurran A.E. 1988. Ecological diversity and its measurement. Princeton University Press, Princeton. New Jersey.
- Mangini G. y M.E. Fanjul. 2013. Conociendo las bandadas mixtas de aves y los efectos de la fragmentación en bosques y selvas de la provincia de Salta. *Temas de Biología y Geología Ambiental Noa*. 3(3): 68-76 pp. (en línea). Consultado febrero 04, 2015. Disponible en: [www.unsa.edu.ar/](http://www.unsa.edu.ar/)
- Martin L., M.N. Morton, G.M. Hilton, R.P. Young, G. Garcia, A.A. Cunningham, A. James,; G. Gray y S. Mendes (eds). 2007. A Species Action Plan for the Montserrat mountain chicken *Leptodactylus fallax*. Department of Environment, Montserrat.
- Mendoza H. 1999. Estructura y Riqueza Florística del Bosque Seco Tropical en la Región Caribe y El Valle del Río Magdalena, Colombia. *Caldasia* 21(1): 70-94 pp. (en línea). Consultado febrero 08, 2015. Disponible en: <http://www.rcb.unal.edu.com>
- Moreno C.E. 2001. Métodos para medir la biodiversidad. M&T – Manuales y Tesis SEA, GORFI, S.A. Zaragoza, ES. v.1. 83 p. (en línea). Consultado noviembre 3, 2014. Disponible en: <https://www.entomologia.rediris.es/>
- Morocho D. y J.C. Romero (Eds.). 2003. Bosques del Sur. El estado de 12 remanentes de bosques andinos de la provincia de Loja. Fundación Ecológica Arcoiris/PROBONA/DICA. Loja, EC. 123 p.
- Muñoz J., S. Erazo y D. Armijos. 2013. Generación de Criterios para evaluar el estado de conservación de un ecosistema de bosque seco en la región Sur del Ecuador. Universidad Nacional de Loja. Ecuador. (inédito).
- Muñoz J., S. Erazo y D. Armijos. 2014. Composición florística y estructura del bosque seco de la quinta experimental “El Chilco” en el suroccidente del Ecuador. *CEDAMAZ* 4(1): 53–61 pp. (en línea). Consultado febrero 09, 2015. Disponible en: [www.bdigital.unal.edu.co/](http://www.bdigital.unal.edu.co/)
- Navarrete Amaya R.L. 2013. Selección de especies de vertebrados objetos de conservación y su importancia para la conservación de la biodiversidad de la provincia del Guayas, Ecuador. Tesis. Magíster Scientiae en manejo de recursos naturales renovables. Universidad Agraria del Ecuador. Guayaquil,

- EC, 97 p. (en línea). Consultado marzo 20, 2015. Disponible en: [www.academia.edu](http://www.academia.edu).
- Navarrete L. 2010. Where to find birds in Ecuador. Fundación Jocotoco. (en línea). Consultado febrero 09, 2015. Disponible en: <http://birdsinecuador.com/es/>
- Parker T.A., T.S. Schulenberg, M. Kessler y W.H. Wust. 1995. Natural history and conservation of some endemic birds from north-west Peru. *Bird Conserv. Internatn* 5: 201-231 pp.
- Pennington R.T., D. E. Prado y C.A. Pendry. 2000. Neotropical seasonally dry forests and Quaternary vegetation changes. *Journal of Biogeography* 27: 261–273 pp. (en línea). Consultado abril 25, 2014. Disponible en: <http://onlinelibrary.wiley.com>
- Perovic P., C. Trucco, A. Tálamo, V. Quiroga, D. Ramallo, A. Lacci, A. Baungardner y F. Mohr. 2008. Guía técnica para el monitoreo de la biodiversidad. Programa de Monitoreo de Biodiversidad, Parque Nacional Copo, Parque y Reserva Provincial Copo, y Zona de amortiguamiento. APN/GEF/BIRF. Salta, Argentina.
- PNUMA (Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente) (Comps.) 2011. Lista de Especies CITES. Secretaría CITES. Cambridge, Reino Unido. (en línea). Consultado febrero 09, 2015. Disponible en: <http://www.cites.org/esp/resources/species.html>
- Quevedo Gil A. 2006. Plan de acción nacional para los loros amenazados de Colombia: una iniciativa para garantizar la conservación de nuestros loros. *Conservación Colombiana* 1: 36–61 pp. Fundación ProAves. Bogotá, Colombia. (en línea). Consultado marzo 20, 2015. Disponible en: [www.proaves.org/](http://www.proaves.org/)
- Ricklefs R.E. 1996. *Invitación a la ecología: la economía de la naturaleza*. Trad. DS Klajn. 4 ed. Madrid, ES. Panamericana. 692 p.
- Ridgely R. y P. Greenfield. 2006. *Aves del Ecuador: Guía de Campo*. Ilán Greenfield Kail. Trad. v. 1 y 2. Fundación JOCOTOCO. 950 p.
- Rivas L. 2013. Estudio del impacto ambiental en el bosque seco tropical de la Reserva Cazaderos del cantón Zapotillo, por acción del ganado. Tesis. Ing.

- en Administración y Producción Agropecuaria. Universidad nacional de Loja. Ecuador. 61p.
- Roberge J.M. y P. Angelstam. 2004. Usefulness of the Umbrella Species Concept as a Conservation Tool. *Conservation Biology* 18(1): 76-85 pp. (en línea). Consultado marzo 20, 2015. Disponible en: <http://onlinelibrary.wiley.com/>
- Root R.B. 1967. The niche exploitation pattern of the blue-gray gnatcatcher. *Ecological monographs* 37:317-350pp. (en línea). Consultado mayo 4, 2014. Disponible en: <http://www.jstor.org/discover/>
- Rosales M.R. y M. Obando. 2011. Evaluación poblacional de *Brotogeris pyrrhoptera* “Perico Macareño” en el Perú. Servicio Nacional de Áreas Naturales Protegidas por el Estado. Ministerio del Ambiente Lima, PE. 46 p. (en línea). Consultado febrero 02, 2015. Disponible en: <http://www.sernanp.gob.pe/>
- Rosales M.R., M. Valdivia, W.C. Sobero y F. Cedillo. 2010. Evaluación poblacional de *Brotogeris pyrrhoptera* “Perico Macareño” en el Perú. Servicio Nacional de Áreas Naturales Protegidas por el Estado. Ministerio del Ambiente Lima, PE. 43 p. (en línea). Consultado febrero 02, 2015. Disponible en: [www.sernanp.gob.pe/](http://www.sernanp.gob.pe/)
- Sánchez Carrión H.D. y J.D. Calle Gálvez. 2011. Evaluación del Estado de Conservación de dos Especies de Psittácidos Amenazados *Brotogeris pyrrhoptera* (Perico Cachetegrís o Macareño) y *Aratinga erythrogastra* (Perico Caretirojo) en el ACD–LA CEIBA. Tesis. Ing. Gestión Ambiental. Universidad Técnica Particular de Loja. (en línea). Consultado febrero 09, 2015. Disponible en: <http://dspace.utpl.edu.ec/>
- Sánchez O., L.P. Kvist y Z. Aguirre. 2006a. Bosques secos en Ecuador y sus plantas útiles. Pp 188-204. En: M. Morales R., B. Øllgaard, L. P. Kvist, F. Borchsenius y H. Balslev (eds). *Botánica Económica de los Andes Centrales*. Universidad Mayor de San Andrés, La Paz. (en línea). Consultado octubre 13, 2013. Disponible en: [www.beisa.dk/Publications/](http://www.beisa.dk/Publications/)

- Sánchez O., Z. Aguirre y L.P. Kvist. 2006b. Timber and non-timber uses of dry forests in Loja Province. *Lyonia* 10 (2): 73-82 pp. (en línea). Consultado mayo 5, 2014. Disponible en: <http://www.lyonia.org/>
- Satander T., E. Bonaccorso y J. Freile. 2005. Evaluación ecológica rápida de la Avifauna en dos localidades de bosque seco en el occidente de la provincia de Loja. Pp. 43-52. En: Vázquez M., J. Freile y L. Suárez (Eds). Biodiversidad en los bosques secos de la zona de Cerro Negro- Cazaderos, occidente de la provincia de Loja: un reporte de las evaluaciones ecológicas y socioeconómicas rápidas. EcoCiencia, MAE y Proyecto Bosque Seco. Quito, Ecuador.
- Satander T., J.F. Freile y S. Loor Vela. 2009. Áreas Importantes para la conservación de las Aves de América: Ecuador. Pp. 187 –196. En: Devenish C., D. F. Díaz Fernández, R. P. Clay, I. Davidson y I. Yépez Zabala (Eds). Important Bird Areas Americas - Priority sites for biodiversity conservation. Quito, Ecuador (Series BirdLife Conservation no. 16) (en línea). Consultado febrero 10, 2015. Disponible en: [www.birdlife.org](http://www.birdlife.org)
- Sierra R. 1999. Propuesta preliminar de un sistema de clasificación de vegetación para el Ecuador Continental. Proyecto INEFAN/ GEF-BIRG y EcoCiencia, Quito. 194 p.
- Smith R.L. y T.M. Smith. 2001. Ecología. Trad. EA Francesc Mezquita. Madrid, ES. PEARSON EDUCACIÓN. S.A. 4 ed. 624 p.
- Sosa Gutiérrez N. 2007. Las Aves, Riqueza, Diversidad y Patrones de Distribución Espacial (en línea). Consultado mayo 4, 2014. Disponible en: <http://www2.inecc.gob.mx/>
- South American Classification Committee (SACC). 2015. A classification of the bird species of South America. Version 26 May 2014 (en línea). Consultado febrero 09, 2015. Disponible en: <http://www.museum.lsu.edu/>
- Stattersfield A.J., M.J. Crosby, A.J. Long, y D.C. Wege. 1998. Endemic Bird Areas of the World. Priorities for biodiversity conservation Cambridge: BirdLife International. 846 p. (Series BirdLife Conservation no. 7) (en línea). Consultado enero 1, 2015. Disponible en: <http://www.birdlife.org/>

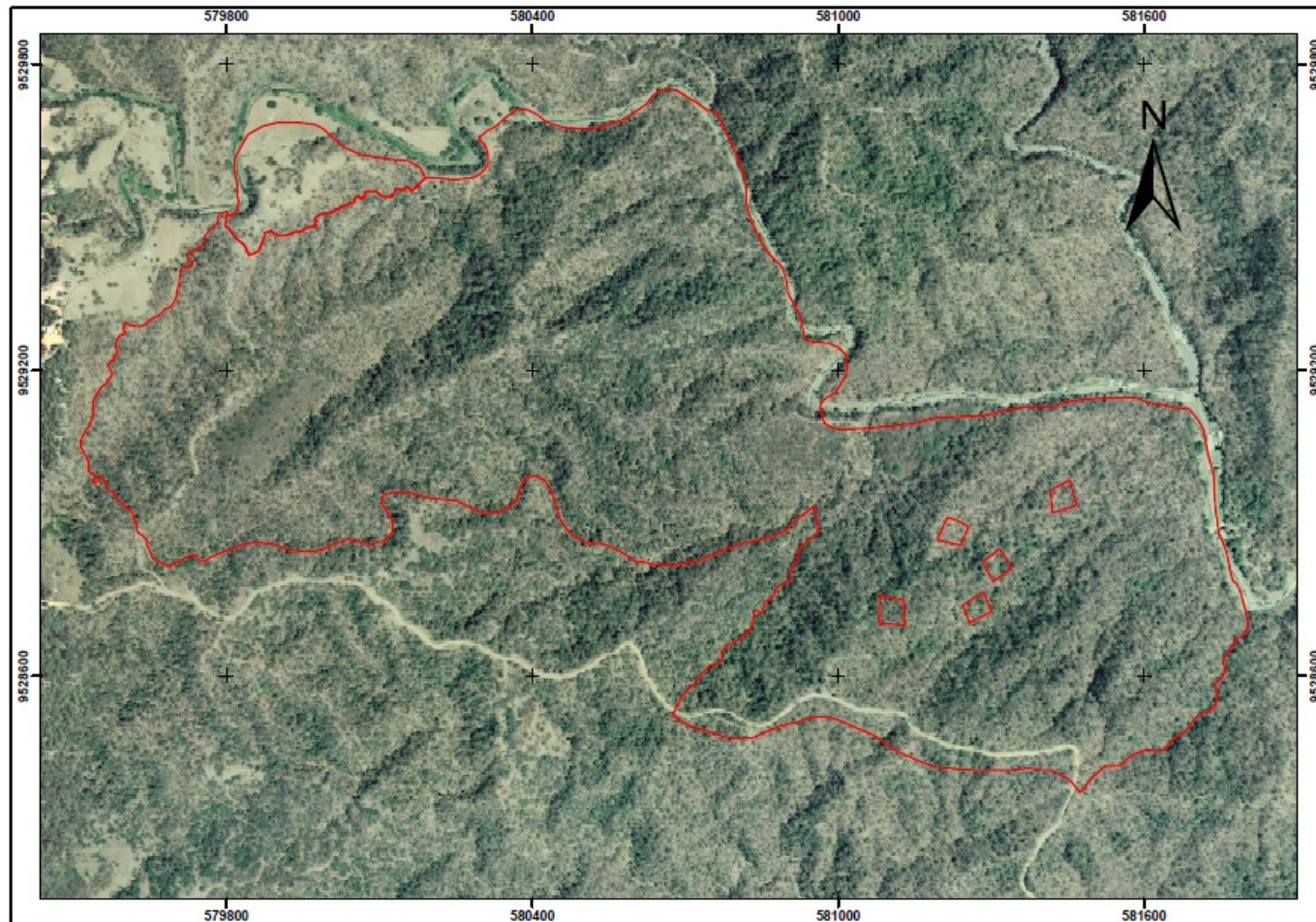
- Stotz D.F., J.W. Fitzpatrick, T.A. Parker y D.K. Moskovits. 1996. Neotropical birds: ecology and conservation. University of Chicago Press. 478 pp. (en línea). Consultado noviembre 30, 2014. Disponible en: <http://books.google.com.ec/>
- Suárez A., D.J. Dokken y R.T. Watson. 2002. Cambio Climático y biodiversidad: Documento técnico V del IPCC. Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático. PNUMA. Ginebra, SU, 85 p. (en línea). Consultado marzo 10, 2015. Disponible en: <https://www.ipcc.ch/>
- SUIA (Sistema Único de Información Ambiental). 2013. Estrategias nacionales de conservación y planes de acción para especies amenazadas en Ecuador. (en línea). Consultado mayo 30, 2014. Disponible en: <http://web.ambiente.gob.ec/>
- Tórrez M.A., A. Wayne y S. Pomares. 2009. Aves hormigueras en bosque seco del Pacífico de Nicaragua: Uso de hábitat y comportamiento parasítico. *Zeledonia* 13:2 pp. (en línea). Consultado febrero 04, 2015. Disponible en: <http://www.avesdecostarica.org/>
- UICN (Union Internacional para la Conservación de la Naturaleza). 2011. Mejorando las capacidades para la conservación de especies en la región mediterránea. (en línea). Consultado mayo 29, 2014. Disponible en: <http://iucn.org/es/>
- UICN (Union Internacional para la Conservación de la Naturaleza). 2014. Red List of threatened species. Consultado noviembre 20, 2014. Disponible en: <http://www.iucnredlist.org/amazing-species>
- UNEP (Programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente). 2014. Formato para los informes de las partes sobre la puesta en práctica de la Convención para la Conservación de las Especies Migratorias de Animales Silvestres, COP11. Comité permanente de la CMS. Inf.20.3.EC.rev. (en línea). Consultado febrero 8, 2015. Disponible en: <http://www.cms.int/sites/>
- Uribe Hernández R., M.A. Amezcua Allieri, M.A. Montes de Oca García, C. Juárez Méndez, J.A. Zermeño Eguia Lis, M. Suárez Izquierdo y M.A. TenorioTorres. 2012. Índices ecológicos de avifauna y su relación con la calidad ambiental de un pantano impactado por residuos de petróleo.



- Interciencia (37)10: 762-768 pp. Asociación Interciencia. Caracas, Venezuela (en línea). Consultado mayo 7, 2014. Disponible en: <http://www.redalyc.org/>
- Vázquez M.A., J. Freile y L. Suárez (Eds.). 2005. Biodiversidad en los bosques secos de la zona de Cerro Negro- Cazaderos, occidente de la provincia de Loja: un reporte de las evaluaciones ecológicas y socioeconómicas rápidas. EcoCiencia, MAE y Proyecto Bosque Seco. Quito, Ecuador. 127 p.
- Vázquez M.A., M. Larrea, L. Suárez y P. Ojeda. 2001. Biodiversidad en los bosques secos del suroccidente de la provincia de Loja: un reporte de las evaluaciones ecológicas y socioeconómicas rápidas. EcoCiencia, Ministerio del Ambiente, Herbario Loja y Proyecto Bosque Seco. Quito. 133 p. (en línea). Consultado abril 02, 2014. Disponible en: <https://www.flacso.org.ec/>
- Williams R.S. 2005. Biodiversidad y Cultura de los bosques secos, Ecuador y Perú. Bosques sin Fronteras. Artistas por la naturaleza. 12 p.
- Williams R.S. y J.A. Tobias. 1994. The conservation of southern Ecuador's threatened avifauna: final report of the Amaluza iqyo-iggi projects. Cambridge, U.K.: BirdLife International (Study Report 60).
- Wilson J.B. 1989. A null model of guild proportionality, applied to stratification of New Zealand temperate rain forest. *Oecología* 80: 263-67 pp. (en línea). Consultado mayo 7, 2014. Disponible en: <http://link.springer.com/>
- Wright T., C. Toft, E. Enkerlin Hoeflich, J. Gonzalez Elizondo, M. Albornoz, A. Rodríguez Ferraro, F. Rojas Suárez, V. Sanz, A. Trujillo, S. Beissinger, V. Berovides, X. Gálvez, A Brice, K. Joyner, J. Eberhard, J. Gilardi, S. Koenig, S. Stoleson, P. Martuscelli, J. Meyers, K. Renton, A. Rodríguez, A. Sosa Asanza, F. Vilella y J. Wiley. 2001. Nest Poaching in Parrots. *Conservation Biology*. 15(03): 710-720 pp. (en línea). Consultado febrero 08, 2015. Disponible en: [www.fs.fed.us/](http://www.fs.fed.us/)

## 9. ANEXOS

Anexo 1. Mapa de Ubicación de Puntos de Muestreo de Avifauna en la Finca El Chilco





## Anexo 2. Instalación de redes ornitológicas



## Anexo 3. Labores de muestreo de avifauna en El Chilco



Anexo 4. Matriz de la Hoja de Campo.

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA**  
 DIRECCIÓN GENERAL DE INVESTIGACIONES  
 PROYECTO: “ANÁLISIS FUNCIONAL DE LA BIODIVERSIDAD EN LOS REMANENTES BOSCOSOS DEL ECOSISTEMA  
 TROPICAL ESTACIONALMENTE SECO DE LA REGIÓN SUR DEL ECUADOR”  
**HOJA DE CAMPO**

**Observadores:** \_\_\_\_\_

**Fecha:** \_\_\_\_\_

FECHA	Hora	Punto de Observación	Red			Nombre de la especie	Actividad	Ubicación	Conducta		Medidas				Observaciones
			Codg. Anillo	Cap	Re Cpt.				Solo	Grupo	Peso	Cuerpo	Pico	Pico-Cola	

NOTAS:

Anexo 5. Abundancias, gremio trófico y uso de especies vegetales por las aves de El Chilco.

ORDEN	FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	NOMBRE EN INGLÉS	GREMIO TRÓFICO	ESPECIES DE FLORA	Total Individuos	Abundancia (Pi)	Índices de Diversidad		
									SHANNON		SIMPSON
									LN Pi	LN Pi * Pi	Pi(2)
Tinamiformes	Tinamidae	<i>Crypturellus trasfasciatus</i>	Tinamú Cejiblanco	Pale-browed Tinamou	Granívoro-Frugívoro (artrópodos)	Posado	4	0,0043	-5,4478	0,0235	1,8539E-05
Ciconiiformes	Cathartidae	<i>Coragyps atratus</i>	Gallinazo Negro	Black vulture	Carroñero	En vuelo	13	0,0140	-4,2692	0,0597	1,9582E-04
Ciconiiformes	Cathartidae	<i>Catarthes aura</i>	Gallinazo Cabecirojo	Turkey vulture	Carroñero	En vuelo	8	0,0086	-4,7547	0,0409	7,4156E-05
Falconiformes	Accipitridae	<i>Geranospiza caerulescens</i>	Gavilán Zancón	Crane Hawk	Mamíferos pequeños, aves, ranas, reptiles e insectos grandes	Posado	6	0,0065	-5,0423	0,0326	4,1713E-05
Falconiformes	Falconidae	<i>Caracara cheriway</i>	Caracara Crestado Norteño	Northern Crested Caracara	Carroñero	Posado	1	0,0011	-6,8341	0,0074	1,1587E-06
Columbiformes	Columbidae	<i>Zenaida meloda</i>	Tórtola Melódica	West Peruvian Dove	Granívoro (frugívoro)	Posado	6	0,0065	-5,0423	0,0326	4,1713E-05
Columbiformes	Columbidae	<i>Columbina buckleyi</i>	Tortolita Ecuatoriana	Ecuadorian Ground-Dove	Granívoro (frugívoro)	Posado	6	0,0065	-5,0423	0,0326	4,1713E-05
Columbiformes	Columbidae	<i>Leptotila verreauxi</i>	Paloma Apical	White-tipped Dove	Granívoro (frugívoro)	<i>Erythrina velutina</i> , <i>Albizia multiflora</i> , <i>Piscidia carthagenensis</i> , <i>Tabebuia sp.</i>	2	0,0022	-6,1410	0,0132	4,6348E-06
Psittaciformes	Psittacidae	<i>Psittacara erythrogenys</i>	Perico Cachetirrojo	Red-masked Parakeet	Frugívoro (flores, raíces, tubérculos)	<i>Tabebuia sp.</i> , <i>Geoffroea spinosa</i>	10	0,0108	-4,5315	0,0488	1,1587E-04
Psittaciformes	Psittacidae	<i>Brotogeris pyrrhoptera</i>	Perico Cachetigrís	Gray-cheeked Parakeet	Frugívoro (flores, raíces, tubérculos)	<i>Ceiba trichistandra</i> , <i>Bursera graveolens</i> , <i>Erythrina velutina</i> , <i>Eriotheca ruizii</i>	65	0,0700	-2,6597	0,1861	4,8955E-03

Continuación...

ORDEN	FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	NOMBRE EN INGLÉS	GREMIO TRÓFICO	ESPECIES DE FLORA	Total Individuos	Abundancia (Pi)	Índices de Diversidad		
									SHANNON		SIMPSON
									LN Pi	LN Pi * Pi	Pi(2)
Strigiformes	Strigidae	<i>Glaucidium peruanum</i>	Mochuelo del Pacífico	Pacific Pygmy-Owl	Mamíferos pequeños, aves e insectos grandes	<i>Ceiba trichistandra</i> , <i>Geoffroea spinosa</i> , <i>Chloroleucon mangense</i> , <i>Albizia multiflora</i> , <i>Tabebuia sp.</i>	3	0,0032	-5,7355	0,0185	1,0428E-05
Apodiformes	Trochilidae	<i>Leucippus baeri</i>	Colibrí de Tumbes	Tumbes Hummingbird	Nectarívoro	<i>Erythrina velutina</i> , <i>Tabebuia sp.</i>	33	0,0355	-3,3376	0,1186	1,2618E-03
Apodiformes	Trochilidae	<i>Amazilia amazilia</i>	Amazilia Ventrirufa	Amazilia Hummingbird	Nectarívoro	<i>Albizia multiflora</i> , <i>Tabebuia sp.</i>	58	0,0624	-2,7737	0,1732	3,8978E-03
Apodiformes	Trochilidae	<i>Adelomyia melanogenys</i>	Colbrí Jaspeado	Speckled Hummingbird	Nectarívoro	<i>Erythrina velutina</i>	1	0,0011	-6,8341	0,0074	1,1587E-06
Apodiformes	Trochilidae	<i>Heliomaster longirostris</i>	Heliomaster Piquilargo	Long-billed Starthroat	Nectarívoro	<i>Albizia multiflora</i> , <i>Tabebuia sp.</i> , <i>Geoffroea spinosa</i>	48	0,0517	-2,9629	0,1531	2,6696E-03
Apodiformes	Trochilidae	<i>Myrmia micrura</i>	Estrellita colicorta	Short-tailed Woostar	Nectarívoro	<i>Tabebuia sp.</i>	2	0,0022	-6,1410	0,0132	4,6348E-06
Piciformes	Picidae	<i>Picumnus sclateri</i>	Picolete Ecuatoriano	Ecuadorian Puculet	Insectívoro (larvas)	<i>Tabebuia sp.</i> , <i>Bursera graveolens</i> , <i>Erytroxylum glaucum</i> , <i>Piscidia carthagenensis</i> , <i>Geoffroea spinosa</i>	17	0,0183	-4,0009	0,0732	3,3486E-04
Piciformes	Picidae	<i>Colaptes rubiginosus</i>	Carpintero Olividorado	Golden-olive Woodpecker	Insectívoro (larvas)	<i>Tabebuia sp.</i> , <i>Geoffroea spinosa</i>	12	0,0129	-4,3492	0,0562	1,6685E-04
Piciformes	Picidae	<i>Verniliornis callonotus</i>	Carpintero Dorsiescarlata	Scarlet-backed Woodpecker	Insectívoro (larvas)	<i>Tabebuia sp.</i> , <i>Geoffroea spinosa</i> , <i>Albizia multiflora</i>	15	0,0161	-4,1261	0,0666	2,6071E-04
Piciformes	Picidae	<i>Campephilus gayaquilensis</i>	Carpintero Guayaquileño	Guayaquil Woodpecker	Insectívoro (larvas y escarabajos)	<i>Ceiba trichistandra</i> , <i>Bursera graveolens</i>	5	0,0054	-5,2247	0,0281	2,8967E-05

Continuación...

ORDEN	FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	NOMBRE EN INGLÉS	GREMIO TRÓFICO	ESPECIES DE FLORA	Total Individuos	Abundancia (Pi)	Índices de Diversidad		
									SHANNON		SIMPSON
									LN Pi	LN Pi * Pi	Pi(2)
Passeriformes	Dendrocolaptidae	<i>Sittasomus griseicapillus</i>	Trepatroncos Oliváceo	Olivaceous Woodcreeper	Insectívoro (artrópodos, anfibios)	<i>Albizia multiflora</i> , <i>Tabebuia sp.</i> , <i>Geoffroea spinosa</i>	40	0,0431	-3,1452	0,1354	1,8539E-03
Passeriformes	Dendrocolaptidae	<i>Lepidocolaptes souleyetii</i>	Trepatroncos Cabecilistado	Streak-headed Woodcreeper	Insectívoro (artrópodos, anfibios)	<i>Eriotheca ruizii</i> , <i>Terminalia valverdae</i> , <i>Tabebuia sp.</i>	75	0,0807	-2,5166	0,2032	6,5177E-03
Passeriformes	Thamnophilidae	<i>Sakesphorus bernardi</i>	Batará Collagero	Collared Antshrike	Insectívoro (artrópodos)	<i>Albizia multiflora</i> , <i>Tabebuia sp.</i> , <i>Geoffroea spinosa</i> , <i>Piscidia carthagenensis</i>	27	0,0291	-3,5383	0,1028	8,4469E-04
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Camptostoma obsoletum</i>	Tiranolete Silvadór Sureño	Southern Beardless-Tyrannulet	Insectívoro (artrópodos)	<i>Erythrina velutina</i> , <i>Tabebuia sp.</i> , <i>Geoffroea</i>	59	0,0635	-2,7566	0,1751	4,0334E-03
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Mecocerculus calopterus</i>	Tiranillo Alirrufo	Rufous-winged Tyrannulet	Insectívoro	<i>Albizia multiflora</i> , <i>Piscidia carthagenensis</i> , <i>Tabebuia sp.</i>	2	0,0022	-6,1410	0,0132	4,6348E-06
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Euscarthmus meloryphus</i>	Tirano Enano Frentileonado	Tawny-crowned Pygmy-Tyrant	Insectívoro	<i>Erythrina velutina</i> , <i>Albizia multiflora</i> , <i>Terminalia catapa</i> , <i>Simira ecuadorensis</i>	7	0,0075	-4,8882	0,0368	5,6776E-05
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Todirostrum cinereum</i>	Espatulilla Común	Common Tody-Flycatcher	Insectívoro	Posado	1	0,0011	-6,8341	0,0074	1,1587E-06
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Contopus Punensis</i>	Pibí de Tumbes	Tumbes Pewee	Insectívoro	<i>Erythrina velutina</i> , <i>Albizia multiflora</i> , <i>Terminalia catapa</i>	28	0,0301	-3,5019	0,1055	9,0842E-04
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Lathrotriccus griseipectus</i>	Mosquerito Pechigrís	Gray-breasted Flycatcher	Insectívoro	<i>Albizia multiflora</i>	19	0,0205	-3,8897	0,0796	4,1829E-04

Continuación...

ORDEN	FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	NOMBRE EN INGLÉS	GREMIO TRÓFICO	ESPECIES DE FLORA	Total Individuos	Abundancia (Pi)	Índices de Diversidad		
									SHANNON		SIMPSON
									LN Pi	LN Pi * Pi	Pi(2)
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Pyrocephalus rubinus</i>	Mosquero Bermellón	Vermilion Flycatcher	Insectívoro	Posado	4	0,0043	-5,4478	0,0235	1,8539E-05
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Myiarchus tuberculifer</i>	Copetón Crestioscuro	Dusky-capped Flycatcher	Insectívoro-Frugívoro	<i>Terminalia valverdae</i>	2	0,0022	-6,1410	0,0132	4,6348E-06
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Myiarchus phaeocephalus</i>	Copetón Coronitizado	Sooty-crowned Flycatcher	Insectívoro-Frugívoro	<i>Erythrina velutina</i>	2	0,0022	-6,1410	0,0132	4,6348E-06
Passeriformes	Corvidae	<i>Cyanocorax mystacalis</i>	Urraca Coliblanca	White-tailed Jay	Omnívoro (insectos, frutas, semillas, pequeños vertebrados)	<i>Terminalia valverdae</i> , <i>Tabebuia sp.</i>	46	0,0495	-3,0055	0,1488	2,4518E-03
Passeriformes	Vireonidae	<i>Cyclarhis gujanensis</i>	Vireón Cejirrufo	Rufous-browed Peppershirke	Frugívoro	<i>Albizia multiflora</i>	6	0,0065	-5,0423	0,0326	4,1713E-05
Passeriformes	Mimidae	<i>Mimus longicaudatus</i>	Sinsonte Colilargo	Long-tailed Mockingbird	Insectívoro (nectarívoro, frugívoro, granívoro)	<i>Erythrina velutina</i> , <i>Chloroleucon mangense</i>	5	0,0054	-5,2247	0,0281	2,8967E-05
Passeriformes	Troglodytidae	<i>Campylorhynchus fasciatus</i>	Sotorrey Ondeado	Fasciated Wren	Frugívoro-Nectarívoro-Insectívoro	<i>Tabebuia sp.</i> , <i>Erythrina velutina</i> , <i>Ceiba trichistandra</i> , <i>Geoffroea spinosa</i>	31	0,0334	-3,4001	0,1135	1,1135E-03
Passeriformes	Troglodytidae	<i>Troglodytes aedon</i>	Sotorrey Criollo	House Wren	Insectívoro (artrópodos)	<i>Albizia multiflora</i> , <i>Tabebuia sp.</i> , <i>Geoffroea spinosa</i> , <i>Bursera graveolens</i>	7	0,0075	-4,8882	0,0368	5,6776E-05



Continuación...

ORDEN	FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	NOMBRE EN INGLÉS	GREMIO TRÓFICO	ESPECIES DE FLORA	Total Individuos	Abundancia (Pi)	Índices de Diversidad		
									SHANNON		SIMPSON
									LN Pi	LN Pi * Pi	Pi(2)
Passeriformes	Poliophtidae	<i>Poliophtila plumbea</i>	Perlita Tropical	Tropical Gnatcatcher	Insectívoro	<i>Erythrina velutina, Albizia multijlora, Tabebuia sp.</i>	143	0,1539	-1,8713	0,2880	2,3694E-02
Passeriformes	Fringillidae	<i>Euphonia laniirostris</i>	Eufonia Piquigruesa	Thick-billed Euphonia	Granívoro-Frugívoro	Posado	15	0,0161	-4,1261	0,0666	2,6071E-04
Passeriformes	Fringillidae	<i>Spinus psaltria</i>	Jilguero menor	Lesser Goldfinch	Granívoro (insectívoro)	<i>Albizia multijlora, Tabebuia sp., Geoffroea spinosa, Bursera graveolens</i>	15	0,0161	-4,1261	0,0666	2,6071E-04
Passeriformes	Thraupidae	<i>Thraupis episcopus</i>	Tangara Azuleja	Blue-gray Tanager	Frugívoro-Nectarívoro-Insectívoro	<i>Albizia multijlora, Tabebuia sp., Geoffroea spinosa</i>	29	0,0312	-3,4668	0,1082	9,7446E-04
Passeriformes	Thraupidae	<i>Piranga lutea</i>	Piranga Bermeja Montañera	Highland Hepatic-Tanager	Frugívoro-Nectarívoro-Insectívoro	<i>Albizia multijlora, Tabebuia sp., Geoffroea spinosa</i>	35	0,0377	-3,2788	0,1235	1,4194E-03
Passeriformes	Cardinalidae	<i>Pheucticus chrysogaster</i>	Picogrueso amarillo sureño	Suthern-Yellow-Grosbeak	Granívoro-Frugívoro	<i>Tabebuia sp., Ceiba trichistandra, Albizia multijlora, Senna mollissima</i>	3	0,0032	-5,7355	0,0185	1,0428E-05
Passeriformes	Icteridae	<i>Cacicus cela</i>	Cacique Lomiamarillo	Yellow-rumped Cacique	Frugívoro y nectarívoro (artrópodos)	Posado	1	0,0011	-6,8341	0,0074	1,1587E-06
Passeriformes	Icteridae	<i>Icterus graceannae</i>	Bolsero Filiblanco	White-edged Oriole	Frugívoro y nectarívoro (artrópodos)	Suelo	12	0,0129	-4,3492	0,0562	1,6685E-04
<b>TOTAL</b>							<b>129</b>	<b>1</b>	<b>H'</b>	<b>3,1891</b>	<b>5,9215E-02</b>

**Índice de Shannon: 3,2**  
**Índice de Simpson: 1 - 0,059215= 0,94978**

Anexo 6. Tabla de Presencia Ausencia de las aves muestreadas, para evaluar el cuarto índice para la selección de una especie Paraguas: Ocupación de una amplia gama de hábitats.

<b>NOMBRE CIENTÍFICO</b>	<b>EL CHILCO</b>	<b>ACHIOTES</b>	<b>EL FAIQUE</b>	<b>PROGRESO</b>	<b>TOTAL PRESENCIAS</b>	<b>CALIFICACIÓN</b>
<i>Crypturellus transfasciatus</i>	1	1	1	0	3	2
<i>Coragyps atratus</i>	1	1	1	1	4	3
<i>Catarthes aura</i>	1	1	1	1	4	3
<i>Geranospiza caerulescens</i>	1	0	0	1	2	1
<i>Caracara cheriway</i>	1	1	1	1	4	3
<i>Zenaida meloda</i>	1	1	0	0	2	1
<i>Columbina buckleyi</i>	1	1	1	0	3	2
<i>Leptotila verreauxi</i>	1	1	1	1	4	3
<i>Psittacara erythrogenys</i>	1	1	1	1	4	3
<i>Brotogeris pyrrhoptera</i>	1	1	1	1	4	3
<i>Glaucidium peruanum</i>	1	1	1	1	4	3
<i>Leucippus baeri</i>	1	0	0	1	2	1
<i>Amazilia amazilia</i>	1	1	1	1	4	3
<i>Adelomyia melanogenys</i>	1	0	0	0	1	1
<i>Helimaster longirostris</i>	1	1	1	0	3	2
<i>Myrmia micrura</i>	1	0	0	0	1	1
<i>Picumnus sclateri</i>	1	1	1	1	4	3
<i>Colaptes rubiginosus</i>	1	1	1	0	3	2
<i>Verniliornis callonotus</i>	1	1	1	0	3	2
<i>Campephilus gayaquilensis</i>	1	1	1	1	4	3
<i>Sittasomus griseicapillus</i>	1	1	1	0	3	2
<i>Lepidocolaptes souleyetii</i>	1	1	1	1	4	3
<i>Sakesphorus bernardi</i>	1	1	1	1	4	3
<i>Camptostoma obsoletum</i>	1	1	1	1	4	3
<i>Mecocerculus calopterus</i>	1	0	1	0	2	1
<i>Euscarthmus meloryphus</i>	1	0	0	1	2	1
<i>Todirostrum cinereum</i>	1	0	0	0	1	1
<i>Contopus Punensis</i>	1	0	1	1	3	2
<i>Lathrotriccus griseipectus</i>	1	1	1	0	3	2
<i>Pyrocephalus rubinus</i>	1	0	1	1	3	2
<i>Myiarchus tuberculifer</i>	1	1	1	0	3	2
<i>Myiarchus phaeocephalus</i>	1	1	1	0	3	2

Continuación...

<i>NOMBRE CIENTÍFICO</i>	EL CHILCO	ACHIOTES	EL FAIQUE	PROGRESO	TOTAL PRESENCIAS	CALIFICACIÓN
<i>Cyanocorax mystacalis</i>	1	1	1	1	4	3
<i>Cyclarhis gujanensis</i>	1	1	1	1	4	3
<i>Mimus longicaudatus</i>	1	1	1	0	3	2
<i>Campylorhynchus fasciatus</i>	1	1	1	1	4	3
<i>Troglodytes aedon</i>	1	1	1	1	4	3
<i>Polioptila plumbea</i>	1	1	1	1	4	3
<i>Euphonia lanirostris</i>	1	1	1	1	4	3
<i>Spinus psaltria</i>	1	0	0	0	1	1
<i>Thraupis episcopus</i>	1	1	1	1	4	3
<i>Piranga lutea</i>	1	1	1	0	3	2
<i>Pheucticus chrysogaster</i>	1	1	1	1	4	3
<i>Cacicus cela flavicrissus</i>	1	1	1	1	4	3
<i>Icterus graceannae</i>	1	1	1	1	4	3

Anexo 7. Cuadro de evaluación de los índices para la selección de la especie paraguas.

<i>NOMBRE CIENTÍFICO</i>	<i>NOMBRE COMÚN</i>	1	2	3	4	5	6	7	<i>CALIFICACIÓN FINAL</i>
<i>Brotogeris pyrrhoptera</i>	Perico Cachetigrís	2	3	3	3	3	3	3	20
<i>Lepidocolaptes souleyetii</i>	Trepatroncos Cabecilistado	3	3	1	3	3	3	3	19
<i>Polioptila plumbea</i>	Perlita Tropical	3	3	1	3	3	3	3	19
<i>Lathrotriccus griseipectus</i>	Mosquerito Pechigrís	2	3	3	2	3	3	3	19
<i>Psittacara erythrogenys</i>	Perico Cachetirrojo	3	3	3	3	3	2	2	19
<i>Sittasomus griseicapillus</i>	Trepatroncos Oliváceo	3	3	1	2	3	3	3	18
<i>Sakesphorus bernardi</i>	Batará Collagero	2	3	1	3	3	3	3	18
<i>Contopus punensis</i>	Pibí de Tumbes	3	3	1	2	3	3	3	18
<i>Campephilus गयाquilensis</i>	Carpintero Guayaquileño	3	3	1	3	3	3	2	18
<i>Euphonia lanirostris</i>	Eufonia Piquigruesa	3	3	1	3	2	3	2	17
<i>Piranga lutea</i>	Piranga Montañera	3	3	1	2	2	3	3	17
<i>Camptostoma obsoletum</i>	Tiranolete Salvador Sureño	3	3	1	3	2	2	3	17
<i>Cyclarhis gujanensis</i>	Vireón Cejirrufo	3	3	1	3	3	2	2	17
<i>Amazilia amazilia</i>	Amazilia Ventrirufa	3	3	1	3	2	1	3	16
<i>Heliomaster longirostris</i>	Heliomaster Piquilargo	3	3	1	2	2	2	3	16
<i>Cyanocorax mystacalis</i>	Urraca Coliblanca	2	3	1	3	1	3	3	16
<i>Cacicus cela</i>	Cacique Lomiamarillo	3	3	1	3	2	3	1	16
<i>Icterus graceannae</i>	Bolsero Filiblanco	2	3	1	3	2	3	2	16

Continuación...

<b>NOMBRE CIENTÍFICO</b>	<b>NOMBRE COMÚN</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>CALIFICACIÓN FINAL</b>
<i>Brotogeris pyrrhoptera</i>	Perico Cachetigrís	2	3	3	3	3	3	3	20
<i>Thraupis episcopus</i>	Tangara Azuleja	3	3	1	3	2	1	3	16
<i>Campylorhynchus</i>	Sotorrey Ondeado	3	3	1	3	2	1	3	16
<i>Troglodytes aedon</i>	Sotorrey Criollo	3	3	1	3	3	1	2	16
<i>Colaptes rubiginosus</i>	Carpintero Olividorado	3	3	1	2	3	2	2	16
<i>Verniliornis callonotus</i>	Carpintero Dorsiescarlata	3	3	1	2	2	3	2	16
<i>Glaucidium peruanum</i>	Mochuelo del Pacífico	3	3	1	3	3	2	1	16
<i>Crypturellus transfasciatus</i>	Tinamú Cejiblanco	2	3	3	2	2	3	1	16
<i>Catartes aura</i>	Gallinazo Cabecirojo	3	3	1	3	2	1	2	15
<i>Coragyps atratus</i>	Gallinazo Negro	3	3	1	3	2	1	2	15
<i>Columbina buckleyi</i>	Tortolita Ecuatoriana	3	3	1	2	2	2	2	15
<i>Leptotila verreauxi</i>	Paloma Apical	3	3	1	3	2	2	1	15
<i>Geranospiza caerulescens</i>	Gavilán Zancón	3	3	1	1	2	3	2	15
<i>Caracara cheriway</i>	Caracara Crestado Norteño	3	3	1	3	2	2	1	15
<i>Pheucticus chrysogaster</i>	Picogrueso amarillo sureño	3	3	1	3	2	2	1	15
<i>Euscarthmus meloryphus</i>	Tirano Enano Frentileonado	3	3	1	1	3	2	2	15
<i>Picumnus sclateri</i>	Picolete Ecuatoriano	2	3	1	3	2	2	2	15
<i>Myiarchus phaeocephalus</i>	Copetón Coronitizado	3	3	1	2	2	2	1	14
<i>Myiarchus tuberculifer</i>	Copetón Crestioscuro	3	3	1	2	1	3	1	14
<i>Pyrocephalus rubinus</i>	Mosquero Bermellón	3	3	1	2	3	1	1	14
<i>Todirostrum cinereum</i>	Espatulilla Común	3	3	1	1	3	2	1	14
<i>Adelomyia melanogenys</i>	Colbrí Jaspeado	3	3	1	1	2	2	1	13
<i>Leucippus baeri</i>	Colibrí de Tumbes	2	1	1	1	3	2	3	13
<i>Zenaida meloda</i>	Tórtola Melódica	2	1	1	1	3	2	2	12
<i>Spinus psaltria</i>	Jilguero menor	2	2	1	1	2	2	2	12
<i>Mimus longicaudatus</i>	Sinsonte Colilargo	2	3	1	2	2	1	1	12
<i>Mecocerculus calopterus</i>	Tiranillo Alirrufo	2	1	1	1	3	3	1	12
<i>Myrmia micrura</i>	Estrellita colicorta	2	3	1	1	2	1	1	11

Anexo 8. *Brotogeris pyrrhoptera*, especie paraguas del bosque seco del Cantón Zapotillo.

