



# **UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE**

**FACULTAD DE INGENIERÍA EN CIENCIAS AGROPECUARIAS  
Y AMBIENTALES**

**ESCUELA DE INGENIERÍA EN RECURSOS NATURALES  
RENOVABLES**

**“EVALUACIÓN DEL ESTADO DE CONSERVACIÓN DEL ORDEN  
QUIRÓPTERA EN EL VALLE DEL CHOTA-IMBABURA PARA  
ESTABLECER ESTRATEGIAS DE CONSERVACIÓN”**

**TESIS PREVIA A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE INGENIEROS  
EN RECURSOS NATURALES RENOVABLES**

**AUTORES:**

RUTH CAROLINA QUINCHIGUANGO HARO

JAVIER STHIVEN AREVALO CHEZA.

**DIRECTORA:**

**MSc. Mónica León**

Ibarra, Ecuador

2018



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

FACULTAD DE INGENIERÍA EN CIENCIAS

AGROPECUARIAS Y AMBIENTALES

ESCUELA DE INGENIERÍA EN RECURSOS NATURALES RENOVABLES

**“EVALUACIÓN DEL ESTADO DE CONSERVACIÓN DEL ORDEN  
QUIRÓPTERA EN EL VALLE DEL CHOTA-IMBABURA PARA  
ESTABLECER ESTRATEGIAS DE CONSERVACIÓN”**

Tesis de Grado revisada por el Comité Asesor, por lo cual se autoriza su presentación como requisito parcial para obtener el Título de:

**INGENIERÍA EN RECURSOS NATURALES RENOVABLES**

**APROBADA:**

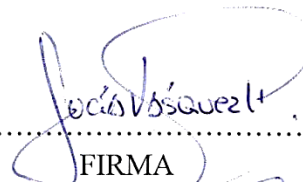
Mónica León, MSc.  
**DIRECTORA**

  
.....  
FIRMA

Gladys Yaguana, MSc.  
**ASESORA**

  
.....  
FIRMA

Lucía Vásquez, MSc.  
**ASESORA**

  
.....  
FIRMA

Oscar Rosales, MSc.  
**ASESOR**

  
.....  
FIRMA



**UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE**  
**BIBLIOTECA UNIVERSITARIA**

**AUTORIZACIÓN DE USO Y PUBLICACIÓN A FAVOR DE LA**  
**UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE**

**1. IDENTIFICACIÓN DE LA OBRA**

La Universidad Técnica del Norte dentro del proyecto Repositorio Digital Institucional, determinó la necesidad de disponer de textos completos en formato digital con la finalidad de apoyar los procesos de investigación, docencia y extensión de la Universidad.

Por medio del presente documento dejo sentada mi voluntad de participar en este proyecto, para lo cual pongo a disposición la siguiente información.

<b>DATOS DE CONTACTO</b>		
<b>CÉDULA DE CIUDADANIA:</b>	100461934-0	100356157-6
<b>APELLIDOS Y NOMBRES:</b>	Quinchiguango Haro Ruth Carolina	Arévalo Cheza Javier Sthiven
<b>DIRECCIÓN:</b>	Ciudadela Yanayacu Manzana 3 casa 18	Princesa Pacha y pasaje tierra del sol
<b>E-MAIL:</b>	<a href="mailto:gh.ruth_c1493@hotmail.com">gh.ruth_c1493@hotmail.com</a>	<a href="mailto:javoare_1493@hotmail.com">javoare_1493@hotmail.com</a>
<b>TELÉFONO MOVIL:</b>	0939745267	0967283352
<b>DATOS DE LA OBRA</b>		
<b>TÍTULO:</b>	“Evaluación del estado de conservación del orden quiróptera en el valle del Chota-Imbabura para establecer estrategias de conservación”	
<b>AUTORES:</b>	Quinchiguango Haro Ruth Carolina	Arévalo Cheza Javier Sthiven
<b>FECHA:</b>	2017	
<b>SOLO PARA TRABAJOS DE GRADO</b>		
<b>PROGRAMA:</b>	Pregrado	
<b>TÍTULO POR EL QUE OPTA:</b>	Ingeniería en Recursos Naturales Renovables	
<b>DIRECTORA:</b>	Mónica León MSc.	

## 2. AUTORIZACIÓN DE USO A FAVOR DE LA UNIVERSIDAD

Nosotros, **RUTH CAROLINA QUINCHIGUANGO HARO**, con cédula de identidad Nro. **100461934-0** y **JAVIER STHIVEN ARÉVALO CHEZA**, con cédula de identidad Nro. **100356157-6** en calidad de autores y titulares de los derechos patrimoniales de la obra o Trabajo de Grado descrito anteriormente, hacemos la entrega del ejemplar respectivo en formato digital y autorizo a la Universidad Técnica del Norte, la publicación de la obra en el Repositorio Digital y uso del activo digital en la Biblioteca de la Universidad con fines académicos, para ampliar la disponibilidad del material y como apoyo a la educación, investigación y extensión; en concordancia con La Ley de Educación Superior Artículo 144.

## 3. CONSTANCIAS

Los Autores manifiestan que la obra objeto de la presente autorización es original y se la desarrolló, sin violar derechos de autor, por lo tanto, la obra es original y es la titular de los derechos patrimoniales; por lo que asume la responsabilidad sobre el contenido de la misma y saldrá en defensa de la Universidad en el caso de reclamación por parte de terceros.

Ibarra, a los 28 días del mes de septiembre del 2017.

### AUTORES:

### ACEPTACIÓN:



.....  
Ruth Carolina Quinchiguango Haro  
**C.I.: 100461934-0**



.....  
Javier Sthiven Arévalo Cheza  
**C.I.: 100356157-6**



## UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

### CESIÓN DE DERECHOS DE AUTOR DEL TRABAJO DE GRADO A FAVOR DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

Nosotros, **RUTH CAROLINA QUINCHIGUANGO HARO**, con cédula de identidad Nro. **10461934-0** y **JAVIER STHIVEN ARÉVALO CHEZA**, manifestamos nuestra voluntad de ceder a la Universidad Técnica del Norte los derechos patrimoniales consagrados en la Ley de Propiedad Intelectual del Ecuador, artículos 4, 5 y 6, en calidad de autores de la obra o trabajo de grado denominado “EVALUACIÓN DEL ESTADO DE CONSERVACIÓN DEL ORDEN QUIRÓPTERA EN EL VALLE DEL CHOTA-IMBABURA PARA ESTABLECER ESTRATEGIAS DE CONSERVACIÓN”, que ha sido desarrollado para optar por el título de Ingeniero en Recursos Naturales Renovables en la Universidad Técnica del Norte, quedando la Universidad facultada para ejercer plenamente los derechos cedidos anteriormente. En nuestra condición de autores nos reservamos los derechos morales de la obra antes citada. En concordancia se suscribe este documento en el momento que hago entrega del trabajo final en formato impreso y digital a la Biblioteca de la Universidad Técnica del Norte.

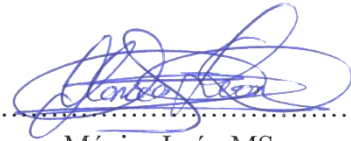
.....  
Ruth Carolina Quinchiguango Haro  
**C.I.: 100461934-0**

.....  
Javier Sthiven Arévalo Cheza  
**C.I.: 100356157-6**

Ibarra, 19 de febrero 2018.

## CERTIFICACIÓN

Certifico que el presente trabajo fue desarrollado por los señores: RUTH CAROLINA QUINCHIGUANGO HARO y JAVIER STHIVEN ARÉVALO CHEZA, bajo mi supervisión en calidad de director.



Mónica León MSc.  
**DIRECTORA**

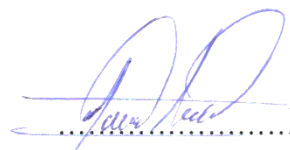
## DECLARACIÓN

Manifestamos que la presente obra es original y se ha desarrollado sin violar derechos de autor de terceros; por lo tanto, es original y somos los titulares de los derechos patrimoniales; por lo que asumimos la responsabilidad sobre el contenido de la misma y saldremos en la defensa de la Universidad Técnica del Norte en caso de reclamación por parte de terceros.

Ibarra, al sexto día del mes de noviembre del 2017.



.....  
Ruth Carolina Quinchiguango Haro  
**C.I.: 100461934-0**



.....  
Javier Sthiven Arévalo Cheza  
**C.I.: 100356157-6**

## **AGRADECIMIENTO**

*A la Universidad Técnica del Norte y a la Facultad de Ingeniería en Ciencias Agropecuarias y Ambientales, que con la mejor de las enseñanzas contribuyo a nuestra formación académica*

*A la MSc. Mónica León Directora de Tesis por su apoyo, su paciencia y por compartir su conocimiento para hacer posible este trabajo y por inculcarnos el espíritu de investigación y sobretodo la ética profesional.*

*A los asesores de tesis: MSc. Gladys Yaguana, MSc. Lucía Vásquez y MSc. Oscar Rosales por contribuir con los conocimientos y experiencia al desarrollar este trabajo. De igual forma, agradecer a nuestros amigos y compañeros que siempre estuvieron apoyándonos en el transcurso de este trabajo y a lo largo de nuestra vida académica.*

*Agradecer de manera especial a nuestros padres quienes han sido el pilar fundamental con su apoyo incondicional y la mejor motivación a lo largo de nuestra formación académica.*

*Gracias por todo el esfuerzo que realizaron por ayudarnos a cumplir una meta en nuestras vidas y depositar su total confianza en nosotros teniendo presente nuestra entrega y capacidad.*

***Ruth y Sthiven***



## **DEDICATORIA**

*A Jehová Dios por el regalo de la vida, por el apoyo espiritual y bendiciones que he recibido en cada instante, por ser lo más importante para mí y guiarme por el camino de la verdadera felicidad, sin duda por ser mi fortaleza, mi plaza fuerte y mi magnífico instructor.*

*Porque valoro su sacrificio en beneficio de mi superación A mis Padres: José Quinchiguango por el apoyo, confianza y amor incondicional que supo brindarme desde el inicio de mi vida hasta el día de hoy y enseñarme que a pesar de las adversidades siempre estaremos juntos; a mi madre Yolanda Haro a la mujer maravillosa y luchadora que me dio la vida he hizo de mí una mujer de principios, por inculcar en mí el más preciado tesoro de amar y servir a Jehova, por ser mi amiga, mi compañera y soporte en todo momento. Te amo mama.*

*A la persona más importante de mi vida mi sobrina Arianita Chico, el ser que más amo en el mundo, que con su amor sincero y real ha sido el motor fundamental para cumplir todos mis sueños y ser mejor ser humano día a día.*

*A mis hermanos: Álvaro, Belén, Abi, Edison, Hisi, Majo Y Fer por enseñarme cosas maravillosas, permitirme extraer lo mejor de cada uno de ustedes y compartir mis esfuerzos para culminar esta etapa profesional de mi vida.*

*A mis queridos abuelitos que con sus magníficas enseñanzas y amor incondicional siempre han estado apoyándome y llenando mi vida de felicidad.*

*A mi compañera de aventuras y mi otra mitad Michu por ser mi esencia y brindarme su amistad.*

*A la persona que siempre estuvo apoyándome y trabajando hombro a hombro para culminar con éxito esta investigación y siendo parte fundamental en esta etapa de mi vida. Gracias Sthiven.*

*A mis más queridos amigos y compañeros y todas aquellas personas que estuvieron apoyándome y alentándome en los momentos en que más los necesité.*

**Ruth Q.**

## **DEDICATORIA**

*A Jehova por la sabiduría, bendición y protección que me ha brindado durante todo esta etapa, gracias por darme todo eso sin pedir nada a cambio, ya que tu amor es inmenso e incondicional.*

*A mis padres, a pesar de la distancia papá, sé que estas con migo siempre en todo momento, gracias por ese apoyo incondicional que me has brindado; y, a ti madre mía; mi amiga, mi compañera, mi todo, gracias por estar con migo cada segundo de mi vida, tus consejos, tus regaños, me han servido para crecer como persona y como hijo, agradezco a Jehova por la existencia de un ser tan amoroso como lo eres tú y lo único que pediría es que existieras por toda la eternidad y que pases con migo el resto de la existencia, eres mi orgullo y mi ejemplo a seguir, te amo mucho madre.*

*A mis hermanas Mishell y Valentina, que han sido un apoyo de locuras en mi etapa universitaria, gracias por pertenecer a mi vida, las adoro.*

*A mi compañera de trabajo Ruth, a más de mi compañera una gran y excelente mujer con cualidades únicas e irremplazables, la verdad no sé qué hubiera sido mi vida sin tí, gracias por estar ahí en cada momento y por ser el amor de mi vida, gracias por existir.*

*A mis amigos, Byron; que a pesar de la distancia sé que el aprecio y el apoyo que me has brindado siempre lo he tenido y la sinceridad de tus consejos, es algo que siempre lo tendré en cuenta, espero volver a verte pronto amigo y a ustedes mate, Anita y Raúl, muchas gracias por sus consejos y ocurrencias, sinceramente no sé qué hubiera pasado si no hubiera recibido su apoyo, gracias y les debo una.*

*Sthiven A.*

# ÍNDICE DE CONTENIDO

## CAPÍTULO I

1.1. INTRODUCCIÓN.....	1
1.2. OBJETIVOS.....	2
1.2.1. Objetivo general.....	2
1.2.2. Objetivos específicos.....	2
1.3. Pregunta directriz.....	2

## CAPÍTULO II

### 2. MARCO TEÓRICO

2.1.1. Diversidad de quirópteros.....	3
2.1.2. Causas de la pérdida de la diversidad de quirópteros.....	4
2.1.3. Morfología y características anatómicas.....	5
2.1.4. Distribución de quirópteros en el Ecuador.....	12
2.1.5. Técnica de red de neblina.....	13
2.1.6. Análisis de índices de diversidad.....	14
2.1.7. Estado de conservación de los quirópteros.....	16
2.1.8. Evaluación de conservación mediante SUMIN.....	20
2.1.9. Estrategias de conservación.....	26
2.2. Legislación y políticas de Conservación.....	29

## CAPÍTULO III

### 3. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. Caracterización del área de estudio.....	31
3.1.2. Ubicación Geográfica.....	32
3.2. Caracterización biofísica del valle del Chota.....	33
3.3. Materiales y equipos.....	39
3.4. Métodos.....	39
3.4.1. Identificación y selección de áreas dentro de las comunidades del valle del C...39	

3.4.2. Captura de murciélagos.....	40
3.4.3. Periodos y tiempo de monitoreo.....	41
3.4.4. Registro de especies.....	41
3.4.5. Análisis de riqueza y abundancia de los quirópteros.....	42
3.4.6. Evaluación del estado de conservación.....	42
3.4.7. Estrategias de conservación.....	44

## **CAPÍTULO IV**

4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	45
4.1. Riqueza y abundancia del orden quiróptera en el área de estudio.....	45
4.2. Curva de acumulación especie en el área de estudio.....	47
4.3. Índice de Jaccard y Sorensen, Simpson, Margalef.....	48
4.4. Período de muestreo en el área de estudio.....	51
4.5. Estado de conservación.....	53
4.6. Fichas taxonómicas, distribución y hábitat de las especies registradas.....	57
4.7. Estrategias de Conservación.....	70

## **CAPÍTULO V**

5. CONCLUSIONES Y RECMENDACIONES	
5.1. Conclusiones.....	85
5.2. Recomendaciones.....	86
6. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	87
7. ANEXOS.....	96

## **ÍNDICE DE TABLAS**

Tabla 1. Clasificación del potencial reproductivo (PROTE) para cada clase. En las celdas indica el número de huevos o de crías anuales que corresponde a cada valor...	24
Tabla 2. Selección de puntos estratégicos.....	33
Tabla 3. Clasificación climatológica del área de estudio.....	34
Tabla 4. Uso actual del suelo del área de estudio.....	35
Tabla 5: Variables y valores que componen el índice de SUMIN, para la conservación de los quirópteros en el valle del Chota.....	43
Tabla 6. Murciélagos de hoja nasal, presentes en las comunidades.....	45
Tabla 7. Familias y especies reportadas en las comunidades del valle del Chota.....	46

Tabla 8. Número de individuos registrados.....	49
Tabla 9. Resultado Simpson en el valle del Chota.....	50
Tabla 10. Aplicación de índices de Jaccard en el área de estudio.....	50
Tabla 11. Aplicación de índices de Sorensen en el área de estudio.....	51
Tabla 12: Matriz de los valores SUMIN del área del estudio.....	54
Tabla 13: Valores SUMIN para vegetación de ribera.....	55
Tabla 14: Valores SUMIN para bosque seco.....	56
Tabla 15. Análisis FODA.....	71
Tabla 16: Desarrollo de la Estrategia: <i>Educación Ambiental</i> .....	72
Tabla 17: Presupuesto referencial.....	78
Tabla 18: Ingreso del CICJ.....	79
Tabla 19: Desarrollo de la Estrategia: <i>Centro de interpretación de la comunidad el Juncal como motor de desarrollo Turístico en el valle interandino del Chota</i> .....	79

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Características morfológicas de los murciélagos.....	6
Figura 2. Esquema alar de los murciélagos.....	8
Figura 3: Diferentes tipos de colas según Hill y Smith, 1992 (A-B y D), son colas y membranas pertenecientes a Phyllostomidae; C pertenece a Pteropodidae; E pertenece a Craseonycteridae; F-G pertenece a las familias Rhinopomatidae y Molossidae; H pertenece a Vespertilionidae; I pertenece a Nycteridae y J correspondiente a Emballonuridae, Noctilionidae y Mormoopidae..	9
Figura 4: Rostro de murciélago.....	10
Figura 5: Tipos de hoja nasal presente en la familia Phyllostomidae.....	10
Figura 6. Estructura de las Categorías.....	18
Figura 7. Distribución continental (DICON). Ejemplos de los valores que asume la variable de acuerdo al tamaño del área de distribución de la especie. El espacio sombreado representa al área de distribución.....	21
Figura 8. Distribución Nacional (DINAC). Ejemplos de los valores que asume la variable de acuerdo al tamaño del área de distribución de la especie. El espacio sombreado representa el área de distribución.....	22
Figura 9. Colocación de redes de neblina al azar.....	40
Figura 10. Captura del murciélago utilizando la protección adecuada.....	40
Figura 11. Curva de acumulación área especie en el valle del Chota.....	48

Figura 12. Relación de especies y número de capturas de murciélagos por meses en las comunidades.....	52
Figura 13. Organigrama del personal.....	75

## ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1. Mapa 1. Mapa de ubicación del área del estudio.....	97
Anexo 2. Mapa 2. Mapa Climático del área de estudio.....	98
Anexo 3. Mapa 3. Mapa Ecológico del área de estudio. ....	99
Anexo 4. Mapa 4. Uso actual del suelo del área de estudio.....	100
Anexo 5. Mapa 6. Registro fotográfico.....	101
Anexo 6. Hoja de Campo.....	104
Anexo 7. Vulnerabilidad de especies registradas.....	105
Anexo 8. Guía de campo de quirópteros del valle del Chota.....	107

## RESUMEN

La presente investigación se desarrolló en el valle interandino del Chota, ubicado en la provincia de Imbabura; el objetivo fue evaluar el estado de conservación del orden quiróptera para establecer estrategias de conservación. Para la captura de murciélagos, se emplearon seis redes de neblina ubicadas al azar en cada punto de muestreo, con un tiempo de monitoreo de 480 horas/red, entre las 17:00 pm a 22:00pm; registrándose la hora de captura, condición reproductiva y medidas corporales en milímetros mediante la hoja de campo editado por Hesse y Cuéllar (2007). Se capturaron 132 ejemplares, correspondientes a 4 familias, 6 géneros y 7 especies de quirópteros siendo la familia Phyllostomidae la más representativa con un total de 4 especies: *Anoura cultrata*, *Phyllostomus discolor*, *Phyllostomus astatus* y *Sturnira lilium*, mientras que para la familia Mormoopidae se registró la especie *Mormoops megalophylla*, para la familia Thyropteridae se registró la especie *Thyroptera tricolor* y por último la familia Vespertilionidae con el registro de la especie *Myotis nigricans*. Las especies identificadas se consideran generalistas de hábitat, dado que se adaptan fácilmente a ecosistemas alterados. El índice de Margalef fue  $M = 1.35$ ; correspondiente al 83% de la riqueza de murciélagos, habiendo 7 especies en el área de estudio. El índice de Simpson fue  $S = 0.84$ ; representando al 75%, de abundancia de murciélagos en total. La curva de acumulación de área-especie, indicó que el muestreo fue significativo para la especie, con mayor registro (*Phyllostomus hastatus*) y no significativa para las especies *Anoura cultrata*, *Mormoops megalophylla* y *Thyroptera tricolor* con tan solo una captura. No se encontraron especies amenazadas en las comunidades del valle del Chota, pero este taxón se considera un grupo vulnerable según el índice de SUMIN; ya que los resultados obtenidos indican que las especies *Anoura cultrata* y *Mormoops megalophylla* son las especies catalogadas de prioridad máxima para la conservación, con un valor de SUMIN de 12, seguida a esta se puede destacar con valor de 9 a 11 para SUMIN las especies: *Phyllostomus astatus*, *Phyllostomus discolor*, *Thyroptera tricolor*, *Sturnira lilium* y *Myotis nigricans*; catalogadas como de atención especial. Finalmente se presentan estrategias específicas con el fin de difundir la información del estudio y concientizar a la población, acerca de la importancia y conservación del orden quiróptera, al igual que el cuidado del medio ambiente.

**Palabras clave:** quirópteros, ecosistemas alterados, riqueza, diversidad.

## ABSTRACT

The present investigation was developed in the inter-Andean dry forest from Chota's Valley, located in the province of Imbabura; the objective was to evaluate the conservation status of chiroptera order for setting conservation strategies. For the capture of bats, six mist nets were used (total effort = 480 h / net), from 5:00 p.m. to 10:00 p.m. Time of capture, reproductive condition and body measurements in millimeters was recorded by field sheet edited by Alan J. Hesse and Erika Cuéllar S. 2007. 132 specimens were captured, corresponding to 4 families, 6 genera and 7 species of bats, being the *Phyllostomidae* family the most representative with a total of 4 species: *Anoura cultrata*, *Phyllostomus discolor*, *Phyllostomus astatus* and *Sturnira lilium*, while for Mormoopsidea family was recorded the specie *Mormoops megalophylla*, for the family Thyropteridae the species *Thyroptera tricolor* was recorded and finally the family Vespertilionidae with the species *Myotis nigricans*. The identified species are considered habitat generalists, because they adapt easily at disturbed ecosystems. Margalef index was  $Mg= 1.35$ ; corresponding to 83% of the bat's wealth, registering 7 species in the study area. Simpson index was  $S = 0.84$ ; representing 75% of bat total abundance. The area-species accumulation curve shows that the sampling was significant for the species, with greater record (*Phyllostomus hastatus*) and not significant for the species (*Anoura cultrata*, *Mormoops megalophylla* and *Thyroptera tricolor*) with just one catch. No threatened species were found in the communities of Chota's valley, but this taxon is considered a vulnerable group according to the SUMIN index; because results indicate that the species *Anoura cultrata* and *Mormoops megalophylla* are cataloged as species of maximum conservation priority, with a SUMIN value of 12, followed of a SUMIN value from 9 to 11 for the species: *Phyllostomus astatus*, *Phyllostomus discolor*, *Thyroptera tricolor*, *Sturnira lilium* and *Myotis nigricans*; all cataloged for special consideration. Finally, specific strategies are presented to disseminate the study information and for making awareness among local population, about the importance and conservation of quiroptera order, as the care of the environment.

**Keywords:** chiroptera, altered ecosystems, wealth, diversity.



## CAPÍTULO I

### 1. INTRODUCCIÓN

Según Godínez, Gonzáles y Ramírez (2007), en la actualidad existe un registro de 1116 especies de murciélagos a nivel mundial, ocupando la mayor parte de hábitats de la tierra. Debido a su variedad de gremios tróficos, diversidad, abundancia y alta movilidad desempeñan roles importantes y fundamentales como la polinización de cultivos, dispersión de especies vegetales promoviendo la restauración de áreas perturbadas, restablecimiento de especies de bosques primarios, sucesión secundaria y por ende importantes beneficios para el ser humano (Kraker, Santos y García, 2013).

En el Ecuador en las últimas décadas se ha dado mayor importancia al estudio del orden quiróptera, determinando que estos ocupan el primer lugar en diversidad de especies de mamíferos (Tirira, 2007). A este grupo corresponde casi el 40% de las especies de mamíferos, que habitan los bosques neotropicales (Emmons y Feer, 1997). Los estudios realizados mediante la revisión de patrones de riqueza y distribución potencial basados en un modelamiento predictivo de nichos y mapas de riqueza potencial determinan que las estribaciones centro y nororientales de los Andes, entre 250 y 1,800 msnm, son áreas de mayor diversidad de murciélagos por poseer un hábitat idóneo (Tirira y Burneo, 2014).

Los listados de especies de murciélagos en el país durante las últimas décadas han mostrado un incremento por ejemplo, en 1982 se registró 105 especies de quirópteros, incrementando la cantidad a 118 en 1991, 132 en 1999, 143 en el 2007 y de acuerdo con el estudio más reciente en el 2012 se registró un total de 165 especies (Tirira, 2011b).

Sin embargo, en lo que respecta a la situación actual del estado de conservación del orden quiróptera Tirira y Burneo (2014), consideran que 19 especies están amenazadas, esto representa el 17% de la diversidad total de mamíferos en el Ecuador, el área que presenta el mayor número de especies de quirópteros amenazadas en el país es el bosque húmedo de la costa norte que corresponde al 74% del total de especies de murciélagos amenazados en el país (Tirira y Burneo, 2014). En el oriente la pérdida de vegetación nativa alcanza un 23%, sin embargo, en esta parte del país solo dos especies están amenazadas resultando ser el 10% de especies en peligro de extinción según lo describe

la misma fuente. En los valles secos del Ecuador la diversidad biológica de este orden afronta graves amenazas a causa de la transformación del paisaje, la pérdida y degradación de los hábitats como resultado del crecimiento poblacional, el incremento del consumo de los recursos, el desconocimiento y el mal concepto que la sociedad tiene de los murciélagos provocando un exterminio sin fundamento de individuos o colonias. (Salas, 2008). La conservación de la biodiversidad en especial de las especies amenazadas ya sea por su particularidad o por el lugar donde habitan, es una de las tareas más difíciles, urgentes y relevantes en la actualidad que considera un mayor esfuerzo para detener el deterioro tanto de lugar de donde están como de la especie en sí (Schipper, 2008). En el valle del Chota la conservación del orden quiróptera se torna más compleja al no existir información que nos permita conocer la diversidad y abundancia de este orden, por lo que el presente estudio pretende dar a conocer las especies existentes en cuanto a diversidad y abundancia, determinar su estado de conservación y aportar con soluciones prácticas; mediante la formulación de estrategias para la conservación del orden en estudio buscando mantener un equilibrio biológico en la zona de estudio y sus alrededores.

## **1.1. Objetivos**

### ***1.1.1. Objetivo general***

Evaluar el estado actual de conservación del orden quiróptera del bosque seco del Valle del Chota para proponer estrategias de conservación.

### ***1.1.2. Objetivos específicos***

- Determinar la riqueza y la abundancia del orden quiróptera existentes en Juncal, Carpuela, El Chota, San Alfonso y San Vicente de Pusir.
- Diagnosticar el estado de conservación del orden quiróptera en relación de los ecosistemas del valle de Chota.
- Proponer estrategias para la conservación del orden quiróptera en el valle del Chota.

## **1.2. Pregunta directriz**

¿Cuál es el estado de conservación del orden quiróptera en las cinco comunidades del valle del Chota?

## CAPÍTULO II

### 2. MARCO TEÓRICO REFERENCIAL

#### 2.1. Marco Teórico

##### 2.1.1. *Diversidad de quirópteros.*

El orden quiróptero comprende un grupo endémico, con registros que se expanden desde el suroeste de los Estados Unidos (Avila, Hidalgo y Guerrero, 2012) hasta el norte de Argentina. Los murciélagos se encuentran entre los mamíferos más estudiados dando el lugar al grupo con mayor aportación de nuevas especies a la diversidad de mamíferos de la región. Sánchez y Lew, (2012), produjo la última lista completa de especies de murciélagos en su rango de distribución, no obstante, el volumen de investigación sobre la diversidad de los quirópteros en los últimos años, y las múltiples adiciones y cambios taxonómicos derivados, ha hecho difícil definir el número de especies reconocidas.

Ecológicamente los murciélagos son un grupo importante debido a la diversidad de procesos ecológicos (Lisón, Aledo y Calvo, 2011). Los murciélagos han sido considerados como indicadores ecológicos de calidad de hábitat, debido a los cambios en los ecosistemas producidos por el hombre (Medellín, 1993). La gran diversidad biológica existente en el Ecuador lo ha convertido en uno de los países más ricos del mundo en lo que a ecosistemas, especies y recursos genéticos se refiere. El reconocimiento internacional de tal riqueza biológica ubica al país en una situación privilegiada, conservar una biodiversidad que está sujeta a fuertes amenazas derivadas de actividades depredadoras que no son compatibles con el uso sustentable de los recursos naturales (Navarrete, 2005).

Según Tirira (2007), los murciélagos son uno de los grupos más numerosos del mundo y los de mayor número de especies en Ecuador, solo por debajo de los roedores; están presentes en todos los continentes a excepción en la Antártida, ciertas islas remotas y nieves perpetuas de altas montañas. En Ecuador se han registrado individuos en los páramos hasta cerca de los 4500 msnm (Tirira, 2007).

### 2.1.2. *Causas de la pérdida de la diversidad de quirópteros*

La destrucción del hábitat y la caza por parte del ser humano son las principales causas que pueden ocasionar la extinción de estos mamíferos, en las últimas décadas muchas especies de murciélagos han sufrido un drástico declive poblacional (Hutson, 2001). Se ha demostrado que la pérdida de poblaciones de murciélagos tiene graves consecuencias sobre las redes de interacciones que forman (Ruiz y Soriano, 2000), debido a su papel en las comunidades como polinizadores, dispersores de semillas, formadores de nichos y controladores de población de insectos.

Los murciélagos son muy susceptibles al sobresalto de su hábitat, debido a las grandes necesidades energéticas que poseen. Algunas especies de regiones templadas tienen una baja tasa de reproducción (las hembras tienen una cría por año) y una longevidad alta (25 años). Estas características hacen que las poblaciones sufran inestabilidades cuando la mortalidad es bastante alta, debido a su baja tasa de reproducción la cual es muy tardía (Rodríguez, 2009). La inestabilidad de sus refugios, como las cuevas, minas y fortificaciones abandonadas, causa graves daños a las poblaciones de murciélagos. En ciertos casos puede inducir la mortandad de las crías debido a que las hembras abandonan el refugio; como también alterar el periodo de hibernación, provocando gastos energéticos que no es posible solventar con los recursos que se encuentran a su alrededor para subsistir (Palmeirium y Rodríguez, 1991).

Las enfermedades son otra causa de un gran impacto en las colonias de murciélagos, como es el caso de la nueva enfermedad llamada síndrome de la nariz blanca (SNB), provocado por un hongo blanco que crece en la nariz y raras veces en las alas, orejas y cola. Este hongo (*Geomyces destructans*), ha ocasionado la disminución más aguda en la vida silvestre de América del Norte durante el último siglo. Se cree que la principal vía de transmisión de este hongo es entre murciélagos, no se descarta también la posibilidad de que los seres humanos puedan transportar sin cuidado alguno el virus desde sitios infectados a lugares limpios (Bat Conservation, 2009), ya que los lugares de refugio de los murciélagos son muy vulnerables a actividades como el turismo, la espeleología y la recolección del guano (Hutson, 2001).

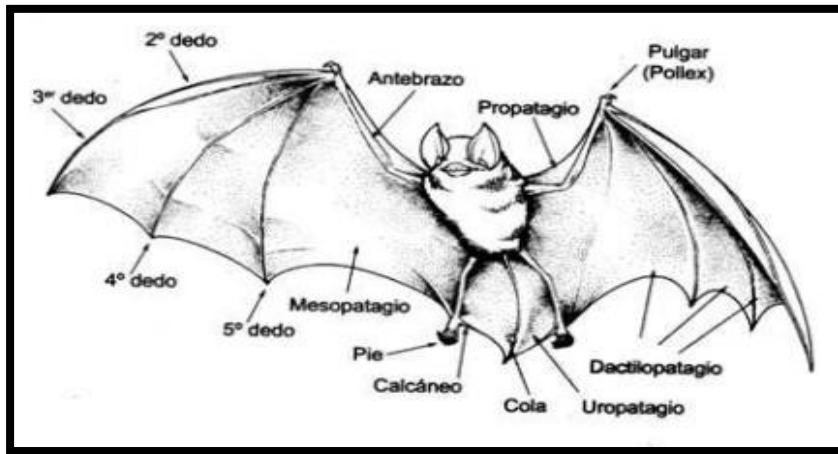
La contaminación ambiental es otro factor que influye en generar grandes daños a las poblaciones de murciélagos. El uso de insecticidas afecta considerablemente a las poblaciones de murciélagos insectívoros ya que disminuye su fuente alimenticia, además si los murciélagos se alimentan de insectos contaminados, este alimento se acumula en su tejido adiposo y durante la hibernación las concentraciones de pesticida pueden ser perjudiciales (Palmeirium y Rodrigues, 1991). Además, la caza y la explotación comercial de murciélagos, principalmente los mega quirópteros, se ha disminuido las poblaciones en muchos lugares, sobre todo cuando se introdujeron las armas de fuego en muchas comunidades (Mickleburg, 1992). Es importante resaltar que las amenazas a los murciélagos son constantemente relacionadas con la ignorancia de sus estilos de vida y los roles que desempeñan en el mantenimiento del ecosistema (Hutson, 2001).

### *2.1.3. Morfología y características anatómicas*

Los murciélagos han sido agrupados en el orden Quiróptera, que significa mano alada (Aguirre, 2014), son mamíferos capaces de adaptar un verdadero vuelo. En la actualidad dentro de los vertebrados, solo las aves y los murciélagos han desarrollado la capacidad de vuelo autónomo, gracias a un conjunto de modificaciones anatómicas, fisiológicas y conductuales.

- *Anatomía*

Estos mamíferos son básicamente animales tetrápodos que han modificado su estructura anatómica, su fisiología y conducta en busca de las mejores condiciones aerodinámicas para poder facilitar su vuelo (véase Figura 1). El plan básico del esqueleto de los murciélagos es el general de los mamíferos y consiste en la región cefálica, región del tronco y región caudal, con dos cinturas, la escapular y la pélvica (Aguirre, 2014).



**Figura 1:** Características morfológicas de los murciélagos.  
**Fuente:** Morales Jiménez, 2004

- **Talla**

El tamaño de los murciélagos varía en todo el mundo, los hay pequeños que llegan menos de 3 gramos y con una envergadura de aproximadamente 25 mm y otros que alcanzan los 2 Kg de peso y 2 m de envergadura (Pérez y Ahumada, 2004). Generalmente estos mamíferos de mayor talla pertenecen a los Megachiróptera, sin embargo, hay varios murciélagos del grupo de los microchiróptera que alcanzan tallas equivalentes a la de los Megachiróptera, como es el caso del murciélago falso vampiro (*Vampirum spectrum*) de la familia Phyllostomidae.

- **Coloración**

A pesar de ser animales nocturnos y que muchos habitan en cuevas, los murciélagos presentan una gran variedad de patrones de coloración del pelaje en especial, los hay desde blanquecinos, amarillentos, rojizos, parduzcos y pasando por tonalidades grisáceas hasta llegar al negro. Muchas especies de la subfamilia Stenodernatine y algunos de la subfamilia Phyllostomidae, tienen rayas sobre la cara o la región medio-dorsal, o manchas de color o parches de pelo que pueden ser blanquecinos o rojizos. Algunos murciélagos poseen rayas dorsales paralelas y onduladas, sin saber aún su función de tales ornamentaciones (La Val, 2002).

- *Alas*

El ala de los murciélagos se formó por modificaciones de la extremidad anterior. Está apoyada en el brazo superior lo cual vendría hacer el humero, el antebrazo alargado; radio y cubito y los falanges de los dedos que están muy alargadas. El pulgar es el único dedo que se extiende libremente desde el ala y sirve de soporte a una pequeña garra a excepción de la familia Furipteridae, al igual que todos los dedos de los pies (Sánchez Dueñas, 2004). El segundo y tercer dedo generalmente están unidos al final, dejando el cuarto y quinto dedo para mover la superficie del ala. Estos cuatro dedos no tienen garras y estos cubiertos por una membrana.

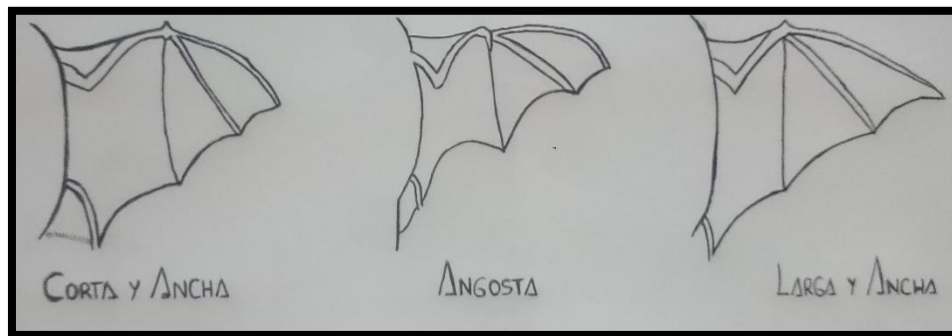
La membrana de vuelo está formada por piel y es elástica, puede o no estar cubierta por pelos; según la región corporal donde se encuentre, recibe los nombres de quiropatagio (entre dedos), propatagio (entre pulgar y codo), plagiopatagio (entre el brazo y las patas) y uropatagio (entre patas y cola). Dependiendo de las especies y estilo de vuelo, el uropatagio puede variar en su tamaño e incluso puede ausentarse (La Val, 2002).

El ala en los murciélagos es una de las características más importantes del orden, ya que tiene que ver con la ecomorfología, es decir, la forma del ala está relacionada con la dieta y el comportamiento alimenticio de las distintas especies de murciélagos puesto que dependiendo del tipo de alimentación se requiere una velocidad de vuelo y una capacidad de sustentación en el aire particular, por ejemplo las especies con alas estrechas y alargadas son muy veloces y se alimentan capturando insectos en espacios abierto; mientras los murciélagos con alas anchas y cortas tienen un vuelo lento pero con mayor maniobrabilidad lo cual les permite alimentarse entre la vegetación y revolver sobre las flores en busca de néctar y ayudar a la polinización (Norberg, 1994). De manea general se puede distinguir tres tipos de alas (véase Figura 2):

Corta y Ancha: vuelos rápidos, cortos y muy maniobrables.

Angosta: vuelo rápido, con poca maniobrabilidad.

Larga y Ancha: vuelo lento y altamente maniobrable.



**Figura 2.** Esquema alar de los murciélagos.

**Fuente:** Marks, 2006

- *Extremidades inferiores*

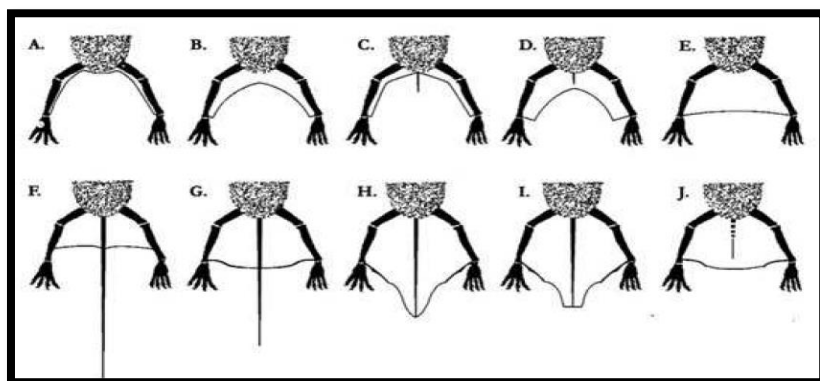
Los murciélagos presentan también una gran especialización que incluyen la rotación de las rodillas y los tobillos, así como la pérdida de masa muscular, por lo que la mayoría de estos animales no pueden sostener su propio peso con las patas. Presentan, por lo general uñas desarrolladas para capturar presas y colgarse en sus propios refugios. La rotación de las patas, puede darse en un ángulo de  $180^\circ$ , les permite que la rodilla se doble hacia atrás o hacia los lados, en lugar de hacia adelante, como sería en los primates. Gracias a esta modificación en las rodillas, logran permanecer colgados mientras descansan o se alimentan, ya sea en una o en las dos patas, soportando todo el peso en sus uñas curvas y filosas (Altringham, 1996). Cuentan con cinco dedos en cada pata y en algunas especies, como los pertenecientes a la familia Noctilionidae, las garras son grandes para capturar y sostener presas como peces relativamente grandes (Sánchez-Dueñas, 2004).

- *Cola*

La cola vertebral en los murciélagos muestra también una gran variedad de tamaños, modificaciones y adaptaciones de acuerdo al estilo de vida: tienen colas vertebrales grandes, medianas, pequeñas o ausentes, y existe también una gran variedad de adaptaciones respecto a su relación con el uropatagio. Otros murciélagos presentan la



cola libre, la cual no se encuentran incluida dentro de la membrana interfemorales. La familia Molossidae se caracteriza por que todos sus miembros presentan una cola, donde al menos la mitad de la misma sobresale de la membrana. También existen murciélagos con colas largas y están incluidas completamente, o casi dentro del uropatagio y que son típicas de la familia Vespertilionidae. En algunas familias como en Emballonuridae, Noctilionidae y Mormoopidae, la cola sobresale de la membrana aproximadamente 10 a 15 mm a la altura de la rodilla. La familia Phyllostomidae es la que más variación presenta en su posición, presencia o ausencia de cola (Aguirre, 2007), como se indica en la figura 3.

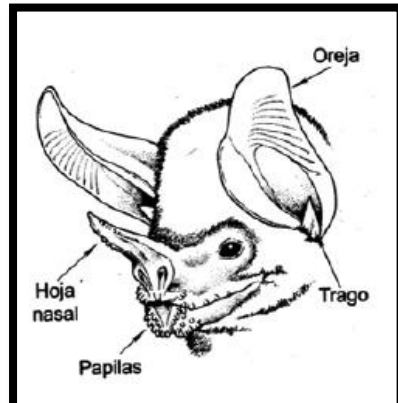


**Figura 3:** diferentes tipos de colas según Hill y Smith, 1992 (A-B y D), son colas y membranas pertenecientes a Phyllostomidae; C pertenece a Pterapodidae; E pertenece a Craseonycteridae; F-G pertenece a las familias Rhinopomatidae y Molossidae; H pertenece a Vespertilionidae; I pertenece a Nycteridae y J correspondiente a Emballonuridae, Noctilionidae y Mormoopidae.

**Fuente:** Aguirre, 2007.

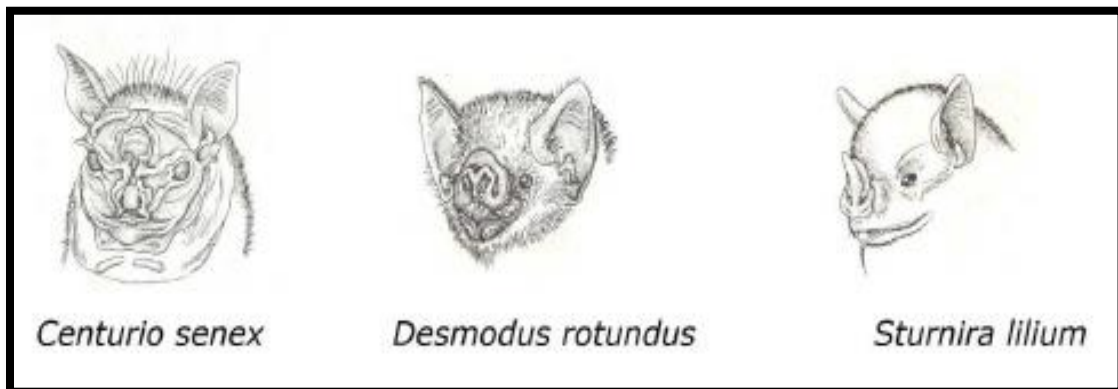
- **Cabeza**

Los murciélagos como grupo son los que presentan mayor variedad de formas de cabeza. Es por ello esta característica es una de las principales ayudas para su identificación (véase figura 4). El rostro y las orejas presentan distintas formas, todo según el tipo de actividad que realizan, por ejemplo, un murciélago que se alimentan de néctar, posee mandíbulas y una lengua alargadas, para introducir en la flor, mientras que un murciélago insectívoro tiene mandíbulas medianamente alargadas pero las orejas más alargadas y con estructuras muy complejas (Moreno, 1996).



**Figura 4:** Rostro de murciélago.  
**Fuente:** Morales Jiménez, 2004

Estos mamíferos presentan una dentadura especializada difiodonta, compuesta de dientes incisivos, caninos, premolares y molares. Sin embargo, debido a la especialización en su dieta, el número y posición de los dientes presenta grandes variaciones (Ramírez-Pulido y Mudespacher, 1987).



**Figura 5:** Tipos de hoja nasal presente en la familia Phyllostomidae.  
**Fuente:** Medellín, 2008

Las variaciones en su cabeza no solo se aprecian en el cráneo o en los dientes, sino también en algunas características internas, como las estructuras asociadas a las orejas (Hill & Smith, 1992). Su audición es de gran importancia, ya que se orientan en su hábitat por medio de percepciones acústicas o también llamada la ecolocación. Por lo tanto la forma y tamaño de las orejas presentan una pina o pabellón la cual está abierta al frente, sin formar un anillo completo. La parte interna de la oreja, por lo general presenta varios bordes transversales y otro componente diferenciable, el antitrago, que interviene en la captura de los sonidos.

La familia Phyllostomidae desarrollan una hoja nasal que se extiende distal y dorsalmente desde la nariz y que aparentemente ayuda a la transmisión de las señales acústicas que intervienen en la ecolocación. Esta hoja nasal varía en su tamaño y forma, entre las distintas especies de la familia. Por ejemplo, el murciélago de cara arrugada (*Centurio senex*) la hoja nasal está ausente (Véase figura 5) y en la tres especies de murciélagos hematófagos o vampiro (Desmodontinae), la hoja nasal está aplanada sobre el rostro, en vez de extenderse libremente como en otras especies de la familia Phyllostomidae (La Val, 2002).

Aunque todos los murciélagos pueden ver, los microquirópteros se orienta principalmente con la ecolocación, y por esto sus ojos son relativamente más pequeños, lo que no significa que sean ciegos. Generalmente estos mamíferos frugívoros y los nectarívoros tienen ojos más grandes que los insectívoros, ya que usan la vista en combinación con el olfato y la ecolocación para encontrar el alimento entre la fronda de los árboles y arbustos o también entre plantaciones o cultivos frutales (Morton, 1989; Aguirre, 2007).

- ***Ecolocación***

Los murciélagos hacen el uso de la ecolocación, una de las características más llamativas y fascinantes que la biología de estos hace sentir, ya que es un mecanismo que estos organismos utilizan para su orientación y para encontrar alimento, pareja o sitios de refugio. Estos mamíferos construyen una “película” de ondas sonoras en el ambiente; envían sonidos cortos de alta frecuencia ya sea por la boca o por la nariz, que, al chocar con otros objetos, producen un eco que es captado por sus orejas. Al usar sus orejas y el área acústica altamente desarrollada del cerebro, un murciélago puede distinguir su propio chillido de otras vibraciones, así como el chillido de otros murciélagos que se encuentren a su alrededor. También logran determinar la distancia, dirección, tamaño y forma de un objeto y pueden encontrar y distinguir distintos tipos de alimentos.

La ecolocación está más desarrollada en los murciélagos insectívoros, ya que estos deben buscar insecto pequeño en la oscuridad, mientras que en los frugívoros su sonar está menos sofisticado, ya que para ellos es suficiente porque su comida permanece

inmóvil por así decirlo (Aguirre, 2007).

#### *2.1.4. Distribución de quirópteros en el Ecuador*

El conocimiento de los patrones de distribución de las especies de murciélagos presentes en Ecuador ha cambiado drásticamente en las últimas décadas. Obras como las revisiones de Albuja (1982, 1999), Tirira (1999, 2007) y Gardner (2008), han contribuido de manera sustancial a un mejor entendimiento de la distribución de muchas especies. Sin embargo, todos los esfuerzos para poder explicar la distribución de estas especies de murciélagos en el Ecuador se han basado únicamente en registros de colecciones e intervalos altitudinales, sin considerar patrones ecológicos y ecosistémicos, formaciones vegetales o características bioclimáticas, que ayuden a una mejor comprensión de la distribución potencial de estos en el país (Carrera, 2010). Según Tirira y Burneo (2010, 2014), durante un estudio de distribución de especies de murciélagos en Ecuador, pudieron registrar 81 especies específicas del Ecuador (Apéndice 1). Mediante estos 81 modelos generados, por así llamarlos, obtuvieron un mapa de riqueza potencial de murciélagos mismo que presenta aquellas zonas en el país, que, por sus condiciones climáticas, permitirán una mayor o menor riqueza de especies de quirópteros en simpatía.

Las zonas más ricas en diversidad de murciélagos en el Ecuador, con un potencial de presencia superior a las 50 especies, son las estribaciones centro y norte orientales, entre 250 y 1800 m de altitud y pequeños fragmentos de bosque en la región del Chocó, en las estribaciones noroccidentales de los Andes, con una altitud promedio a 800m. En áreas protegidas por elevación, las más importantes identificadas se encuentran en la planicie amazónica y son el Parque Nacional Yasuní y la reserva de producción Faunística Cuyabeno, mientras que en las estribaciones orientales de los Andes aparecen los parques nacionales Sumaco-Napo Galeras y Sangay.

En general dentro de áreas más diversas, cuatro corresponden a las estribaciones orientales de los Andes: Parque Nacional Llanganates (62 especies de murciélagos), el Parque Nacional Sumaco - Napo Galeras (61), el Parque Nacional Sangay (60) y la Reserva Ecológica Antisana (59); mientras que en la planicie amazónica destacan el Parque Nacional Yasuní (54 especies) y la Reserva de Producción Faunística Cuyabeno (53) (Tirira y Burneo, 2014).

### *2.1.5. Técnica de red de neblina*

Este tipo de redes son generalmente las más utilizadas en estudios de murciélagos y aves para su captura por la facilidad que posee, es portátil, sencilla de instalar, permite la captura en diferentes tipos de terrenos y sobre todo es uno de los métodos menos costosos. Las redes de niebla están elaboradas de una malla fina de fibra de sintética que puede ser nylon o poliéster sostenida por un marco rectangular de varias líneas de nylon, cada red usualmente tiene cuatro espacios separados por las líneas del marco y pueden ser de longitudes de 2.1, 5.5, 9.1, 12.8, y 18.3m y pueden alcanzar alturas de 2.1 a 2.4m cuando son extendidas (Bautista, Delfín, Palacio y Delgado; 2004).

Las redes pueden colocarse de diferentes maneras de acuerdo a las condiciones climáticas, la vegetación, topografía, hábitat y especies a capturar sin embargo la desventaja de este método, es que al momento que son capturados los individuos deben removerse de inmediato, ya que pueden romper la red, enredarse y terminar heridos. Los animales capturados deben removerse individualmente, por lo que estas redes en sitios donde se espera un gran número de individuos no son adecuadas (Bautista, et al; 2004).

Otra de las desventajas de este método es el corto periodo de vida de las redes de niebla, por lo general serán útiles de 50 a 100 noches de captura dependiendo del lugar trabajo y el cuidado que se tenga al momento de la captura. La captura con redes de neblina es un método altamente efectivo según Tirira (1998), en zonas tropicales es prácticamente imposible no atrapar por lo menos un murciélago por noche/red esto depende del número de redes a colocarse en el área de estudio, la disponibilidad del personal y del equipo, pues en ciertos lugares como bosques húmedos tropicales primarios, con 10 redes se podría capturar de 30 a 50 o más murciélagos por noche mientras que en climas templados secos se esperaría capturar menos de 10 individuos.

Tomando en cuenta que las horas de captura son 18:00 y las 22:00 las apropiadas para obtener mejores resultados.

### *2.1.6. Análisis de índices de diversidad*

Los murciélagos tienen un valor económico y sanitario debido a la representación natural de combatir grandes cantidades de insectos, algunos de ellos transmisores de enfermedades y otros como plagas agrícolas. Para el control de los murciélagos se necesita medir las poblaciones en donde habitan, por medio de índices alfa y beta declarados por autores dedicados a la investigación científica de estos mamíferos. La diversidad alfa se refiere a la riqueza de especies de una comunidad determinada y que se considera homogénea, por lo tanto, es a un nivel local. La diversidad beta es la medida del grado de cambio o reemplazo en la composición de especies entre las comunidades que se encuentran en un área mayor (Humbolt, 2008).

Para evaluar la diversidad en sus diferentes componentes y niveles o escalas, se aplica índices que finalmente ayudarán a resumir información en un solo valor y permita unificar cantidades para realizar comparaciones. Existen varios índices para medir la diversidad alfa, cada uno ligado al tipo de información que se desea analizar. Para medir la riqueza específica (número de especies), se efectúa Curvas de Acumulación de Especies, donde se estima el número de especies esperadas a partir de un muestreo. Esto muestra como el número de especies se va acumulando en función del número acumulado de muestras. Para determinar la abundancia el índice de Simpson permite conocer la probabilidad de que dos individuos que se escoge al azar de una muestra correspondiente a la misma especie. Para determinar la Equidad entre comunidades se toma en cuenta el índice de Shannon-winner, mismo que asume que todas las especies están representadas en las muestras e indica que tan uniformes están representadas las especies en abundancia, teniendo en cuenta todas las especies muestreadas (Pérez, y Ahumada, 2004).

Para la medición beta se evalúa principalmente teniendo en cuenta proporciones o diferencias. Las proporciones pueden evaluarse con ayuda de índices, así como de coeficientes que pueden indicar que tan similares son dos comunidades o muestras. Para métodos cualitativos el Índice de Jaccard relaciona el número de especies compartidas con el número total de especies exclusivas y para el método cuantitativo

el Índice de Sorensen cuantitativo relaciona la abundancia de las especies compartidas con la abundancia total en las dos muestras (Colwell, 2000).

- **Índice de Margalef**

$$D_{Mg} = S - 1 / \ln N$$

donde:

S = número de especies

N = número total de individuos

Transforma el número de especies por muestra a una proporción a la cual las especies son añadidas por expansión de la muestra. Supone que hay una relación funcional entre el número de especies y el número total de individuos  $S=k N$  donde  $k$  es constante (Magurran, 1998). Si esto no se mantiene, entonces el índice varía con el tamaño de muestra de forma desconocida. Usando  $S-1$ , en lugar de  $S$ , da  $DMg = 0$  cuando hay una sola especie.

- **Índice de Simpson**

Toma en cuenta la representación de las especies más abundantes y expresa la probabilidad de que dos individuos tomados al azar de una muestra sean de la misma especie. Este índice se basa en la abundancia proporcional de especies, considerando que una comunidad es más diversa mientras mayor sea el número de especies que la compongan y mientras menor sea la dominancia de una especie con respecto a las demás (Moreno, 2000). Para el cálculo con el índice de Simpson se utiliza la siguiente fórmula:

$$D = 1 - \sum (p_i)^2$$

Donde:

D= índice de diversidad de Simpson

Pi= abundancia proporcional de la especie  $i$ , es decir, el número de individuos de la especie y dividido entre el número total de individuos de la muestra.

- ***Índice de Jaccard***

$$I = C / a + b - c$$

Dónde:

a= número de especies en el sitio A

b= número de especies en el sitio B

c= número de especies presentes en ambos sitios A y B, es decir que están compartidas.

El rango de este índice va desde cero, cuando no hay especies compartidas, hasta uno, cuando los dos sitios comparten las mismas especies.

- ***Índice de Sorensen***

$$I = 2pN / aN + bN$$

Dónde:

aN= número total de individuos en el sitio A

bN= número total de individuos en el sitio B

pN= sumatoria de la abundancia más baja de cada una de las especies compartidas entre ambos sitios.

Este índice no se relaciona con las especies sino con la abundancia.

Comparación de los resultados obtenidos en relación con las amenazas que en la actualidad enfrenta la vida silvestre en el Ecuador y que en mayor medida afectan al orden Chiroptera.

### ***2.1.7. Estado de conservación de los quirópteros***

A nivel mundial, la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN) propuso, en el año 2001, una clasificación para los murciélagos basado en su situación mundial y plan de acción de conservación (Hutson, 2001).



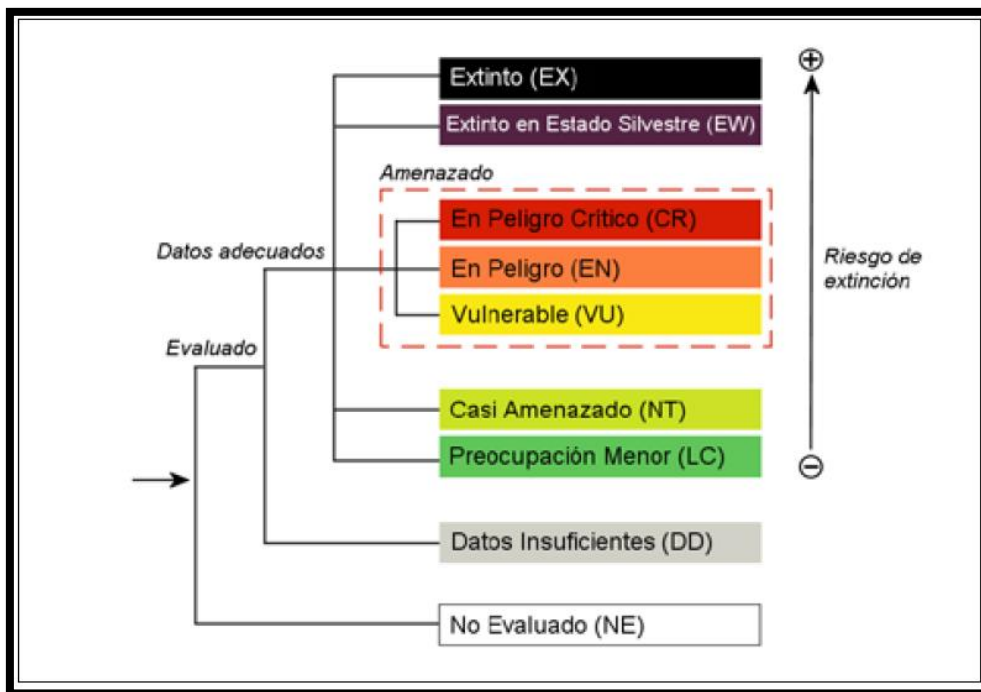
Desde el año 2007, se crea la “Red Latinoamericana y de Caribe para la Conservación de Murciélagos” (RELCOM), cuya misión es garantizar la persistencia de especies y poblaciones saludables y viables de murciélagos en Latinoamérica y el Caribe, además de lograr que en todos los países se conozca y aprecie su importancia. Actualmente esta red está compuesta por 20 programas pertenecientes a Argentina, Bolivia, Bonaire, Colombia, Costa Rica, Cuba, Ecuador, El Salvador, México, Paraguay y Venezuela que promueven la conservación de estos murciélagos en cada país y sus ecosistemas mediante actividades de educación e investigación que permitan el mantenimiento de procesos ecológicos. Este trabajo local funciona de manera coordinada gracias a la Red, cuya visión general que los seres humanos y murciélagos vivan en armonía (Aguirre, 2014).

Como una orden de la Estrategia Latinoamericana y del Caribe para la Conservación de los Murciélagos (2010) y con el fin de restar la extinción de especies y sus servicios a los ecosistemas, se han generado en el año 2011 directrices para la creación de un sistema de áreas y sitios importantes para la conservación de los murciélagos, reconociendo dos categorías: AICOM (Área Importante para la Conservación de los Murciélagos), que podrían incluir áreas donde los murciélagos desarrollan la mayor parte de sus actividades básicas de refugio y alimentación, y las SICOM (Sitio Importante para la Conservación de los Murciélagos), que son lugares más pequeños y puntuales relevantes para el mantenimiento de especies en peligro de extinción o prioritarias para la conservación, como pueden ser cuevas, cuerpos de agua y estructuras antrópicas como casas, puentes, túneles o minas abandonadas (Aguirre, 2014).

Chile se encuentra actualmente en proceso de proposición y creación de las AICOMs y SICOMs a nivel nacional. Recientemente, la RELCOM organizó el primer Congreso Latinoamericano y del Caribe de Murciélagos realizado en agosto del 2014 en la ciudad de Quito, Ecuador y ha acordado, además, celebrar el 1 de octubre como el Día Latinoamericano del Murciélago.

El significado de la destrucción de los murciélagos en todo el mundo llegará a ser un factor perjudicial para el hombre y si se continúa este ritmo de persecución muchas especies habrán desaparecido sin que llegemos a conocerlas, e incluso algunas especies que actualmente habitan en sus entornos naturales desaparecerán antes de que podamos registrarlas (Gardner, 2008). Cuando se habla de conservación, en general, este grupo de mamíferos es completamente ignorado (Lunney, 1990). Así, en los libros rojos de mamíferos en cualquier país del mundo, se tratan a todas las especies registradas y son evaluadas con criterios inadecuados en relación a la información disponible para ser correctas, siguiendo criterios de la UICN.

Categorías de amenaza de la UICN (**Figura N° 9**)



**Figura 6.** Estructura de las Categorías.

**Fuente:** Base de datos UICN.

Según las categorías y criterios de la lista roja de la UICN, (2001); se determinan lo siguiente: (EX): Extinto, (EW) Extinto en estado silvestre, (CR): En Peligro Crítico, (EN): En Peligro, (VU): Vulnerable, (NT): Casi Amenazado, (LC): Preocupación menor, (DD): Datos Insuficientes, (NE): No evaluado. Cada categoría representada por sus siglas en inglés.

- *Apéndices del CITES*

CITES se firmó el tres de marzo de 1973 y entró en vigor el primero de julio de 1975. CITES es un acuerdo entre gobiernos y su misión es asegurar a la fauna y flora sometidas a comercio internacional, además de una verificación a la explotación de manera insostenible, obligado a cumplir y lograr objetivos de conservación y uso sostenible (CITES, 2013). El funcionamiento de la CITES es mediante la autoridad administrativa (MAE) y autoridades científicas o instituciones privadas o públicas, asciendo un marco jurídico y mecanismos procedimentales comunes, la convención y sus apéndices son de cumplimiento, referente a términos legales y jurídicos, pero es necesario promulgar legislación nacional para efectuar sus disposiciones.

La regulación que tiene el CITES, se basa en un sistema de permiso y certificados que solo se pueden emitir si se reúnen ciertas condiciones; permisos que deben presentarse al salir o entrar en cualquier país (Cando, Boada, Salvador y Yáñez, 2014).

De acuerdo con el CITES, 2013; se establecen los siguientes apéndices:

- ***En el Apéndice I***

Figuran especies que se encuentran en peligro de extinción, cuyo comercio ha de estar sometido a una reglamentación particularmente estricta y se autoriza solamente bajo circunstancias excepcionales.

- ***En Apéndice II***

Se incluyen especies que si bien en la actualidad no se encuentran necesariamente amenazadas de extinción podrían llegar a encontrarse en esa situación si el comercio no se regula estrictamente.

- ***En Apéndice III***

Están incluidas las especies sometidas a reglamentación dentro de la jurisdicción de un

país o grupo de países.

#### **2.1.8. Evaluación del estado de Conservación mediante SUMIN**

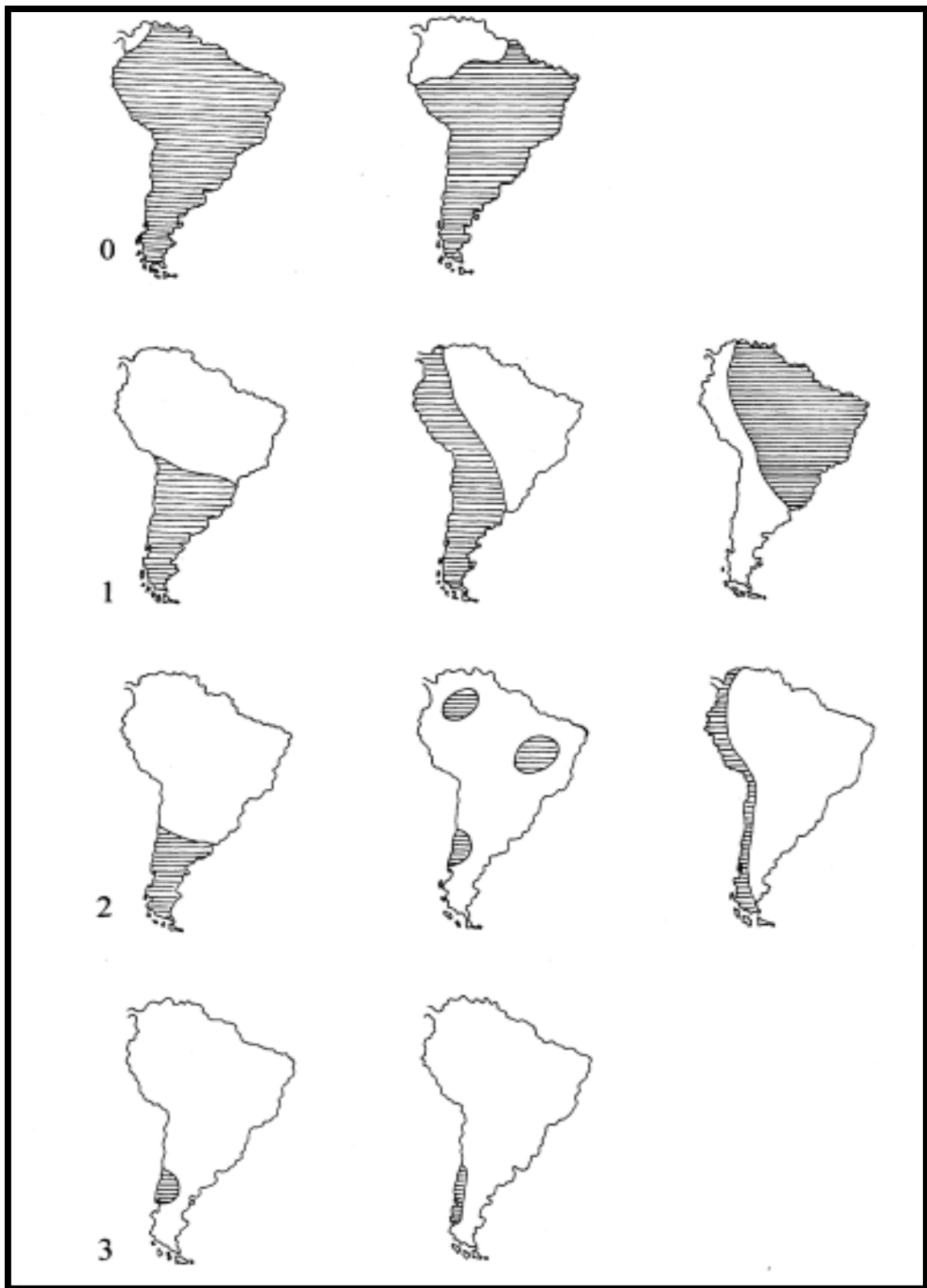
El índice de SUMIN está compuesto por 12 variables que representan factores importantes para la sobrevivencia o para la conservación de las especies. Para cada especie a calificar, cada una de las variables (vi) asume un valor numérico dentro de un rango determinado, correspondiendo el valor más alto a la situación más adversa para la especie (Reca, Úbeda, Griega 1998). El valor de índice es la suma de los valores asignados a cada variable:

- ***Distribución Continental (DICON)***

La reducción del área geográfica de las especies es uno de los dos factores principales que inciden en el proceso de extinción (Rapoport, 1986). Se considera el área de distribución de la especie a nivel continental, porque la contigüidad geográfica posibilita la existencia de flujo génico entre las poblaciones.

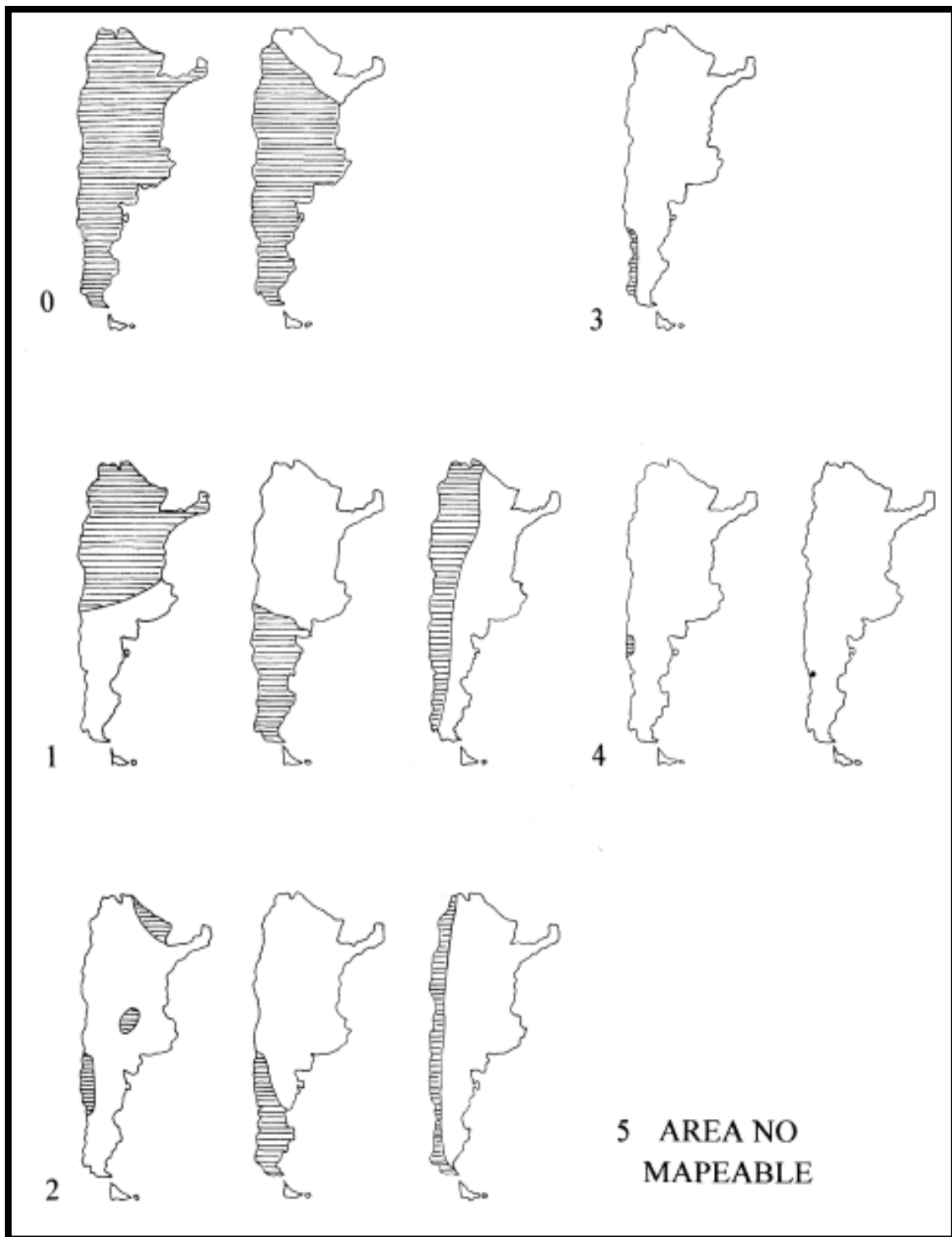
- ***Distribución Nacional (DINAC)***

Esta variable valoriza el tamaño del área geográfica ocupada por las especies en el país. Es de interés desde un punto de vista administrativo e importante para la conservación de la biodiversidad a nivel nacional (Reca, Úbeda, Griega 1988). Las figuras 7 y 8 hacen referencia las valorizaciones de algunas distribuciones posibles.



**Figura 7.** Distribución continental (DICON). Ejemplos de los valores que asume la variable de acuerdo al tamaño del área de distribución de la especie. El espacio sombreado representa al área de distribución.

**Fuente:** Reza, Úbeda, Griega 1988.



**Figura 8.** Distribución Nacional (DINAC). Ejemplos de los valores que asume la variable de acuerdo al tamaño del área de distribución de la especie. El espacio sombreado representa el área de distribución.

**Fuente:** Reca, Úbeda, Griega 1988.

- ***Amplitud en el uso del Hábitat (AUHA)***

Esta variable se refiere a la aptitud de las especies para vivir en diferentes ambientes. Como ambientes se consideran en sentido amplio: selvas, bosques, arbustales, pastizales, estepas, semidesiertos, hábitats rupestres, palustres y riparios, hábitats lóticos, lénticos y litoral marino. La valorización se realiza teniendo en cuenta el número de ambientes en los que la especie puede vivir o necesita para su sobrevivencia: un animal capaz de utilizar varios ambientes de manera más o menos indistinta, está en una situación de sobrevivencia más ventajosa que aquel que sólo puede utilizar uno, o que depende de más de uno (Úbeda, 1990).

- ***Amplitud en el Uso de Espacio Vertical (AUEVE)***

Cuantifica la porción del espacio vertical utilizado para alimentación o reproducción. Se reconocen los siguientes estratos adaptados de Ubeda (1990). Para los ecosistemas acuáticos: superficie del agua, columna de agua más fondo, aguas someras más fondo y vegetación emergente. Para los ecosistemas terrestres: subsuperficie, superficie, vegetación herbácea hasta 1,5 m, vegetación entre 1,5 y 8 m, y vegetación por encima de los 8 m. Para ambos ecosistemas se agrega el estrato aéreo. Para valorizar a esta variable se considera la actividad (alimentación o reproducción) para la cual la especie usa el menor número de estratos.

- ***Tamaño Corporal (TAM)***

Esta variable es importante debido a que el tamaño del cuerpo de una especie está positivamente relacionado con el tamaño del territorio y con los requerimientos ecológicos, e inversamente relacionado con la densidad (Harestad y Bunnell, 1979; Eisenberg, 1981; Crespo, 1982a; Lindstedt, 1986). Además, la extinción de una población, en un período de tiempo determinado, está inversamente correlacionada con el tamaño corporal, entre otros factores. El concepto del truncamiento ecológico sugiere que los taxa más grandes deben considerarse más vulnerables (Bunnell, 1978).

El mayor tamaño también hace más vulnerable a una especie al hacerla más susceptible a la caza (Crespo, 1982a). Consecuentemente, la protección de los animales grandes requiere un área mayor y su conservación demanda mayores esfuerzos. Esta variable es valorizada usando peso y longitud como estimadores del tamaño.

- **Potencial Reproductivo (POTRE)**

Para evaluar el potencial reproductivo es tan importante considerar el tamaño de la camada como la edad de la primera reproducción de las hembras. No obstante, para simplificar la evaluación de esta variable se puede utilizar la producción anual de crías (número de crías por camada por número de camadas por año) como estimador del potencial reproductivo. Para dotar a esta variable de un significado biológico real, se adaptaron los valores de la misma a la producción anual de crías de cada Clase de Tetrápodos (**Tabla 1**), (Crespo, 1982b).

**Tabla 1** Clasificación del potencial reproductivo (PROTE) para cada clase. En las celdas indica el número de huevos o de crías anuales que corresponde a cada valor.

Clase	Valores de la variable		
	2	1	0
Anfibios	< 40	40 – 250	> 250
Reptiles	<2	3 – 10	>10
Aves	1 -3	4 – 7	>8
Mamíferos	<2	3 – 5	>6

**Elaboración:** Autores

**Fuente:** Crespo, 1982b

- **Amplitud Trófica (ACEXT)**

Aunque en términos de adaptación todas las estrategias de alimentación tienden a optimizar el balance energético (Pianka, 1982), desde la óptica de la conservación, muchas especies situadas en los niveles tróficos altos son las más afectadas por las acciones humanas. El nivel trófico también está relacionado con el tamaño del área de distribución; éste es mayor para los carnívoros que para los herbívoros, e intermedio en los omnívoros (Harestad y Bunnell, 1979). Además, según el concepto del truncamiento ecológico, los especialistas son más vulnerables que los generalistas (Bunnell, 1978). En esta variable se tienen en cuenta además de la diversidad de alimentos que consume una especie, el sitio y la forma de obtención.



- ***Abundancia (ABUND)***

La reducción de la abundancia y la disminución del área geográfica de las -especies son los factores principales en el proceso de extinción (Diamond, 1984; Rapoport, 1986). Esta variable se refiere al tamaño de las poblaciones dentro del país. Para valorizarla se utiliza una escala de abundancia relativa. A pesar de la relevancia de esta variable cabe señalar que los datos son de difícil obtención, al menos de manera uniforme para la totalidad de las especies y de modo comparable.

- ***Singularidad Taxonómica (SINTA)***

Un taxón que incluya una o pocas especies requiere un mayor esfuerzo de conservación que uno muy numeroso. La singularidad genética es una variable que debe incluirse en el índice con la finalidad de resguardar de su desaparición a secuencias únicas de ADN presentes en taxones monotípicos (Reca, Úbeda, Griega 1996).

- ***Singularidad (SING)***

Por medio de esta variable se ponderan características particulares de las especies que afectan su sobrevivencia o son relevantes para su conservación. Pueden ser caracteres etológicos, reproductivos, o demográficos (insularidad de las poblaciones, retroceso numérico), (Reca, Úbeda, Griega 1996).

- ***Acciones Extractivas (ACEXT)***

Se consideran acciones extractivas a todas las acciones humanas que implican remoción de individuos de las poblaciones naturales. El impacto de estas acciones sobre las poblaciones puede ser bajo, mediano, alto o muy alto. Las extracciones de bajo impacto son las debidas a temor, repulsión, superstición, uso de subproductos, explotación a pequeña escala o porque la especie es considerada plaga o perjudicial. Las extracciones de mediano impacto son resultado de la caza deportiva, explotación comercial a mediana escala o al hecho de que la especie está declarada plaga oficialmente. Las extracciones debidas a dos o más de los motivos expuestos provocan un impacto alto. El comercio intensivo de pieles, cueros, lana, carne, plumas, etc., es de muy alto impacto (Reca, Úbeda, Griega 1996).

- ***Grado de Protección de las Especies (PROT)***

Esta variable pondera el número de unidades de conservación que incluyen a la especie dentro del país. Aunque la eficacia de las unidades de conservación depende de su forma, tamaño y distribución en relación al tamaño mínimo de las poblaciones viables (Diamond, 1975, 1984; Nilsson, 1978; Lovejoy, 1979; Shaffer, 1981; Margules y Usher, 1981; Patterson, 1987), para simplificar la aplicación de este criterio solamente se considera el número de unidades.

#### ***2.1.9. Estrategias de Conservación de quirópteros***

La pérdida de diversidad de murciélagos es preocupante, debido a que las tasas actuales de extinción son altas y siguen aumentando tanto así que se estima que en tan solo tres periodos de la vida humana estaremos privados de beneficios que aporta estos mamíferos (Proaño, 2015). En consecuencia, la conservación de la diversidad de quirópteros es una de las tareas más relevantes, urgentes y desafiantes de la actualidad que requieren compromisos de colaboración inmediata entre la sociedad civil, instituciones estatales y privadas, y entre países.

En la actualidad existen numerosas estrategias a nivel mundial, principalmente en diferentes lugares de Latinoamérica, como la Red Latinoamericana y del Caribe Para la Conservación de Murciélagos (RELCOM), incluidos veinte países de la región que han desarrollado programas de conservación. Al igual que el Plan de Acción para la Conservación de los Murciélagos de Bolivia. A nivel centroamericano desde el 2012 se creó la Estrategia de Conservación de Murciélagos de Centroamérica como iniciativa del Programa de Conservación de Murciélagos de Costa Rica (PCMCR) en él se incluyeron países como: Guatemala, Honduras, Nicaragua y el Salvador que trabajan conjuntamente para unir conocimiento y esfuerzos a favor de la conservación. (Girón y Rodríguez, 2013).

Para promover la conservación y la educación de los únicos mamíferos voladores, el mundo también entra en vigor en el Acuerdo para la conservación de las Poblaciones de Murciélagos Europeos (EUROBATS) en el año 2011- 2012, apoyado por el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA). Según Vargas, Segura,

Arroyo, Rendon y Navarro (2012) aseguran que acciones multidisciplinarias a corto plazo como la elaboración de un plan de manejo y conservación, estudios sobre la dinámica de las poblaciones, educación ambiental, salud animal e impacto de plaguicidas sobre las cadenas tróficas involucradas cultivos-insectos-murciélagos y cultivo-humano permiten controlar las poblaciones de quirópteros y conservarlas. Las estrategias de conservación se presentan a manera de fases en el desarrollo de una red de conservación de murciélagos que son:

- ***Información***

Esta fase se refiere a toda la información ecológica que tiene tanto los científicos como las comunidades locales. La difusión apropiada de dicha información permite aumentar el entendimiento de las especies en riesgo de su hábitat y así se concientiza sobre su entorno ambiental a la sociedad. Se presenta información sobre los refugios de murciélagos en el área de estudio, análisis de hábitat, muestreos de campo y el listado taxonómico de las especies registradas (Gómez; Jiménez; Flores; Lacher y Packard, 2007).

- ***Comunicación***

La fase de comunicación implica establecer un diálogo entre los entes clave, entre las comunidades y las organizaciones no gubernamentales, a través de la elaboración de proyectos en los que se beneficien las comunidades y se desarrolle un vínculo estrecho con los residentes locales. Los investigadores académicos generan información y capacitan a entes clave dentro de cada comunidad con temas específicos con el fin de que ellos difundan esta información a las instituciones educativas (Gómez et al., 2007).

- ***Educación ambiental***

La superstición domina la opinión que las personas tienen sobre los murciélagos, sin reconocer que la existencia de esta especie proviene desde hace muchos años atrás siendo parte de su entorno, tienen ideas erróneas como que los murciélagos provienen de las ratas viejas, que todos los murciélagos se alimentan de sangre de animales y humanos y sobre todo aspectos desfavorables como la leyenda de Drácula, la educación ambiental puede ser un elemento clave para fortalecer la comunicación entre las partes locales interesadas y profesionales de conservación y permite que se aplique la

información científica en acciones de conservación.

Por tanto, se necesita que las personas se relacionen con esta especie de la manera correcta y que no los maltraten, que conozcan a los murciélagos, que tengan la oportunidad de verlos de cerca y que establezcan un vínculo afectivo con ellos, además que tengan acceso a la información científica de primera mano, realizando actividades de educación ambiental que permitan lograr este objetivo con programas educativos formales que incluyen y apoyan la investigación y generan información biológica relevante, para minimizar el impacto sobre las poblaciones de murciélagos (Vargas et al, 2012).

El diseño de programas para integrar perspectivas sociales y biológicas también son herramientas usadas para la conservación ya que pueden servir de catalizadores al reforzar redes de actores claves, por ejemplo, el caso de estudio de la Conservación de murciélagos nectarívoros en riesgo en Cahuila y Nuevo León, México muestra lo efectivo que es generar alianzas entre una organización no gubernamental local y científicos académicos reforzando la participación de comunidades locales.

- ***Capacitación***

La fase de capacitación permite formar capacidades de la sociedad civil para apoyar y trabajar en beneficio de la conservación con acciones concretas de caracterización y monitoreo de hábitat y los talleres participativos y las encuestas cerradas que permiten obtener indicadores de las diferencias en el conocimiento, interés en conocer más de estos mamíferos, percepción del murciélago por parte de las comunidades, de esta manera como punto de partida establecer las capacitaciones (Gómez et al., 2007).

La actividad de monitoreo contribuye a la generación de información ecológica de murciélagos de manera sistemática periódica y la identificación de sitios prioritarios para su conservación. La implementación de las cuatro fases tiene como resultado la vinculación de las comunidades locales con científicos, educadores, y entidades gubernamentales, lo que conforma una red de conservación de murciélagos.

- ***Estrategias de Conservación de quirópteros en el Ecuador***

Como consecuencia directa del deterioro constante de la calidad ambiental en el país por actividades productivas primarias como la agricultura, ganadería, caza y silvicultura, así como el desarrollo de nuevas tecnologías aumento demográfico y el cambio climático categoriza al Ecuador en el primer puesto de Latinoamérica y segundo en el mundo en cuanto al número de especies Amenazadas de mamíferos (Proaño, 2015). De las 171 especies de murciélagos, diecinueve se encuentran amenazadas, nueve como Casi Amenazadas, y treinta determinadas como Datos Insuficientes según el Libro Rojo de los Mamíferos del Ecuador (Tirira, 2011). En el Ecuador se han elaborado documentos oficiales que aportan en la conservación de los murciélagos a través de la identificación de sus amenazas y proponiendo para cada una de ellas metas, objetivos e indicadores particulares. Siendo el primer aporte el desarrollo del Plan de Acción para la Conservación de los Murciélagos del Ecuador en el que incluye:

- Especies amenazadas o con posibilidades de amenaza para su inmediata aplicación a nivel nacional.
- Importancia ecológica y económica de los murciélagos.
- Amenazas de los murciélagos en el Ecuador basadas en aquellas identificadas por la estrategia Latinoamericana para la conservación de los murciélagos RELCOM.
- Propuesta de medios de ejecución del marco jurídico nacional e internacional que protegen a los murciélagos del Ecuador.
- Propuesta de desarrollo de programas de investigación científica de las distintas especies bajo amenaza, casi amenazada y de aquellas con datos insuficientes, así como de sus hábitats para complementar la información que se tiene en la actualidad.

## **2.2. Legislación y políticas de conservación**

### Contexto internacional

- Convenio sobre la Diversidad Biológica (1992).

Es un tratado internacional jurídicamente vinculante con tres objetivos principales: la conservación de la diversidad biológica, la utilización sostenible de sus componentes y la participación justa y equitativa en los beneficios que se diriven de la utilización de los

recursos genéticos. Su objetivo general es promover medidas que conduzcan a un futuro sostenible.

El Convenio sobre la Diversidad Biológica cubre la diversidad biológica a todos los niveles: ecosistemas, especies y recursos genéticos. De hecho, cubre todos los posibles dominios que están directa o indirectamente relacionados con la diversidad biológica y su papel en el desarrollo, desde la ciencia, la política y la educación a la agricultura, los negocios, la cultura y mucho más.

Contexto nacional

- Constitución de la República del Ecuador, 2008.

(Capítulo segundo- Ambiente sano)

El Art. 14 reconoce el derecho de la población a vivir en un ambiente sano y ecológicamente equilibrado, que garantice la sostenibilidad y el buen vivir, *sumak kawsay*. Se declara de interés público la preservación del ambiente, la conservación de los ecosistemas, la biodiversidad y la integridad del patrimonio genético del país, la prevención del daño ambiental y la recuperación de los espacios naturales degradados. (Constitución de la República del Ecuador, 2008). (Capítulo séptimo- Derechos de la naturaleza). Dentro de la constitución existen varios artículos de gran importancia en relación a los derechos que posee la naturaleza entre ellos tenemos:

El Art. 71 La naturaleza o *Pacha Mama* tiene derecho a ser respetada y al restablecimiento de sus ciclos vitales, procesos evolutivos, estructura y sus funciones. El estado será quien incentive a la población al cuidado, respeto y protección de la naturaleza y de cada uno de los elementos que la conforman.

Art. 72.- La naturaleza tiene derecho a la restauración. Esta restauración será independiente de la obligación que tienen el Estado y las personas naturales o jurídicas de indemnizar a los individuos y colectivos que dependan de los sistemas naturales afectados. En los casos de impacto ambiental grave o permanente, incluidos los ocasionados por la explotación de los recursos naturales no renovables, el Estado establecerá los mecanismos más eficaces para alcanzar la restauración, y adoptará las medidas adecuadas para eliminar o mitigar las consecuencias ambientales nocivas.

Art. 73.- El Estado aplicará medidas de precaución y restricción para las actividades que puedan conducir a la extinción de especies, la destrucción de ecosistemas o la

alteración permanente de los ciclos naturales (Constitución de la República del Ecuador, 2008).

- Plan del Buen Vivir

Enfatiza la necesidad de establecer políticas que impulsen la conservación, restauración y mantenimiento del Patrimonio Natural del Ecuador, uno de los principales objetivos es:

Objetivo 7.- Garantizar los derechos de la naturaleza y promover la sostenibilidad ambiental territorial y global.

Política 7.2.- Valorar, conservar, conocer y manejar de forma sustentable la biodiversidad terrestre y acuática y el patrimonio natural nacional.

Lineamiento estratégico 7.2m.- Promover la investigación y estudios relacionados al uso sustentables de los recursos naturales y a la conservación de los mismos (SENPLADES, 2013).

## **CAPÍTULO III**

### **3. MATERIALES Y MÉTODOS**

#### **3.1. Caracterización del área de estudio**

##### *3.1.1. Área de estudio*

El valle del Chota se ubica en el callejón interandino entre las provincias de Imbabura y Carchi. Este valle aparece rodeado completamente por una cadena montañosa en la que sobresalen varios nevados como el Cayambe y volcanes como el Imbabura y Cotacachi. Este conjunto de factores hace posible el cultivo de una gran variedad de plantas endémicas de clima seco y subtropical e incluso tropical (Zijil, 1977). Presenta una topografía muy variada, con pequeñas llanuras en la parte baja, zonas de ladera que ascienden hasta la cordillera, conformando un paisaje muy irregular que va desde los 1500 a 1800 msnm (Leslie, 1959). Referente a las precipitaciones según Troya, Bersosa y Vega (2011), dice que llegan hasta los 500 mm anuales con dos épocas marcadas, una

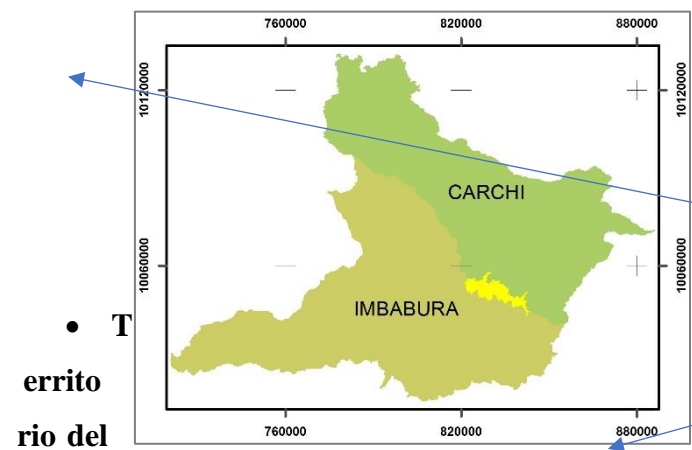
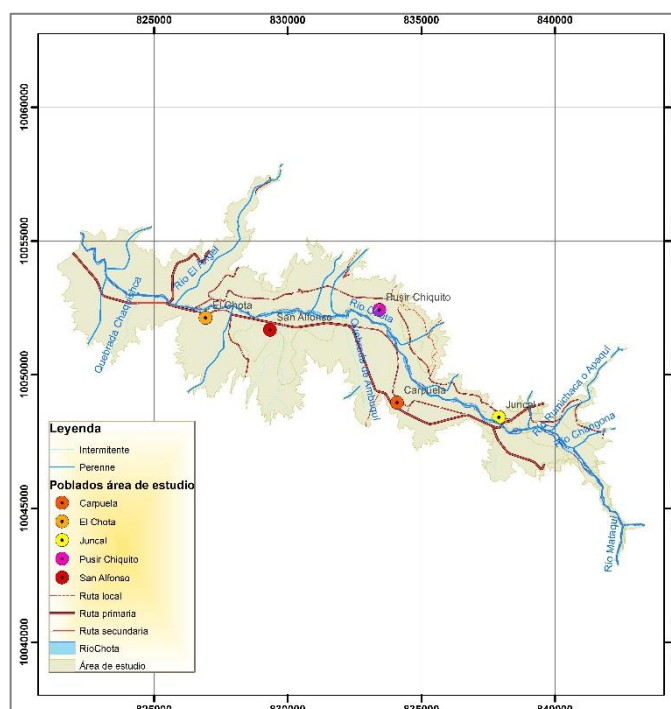
seca y la otra lluviosa; la época seca va desde los meses: enero a septiembre nueve meses, y la época lluviosa entre los meses de octubre a diciembre tres meses; además cuenta con un clima Ecuatorial Mesotérmico Seco.

### 3.1.2. Ubicación geográfica

El estudio presentado se desarrolló en cinco comunidades del valle del Chota; las comunidades seleccionadas fueron: Chota, Carpuela, San Alfonso, Juncal; ubicados dentro de las parroquias de Ambuquí en la provincia de Imbabura y Pusir chiquito, ubicada en la provincia del Carchi. Las comunidades seleccionadas anteriormente fueron establecidas por medio de tres principios observados por los autores del estudio planteado: El hábito alimenticio y desplazamiento que tienen los murciélagos (Tirira y Burneo, 2014), la ubicación de las comunidades cercanas a la vía principal y sitios pobladas, las cuales identifican zonas en degradación de escaso conocimiento que tienen los pobladores de todas las comunidades a cerca de estos individuos.

Se georreferenció mediante coordenadas UTM, para realizar el mapa de ubicación, se utilizó como herramienta el software ArcGis 10.4, información del Sistema Nacional de Información (NI, 2013) e información del Instituto Geográfico Militar (IGM, 2012).

**Anexo 1.** Mapa de ubicación del área del estudio.





## Valle del Chota

El área de estudio presenta una extensión total de 106,997 ha. Comprendidas por las comunidades: Chota, Carpuela, San Alfonso, Juncal, Ambuquí (provincia de Imbabura) y Pusir chiquito (provincia de Carchi). Estos bosques secos son el hábitad de varias especies animales y vegetales, algunas de ellas con un rango de distribución reducido, que lamentablemente están amenazadas por efectos de las actividades humanas (Albuja, 2011).

### 3.2. Caracterización biofísica del Valle del Chota

- *Selección de puntos estratégicos en las comunidades del Valle del Chota*

En las comunidades establecidas del Valle del Chota se escogieron tres puntos referentes a la biología del murciélago como: la distribución, hábitad, hábitos alimenticios entre otros (Vela, Pérez, Larraín y Torres, 2012).

**Tabla 2.** *Coordenadas geográficas y UTM de las comunidades estudiadas, Datum WGS84, zona 17 Sur.*

LOCALIDAD	COORDENADA (X)	COORDENADA (Y)	LATITUD N	LONGITUD O	ALTITUD (m)	ÁREA ha DE MUESTRO
El Chota	827055	10052272	0,472	-78,062	1657	12,065
San Alfonso	828809	10051919	0,469	-78,046	1581	15,323
Carpuela	834501	10048721	0,44	-77,995	1625	28,287
El Juncal	837865	10048015	0,433	-77,965	1700	29,723
Pusir Chiquito	828412	10054523	0,492	-78,049	1646	21,579
<b>Total</b>						<b>106,997</b>

**Fuente:** Los autores

**Elaboración:** Propia

- *Clima*

El valle del Chota presenta un tipo de clima que de acuerdo a la clasificación climática de (Pourrut, 1995); que relaciona los rangos de precipitación y temperatura presentes en la zona de estudio. El tipo de clima obtenido es: Ecuatorial Mesotérmico Seco, con temperatura de 17 °C y precipitaciones de 500mm anuales. Tabla 3. **Anexo 2.** Mapa Climático del área de estudio.

**Tabla 3.** *Clasificación climatológica del área de estudio.*

<b>Clima</b>	<b>Área (km)</b>	<b>Porcentaje (%)</b>
Ecuatorial Mesotérmico	(Arido-semiarido) 76,4578	98,87
Seco	(Seco o semihúmedo) 0,870071	1,12
Total	77,327871	100

**Fuente:** Los Autores

**Elaboración:** Propia

De acuerdo a la clasificación climatológica de la tabla 2, cabe mencionar que el tipo de clima Ecuatorial Mesotérmico Seco, se destaca la presencia de vegetación de ecosistemas xéricos y hace referencia a la mayor parte del área de estudio con un porcentaje de 98,87% (Arido-semiarido) y representando un 1,12% (Seco o semihúmedo), está presente en la parte final del área de estudio del total del área.

- ***Zonas de vida y formaciones vegetales***

Las zonas de vida y formaciones vegetales del área de estudio se determinaron considerando la clasificación de Holdrige (1967). Clasificadas en tres zonas de vida con sus interacciones. **Anexo 3. Mapa 3.** Zonas de vida del Área de estudio.

- ***Estepa espinosa montano bajo (ee-MB)***

Se encuentra en la parte media del Área de estudio con una extensión de 7591 ha, una temperatura mayor a 17 °C y precipitaciones que están entre 250 a 500 mm anuales. En esta zona se encuentra asentadas las comunidades San Alfonso, Carpuela, Pusir chiquito.

- ***Bosque seco montano bajo (bs-MB)***

Esta zona se encuentra en la parte final del Área de estudio con una extensión de 87 ha, una temperatura mayor a 17°C y precipitaciones que están entre 500mm anuales. En esta zona se encuentra la comunidad del Juncal.

- **Monte espinoso premontano (me-PM)**

Se encuentra en el principio del área de estudio, con una extensión de 55 ha, una temperatura mayor a 18 °C y precipitaciones que están entre 250 a 500 mm/año. En esta zona se encuentra asentada la comunidad del Chota.

- **Formaciones vegetales**

La vegetación endémica del área de estudio es caracterizada por los ecosistemas xéricos, predominando la vegetación xerófila arbustiva que Holdrige la clasifica como Monte Espinoso Premontano (mePM).

- **Uso actual del suelo – cobertura vegetal**

Mediante la capa de uso y cobertura del suelo, obtenida por el Sistema Nacional de Información, (2013); el uso actual del suelo. Tabla 4. **Anexo 4. Mapa 4.** Uso actual del suelo del área de estudio.

**Tabla 4.** *Uso actual del suelo del área de estudio*

<b>Cobertura</b>	<b>Simbología</b>	<b>Área (ha)</b>	<b>Porcentaje (%)</b>
Vegetación arbustiva	Va	1245	60
Tierra agropecuaria	Ta	456	20
Zona antrópica	Za	196	10
Cuerpos de agua	Ca	98,7	7
Otras áreas	O	13,4	3
Total		2009,1	100

**Fuente:** Los autores

**Elaboración:** Propia

### **3.3.Materiales**

#### ***Materiales de campo***

- Botas de caucho
- Poncho de agua
- Cintas (blancas)
- Postes de madera (6)

#### ***Materiales de oficina***

- Libreta de campo
- Impresiones
- Guía de campo

#### ***Equipos***

- Navegador GPS
- Cámara fotográfica
- Laptop
- Flexómetro

#### ***Software***

- ArcGis
- Erdas

#### ***Herramientas***

- Fundas de Tela color blanco
- Red de Neblina (12x3) m
- Balanza digital
- Guantes
- Linterna digital
- Piola nailon

### **3.4.Métodos**

#### **3.4.1. Identificación y selección de áreas dentro de las comunidades del valle del Chota**

Se identificaron áreas exclusivas para realizar los muestreos adecuados, utilizando el software ArcGis, tomando en cuenta parámetros de altitud, distancia entre comunidades y cobertura vegetal. Se efectuó un recorrido total en todas las comunidades, observando los tres puntos más destacados, como bosque seco, vegetación de ribera y cultivos. En

primera instancia se realizó una socialización con cada una de las comunidades establecidas mediante perifoneo (**Anexo 5**).

### 3.4.2. Captura de murciélagos

Las capturas de murciélagos se realizaron con seis redes de neblina ubicadas al azar (**Figura 9,10**), en cada punto a diez metros de distancia de red a red de forma manual, utilizando la protección adecuada, como guantes y linternas de cabeza.



**Figura 9.** Colocación de redes de neblina al azar.  
**Fuente:** Registro fotográfico de la investigación.



**Figura 10.** Captura del murciélago utilizando la protección adecuada.  
**Fuente:** Registro fotográfico de la investigación.

### 3.4.3. Periodos y tiempo de monitoreo

El muestreo fue efectuado los días viernes y sábados de cada semana de 16:00 pm a 22:00 pm, de cada semana, por cada mes, partiendo del mes de junio del 2016 hasta la culminación en el mes de mayo del 2017. Las redes se abrieron a las 17:00 pm y recogidas a las 22:00 pm, teniendo un periodo de cinco horas/red por cada día de muestreo. Se efectuó un monitoreo en cada red durante el proceso de captura que se realizó cada 20 minutos con la finalidad de asegurar la seguridad de los individuos que caían en las redes.

- ***Registro de especies***

Para el registro de los mamíferos se efectuó de manera instantánea, sin sacrificios de las especies, con un registro fotográfico y la toma de datos mediante la hoja de campo (**Anexo 6**).

Consta de los siguientes datos:

- Lugar de muestreo: provincia, cantón, parroquia y localidad.
- Fecha: día del muestreo.
- Lluvia: (ayer, hoy, poco, fuerte)
- Hora de inicio y hora final: donde destaca las horas cuando las red ya son abiertas.
- Refugios: si la especie es capturada en refugio (si-no), generalmente “no”.
- Temperatura: (calor, templado, frio).
- Nubes: (despejado, poco, total).
- Vientos: (nada, moderados, fuerte).
- Luna: (nueva, creciente, menguante, llena).
- Bosque: (alto, medio, bajo, pastizales, ribereño)
- Cuerpos de agua: (si-no)

Además de herramientas como balanzas, para medir su peso; cinta métrica, para medir su longevidad; marcador de rastreo, para registrar las recapturas y fundas de color

blanco para la colocación de los murciélagos.

#### **3.4.4. Análisis de riqueza y abundancia de los quirópteros**

Para medir la riqueza específica, se efectuó Curvas de Acumulación de Especies. Para el análisis de riqueza y abundancia de los murciélagos se aplicaron índices como Margalef para la riqueza y abundancia el índice de Simpson. Se tomó en cuenta el índice de Jaccard para la comparación de especies exclusivas versus especies compartidas y el índice de Sorensen para la comparación de abundancia tanto en especies como individuos registrados versus hábitats. La aplicación de los índices se realizó en Microsoft office, el software escogido fue Microsoft Excel, para la realización de los cálculos matemáticos.

#### **3.4.5. Evaluación del estado de conservación**

- *Lista taxonómica de orden quiróptera*

Se elaboró un listado de las especies muestreadas en las cinco comunidades del Valle de Chota, mediante la hoja de campo editado por Alan J. Hesse y Erika Cuéllar S. 2007, (**Anexo 7**) y la identificación de cada ejemplar capturado se utilizó el libro de rojo de mamíferos del Ecuador, editado por Diego Tirira (2011), mismo que permitió conocer la descripción taxonómica como clase, subclase, familia, género y especie de los murciélagos y el estado de conservación de las especies registradas en las cinco comunidades del valle del Chota.

- *Estado de Conservación del ecosistema*

Para la determinación del estado de conservación de los quirópteros del valle del chota en el lugar de muestreo, se utilizó el método propuesto por Reca (1994). Este método establece un índice de prioridades de conservación (SUMIN) basado en 12 variables: Distribución Continental (DICON), Distribución Nacional (DINAC), Amplitud en el uso del Hábitat (AUHA), Amplitud en el espacio Vertical (AUEVE), Tamaño Corporal

(TAM), Potencial Reproductivo (POTRE), Amplitud Trófica (AMTRO), Abundancia Local (ABLOC), Singularidad Taxonómica (SINTA) (referido solo a la presencia de un taxón monotípico), Singularidad (SING) (especies con características únicas o propias), Acciones Extractivas (ACEXT) y Grado de Protección de las especies (PROT).

De las doce variables del índice de SUMIN, se escogieron nueve de las mismas para la evaluación del estado de conservación de los quirópteros (**Tabla 5**). Para la información sobre la Distribución Continental se obtuvo mediante la fuente bibliográfica de los datos Global Biodiversity Information y para el resto de caracteres se tomó en cuenta en el libro rojo de los mamíferos del Ecuador editado por Diego Tirirra, (2007).

**Tabla 5.** Variables y valores que componen el índice de SUMIN, para la conservación de los quirópteros en el valle del Chota.

Variable	Valor 0	Valor 1	Valor 2	Valor 3	Valor 4	Valor 5
DICON	Todo el continente o su mayor parte.	Aproximadamente la mitad del continente.	Menos de la mitad del continente en forma continua o disyunta.	Restringida		
DINAC	Todo el país o su mayor parte.	Aproximadamente la mitad del país.	Menos de la mitad del país.	Restringida.	Muy localizada o endemismo.	M. Endemismo.
AUHA	Puede utilizar 4 o más ambientes	Puede utilizar 2 o 3 ambientes.	Puede utilizar solo un ambiente o necesita más de uno.			
TAM	Menor de 25 cm o menor de un Kg.	De 25 a 200 cm o de 1 a 12 Kg.	Mayor a 200 cm o mayor a 12 Kg.			
PROTE	Elevado (> 8 crías)	Mediano (4-7 crías)	Bajo (1-3 crías)			
ABLOC	Abundante o común	Escasa.	Rara o muy rara.			
SINTA	Ausencia	Pertenece a su género monotípico.	Pertenece a una familia o taxón de nivel superior monotípicos.			
SING	Ausencia	Presencia				
ACEXT	No hay	Por temor, repulsión, superstición, por ser considerada plaga o perjudicial para aprovechamiento a pequeña escala o para uso de subproductos.	Caza deportiva y explotación comercial a mediana escala o por ser declarada plaga oficialmente.	Extracción por 2 o más de los motivos anteriores.	Explotación intensiva de piel, cuero, lana, carne, otros.	

**Fuente:** Reza, Grigera, & Ubeda, (1996).

**Elaboración:** Los Autores



Para cada especie a evaluar, se asignó las variables un valor numérico de un rango determinado de (0 – 5), correspondiendo el valor más alto a la situación más adversa para la especie, mientras que los valores cercanos a cero se presenta como lo más beneficioso para la especie. El valor de SUMIN, pertenece a la suma de las ponderaciones de cada variable, tomando valores de cero a treinta, lo que significa que la mayor valoración (30) correspondería a la especie más susceptible o de mayor prioridad de ser conservada.

Posteriormente, se calculó el valor medio del índice para el conjunto evaluado y si bien no se consignan explícitamente categorías, se determinan tres grupos de especies: “No Prioritarias”, aquellas cuyo índice es menor que la media menos un valor estándar; “Atención Especial”, si tiene un índice igual o mayor que la media; y “Prioridad Máxima”, cuando el índice es igual o mayor que la media más un valor estándar. Todas las variables fueron obtenidas a partir de revisiones bibliográficas, a excepción de la Abundancia Local (ABLOC), que se estimó mediante el trabajo de campo.

#### **3.4.6. Estrategias de conservación**

Una vez realizado el estudio y obtenido los resultados de la riqueza y la abundancia del orden quiróptera y el diagnóstico del estado de conservación en relación del ecosistema en Juncal, Carpuela, El Chota y San Alfonso del Valle del Chota, se procedió a elaborar las estrategias de conservación de los murciélagos. Las estrategias se plantean de acuerdo con las amenazas que sufren los murciélagos a nivel nacional e internacional con referencia a nuestro lugar de estudio y enfocándonos en los problemas actuales que sufre el valle del Chota.

Para establecer las estrategias de conservación del orden quiróptera se tomó como base la metodología propuesta por María Dolores Proaño Burbano en Proaño (2015).

Aplicando programas de educación y capacitación en cuatro fases: información, comunicación, educación ambiental y capacitación. Desarrollados en proyectos específicos encaminados a sugerir acciones enfocadas a la conservación de los

murciélagos.

## CAPÍTULO IV

### 4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

El primer estudio sobre murciélagos en Ecuador fue en 1980, las primeras contribuciones fueron por Luis Albuja con la compañía de Jorge Urgilés, llevaron adelante un inventario de murciélagos del Ecuador a pesar de la escasa información que disponían en ese tiempo. La primera publicación fue sobre el *Estudio preliminar de los vertebrados ecuatorianos*, una obra de referencia obligatoria hasta el presente, con ciertas modificaciones realizadas, al documento orinal.

#### 4.1. Riqueza y abundancia del orden quiróptera en el área de estudio

En la localidad del Valle del Chota, en las comunidades Chota, Juncal, Carpuela, San Alfonso y San Vicente de Pusir, mediante el muestreo equivalente a 480 h/red en total, se capturaron 132 murciélagos pertenecientes a las familias Phyllostomidae, Mormoopidae, Thyropteridae y Vespertilionidae. La riqueza de especies registradas en este estudio fue de siete, taxonómicamente agrupadas en cuatro familias, seis géneros y siete especies. (Tabla 6).

**Tabla 6.** Murciélagos de hoja nasal, presentes en las comunidades.

<b>Familia</b>	<b>Nombre científico</b>	<b>Autor</b>
Phyllostomidae	<i>Anoura cultrata</i>	Handley, 1960
Mormoopidae	<i>Mormoops megalophylla</i>	Peters, 1864
Thyropteridae	<i>Thyroptera tricolor</i>	Spix, 1823
Phyllostomidae	<i>Phyllostomus discolor</i>	Wagner, 1843
Phyllostomidae	<i>Phyllostomus astatus</i>	Pallas, 1767
Phyllostomidae	<i>Sturnira lilium</i>	Geoffroy, 1810
Vespertilionidae	<i>Myotis nigricans</i>	Schinz, 1821

**Fuente:** Base de datos UICN

**Elaboración:** Los Autores

De las 7 especies confirmadas, la familia con mayor número de especies fue Phyllostomidae, la cual está representada por 4 especies y 132 capturas; seguida de la familia Vespertilionidae con 2 capturas de la misma especie; y la familia Mormoopidae y Thyropteridae con 1a captura individual de cada especie (**Tabla 7**).

**Tabla 7.** Familias y especies reportadas en las comunidades del valle del Chota.

	Phyllostomidae	Mormoopidae	Thyropteridae	Vespertilionidae
<b>NÚMERO DE ESPECIES</b>	<i>Anoura cultrata</i>	15		
	<i>Mormoops megalophylla</i>		1	
	<i>Thyroptera tricolor</i>		1	
	<i>Phyllostomus discolor</i>	21		
	<i>Phyllostomus astatus</i>	88		
	<i>Sturina lilium</i>	4		
	<i>Myotis nigricans</i>			2

**Fuente:** Los Autores

**Elaboración:** Los Autores

Así como el estudio de Hall y Kelson (1959), en su trabajo muestra la existencia de 23 especies de *Phyllostomus* en todo el estado de Campeche, 16 más que las reportadas en este estudio. Sin embargo, esta gran diferencia se debe a varias circunstancias: condiciones ecosistémicas, como degradación del sitio, dispersión de especies como de habitats, acción antrópica en los ecosistemas primarios, y lo más destacable es la agricultura de las comunidades. Todo esto teniendo en cuenta siempre que estos datos se extienden a una distribución estatal, no local. Además, los trabajos de campo realizados por Lisón, Aledo y Calvo (2011), sobre distribución y estado de conservación de los quirópteros en la región Murcia (SE España), sobresale la presencia de un registro de 19 especies, cubriendo un área de distribución del 67,4%. Un registro de riqueza muy abundante en comparación a este estudio con un total de siete especies registradas en el

valle del Chota.

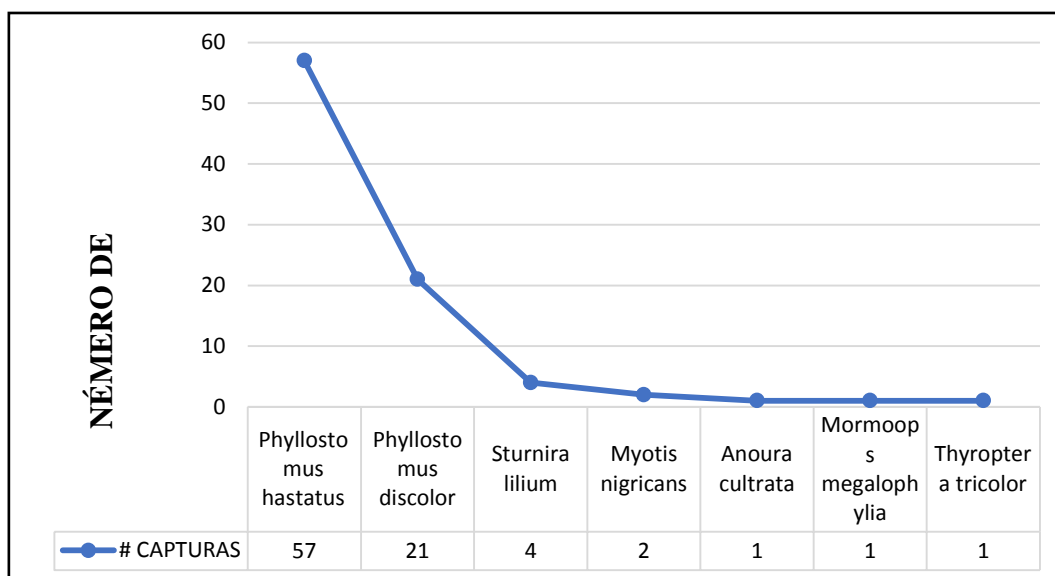
En cuanto a dispersión de semillas por murciélagos en el alta amazonia del sur del Ecuador, investigación dirigida por Arguero, Robles, Sánchez, Baile, Cadena y Barboza en el 2012, confirma una captura de 67 individuos correspondientes a 23 especies de murciélagos, de los cuales 21 son Phyllostomidae, divididas en varias subfamilias. Teniendo una diferencia en capturas menor (65) en este estudio, pero mayor en riqueza de especies (16). Teniendo en cuenta que el estudio sobre dispersión de semillas fue en un periodo de tres semanas, los cuales se muestrearon todos los días de la semana, se puede decir que la diferencia a cerca de nuestro estudio es notablemente inmensa, ya que el período de nuestro estudio fue de un año aproximadamente, en conclusión, factores como tipo de muestro, horas red etc., son un factor importante para un estudio de murciélagos.

Para reducir estos factores de sesgo, se monitoreo en varios puntos estratégicos de muestreo (n= 3), ubicados en cinco comunidades del Valle del Chota (n= 3) (Ver Fig. 1). Otra causa es la diferencia de diversidad en murciélagos, cuando las áreas donde se elaboró el muestreo están en un rango de hábitat restringido a la cercanía de refugios diurnos o asentamientos humanos (Kalko, 1996).

#### **4.2. Estimación de la riqueza del valle del Chota**

Los tres puntos escogidos para el estudio de campo fueron vegetación de ribera, bosque seco y cultivos, para todas las comunidades muestreadas. El punto destacado fue el de cultivos, con una riqueza y abundancia de especies en todas las comunidades de muestreo, dando un total de siete especies registradas y una abundancia de 96 individuos capturados. A continuación, laderas con un total de cinco especies de las siete registradas (*Phyllostomus astatus*, *Anoura cultrata*, *Sturina lilium*, *Myotis nigricans*, *Phyllostomus discolor*) y una abundancia de 13 individuos capturados y por último en riberas del río con un total de dos especies registradas (*Phyllostomus astatus*, *Thyroptera tricolor*) y 23 individuos capturados.

Se efectuó la curva de acumulación área y especie, donde se estimó el número de especies registradas durante el muestreo en las cinco comunidades del valle del Chota, por ende, a continuación se demuestra los detalles (Figura 11):



**Figura 11.** Curva de acumulación área especie en el valle del Chota.

**Elaboración:** Los Autores

Para la representación de las especies capturadas en las distintas comunidades, *Phyllostomus hastatus* fue la especie más registrada en los 3 puntos de muestreo, obteniendo 57 capturas, mientras las especies *Anoura cultrata*, *Mormoops megalophylla* y *Thyroptera tricolor* son las de menor frecuencia, con tan solo una. Las especies *Phyllostomus discolor* con un total de 21 capturas, *Sturnira lilium*, cuatro capturas y *Myotis nigricans* con un total de dos capturas.

#### 4.3. Aplicación del índice de Margalef

Mediante el índice de Margalef se obtuvo el valor de **1.35** de riqueza en cultivos, un valor de **1.1** de riqueza en lo que pertenece a laderas y un valor de **0.31** correspondiente a ribera de río. Dando como significativo el valor de mayor riqueza en la zona de cultivos. (**Tabla 8**).

$$D_{Mg} = S - 1 / \ln N$$

#### CULTIVOS

$$D_{Mg} = 7 - 1 / \ln 96 = 1.35$$

#### RIVERA DEL RIO

$$D_{Mg} = 5 - 1 / \ln 13 = 1.1$$

## LADERAS

$$D_{Mg} = 2 - 1 / \ln 23 = 0.31$$

**Tabla 8.** Número de individuos de murciélagos registrados en cinco comunidades, tomando en cuenta 3 puntos clave como cultivos, rivera de río y laderas;  $n_i$  = número de individuos de la especie;  $p_i$  = abundancia proporcional de la especie ( $p_i = n_i/N$ ).

ESPECIE	Cultivos		Rivera de río		Bosque seco	
	$n_i$	$p_i$	$n_i$	$p_i$	$n_i$	$p_i$
<i>Anoura cultrata</i>	1	0,01	0	-	3	0,23
<i>Mormoops megalophylla</i>	1	0,01	0	-	0	-
<i>Thyroptera tricolor</i>	1	0,01	8	0,35	0	-
<i>Phyllostomus discolor</i>	26	0,27	0	-	3	0,23
<i>Phyllostomus astatus</i>	61	0,64	15	0,65	5	0,38
<i>Sturnira lilium</i>	4	0,04	0	-	1	0,08
<i>Myotis nigricans</i>	2	0,02	0	-	1	0,08
<b>Número total de individuos (N)</b>	<b>96</b>		<b>23</b>		<b>13</b>	
<b>Número total de especies (S)</b>	<b>7</b>		<b>2</b>		<b>5</b>	

**Fuente:** Los Autores

**Elaboración:** Los Autores

Un estudio sobre Medidas de Conservación para los murciélagos realizado en México por Claudia Moreno, 2001; menciona que ha realizado un muestreo para las comunidades de selva mediana y cultivos de maíz, donde hace referencia un total de 11 especies registradas en selva y siete especies registradas en cultivos, con valores de 1,61 para selva y 1,10 para cultivos, aplicando el índice de Margalef. Por ende los resultados obtenidos de este estudio hacen una mayor referencia al presente estudio.

### 4.4. Aplicación del índice de Simpson

La abundancia del estudio se apoyó en el índice de Simpson, obteniendo un valor  $S = 0,84$  para toda el área muestreada, destacando la abundancia en un 84%. Chota siendo la comunidad más representativa del área de estudio con un valor  $S = 0,90$ , con el registro de dos especies predominantes (*Phyllostomus discolor* y *Phyllostomus hastatus*) (**Tabla 9**). Los factores que influyen en el resultado de las especies reportadas son probablemente por acciones antrópicas como; el uso de plaguicidas, que afecta cuando los murciélagos se alimentan de insectos o plantas; también es por predadores naturales,

cambio climático; que es el mayor factor que influye en estos mamíferos a pesar de que sean de sangre caliente, (Batworlds, 2015).

**Tabla 9.** *Resultado Simpson en el valle del Chota.*

<b>Chota</b>	<b>Juncal</b>	<b>Carpuela</b>	<b>San Alfonso</b>	<b>San Vicente de Pusir</b>
0,90	0,82	0,82	0,82	0,84
<b>0,84</b>				

**Fuente:** Los Autores

**Elaboración:** Los Autores

#### **4.5. Aplicación del índice de Jaccard**

Los índices de similitud de Jaccard entre los tres diferentes tipos de vegetación presentes en el área de estudio de las comunidades del Valle del Chota (Tabla 10), muestra que los hábitats que mayor similitud reflejó entre si corresponden a Cultivos con Bosque Seco (Ij= 12%). Estudio sobre la “Evaluación biológica de micromamíferos voladores en la zona de influencia de la vía borja - sumaco, cantón quijos” realizado por Alberto López (2014) quien registró un 36% de especies similares en ambos tipos de vegetación, seguidos por Cultivo con Bosque seco (Ij= 10%) y por último Bosque seco con Vegetación de ribera (Ij= 10%), los cuales obtuvieron el menor índice de similitud Jaccard. No se registran estudios en quirópteros que comparen específicamente estos tipos de hábitats, por lo que estos resultados pueden servir para futuros estudios similares.

**Tabla 10.** *Aplicación de índices de Jaccard en el área de estudio.*

	<b>CULTIVO</b>	<b>BOSQUE SECO</b>	<b>VEGETACIÓN DE RIVERA</b>
<b>CULTIVO</b>	100%		
<b>BOSQUE SECO</b>	12%	100%	
<b>VEGETACIÓN DE RIVERA</b>	10%	10%	100%

#### 4.6. Aplicación del índice de Sorensen

Los coeficientes de similitud de Sorensen calculados para los diferentes tipos de hábitats presentes en el área de estudio (Tabla 11), nos indican que existe una similitud del 10% en todos los factores de estudio, en el estudio realizado por Alberto López de “Evaluación biológica de micromamíferos voladores en la zona de influencia de la vía borja - sumaco, cantón quijos”, nos indica un ( $I_j = 53\%$ ) en hábitat de pastizal y cultivo, seguido de cultivo y bosque seco ( $I_j = 50\%$ ) y por último pastizal y bosque seco ( $I_j = 48\%$ ).

**Tabla 11.** Aplicación de índices de Jaccard en el área de estudio

	<b>CULTIVO</b>	<b>BOSQUE SECO</b>	<b>VEGETACIÓN DE RIVERA</b>
<b>CULTIVO</b>	100%		
<b>BOSQUE SECO</b>	10%	100%	
<b>VEGETACIÓN DE RIVERA</b>	10%	10%	100%

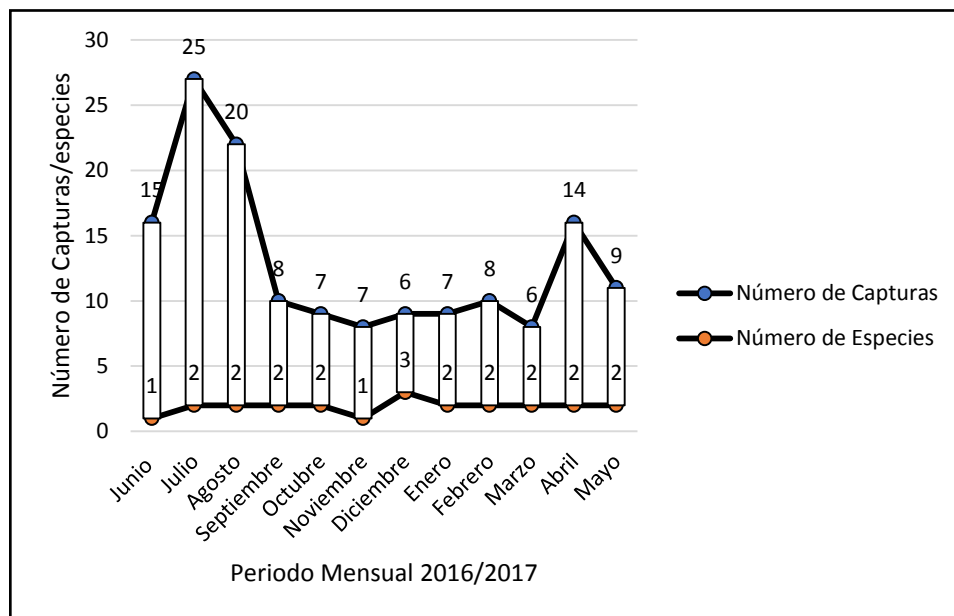
La determinación de la riqueza y abundancia del orden quiróptera en el valle del Chota concuerda con los factores planteados por Medellín (1993), tales como el hábitat muestreado, condiciones de éste y muy especialmente el esfuerzo de la captura. Mismo que determinará que sea mayor o menor el número de especies encontradas, tomando en cuenta que son frecuentes las especies que siguen un patrón bimodal produciendo hasta tres camadas de una cría por año y son pocas las especies cuyos ciclos son continuos debido a que los recursos alimenticios no varían apreciablemente a lo largo del año.

#### 4.7. Periodo de muestreo en el área de estudio

Evaluando la tendencia de captura de las especies a lo largo del período de muestreo, se observa el aumento y disminución de especies. Aparentemente forma una asíntota a partir del mes de septiembre hasta el final del muestreo en el mes de marzo y después vuelve a



incrementarse en el mes de abril con un número final de 14 capturas y terminando así el muestreo en el mes de mayo con un total de nueve capturas. Julio fue el mes en el que se reportó una mayor frecuencia en un total de 25 individuos, pero con un total de 2 especies. Por el contrario, septiembre fue el mes con menor número de especies registradas con tan sólo dos y ocho capturas, en cambio, noviembre y diciembre se registraron tres especies y 13 capturas, por el contrario, enero, febrero y marzo, se registró en un rango de seis a ocho capturas, con un total de dos especies; abril y mayo, se registró de igual manera dos especies y un total de 23 capturas, dándole una mayor frecuencia al mes de abril. Las condiciones de muestreo se interpretó mediante, tipo de red, horas de captura, puntos de muestreo, y condiciones ambientales o ecológicas de las comunidades (**Figura 12**).



**Figura 12.** Relación de especies y número de capturas de murciélagos por meses en las comunidades.

**Elaboración:** Lo Autores

Entre los factores que podrían explicar esta diferencia baja en diversidad es por el método de muestreo, tamaño de área y cobertura del hábitat (Soberón and Llorente, 1993). La diversidad es afectada por la presencia de especies raras, pueden ser propias de la zona o por la especificidad de la dieta de estos mamíferos; incluso puede también estar afectado por la historia natural de los murciélagos ya que en algunos sitios puede existir mayor

riqueza que en otros (Bergallo, 2003). Por lo que, las especies de murciélagos presentes dentro del bosque seco en el valle del Chota están reportadas como típicas de ambientes secundarios e intervenidos (Schulze 2000; Estrada & Coates-Estrada 2001). A excepción de los individuos pertenecientes a la subfamilia Phyllostomidae que son indicadores del buen estado de conservación de los sitios que habitan (Bobrowiec & Gribel 2009).

#### 4.8. Estado de conservación

- *Vulnerabilidad de especies registradas*

En el Bosque seco interandino del Valle del Chota ubicado entre las provincias Imbabura y Carchi se obtuvo mediante la comparación de la lista roja de especies (UICN, 2008), y los apéndices del CITES I, II y III un total de siete especies de murciélagos, de las cuales una especie de murciélago *Anoura cultrata* fue catalogada Casi Amenazada (NT), *Mormoops megalophylla*, catalogada como Vulnerable (VU). Además a cinco especies: *Phyllostomus discolor*, *Phyllostomus hastatus*, *Sturnira lilium*, *Thyroptera tricolor*, *Myotis nigricans* en la categoría de Preocupación menor (LC) (**Anexo 7**).

- *Estado de Conservación mediante el índice de SUMIN*

Para los resultados obtenidos mediante el índice de SUMIN, se estableció la matriz, donde se efectúa una tabla en forma global y en los tres puntos estratégicos de estudio de campo en el valle del Chota. A continuación, se describe las tablas con sus respectivos valores:

a) Análisis del Índice de prioridades de conservación en el área de estudio.

Aplicando el índice de SUMIN en el área de estudio del Valle del Chota se observó como valor máximo 12 y valor mínimo 9, con una media 8,44 y una desviación estándar de 4,60. Este valor se aproximó al inmediato superior, para la obtención del límite de la categoría de prioridad máxima, dando un valor de 13. Respecto a las especies de murciélagos registradas se categorizó los siguientes rangos: 6 a 8, se considera especies no prioritarias, de 9 a 11 de atención especial y de 12 en adelante, prioridad máxima (Reca, 1994).

Según los rangos establecidos, se pudo destacar que las especies (*Phyllostomus astatus*, *Phyllostomus discolor*, *Thyroptera tricolor*, *Sturnira lilium* y *Myotis nigricans*) que corresponde al 70% del total, mediante valores de SUMIN se obtuvo un resultado mayor a la media y se encuentra en la categoría de especies de atención especial; y el 30% del total (2 especies) fueron catalogadas prioridad máxima, debido a que su valor fue mayor o igual al promedio más una desviación estándar.

Los resultados obtenidos indican que las especies *Anoura cultrata* y *Mormoops megalophylla* son las especies catalogadas de prioridad máxima para la conservación en el área de estudio, con un valor de SUMIN de 12, seguida a esta se puede destacar con valor de 9 a 11 para SUMIN las especies: *Phyllostomus astatus* y *Phyllostomus discolor*, *Thyroptera tricolor*, *Sturnira lilium* y *Myotis nigricans*; catalogadas atención especial para la conservación en el ara de estudio. (Tabla 11)

**Tabla 12.** Matriz de los valores SUMIN del área del estudio.

N°	ESPECIES	(DICON)	DINAC	AUHA	TAM	PROTE	ABLOC	SINTA	SING	ACEXT	SUMIN
1	<i>Anoura cultrata</i>	2	2	2	0	2	1	1	1	1	12
2	<i>Mormoops megalophylla</i>	2	2	1	0	2	2	1	1	1	12
3	<i>Thyroptera tricolor</i>	2	1	1	0	2	2	1	1	1	11
4	<i>Phyllostomus discolor</i>	2	1	0	0	2	1	2	1	1	10
5	<i>Phyllostomus astatus</i>	1	1	1	0	2	0	2	1	1	9
6	<i>Sturnira lilium</i>	1	2	1	0	2	2	1	1	1	11
7	<i>Myotis nigricans</i>	1	2	1	0	2	2	1	1	1	11

**Fuente:** Los Autores

**Elaboración:** Los Autores

b) Análisis del Índice de prioridades de conservación en el área de estudio (Cultivos).

El resultado obtenido en cultivos fue el mismo total de la matriz general, ya que se obtuvo un registro total de las 7 especies capturadas.

- c) Análisis del Índice de prioridades de conservación en el área de estudio (Vegetación de ribera).

Según los parámetros establecidos en el índice de SUMIN se obtuvo valores de 9 a 11, con una media de 10,6 y una desviación estándar de 1,18. Mediante los rangos ya establecidos anteriormente, dos especies de las cinco especies registradas en vegetación de ribera fueron catalogadas como atención especial lo cual corresponden al 40% del total, debido a que indica un valor igual a la media y 3 especies como prioridad máxima representando el 60% del total, debido a que indica un valor mayor a la media más una desviación estándar.

Mediante estos resultados se puede verificar que las especies *Phyllostomus discolor*, *Phyllostomus astatus*, *Sturnira lilium* y *Myotis nigricans*, son de atención especial para la conservación con un valor de SUMIN de 9 a 11, a continuación, la especie *Anoura cultrata*, están en prioridad máxima para la conservación, con un valor de SUMIN de 12 (Tabla 12).

**Tabla 13:** Valores SUMIN para vegetación de ribera.

N°	ESPECIES	(DICON)	DINAC	AUHA	TAM	PROTE	ABLOC	SINTA	SING	ACEXT	SUMIN
1	<i>Anoura cultrata</i>	2	2	2	0	2	1	1	1	1	12
2	<i>Phyllostomus discolor</i>	2	1	0	0	2	1	2	1	1	10
3	<i>Phyllostomus astatus</i>	1	1	1	0	2	0	2	1	1	9
4	<i>Sturnira lilium</i>	1	2	1	0	2	2	1	1	1	11
5	<i>Myotis nigricans</i>	1	2	1	0	2	2	1	1	1	11

**Fuente:** Los Autores

**Elaboración:** Los Autores

- d) Análisis del Índice de prioridades de conservación en el área de estudio (Bosque seco).

Según el índice de SUMIN se obtuvo valores de 11 a 12, con una media de 11,5 y un valor de 0,50 para desviación estándar. Dando como único resultado a las dos especies registradas en prioridad máxima (100%) del total, debido a que el valor fue mayor a la media más una desviación estándar.

Las dos especies registradas *Mormoops megalophylla* y *Thyroptera tricolor*, tienen un valor de SUMIN de 11 a 12, dando prioridad máxima para la especie *Mormoops megalophylla* y *atención especial para la especie Thyroptera tricolor* dando lugar a la conservación de estas especies en el área de estudio (Tabla 13).

**Tabla 14.** Valores SUMIN para bosque seco.

N°	ESPECIES	(DICON)	DINAC	AUHA	TAM	PROTE	ABLOC	SINTA	SING	ACEXT	SUMIN
2	<i>Mormoops megalophylla</i>	2	2	1	0	2	2	1	1	1	12
3	<i>Thyroptera tricolor</i>	2	1	1	0	2	2	1	1	1	11

**Fuente:** Los Autores

**Elaboración:** Los Autores

Para el estado de conservación se aplicó el índice de SUMIN a más de las categorías de la UICN. Según la Lista Roja de UICN de América del Sur donde constan los países: Perú, Ecuador, Brasil, Argentina, Uruguay y Bolivia; comentan que la lista roja es un inventario mundial que permite alertar el estado de la biodiversidad mundial; sus aplicaciones a nivel nacional permiten a los tomadores de decisiones considera las mejores opciones para la conservación de las especies.

Los métodos empleados por Reca y las categorías de priorización establecidas por Griega (2008), han sido manejadas en varios campos de investigación como en aves, reptiles e inclusive en mamíferos (Vidal, 2004). La aplicación del método de SUMIN es relativamente simple, basado en criterios explícitos, además de ser objetivo y adaptable a distintas situaciones y es de utilidad para detectar especies que requieren especial atención desde el punto de vista de su conservación (Reca, Úbeda, Grigera, 1998).

En este estudio de murciélagos el índice fue calculado a partir de criterios marcados por lo tanto el resultado es objetivo y por ende todas sus variables pueden ser actualizadas a medida que se disponga de una nueva información. Como muestra experimental del estudio de Conservación de Tetrápodos realizado en argentina, se tomó un grupo de 141 tetrápodos

autóctonos característicos de los bosques de *Nothofagus* andinopatagónicos y se calculó el SUMIN para cada una de las especies. Como resultado se obtuvo 12 especies registradas de las cuales 4 fueron consideradas críticas (Reca, Úbeda, Grigera, 1998); dos más que en nuestro estudio de murciélagos, teniendo en cuenta que el estudio es de diferente tipo de mamíferos.

#### 4.9. Fichas taxonómicas, distribución y hábitat de las especies registradas

*Anoura cultrata* **Handley, 1960**  
Phyllostomidae  
Murciélago Longirostro negro

<b>CLASE:</b>	<b>Mammalia</b>
SUBCLASE:	Eutheria
ORDEN:	Chiroptera
FAMILIA:	Phyllostomidae
GÉNERO:	<i>Anoura</i>
ESPECIE:	<i>Cultrata</i>
NOMBRE CIENTÍFICO:	<i>Anoura cultrata</i> (Tirira, 2007)
DESCRITO POR:	Tirira
AÑO DE DESCRIPCIÓN:	2007



UICN: Casi amenazada

#### Diagnóstico de la especie.

- *Descripción*

Los murciélagos filostómidos nectarívoros se caracterizan por poseer un hocico alargado con numerosas vibrisas (Gardner, 2008). El pelaje dorsal de esta especie es denso, y con los pelos de la espalda y rabadilla ligeramente largos (7 a 8 mm); los pelos son tricolores, con la base de los pelos grisáceos o blanquecino, distalmente es marrón a marrón y las puntas blanquecinas. El pelaje ventral es más claro que el dorso (Tamsitt y Nagorsen, 1982). Las membranas son de color negro o marrón negruzco. La membrana caudal tiene forma de U

invertida y angosta en su centro (menos a 3,5 mm). Calcáneo corto (3,5 a 5 mm). Cola corta, que forma una pequeña protuberancia en el borde de la membrana caudal; piernas y pies peludos (Gardner, 2008; Tirira, 2007). La lengua es larga y se extiende para tomar el néctar; posee muchas papilas en forma de pelos, los cuales se llenan de sangre y se expanden permitiendo una mayor superficie de retención de néctar. Una característica que diferencia de sus congéneres es la el tamaño del primer premolar inferior; el cual es más grande que el resto de los premolares inferiores, y de aspecto cortante (Muchhala, et al. 2005). La fórmula dental es I 2/0, C 1/1, P 3/3, M 3/3, con un total de 32 dientes, incisivos diminutos (Tamsitt y Nagorsen, 1982; Gardner, 2007).

- *Distribución*

En América Central está presente en Costa Rica y Panamá. En América del Sur se distribuye desde el norte y occidente de Venezuela, a través de Colombia, Ecuador, Perú y Bolivia (Gardner, 2008). En el Ecuador está distribuido en la Costa norte y estribaciones de los Andes, en los bosques húmedos y templados bajos (Tirira, 2007).

- *Hábitat*

Esta especie está muy asociada al bosque montano nublado. Presente en bosques primarios, secundarios y sembríos. Los refugios comprenden cuevas, huecos de árboles o túneles. Esta especie tiene una o dos crías por período reproductivo (Tamsitt y Nagorsen, 1982). En Ecuador, Albuja (1999) reporta una hembra preñada con un embrión en el mes de noviembre del mismo año.

- *Hábito alimenticio*

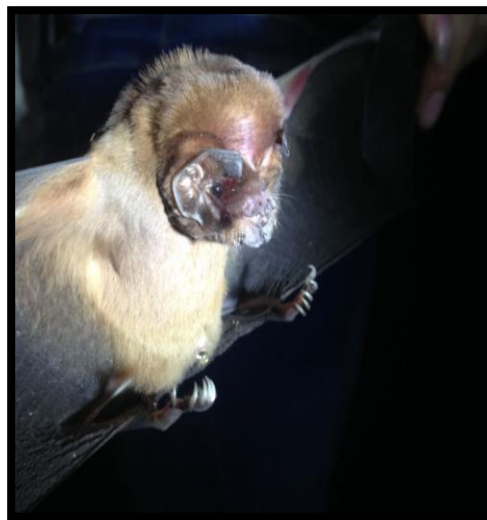
Su dieta es principalmente en base de néctar y polen, la que es complementada con insectos que son capturados con frecuencia cuando visitan las flores (Griffiths y Gardner, 2007). Entre las flores que visita se encuentran algunas especies de la familia Marcgraviaceae (Tschapka, et al. 2006).

*Mormoops megalophylla*, Peters, 1864

Mormoopidae

Murciélago rostro de fantasma

<b>CLASE:</b>	<b>Mammalia</b>
SUBCLASE:	Eutheria
ORDEN:	Chiroptera
FAMILIA:	Mormoopidae
GENERO:	<i>Mormoops</i>
ESPECIE:	<i>megalophylla</i>
NOMBRE CIENTIFICO:	<i>Mormoops megalophylla</i> (Tirira, 2007)
DESCRITO POR:	Tirira
AÑO DE DESCRIPCIÓN:	2007



UICN: Vulnerable

**Diagnóstico de la especie.**

- *Descripción*

Es una especie de mediano tamaño con el cuerpo largo y delgado. El pelaje es largo y suave con una coloración dorsal que varía entre marrón anaranjado a marrón grisáceo (Tirira, 2007). Las poblaciones de América del Sur se caracterizan por presentar un parche de pelos blanquecinos en la nuca y en los hombros que contrasta con la coloración oscura del pelaje dorsal (Patton y Gardner, 2007). En algunos individuos, el pelaje en el cuello es escaso. La región ventral es de color amarillo poco intenso, que contrasta fuertemente con el dorso. Una característica muy particular de esta especie es la presencia de pliegues cutáneos complejos. El mentón cuenta con dos placas de piel grandes y cóncavas conectadas a una serie de pliegues por debajo y al costado del mentón. Las orejas son cortas, redondeadas y conectadas entre sí por un pliegue de piel en la corona que posee una muesca profunda en su línea media. Los ojos son de tamaño pequeño y desplazados lateralmente. La membrana caudal es más grande que las patas (Emmons y Feer, 1999). La fórmula dental es I 2/2, C 1/1, P 2/3, M 3/3 para un total de 34 dientes (Tirira, 2007).



- *Distribución*

Se distribuye desde el sur de Estados Unidos (Arizona y Texas) a través de México y Centro América hasta Honduras y El Salvador. La distribución en América del Sur es discontinua, con una población en el norte de Colombia, norte de Venezuela, Isla Trinidad y las Antillas Holandesas. La otra población se da en las tierras altas del norte de Ecuador y su distribución da un salto hasta la costa norte del Perú (Patton y Gardner, 2007). En Ecuador habita en la sierra norte, en los bosques templados y altoandinos, así como en los valles interandinos. Su distribución es discontinua y poco conocida (Tirira, 2007).

- *Hábitat*

Se refugia en una variedad de estructuras naturales y artificiales, pero al parecer prefiere cuevas cálidas y húmedas donde pueden reunirse miles de individuos que reposan individualmente o en pequeños grupos (Villa, 1967). Al igual que muchas especies insectívoras neotropicales, es muy difícil su captura en redes de neblina (Patton y Gardner, 2007). La especie tiene un vuelo veloz y de duración larga (Vaughan y Bateman, 1970). Se han identificado restos de Lepidoptera, Dermaptera, Coleoptera y Diptera en muestras de heces de especímenes recolectados en la cueva de San Antonio de Pichincha. Machos y hembras viven en colonias separadas y se reúnen únicamente en épocas de reproducción (Boada et al., 2010). No presenta preferencia por un solo tipo de hábitat, pudiendo estar presente en bosques secos y húmedos, primarios, secundarios e intervenidos incluyendo zonas urbanas (Tirira, 2007).

*Thyroptera tricolor*, Spix, 1823

Thyropteridae

Murciélago con ventosas de Spix

<b>CLASE:</b>	<b>Mammalia</b>
SUBCLASE:	Eutheria
ORDEN:	Chiroptera
FAMILIA:	Thyropteridae
GENERO:	<i>Thyroptera</i>
ESPECIE:	<i>tricolor</i>
NOMBRE CIENTIFICO:	<i>Thyroptera tricolor</i>
DESCRITO POR:	Tirira
AÑO DE DESCRIPCIÓN:	2007



UICN: Preocupación menor

**Diagnóstico de la especie.**

- *Descripción*

Los murciélagos de la familia Thyropteridae, son pequeños y presentan un alargado y delgado hocico. Las fosas nasales son circulares y se encuentran separadas. Las orejas tienen forma de embudo. La membrana alar se une a lo largo de las piernas y las patas con la base de las garras. La cola se extiende pocos milímetros más allá del margen distal de la larga membrana interfemoral. Los dedos tienen sólo dos falanges, y el tercero y cuarto dedo (incluyendo las garras) se encuentran fusionados. El segundo dígito de la mano es reducido a un hueso metacarpiano incompleto mientras que la tercera falange del tercer dígito está osificada (Wilson, 2007). *Thyroptera tricolor* tiene el pelaje largo, suave y sedoso. El dorso es marrón oscuro y la región ventral es blanca. La membrana caudal es casi desnuda y el calcáneo presenta dos pequeñas proyecciones cartilagosas (Tirira, 2007). La fórmula dental es I 2/3, C 1/1, P 3/3, M 3/3 para un total de 38 dientes (Tirira, 2007).

- *Distribución*

Se distribuye desde el sur de México, pasando por Centro América y en Sudamérica en Venezuela, Colombia, Ecuador y Perú, incluyendo la isla de Trinidad. Llega hasta el sur de Bolivia y el sureste de Brasil (Wilson, 2007). En Ecuador habita en la costa norte, Amazonía y estribaciones de los Andes en los bosques húmedos tropicales y subtropicales. La localidad más austral de Ecuador y de toda su distribución en el occidente de los Andes es en la provincia de Los Ríos, cantón Buena Fe en la costa central (Boada et al., 2010).

- *Hábitat*

Forman pequeñas colonias de hasta 10 individuos que generalmente son grupos familiares. Utilizan como refugio el interior de las hojas de *Heliconia* spp. Y *Calathea* spp. (Wilson, 2007). Deben cambiar de refugio constantemente debido a que las hojas de las especies indicadas maduran rápidamente y no cumplen con su función de refugio. Dentro de los refugios reposan con sus ventosas adheridas a la superficie de la hoja y con la cabeza hacia arriba (Wilson y Findley, 1977). Pueden estar presentes en bosques primarios, secundarios, intervenidos, bordes de bosque e incluso en zonas intervenidas donde los platanillos son abundantes (Tirira, 2007).

- *Hábito alimenticio*

Se alimenta de pequeños insectos que captura en el aire.

*Phyllostomus discolor*, Wagner, 1843

Phyllostomidae

Murciélago de nariz de lanza

<b>CLASE:</b>	<b>Mammalia</b>
SUBCLASE:	Eutheria
ORDEN:	Chiroptera
FAMILIA:	Phyllostomidae
GENERO:	<i>Phyllostomus</i>
ESPECIE:	<i>discolor</i>
NOMBRE CIENTIFICO:	<i>Phyllostomus discolor</i> (Tirira, 2007)
DESCRITO POR:	Tirira
AÑO DE DESCRIPCIÓN:	2007



UICN: Preocupación menor

**Diagnóstico de la especie.**

- *Descripción*

El murciélago de nariz de lanza es grande, de cabeza ancha y hocico un poco alargado con escaso pelo y pequeños tubérculos en el mentón, que forman una V. presenta una hoja nasal, cuya base forma un pliegue semicircular amplio, no fusionado con el resto del cuerpo. Posee ojos muy grandes y pelaje aterciopelado y corto. El dorso es negruzco a marrón o castaño. Su vientre es ligeramente escarchado y pálido en comparación con el dorso. La cabeza, el cuello y los hombros son más claros que la espalda, pero más oscuros que el vientre. La cola es corta, casi un tercio de la longitud de la membrana caudal. El calcáneo es un poco más corto que el pie. La fórmula dental es  $i\ 2/2, c\ 1/1, p\ 2/2, m\ 3/3$ , total de 32.

- *Distribución*

Se extienden desde el sur de México hasta el sur de Brasil. En Colombia se encuentran desde 0 a 1650 msnm, a lo largo de todo el territorio. En el Ecuador está distribuida en la

Costa, Amazonia y estribaciones bajas de los Andes, dentro de los bosques tropicales (Tirira, 2007).

- *Hábitat*

Se refugia en huecos de árboles, nidos de termitas, cuevas, escondrijos en la base de las hojas de palmas y en techos de las casas. Establecen colonias formadas por harenes permanentes de un macho y hasta 12 hembras, además de sus crías y entre 20 y 50 machos no reproductivos. Pueden compartir el refugio con otras especies. Inicia su actividad entre 30 minutos y dos horas después del anochecer. Aparentemente su reproducción ocurre durante cualquier época del año (Arita y Humphrey, 1988; Williams y Genoways, 2007). Está presente en bosques primarios, secundarios, intervenidos, bordes de bosque, bosques de galería y áreas de cultivo. Prefieren volar cerca de ríos y otros cuerpos de agua, por lo general a baja altura excepto cuando buscan su alimento pudiendo subir al dosel forestal (Tirira, 2007).

- *Hábito alimenticio*

La dieta varía de acuerdo con la época del año y puede alimentarse de insectos grandes, frutos, polen y néctar.

*Phyllostomus astatus*, Pallas, 1767

Phyllostomidae

Murciélago nariz de lanza mayor

<b>CLASE:</b>	<b>Mammalia</b>
SUBCLASE:	Eutheria
ORDEN:	Chiroptera
FAMILIA:	Phyllostomidae
GENERO:	<i>Phyllostomus</i>
ESPECIE:	<i>hastatus</i>
NOMBRE CIENTIFICO:	<i>Phyllostomus hatatus</i> (Tirira, 2007)
DESCRITO POR:	Tirira
AÑO DE DESCRIPCIÓN:	2007



UICN: Preocupación menor

**Diagnóstico de la especie.**

- *Descripción*

Es una de las especies más grandes de América. Presentan el cuerpo robusto, cabeza y hocico, anchos y prominentes. Orejas anchas, triangulares, cortas y con las puntas redondeadas. Hoja nasal simple, ancha, lanceolada y de mediano tamaño. La base de la hoja nasal forma un pliegue semicircular completo bajo las fosas nasales, separado del labio. Ojos grandes. Pelo corto, aterciopelado y suave. La coloración del dorso puede variar entre marrón negruzco a marrón rojizo oscuro. La región ventral varía de pálida a ligeramente oscura. La cabeza, cuello y hombros a menudo más pálidos que la espalda. La punta del mentón es pelada, con la presencia de pequeños tubérculos que forman una V. La hoja nasal y los labios son de color negro o marrón oscuro. La cola es corta, casi un tercio de la longitud de la membrana caudal. El calcáneo es un poco más largo o igual que la longitud del pie. Las puntas de las alas tienen similar coloración que el resto de la membrana

(Emmons y Feer, 1999; Williams y Genoways, 2007). La fórmula dental es I 2/2, C 1/1, P 2/2, M 3/3 para un total de 32 dientes; cúspides de los molares en forma de W (Tirira, 2007).

- *Distribución*

Se distribuye desde Honduras hasta Brasil y norte de Argentina. Está presente también en la Isla de Trinidad (Williams y Genoways, 2007). En el Ecuador está distribuida en la Costa, Amazonía y estribaciones de los Andes, dentro de los bosques tropicales y subtropicales (Tirira, 2007).

- *Hábitat*

Se refugia en huecos de árboles, nidos de termitas, cuevas, escondrijos en la base de las hojas de palmas y en techos de las casas. Establecen colonias formadas por harenes permanentes de un macho y hasta 12 hembras, además de sus crías y entre 20 y 50 machos no reproductivos. Pueden compartir el refugio con otras especies. Inicia su actividad entre 30 minutos y dos horas después del anochecer. Aparentemente su reproducción ocurre durante cualquier época del año (Humphrey et al, 1983; Williams y Genoways, 2007). Está presente en bosques primarios, secundarios, intervenidos, bordes de bosque, bosques de galería y áreas de cultivo. Prefieren volar cerca de ríos y otros cuerpos de agua, por lo general a baja altura excepto cuando buscan su alimento pudiendo subir al dosel forestal (Tirira, 2007).

- *Hábito alimenticio*

Su dieta varía de acuerdo con la época del año y puede alimentarse de insectos grandes, frutos, polen y néctar. Además, puede alimentarse de pequeños vertebrados como pequeños murciélagos, pequeñas aves e incluso ratones.

*Sturnira lilium*, Geoffroy, 1810

Phyllostomidae

Murciélago de hombros amarillos de Occidente

<b>CLASE:</b>	<b>Mammalia</b>
SUBCLASE:	Eutheria
ORDEN:	Chiroptera
FAMILIA:	Phyllostomidae
GENERO:	<i>Sturnira</i>
ESPECIE:	<i>Lilium</i>
NOMBRE CIENTIFICO:	<i>Sturnira lilium</i>
DESCRITO POR:	Tirira, 2007
AÑO DE DESCRIPCIÓN:	2007



UICN: Preocupación menor

**Diagnóstico de la especie.**

- *Descripción*

Especie de tamaño mediano dentro del género. Algunas características craneales incluyen un rostro alargado, Incisivos superiores centrales proyectados hacia delante y separados en la punta, incisivos inferiores bilobulados no alargados. Los molares inferiores presentan las cúspides del lado lingual poco definidas, que le dan un aspecto continuo y plano. Las hileras dentales superiores e inferiores no presentan espacios entre los premolares y molares. Presenta el cuerpo robusto, cabeza grande, cuello ancho y hocico corto y ancho. Hoja nasal mediana, lanceolada y ancha. Oreas cortas, más pequeñas que la cabeza, triangulares y bien separadas entre sí. Ojos grandes. Labio inferior con tres verrugas



centrales, rodeado por una hilera de otras verrugas pequeñas. Pelaje denso y suave con el pelo bi o tricolor, a menudo con la base más oscura. Dorso de color marrón grisáceo con tonos amarillentos, pelo dorsal largo (de 6 a 8 mm) y de apariencia tricoloreada, el macho presenta los hombros de color marrón rojizo. La región ventral es de color similar al dorso, pero algo más pálida y grisácea. Pulgar largo y robusto. Membrana caudal prácticamente ausente, reducida a una franja muy angosta. No tienen cola, el calcáneo es corto, las patas son cortas y moderadamente peludas (Emmons y Feer, 1999; Gardner, 2007). La fórmula dental es I 2/2, C 1/1, P 2/2, M 3/3 para un total de 32 dientes. (Tirira, 2007).

- *Distribución*

Está presente en Colombia, Ecuador y Venezuela (Gardner, 2007). En el Ecuador está presente en la Costa y estribaciones occidentales dentro de los bosques húmedos y secos, tropicales, subtropicales y templados (Tirira, 2007).

- *Hábitat*

Se refugia en cuevas, túneles, alcantarillas, casa abandonas, árboles huecos y en hojas de palmas. Presenta dos picos de actividad sexual al año entre abril y mayo y entre septiembre y octubre. No se conoce su sociabilidad (Wilson, 1979). Están presentes en bosques primarios, secundarios, alterados, de galería, bordes de bosque, cultivos, pastizales y jardines. Prefieren volar sobre pequeños ríos (Tirira, 2007).

- *Hábito alimenticio*

Se alimenta principalmente de frutos como bayas carnosas y frutos en forma de espiga, incluso se alimenta de frutas del suelo que se han caído. Ocasionalmente se alimenta de polen y néctar (Gardner, 1977). Se conoce que realizan movimientos migratorios cortos durante el año, donde las poblaciones se movilizan en busca de mejores alimentos (Emmons y Feer, 1997).

*Myotis nigricans*, **Schinz, 1821**

Vespertilionidae

Murciélago vespertino negro

<b>CLASE:</b>	<b>Mammalia</b>
SUBCLASE:	Eutheria
ORDEN:	Chiroptera
FAMILIA:	Vespertilionidae
GENERO:	<i>Myotis</i>
ESPECIE:	<i>nigricans</i>
NOMBRE CIENTIFICO:	<i>Myotis nigricans</i> Tirira, 2007
DESCRITO POR:	Tirira
AÑO DE DESCRIPCIÓN:	2007



UICN: Preocupación menor

**Diagnóstico de la especie.**

- *Descripción*

Especie de pequeño tamaño. Cabeza triangular. La nariz termina en punta. No presentan hoja nasal ni tampoco pliegues alrededor de la nariz y boca. Los ojos son pequeños, orejas triangulares y puntiagudas. Trago puntiagudo. Los dos primeros premolares superiores son pequeños, apenas visibles a simple vista, por lo que da la impresión de que existe un espacio vacío entre el canino y el tercer premolar superior (Emmons y Feer, 1997). Pelaje suave y sedoso. El dorso es marrón oscuro, marrón negruzco o marrón rojizo oscuro, con la base de los pelos negruzca y las puntas pardas, que le dan un ligero aspecto escarchado. En la espalda se observan pelos medianos. La región ventral es de color marrón pálido, a veces algo cremoso, con la base de los pelos negra (LaVal, 2002; Wilson, 2007). La membrana

caudal es más grande que la longitud de las patas y termina en una punta en el extremo de la cola. Presenta pelos en su cara dorsal que alcanzan hasta las rodillas y luego es desnuda hasta el borde, pero no presenta una franja de pelos cortos cerca del borde. El pulgar presenta una falange distal (Wilson y LaVal, 1974; Emmons y Feer, 1997).

- *Distribución*

Habita en los pisos subtropicales y templados a ambos lados de los Andes. Habita en los trópicos y subtrópicos a ambos lados de los Andes.

- *Hábitat*

Especie gregaria, encontrada en grupos grandes. Los grupos comprenden hembras y juveniles, los machos perchan separados y solitarios. Su actividad empieza al atardecer y los murciélagos regresan al refugio una hora antes del amanecer. Soportan hasta 42°C de temperatura.

- *Hábito alimenticio*

Entre los principales predadores de esta especie incluyen varios mamíferos como zarigüeyas, felinos, otros murciélagos, serpientes, y artrópodos. Se alimenta de lepidópteros y también se han encontrado escamas de peces en sus heces.

#### **4.10. Estrategias de Conservación**

Las estrategias de conservación se realizaron mediante los resultados obtenidos del primer y segundo objetivo de la investigación en proyectos los cuales integran actividades y acciones propuestas para mitigar la problemática identificada en el área de estudio, con el fin de evitar la pérdida de biodiversidad de las especies de murciélagos. Se realizó el análisis de fortalezas y oportunidades, FODA (Tabla 14).

**Tabla 15. Análisis FODA.**

<b>Puntos Fuertes</b>	<b>Puntos Débiles</b>
<b>FORTALEZAS</b>	<b>DEBILIDADES</b>
Presencia de quirópteros en un ecosistema de bosque seco.	Presión sobre los recursos naturales (agua, suelo, vegetación).
Riqueza de quirópteros.	Quema de caña.
Capital humano dedicado al trabajo y progreso.	Expansión de la frontera agrícola.
	Escasa información de diversidad de
	Escaso presupuesto para el desarrollo de proyectos socio- ambientales
	Mitos mal infundados he información distorsionada y negativa que tienen las personas acerca de los murciélagos.
<b>OPORTUNIDADES</b>	<b>AMENAZAS</b>
Participación de los GADs parroquial, municipal y provincial en proyectos de conservación de quirópteros en el valle del Chota.	Fragmentación del ecosistema.
Presencia de turismo comunitario.	Cambio climático.
Incremento del capital económico en las comunidades.	Pérdida de vegetación nativa (bosque seco).
	Perdida de especies de quirópteros.

**Fuente:** Los Autores

**Elaboración:** Los Autores

Considerando lo antes mencionado se proponen 3 estrategias con el fin de conservar el orden quiróptero en el valle del Chota y solucionar las principales problemáticas encontradas.

**Estrategia 1:** *Educación ambiental sobre murciélagos, dirigida a la población local.*

Debido a los mitos mal infundados y a la imagen distorsionada y negativa que tienen las personas acerca de esta especie, es indispensable el desarrollo de campañas educativas que

proporcionen información sólida y veraz sobre la importancia y beneficios que brindan estos mamíferos al ser humano y a los ecosistemas.

El proyecto educación ambiental consiste en la capacitación a la población local de las comunidades: Chota, Carpuela, San Alfonso, Juncal y Pusir del valle interandino del Chota, enfocado en la difusión de la información recolectada en la investigación y la educación ambiental a cada comunidad con el fin de que los pobladores participen de manera directa y consciente respecto al cuidado del medio y por ende a la conservación de los murciélagos.

## **Objetivos del proyecto**

### **Objetivo General**

Desarrollar campañas educativas sobre los murciélagos y los beneficios ecológicos que brindan como instrumento eficaz para concientizar a la población local de las comunidades del Chota, San Alfonso, Carpuela, Juncal y Pusir.

### **Objetivos Específicos**

- Difundir la información del estudio realizado en las comunidades del valle interandino del Chota: Carpuela, Chota, San Alfonso, Juncal y Pusir.
- Fomentar interés y sensibilización sobre la importancia y conservación de los murciélagos, así como del cuidado del medio ambiente y el entorno natural del valle Interandino del Chota.
- Impartir a los pobladores de cada comunidad conocimientos de la diversidad, importancia y conservación de quirópteros del valle del Chota.

### **Meta**

El proyecto pretende capacitar a corto plazo a todos los pobladores de cada comunidad del valle interandino del Chota en los siguientes aspectos puntuales: diversidad, importancia y conservación de los quirópteros y cuidado y protección del medio ambiente, con el fin de que cada comunidad tenga un manejo adecuado y sostenible de los recursos naturales.



**Tabla 16. Desarrollo de la Estrategia: Educación Ambiental.**

ALCANCE	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	ACTIVIDADES	INDICADORES	ACTORES	PRESUPUESTO REFERENCIAL
Sector Rural de Juncal, Carpuela, El Chota y San Alfonso, Pusir del Valle del Chota.  “Educación ambiental sobre murciélagos dirigidos a la población local.	Difundir la información del estudio realizado en las comunidades del valle interandino del Chota: Carpuela, Chota, San Alfonso, Juncal y Pusir.	-Entrega de materiales educativos sobre los murciélagos con temas establecidos -Talleres de difusión de la investigación en las cinco comunidades del valle interandino del Chota con temas puntuales como: riqueza e importancia de quirópteros en el valle, impactos antrópicos que afectan a los quirópteros y estrategias para la conservación de quirópteros.	Número de eventos de educación no formal que se realice.	Ministerio del Ambiente (MAE), Juntas Parroquiales de las comunidades del valle del Chota, estudiantes universitarios, pobladores locales	3.000
	Fomentar el interés y sensibilización de la importancia y conservación de los murciélagos, así como del cuidado del medio ambiente y el entorno natural del valle interandino del Chota.	-Campañas de sensibilización en las unidades educativas de cada comunidad respecto a las zonas de prevención de impactos y cuidado del ambiente. -Taller de capacitación a los encargados de cada comunidad sobre la importancia y conservación de los quirópteros en el valle interandino del Chota. -Difusión de impactos antrópicos que inciden de manera directa en la pérdida de quirópteros.	Materiales educativos. Difusión de boletines informativos. Número de guías y pobladores capacitados.		
	Impartir a los pobladores de cada comunidad conocimientos de la diversidad, importancia y conservación de quirópteros del valle del Chota.	-Difundir por medios de comunicación local (radio, prensa y perifoneo) la importancia de la conservación de los murciélagos. -Taller de capacitación para el manejo adecuado de desechos sólidos. -Salida de observación e identificación de actividades que afectan el medio ambiente.	Registro de las personas interesadas.		3000
	Total			15000	

Fuente: Los Autores

**Elaboración:** Los Autore



*Estrategia 2: Centro de interpretación de la comunidad el Juncal como motor de desarrollo Turístico en el valle interandino del Chota.*

El proyecto para la creación de un centro de interpretación de la comunidad el Juncal como motor de desarrollo Turístico en el valle interandino del Chota pretende la interpretación, sensibilización y difusión de un bien patrimonial, definido éste en su perspectiva más integral en este caso aspectos naturales como la importancia y conservación de los murciélagos.

### **Objetivo General**

Crear un Centro de Interpretación en la comunidad el Juncal como motor de desarrollo Turístico en el valle interandino del Chota.

### **Objetivos Específicos**

- Promover la participación de la población local en la difusión de la información sobre el valor, importancia y conservación de los murciélagos y a la vez crear una fuente de ingreso económico para la población.
- Difundir la riqueza de quirópteros que posee el valle interandino del Chota con los turistas locales y extranjeros.
- Conseguir hacer comprensible para el usuario la valorización del patrimonio presentado y sensibilizar a la población sobre el uso adecuado de los recursos naturales.

### **Meta**

El proyecto pretende realizar a mediano plazo la creación de un Centro de Interpretación como motor de desarrollo turístico con el fin de lograr un equilibrio entre el desarrollo de una actividad socioeconómica que beneficie la población local tanto en el incremento del capital económico como en la difusión y la participación directa de la conservación de esta especie vulnerable en el ecosistema en el que habita.

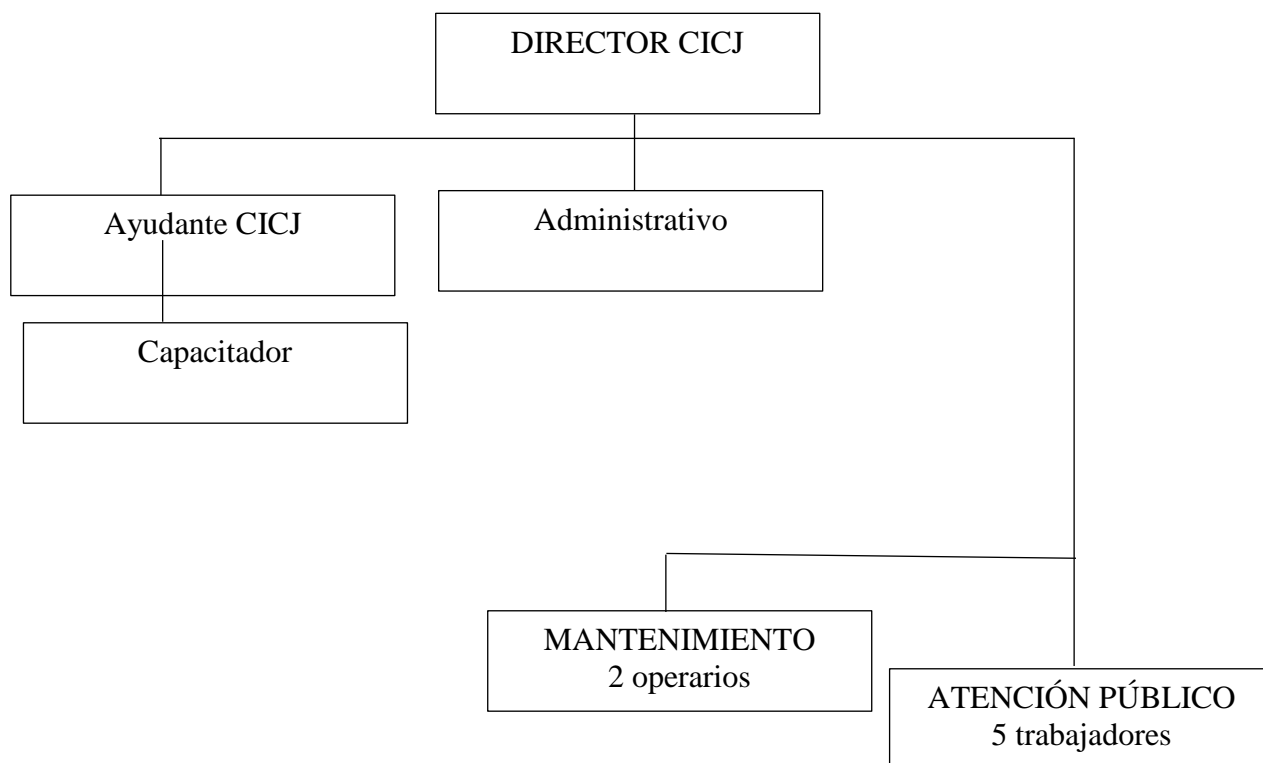
### **Estructura orgánica y personal que atenderá el Centro de Interpretación**

La estructura orgánica y el personal del Centro de Interpretación está relacionada con los objetivos que se persiguen, la idea que desarrollamos en este proyecto es el un centro interpretativo resaltando el patrimonio natural que en este caso es la importancia y conservación de los murciélagos en la comunidad el Juncal, a través de la exposición de inmuebles y objetos contextualizados.

#### **Personal**

En la fase inicial de la creación del Centro de Interpretación estará a cargo el director y la administración, para la atención al público y visitas guiadas de conservación, investigación y difusión estará a cargo el ayudante del director y el restaurador y cinco trabajadores finalmente para el mantenimiento de las instalaciones se destinarán a tres operarios. Figura 13.

#### **ORGANIGRAMA DEL PERSONAL**



**Figura 13.** Organigrama del personal.

**Elaboración:** Los Autores

## **DIVISIÓN FUNCIONAL POR SALAS Y OTROS SERVICIOS**

- **Sala de investigación, conservación y difusión de quirópteros en el valle Interandino del Chota.**

La investigación realizada por el propio centro de interpretación debe estar orientada tanto al mejor conocimiento y rentabilización de sus propios fondos, como a la reinterpretación de la importancia de los quirópteros en el valle interandino del Chota.

Las tareas de conservación son arduas por lo que el centro de interpretación debe velar por resaltar el papel que desempeña la especie dentro del ecosistema.

La difusión es uno de los ejes vertebradores de la actividad, la exposición permanente de las temáticas puntuales en cuanto a la importancia y conservación de los quirópteros, así como las actividades de divulgación y conocimiento de la ciudad, constituyen elementos básicos en el proyecto posibilitando el conocimiento y disfrute de la comunidad tanto a sus habitantes, como a los visitantes.

Para lo cual el discurso expositivo será el siguiente:

- ✓ Investigación: Evaluación del estado de conservación del orden quiróptera en el valle del Chota-Imbabura para establecer estrategias de conservación.
- ✓ Riqueza, importancia y conservación de quirópteros en el valle interandino del Chota.
- ✓ Impactos antrópicos que afectan a los quirópteros y estrategias para la conservación.
- ✓ Importancia de los recursos naturales que posee el valle interandino del Chota.
- ✓ Prevención de impactos y cuidado del ambiente.

- **Sala de exposición patrimonio cultural del valle interandino del Chota**

Para esta sala del centro de interpretación que proponemos viene definido por la acción. La capacidad de captar el interés del visitante por medio de imágenes o fragmentos de la realidad de artefactos, inmuebles, espacios o tradiciones orales, y de interpretarlos tales como: la cultura de sus habitantes, costumbres, tradiciones, su comercio, principales actividades, así como el contexto histórico del valle del Chota.

Además, difundir sus festivales como “Bomba pal Barrio” a través de música, danza,

cuentos, leyendas, mitos, ritos, espiritualidad y demás actos que se programa cada año.

- **Sala de gastronomía y comercio de productos.**

Para la sala de gastronomía del CICJ se pretende apoyar a los pobladores que se vinculen al proyecto con expo-ferias de comidas típicas, proyectos de emprendimiento, artesanías y otras iniciativas para fomentar una fuente de empleo y dar a conocer a los visitantes locales y extranjeros el valor alimenticio que posee el valle interandino del Chota.

En el cual podrán degustar de sopas, platos principales, dulces y bebidas como: menestra de guandul, caldos de picadillo entre otros.

### **HORARIOS DE VISITA**

Los horarios de apertura serán definidos por la propia demanda de los clientes (usuarios-visitantes). Se establecerán dos horarios diferentes según la época seca-lluviosa, en cualquier caso, los horarios vendrán regulados por la demanda de los visitantes.

### **PRESUPUESTO REFERENCIAL**

Hoy en día el patrimonio histórico natural y cultural, a medida que la industria se transforma y necesita menos mano de obra, emerge como un recurso esencial para un desarrollo sostenible de nuestra sociedad. Cada vez son más los centros que innovando en la difusión de los recursos naturales y mediante una gestión adecuada superan positivamente el balance de ingresos y gastos.

**Tabla 17.***Presupuesto referencial.*

<b>PRESUPUESTO CICJ</b>	
Personal propio de gestión y administración	25000
Mantenimiento y restauración	15000
Atención al público, publicidad y servicios	15000
<b>Total</b>	<b>55000</b>

**Fuente:** Los Autores

**Elaboración:** Los Autores

**Tabla 18.***Ingreso del CICJ.*

<b>INGRESO DEL CICJ</b>	<b>MÍNIMOS</b>	<b>MÁXIMOS</b>
Entradas	2350	4700
Restauración, tiendas y servicios	5000	7000
Diseño y comercio de productos	4000	5000
Asociaciones, otros	2000	3000
Donaciones	8000	10000
<b>Total</b>	<b>21350</b>	<b>29700</b>

**Fuente:** Los Autores

**Elaboración:** Los Autores

#### **FUENTES DE FINANCIACIÓN**

- Ingresos por entradas al centro de interpretación de la comunidad el Juncal.
- Ingreso por venta de productos patrimoniales.
- Ingresos de parte de la asociación de presidentes de las comunidades del valle del Chota interesadas en participar del proyecto.
- Ingresos de donaciones de organizaciones interesadas en el proyecto.

NOMBRE DEL PROYECTO	ALCANCE	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	ACTIVIDADES	INDICADORES	ACTORES	PRESUPUESTO REFERENCIAL
Centro de interpretación de la comunidad el Juncal como motor de desarrollo Turístico en el valle interandino del Chota.	Comunidades del valle interandino del Chota. Población nacional e internacional.	Promover la participación de la población local en la difusión de la información sobre el valor, importancia y conservación de los murciélagos y a la vez crear una fuente de ingreso económico para la población.	-Creación del centro de interpretación de la comunidad el Juncal con tres salas con sus respectivas temáticas: patrimonio cultural, conservación de quirópteros y gastronomía. -Visualización de registro fotográfico en temas puntuales como: riqueza he importancia de quirópteros en el valle, impactos antrópicos que afectan a los quirópteros y estrategias para la conservación.	Materiales educativos. Difusión de boletines informativos. Listado de trabajadores y operarios.	Ministerio del Ambiente (MAE), Juntas Parroquiales de las comunidades del valle del Chota, estudiantes universitarios, pobladores locales	25000
		Difundir la riqueza de quirópteros que posee el valle interandino del Chota con los turistas locales y extranjeros.	- Presentación de material esencialmente educativo y dinámico con las especies registradas en el vale interandino del chota.	Registro de entradas de los visitantes.		15000
		Conseguir hacer comprensible para el usuario la valorización del patrimonio presentado y sensibilizar a la población sobre el uso adecuado de los recursos naturales.	- Visualización de videos resaltando el valor y la importancia de los recursos naturales que posee el valle interandino del Chota, así como los impactos antrópicos que inciden de manera directa en la pérdida de quirópteros.			15000
Total					55000	

**Fuente:** Los Autores  
**Elaboración:** Los Autores

**Tabla 19.***Desarrollo de la Estrategia: Centro de interpretación de la comunidad el Juncal como motor de desarrollo Turístico.*

### *Estrategia 3: Guía de campo de los quirópteros del valle interandino del Chota.*

En las últimas décadas el avance del conocimiento de los quirópteros en Ecuador ha avanzado considerablemente sin embargo es escasa la información de esta especie en bosques secos y aún más en el valle del Chota, frente a la necesidad de contar con instrumento útil para la identificación de murciélagos en estudios de campo, esta estrategia pretende por un lado proveer una herramienta a estudiantes e investigadores con el fin de poder reconocer quirópteros basados principalmente en características morfológicas externas, y por el otro rescatar la importancia y conservación de la especie a los pobladores locales del valle interandino del Chota.

#### **Objetivos del proyecto**

##### **Objetivo General**

Elaborar una guía de campo de los quirópteros registrados en las comunidades del Chota, San Alfonso, Carpuela, Juncal y Pusir.

##### **Objetivos Específicos**

- Proveer una herramienta a estudiantes e investigadores con el fin de poder reconocer a los quirópteros basados principalmente en características morfológicas externas.
- Rescatar la importancia y conservación de la especie a los pobladores locales del valle interandino del Chota.
- Aportar con el documento como línea base para el desarrollo de futuras investigaciones.



## **Meta**

El proyecto pretende a corto plazo entregar la guía de campo de quirópteros del valle del Chota a los pobladores locales y al mismo tiempo hacerla disponible a las personas interesadas como estudiantes e investigadores.

## **Guía de campo de quirópteros del valle del Chota**

La guía es una representación didáctica que describe características importantes de los quirópteros registradas en las cinco comunidades del valle del Chota. La información utilizada para la elaboración de la presente guía se basó en información bibliográfica confiable y datos obtenidos en el estudio.

La guía presenta: una fotografía, clasificación taxonómica de cada especie, estado de conservación, descripción de la especie, distribución geográfica y hábitat (**Anexo 9**).

Es importante resaltar que la metodología utilizada en nuestro estudio es únicamente para registrar murciélagos que se desplazan por la parte baja de los puntos de muestreo que habitualmente son capturados con redes de neblina. Con otro tipo de muestreos, como el uso de redes de dosel, se aumentaría el número de especies registradas y se exploraría un nuevo estrato en los puntos de muestreo.

La conservación resulta fundamental para alcanzar y mantener la calidad de vida para las sociedades humanas, debido a que es un factor clave en la estructura y el mantenimiento de los sistemas que soportan la vida en la tierra, además de la aplicación de índices de prioridades de conservación, que ayuda a la relación de factores importantes como áreas de distribución a escala continental y nacional. El método y las categorías propuestas de Reca, Grigera, & Ubeda, (1996) se han utilizado en estudios de aves, mamíferos y reptiles (Acosta, 1999 y Vidal, 2004).

Según (Galindo-González, Guevara y Sosa, 2000; Gonçalves da Silva et al., 2008; Olea-Wagner, Lorenzo, Naranjo, Ortiz y León-Paniagua, 2007) los murciélagos son bioindicadores de alteración de hábitat, podrían clasificarse en dependientes del hábitat, vulnerables y adaptables (Fenton, 1992). En este trabajo se registraron especies generalistas de hábitat y como el más representativo de todo el valle del Chota es la especie *Phyllostomus hastatus*, ya que es una especie considerada como indicador de sitios alterados o perturbados, pues son organismos omnívoros y generalistas que pueden alimentarse tanto de insectos, frutos, inclusive de pequeños vertebrados (Salas, 2008).

Las otras especies se han adaptado muy bien a modificaciones de origen antropogénico, en algunos casos hemos podido observar que se benefician de estos cambios, como por ejemplo en la iluminación de un estadio existente en el Chota, gracias a la iluminación, los murciélagos insectívoros pueden alimentarse de una manera abundante.

El análisis de la diversidad y la información recogida de los quirópteros en este valle, indican principalmente que los hábitats muestreados reflejan diferentes grados de perturbación o alteración. Los datos presentados también aportan información acerca de la protección de estos mamíferos o posibles estrategias de conservación.

Las poblaciones de murciélagos son vulnerables a actividades antropogénicas que ejercen presión sobre los ecosistemas donde habitan, por lo que es recomendable seguir con los estudios a futuro, en temas de protección de estos mamíferos y talleres de capacitación a las comunidades que se toma como factor de estudio, dentro de todo el valle del Chota.

## CAPÍTULO V

### 5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

En el presente capítulo se detallan las conclusiones y recomendaciones a las que se llegaron respecto al presente estudio.

#### 5.1 Conclusiones

- La riqueza de especies registradas en este estudio fue de siete, taxonómicamente agrupadas en cuatro familias, seis géneros y siete especies de quirópteros siendo la familia Phyllostomidae la más representativa con un total de cuatro especies: *Anoura cultrata*, *Phyllostomus discolor*, *Phyllostomus astatus* y *Sturnira lilium*, mientras que para la familia Mormoopidae se registró la especie *Mormoops megalophylla*, para la familia Thyropteridae se registró la especie *Thyroptera tricolor* y por último la familia Vespertilionidae con el registro de la especie *Myotis nigricans*.
- Se determinó mayor abundancia en la familia Phyllostomidae de acuerdo con el esfuerzo de captura, registró e identificación puesto que de los 132 quirópteros capturados en toda la investigación ,128 individuos pertenecen a esta familia, tan solo 2 individuos pertenecen a la familia Vespertilionidae y un solo individuo de la familia Mormoopidae y Thyropteridae.
- De las siete especies registradas mediante los índices establecidos en este estudio se determinó que la especie *Phyllostomus hastatus* es más abundante con un total de 88 individuos capturados y registrados en las comunidades: Chota, San Alfonso, Carpuela, Juncal y Pusir correspondientes a toda el área de estudio.
- Aplicando el índice de Sorensen, se verificó que en las comunidades Carpuela y Pusir, existe una abundancia del 5% en individuos, pero con un 95% en riqueza

de especies, las más destacada. Mientras que las comunidades Chota, Juncal y Pusir, cuentan con una abundancia del 70% en individuos y un 30% en abundancia de especies.

- De acuerdo con la curva de acumulación área-especie se determinó que de los tres puntos de muestreo escogidos para cada comunidad el que posee mayor número de especies con un valor de siete y de abundancia con 96 individuos capturados es el punto de cultivos, mientras que en bosque seco se registró cinco especies de quirópteros con 13 individuos capturados y en vegetación de ribera tan solo dos especies con 23 individuos capturados.
- El estado de conservación de las especies de acuerdo con la información obtenida en la revisión de fuentes bibliográficas, categorización de amenazas de la UICN, comparación de la lista roja de especies, y los apéndices del CITES I, II y III determinó que las especie: *Anoura cultrata* fue catalogada Casi Amenazada (NT), *Mormoops megalophylla*, catalogada como Vulnerable (VU) y las cinco especies restantes: *Phyllostomus discolor*, *Phyllostomus hastatus*, *Sturnira lilium*, *Thyroptera tricolor*, *Myotis nigricans* en la categoría de Preocupación menor (LC).
- Se identificó de acuerdo con el índice de SUMIN que las especies *Anoura cultrata* y *Mormoops megalophylla* son las especies catalogadas de prioridad máxima para la conservación en el área de estudio, con un valor de 12, seguidas a ésta se puede destacar con valor de 9 a 11 las especies: *Phyllostomus astatus* y *Phyllostomus discolor*, *Thyroptera tricolor*, *Sturnira lilium* y *Myotis nigricans*; catalogada atención especial para la conservación en el ara de estudio.

## 5.2 Recomendaciones

- Ampliar el esfuerzo de captura y las horas/red con el fin de obtener un muestreo más eficiente y por lo tanto una mejor representación de la población de quirópteros en el valle interandino del Chota.
- Implementar las estrategias de conservación propuestas en la investigación como

una segunda fase del proyecto.

- Incluir variables más específicas en el cálculo de los índices, con el fin de emplear datos con mayor exigencia en la ecología de los quirópteros y obtener el estado de conservación más real dentro de ecosistema de cada especie.
- Crear una norma que regule la bioseguridad y la gestión de otros recursos naturales que pueden estar directamente relacionados con la conservación de los murciélagos como por ejemplo los recursos agua, tierra y aire.

## 6. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Acosta, J. C., y Murúa, F. (1999). Lista preliminar y estado de conservación de la mastofauna del Parque Natural Ischigualasto, San Juan-Argentina. *Multequina*, (8).
- Aguirre, L.F. 2007. Historia natural, Distribución y Conservación de los Murciélagos de Bolivia. Centro de Ecología y difusión Simón. Patiño. Santa Cruz, Bolivia. 416 pp.
- Aguirre, LF (2014) De esfuerzos locales a una iniciativa regional: La Red Latinoamericana y del Caribe para la Conservación de los Murciélagos (RELCOM). *Ecología en Bolivia* 49(2): 45-50.
- Albuja, L. 1982. Murciélagos Del Ecuador. Primera edición. Departamento de Ciencias Biológicas, Escuela Politécnica Nacional. Quito, Ecuador.
- Albuja, L. 1999. Murciélagos Del Ecuador, Cicetronic Cía. Ltda.Offset. Quito, Ecuador. 2ª Edición 288 pp.
- Albuja, L. (Ed.). 2011. Biodiversidad de los valles secos interandinos Del Ecuador. Escuela Politécnica Nacional. Quito, Ecuador.
- Altrigham, D. 1996. Bats: Biology and Behavior. Oxford University Press, New York, 262 pp. Badii, Guillen, Rodríguez, Aguilar, Acuña, 2015: [http://www.spentamexico.org/v10-n2/A10.10\(2\)156-174.pdf](http://www.spentamexico.org/v10-n2/A10.10(2)156-174.pdf)
- Arita, H., Humphrey, S., 1988. Revisión taxonómica de los murciélagos Magueyeros del género *Leptonycteris* (Chiroptera: Phyllostomidae).
- Arguero, A., Robles, O., Sánchez, F., Baile, A., Cadena, G., y Barboza, K., (2012). Observaciones sobre dispersión de semillas por murciélagos en la alta amazonia del sur de Ecuador. Libro de murciélagos.
- Avila, L., Hidalgo, M., y Guerrero, J. (2012). La importancia de palenque, Chiapas, para

la conservación de los murciélagos de México. *Revista mexicana de Biodiversidad*. Vol. 83: 184-193.

Bat Conservation. (2009). Conserving the world's bats their ecosystems to ensure a healthy planet. Our Work. Recuperado de [www.batcon.org/wns](http://www.batcon.org/wns).

Batworlds, (2015). *Bat World Conservation-Rescue- Sanctuary*. Vol. 7.

Bautista, F., Delfín, H., Palacio, J., y Delgado, M. (2004). Técnicas de muestreo para manejadores de recursos naturales. Universidad Nacional Autónoma de México. C.P:04510.

Bergallo, H.G., Esbérard, C., Mello, M.A., Lins, V., Magolin, R., Melo, G. and Baptista, M. 2003. Bat Species Richness in Atlantic Forest: What Is the Minimum Sampling Effort? *Biotropica* 35(2): 278-288.

Bobrowiec P.E.D., & Gribel R. 2009. Effects of different secondary vegetation types on bat community composition in central Amazonia, Brazil. *Animal Conservation* 13: 204-216.

Boada, C., Tirira , D. G., Camacho, M. A. y Burneo, S. 2010. *Mammalia. Chiroptera. Distribution extension in Ecuador for Thyroptera tricolor*. Check list 6:227-229.

Bunnell, F.L. 1978. Constraints of small populations. P. 265-287, en *Proceedings of a Working Meeting of the Deer Specialist Group of the Survival Services Comission. Threatened deer*. IUCN Publications, Gland, Suiza

Burneo, S. F. 2010. Uso de herramientas de sistemas de información geográfica y modelamiento de distribuciones para determinar zonas prioritarias de investigación y conservación de la mastofauna ecuatoriana. *Disertación previa a la obtención del Título de Maestría en Biología de la Conservación*. Universidad Internacional de Andalucía. Huelva, España.

Carrera, J. P., S. Solari, P. A. Larsen, D. F. Alvarado-Serrano, A. D. Brown, C. Carrión B., J. S. Tello, y R. J. Baker. 2010. Bats of the tropical lowlands of Western Ecuador. *Special Publications of the Museum of Texas Tech University* 57:1–37.

Cando, C., Boada, C., Salvador, P., y Yáñez. (2014). Evaluación ecológica de micromamíferos voladores en la zona de influencia de la vía Borja-Sumaco, estribaciones andinas orientales del Ecuador. Vol. 8: 55-83.

CITES I, II y III. (2013). *Convention on international trade Endangered Species of wild fauna and Flora. Documents*. Recuperado de <https://www.cites.org/eng/app/appendices.php>.

Crespo, J.A. 1982a. Ecología de la comunidad de mamíferos del Parque Nacional Iguazú, Misiones. *Revista del Museo Argentino de Ciencias Naturales, Bs. As. Ecología*,

3(2):45-162.

Crespo, J.A. 1982b. Introducción a la ecología de los mamíferos del Parque Nacional El Palmar, Entre Ríos. *Anales de Parques Nacionales*, XV: 1-33.

Colwell, R. K., 2000. The mid-domain effect: geometric constraints on the geography of species richness. *Trends in Ecology and Evolution*, 70-76.

Constitución de la República del Ecuador. (2008). Recuperado de [http://www.inocar.mil.ec/web/images/lotaip/2015/literal\\_a/base\\_legal/A.\\_Constitucion\\_republica\\_ecuador\\_2008constitucion.pdf](http://www.inocar.mil.ec/web/images/lotaip/2015/literal_a/base_legal/A._Constitucion_republica_ecuador_2008constitucion.pdf)

Convenio sobre la diversidad biológica. (1992). Recuperado de <https://www.cbd.int/doc/legal/cbd-es.pdf>.

Diamond, J.M. 1975. The island dilemma: lessons of modern biogeographic studies for the design of nature reserves. *Biological Conservation*, 7: 129-146.

Diamond, J.M. 1984. "Normal" extinctions of isolated populations. P. 191-246 en *Extinctions* (M.H. Nitecki, ed.). University of Chicago Press, Chicago.

Eisenberg, J.F. 1981. *The Mammalian radiations: an analysis of trends in evolution, adaptation, and behavior*. University of Chicago Press, Chicago, 610 p.

Emmons and Feer, F. 1997. *Neotropical Rainforest Mammals: a field guide*, 2ª.Edition. 301 pp.

Fenton, M.B., Acharya, L., Audet, D., Hickey, M.B.C., Merriman, C., Obrist, M.K., Syme, D.M. and Adkins, B. 1992. Phyllostomid bats (Chiroptera: Phyllostomidae) as indicators of habitat disruption in the Neotropic. *Biotropica* 24(3): 440-446.

Galindo, J-González, S. Guevara, V.J. Sosa. (2000). Bat- and bird- generated seed rains at isolated trees in pastures in a tropical rainforest. *Conservation Biology*, 14 pp. 1693-1703.

Gardner, A. 1977. Feeding habits. Pp 293–350. En: Baker, R. J., Jones, J. K. y Carter D. C. (Eds.). *Biology of bats of the New World, family Phyllostomatidae Part II*. Special Publications of the Museum 13. Lubbock, Texas Tech University Press.

Gardner, A. L. 2008 [2007]. *Mammals of South America. Volumen 1: Marsupials, Xenarthrans, Shrews, and Bats* (Gardner, A. L., ed.). The University of Chicago Press. Chicago, EE.UU.

Girón y Rodríguez, (2013). *Estableciendo las bases para la conservación de los Murciélagos en el Salvador*. Bioma. El Salvador.

Godinez, E., Gonzáles, N., y Ramírez, J., (2007). Actualización de la lista de los mamíferos de Jalisco, México: implicaciones de los cambios taxonómicos. *Therya*. Vol.2 11-28.

Gómez, E., Jiménez, C., Flores, J., Lacher, T., Packard, J., (2007). Conservación de Murciélagos Nectarívoros (Phyllostomidae: Glossophagini) en riesgo en Coahuila y Nuevo León. *THERRYA*, Vol. 6 (1): 89-102.

Griffiths, T. A. y Gardner, A. L. 2007. Subfamily Glossophaginae. En: Gardner, A.L (Ed.). *Mammals of South America. Volume I. Marsupials, Xenarthrans, Shrews and Bats*. The University of Chicago Press. Chicago y Londres.

Hall, E., y Kelson, K., (1959). *The mammals of North America*. New York. Ronald Press Company. Vol 2.

Harestad, A.S., y F.L. BUNNELL, 1979. Home range and body weight-a reevaluation-. *Ecology*, 60(2): 389- 402.

Harvey, C., Villalobos, J, (2007). Agroforestry systems conserve species-rich but modified assemblages of tropical birds and bats. *Biodiversity and conservation*. Vol 16: 2257-2292.

Hill, J., & D. Smith, 1992. *Bats: a natural history*. University of Texas Press, Austin. 243 pp. En Aguirre LF., 2007. *Historia natural, Distribución y Conservación de los Murciélagos de Bolivia*. Centro de Ecología y Difusión Simón Patiño. Santa Cruz, Bolivia, 416 pp.

Holdrige (1967). *Life zone ecology*. No. (rev.ed.) pp.206pp. ref. 94 refs.

Humboldt Alexander, 2008. *Intituto de Investigacion de recursos biologicos. Metodos para el analisis de datos*. Colombia.

Hutson Am., (2001) *Microchiropteran bats: global status survey and conservation plan* IUCN/SSC Chiropteran Specialist Group. IUCN Gland, Switzerland and Cambridge, United Kingdom.

IGM, (2012) Instituto Geográfico Militar. Recuperado de <http://www.igm.gob.ec/index.php/en/>.

Kalko, E. K. V., C. O. Handley, Jr. y D. Handley. 1996a. Organization, diversity and long-term dynamics of a Neotropical bat community. Pp. 503–553, en: *Long-term studies of vertebrate communities* (M. L. Cody y J. A. Smallwood, eds.). Academic Press. San Diego.



- Kraker, C., Santos, A., y García, J. (2013). Riqueza de especies y actividad relativa de murciélagos insectívoros aéreos en una selva tropical y pastizales en Oaxaca, México. *Mastozoología neotropical*. Vol. 20 (2): 7-9.
- Klingbeil, B., Willig, M., (2009). Guild-specific responses of bats to landscape composition and configuration in fragmented Amazonian rainforest. *Journal of Applied Ecology*. Vol. 46, pp. 203-213.
- La Val, Bernal Rodríguez, 2002. Murciélagos de Costa Rica. Instituto Nacional de Biodiversidad, INBio. 320 pp.
- Ley Forestal y de Conservación de Áreas Naturales y vida Silvestre. (2004). Recuperado de <http://www.ambiente.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2015/06/Ley-Forestal-y-de-Conservacion-de-Areas-Naturales-y-Vida-Silvestre.pdf>
- Leslie R., (1959). *The African Experience in Latin America*, Cambridge Univv, pags. 211-232.
- Lindstedt, S.L., 1986. Home range, time, and body size in mammals. *Ecology*, 67(2): 413-418.
- Lisón, F., Aledo, E., y Calvo, F., (2011). Los Murciélagos (Mammalia: Chiroptera) de la Región de Murcia (SE España): distribución y estado de conservación. *Anales de Biología*. Vol 33. 79-92.
- Lovejoy, T.E. 1979. Refugia, Refuges and Minimum critical size: problems in the conservation of the neotropical herpetofauna. P. 461-464 en *The South American Herpetofauna, its origin, evolution and dispersal*. Mus. Nat. History, University of Kansas, Kansas.
- Lunney, D. 1990. The case for bat conservation. A survey of international bat researchers reveals common concerns. *BATS*, 8:12-13.
- Margules, C., y M.B. USHER. 1981. Criteria used in assessing wildlife conservation potential: a review. *Biological Conservation*, 21: 79-109.
- Ministerio Del Ambiente. 2013a. Patrimonio de Áreas Naturales del Estado, Subsecretaría de Planificación Ambiental y Dirección de Información, Investigación y Educación Ambiental.
- Medellín, 1993. Estructura y diversidad de una comunidad de murciélagos en el Trópico Húmedo Mexicano. Universidad Nacional Autónoma de México.

- Medina J, y Cajiao E., 2003 Movilidad de aves de sotobosque entre fragmentos de bosque sub andino en los Andes colombianos. Introducción. Colombia, 195 p.
- Mickleburgh, S. P., A.M. Hutson y P. A. Racey. 1992. Old World Fruit Bats An Action Plan for their Conservation. IUCN/SSC Chiroptera Specialist Group. IUCN, Gland, Switzerland. On line.
- Morton P., 1989. Murciélagos tropicales americanos. El Fondo para la Naturaleza, EUA y World Wildlife Fund, USA. 48 pp.
- Moreno, A., 1996. Murciélagos de Nuevo León. Grupo Imsa, México. 95 pp. En Aguirre L.F., 2007. Historia natural, Distribución y Conservación de los Murciélagos de Bolivia. Centro de Ecología y Difusión Simón Patiño. Santa Cruz, Bolivia. 416 pp.
- Moreno C., 2000. Manual de métodos para medir la biodiversidad. Textos Universitarios. Universidad Veracruzana. Xalapa, México, 49 pp.
- Navarrete, r. (2005). La preservación de la biodiversidad, el medioambiente y la utilización de los recursos naturales para impulsar el desarrollo sustentable y la seguridad. 10 mo. Instituto de altos estudios nacionales facultad de seguridad y desarrollo.
- Nilsson, S.G. 1978. Fragmented habitats, species richness and conservation practice. *Ambio*, 7(1):26-27
- Norberg, UM. 1994. Wing desing, flight performance, and hábitat use in bats. 205-338 pp. Historia natural, Distribución y Conservación de los Murciélagos de Bolivia. Centro de Ecología y Difusión Simón Patiño. Santa Cruz, Bolivia. 416 pp.
- Parker III, T.A., and Carr, J.L. (Eds). 1992. Status of forest remnants in the Cordillera de la Costa and adjacent of Southwester Ecuador. Conservation International. Rap Working Papers 2. 171 pp.
- Patterson, B.D. 1987. The principle of nested subsets and its implications for Biological Conservation. *Conservation Biology*, 1(4):323-334.
- Pérez, J, y Ahumada, J. (2004). Murciélagos en los bosques alto-andinos, fragmentados y continuos, en el sector occidental de la sabana de Bogotá (Colombia). *Revista de la Facultad de Ciencias Pontificia Universidad Javeriana*. Vol 9. 33-46.
- Proaño, (2015). Plan de Acción para la Conservación de los Murciélagos del Ecuador. Pontificia Universidad Católica del Ecuador. Quito.

- Palmeirium y Rodrigues. 1991. Estatus y conservación de los murciélagos en Portugal. En: Benzal, J., y Paz, O. (Eds.). Monografías del ICONA, Colección Técnica. Págs. 163-179.
- Patton, J. L. y Gardner, A. 2007. Family Mormoopidae. En: Gardner, A.L (Ed.). Mammals of South America. Volume I. Marsupials, Xenarthrans, Shrews and Bats. The University of Chicago Press. Chicago.
- Parker III, T.A., and Carr, J.L. (Eds). 1992. Status of forest remnants in the Cordillera de la Costa and adjacent of Southwester Ecuador. Conservation International. Rap Working Papers 2. 171 pp.
- Pianka, E.R. 1982. Ecología Evolutiva. Ediciones Omega, Barcelona, 365 p.
- Pourrut, (1995). El agua en el Ecuador clima, precipitaciones, esorrentía. Estudios de Geografía. Vol. 7.
- Proaño, (2015). Plan de Acción para la Conservación de los Murciélagos del Ecuador. Pontificia Universidad Católica del Ecuador. Quito.
- Rapoport,1986. The design of nature reserves: a simulation trial assessing the specific conservation value. *Biological Conservation*, 37:269-290.
- Ramírez Pulido y Mudespacher, 1987. Formulas dentarias anormales en algunos murciélagos mexicanos. *Acta Zool. México*, 23:1-54.
- Reca, A., C. Úbeda, y D. Grigera. 1988. Conservación de la fauna de tetrápodos del Parque y Reserva Nacional Nahuel Huapi, Rep. Argentina.
- Reca, A., Grigera, D., & Ubeda, C. (1996). Estado de conservación de las aves del Parque y Reserva Nacional Nahuel Huapi. *El Hornero*, 14(03), 001-013. Recuperado de: [digital.bl.fcen.uba.a](http://digital.bl.fcen.uba.a).
- Rodríguez, B. E. (2009). La contaminación ambiental y sus consecuencias Toxicológicas. Galac.
- Ruiz, A. y P. J. Soriano. 2000. Los murciélagos como polinizadores y dispersores de semillas de las cactáceas columnares en los enclaves áridos andinos del norte de Suramérica. Universidad de los Andes, Venezuela. Págs. 279-289.
- Salas, J. 2008. Evaluación Ecológica Rápida de los mamíferos del Refugio de Vida.
- Salas, J. 2008. Evaluación Ecológica Rápida de los mamíferos del Refugio de

Vida Silvestre Manglares El Morro. Memorias XXXII Jornadas de Biología. Universidad Técnica Particular de Loja.

Sánchez Dueñas, Mesa González E. y A. Cadena, 2004. Murciélagos: Orden Chiroptera. En Morales Jiménez, Sánchez F., Poveda & Cadena, 2004. Mamíferos Terrestres y Voladores de Colombia, Guía de campo. Bogotá, Colombia. 248 pp.

Sánchez, J y Lew. (2012). Lista actualizada y comentada de os mamíferos de Venezuela. Memoria de la fundación la Salle de Ciencias Naturales. 173-174.

Shaffer, M.L. 1981. Minimum population sizes for species conservation. *BioScience*, 31(2):131-134.

SENPLADES, (2013). Plan Nacional del Buen Vivir. Recuperado de [http://www.planificacion.gob.ec/wpcontent/uploads/downloads/2012/07/Plan\\_Nacional\\_para\\_el\\_Buen\\_Vivir.pdf](http://www.planificacion.gob.ec/wpcontent/uploads/downloads/2012/07/Plan_Nacional_para_el_Buen_Vivir.pdf)

Silvestre Manglares El Morro. Memorias XXXII Jornadas de Biología. Universidad Técnica Particular de Loja.

SIN, (2013). Sistema Nacional de Información. Recuperado de <http://sni.gob.ec/inicio>.

Schipper J., (2008). The Status of the World's Land and Marine Mammals: Diversity, Threat, and Knowledge. *Science*, 322. 225-226 p.

Schulze M., Seavy N., Withacre D. 2000. A comparison of the Phyllostomid bat assemblages in undisturbed neotropical forests and forest fragments of a Slash-and-Burn farming mosaic in Petén, Guatemala. *Biotropica* 32(1): 174-184.

Sierra, M. (1999). Propuesta preliminar de un sistema de clasificación de vegetación para el Ecuador continental: Proyecto Inefan/Gef-Birf y Ecociencia. Quito.

Soberón, J. M. and Llorente, J.B. 1993. The use of species accumulation functions for the prediction of species richness. *Conservation Biology* 7: 480-488.

Tamsitt, J. R. y Nagorsen, D. 1982. Anoura cultrata. *Mammalian Species* 179:1-5.

TULSMA. (2015) Texto Unificado de Legislación Secundaria. Recuperado de <http://suia.ambiente.gob.ec/documents/10179/185880/ACUERDO+061+REFORMA+LIBRO+VI+TULSMA+-+R.O.316+04+DE+MAYO+2015.pdf/3c02e9cb-0074-4fb0-afbe-0626370fa108>

Troya, A., Bersosa, F., y Vega, M., (2011). Diversidad preliminar de artrópodos en los remanentes de bosques secos andinos de valle del Chota en el norte del Ecuador.

Revista Politécnica. Vol. 30 (3): 120-135.

Tirira, (1998). Técnicas de campo para el estudio de mamíferos silvestres. Biología, sistemática y conservación de los Mamíferos del Ecuador.1:93-125 Quito.

Tirira, D. G. (Ed.). 1999. Mamíferos Del Ecuador. Museo de Zoología, Pontificia Universidad Católica del Ecuador, y SIMBIOE, Publicación especial sobre los mamíferos Del Ecuador 2. Quito, Ecuador.

Tirira D. 2007. Diversidad de mamíferos en bosques de Ceja Andina alta del nororiente de la provincia de Carchi, Ecuador. Boletín Técnico 8, Serie Zoológica 4-5: 1-24 p. Ministerio de Turismo Del Ecuador, 2016. La Biodiversidad Del Ecuador. Notas de viaje 1p.

Tirira, D. G. 2007. Guía de campo de los mamíferos del Ecuador. Ediciones Murciélago Blanco. Publicación especial sobre los mamíferos del Ecuador 6. Quito, Ecuador.

Tirira, D. G. (Ed.). 2011. Libro Rojo de los Mamíferos Del Ecuador. 2a edición. Fundación Mamíferos y Conservación, Pontificia Universidad Católica del Ecuador, y Ministerio del Ambiente del Ecuador, Publicación especial sobre los mamíferos del Ecuador 8. Quito, Ecuador.

Tirira, D. (Ed). (2012). Investigación y conservación sobre murciélagos en el Ecuador. Quito, Ecuador: Murciélago Blanco.

Tirira, D., y Burneo, S., (2014). Murciélagos del Ecuador: Un análisis de sus patrones de riqueza, distribución y aspectos de conservación. *Therya*. Vol 5. 14-184.

Tschapka, M., Dressler, S., Von Helversen, O. 2006. Bat visits to *Marcgravia pitteri* and notes on the inflorescence diversity within the genus *Marcgravia* (Marcgraviaceae). *Flora-Morphology, Distribution, Functional Ecology of Plants* 201:383-388.

Úbeda 1990. Guild structure of vertebrates in the Nahuel Huapi National Park and Reserve, Argentina. *Biological Conservation*, 52(4):251-270

UICN. (2001). Categorías y Criterios de la Lista Roja de la UICN: Versión3.1. Comisión de Supervivencia de Especies de la UICN. UICN, Gland, Suiza y Cambridge, Reino Unido. ii + 33 pp.

Van Zijil. 1977. La agricultura en seis comunidades del Valle, CESA, Ecuador, pag. 5-6.

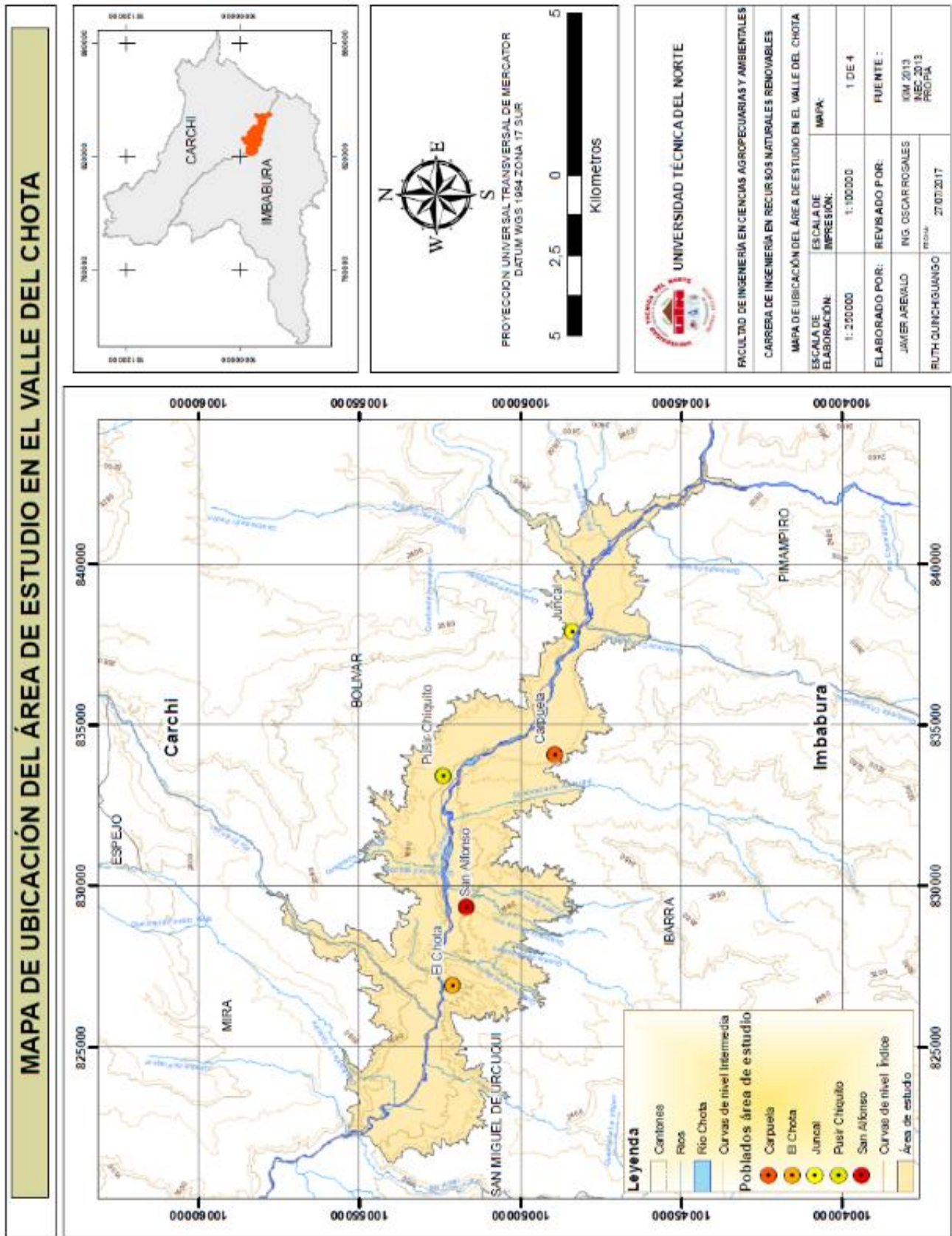
Vaughan, T. A. y Bateman, G. C. 1970. Functional morphology of the forelimb of mormoopid bats. *Journal of Mammalogy* 51:217-235.

Vargas, J., Segura, G., Arroyo, J., Rendon, J., Navarro, L., (2012). Conservación de Murciélagos en Campeche. *THERYA*, Vol. 3(1):53-66.

- Vela, M., Pérez, P., Larraín., P., y Torres, J, (2012). A key source of information on the estrous cycle of Neotropical bats. *Matozool.* Vol. 23: no.1.
- Vidal, S. (2004). Estado de conservación de la Fauna De Sauria Y Amphisbaenidae (Reptilia, Squamata) De Uruguay.
- Villa, B. 1967. Los murciélagos de México. Instituto de Biología. Universidad Nacional Autónoma de México.
- Wilson, D. 2007. Family Thyropteridae. En: Gardner, A.L (Ed.). *Mammals of South America. Volume I. Marsupials, Xenarthrans, Shrews and Bats.* The University of Chicago Press. Chicago.
- Wilson, D. 2007. Genus Myotis. En: Gardner, A. L (Ed.). *Mammals of South America. Volume I. Marsupials, Xenarthrans, Shrews and Bats.* Chicago: The University of Chicago Press
- Wilson, D. y Findley, J. S. 1977. *Thyroptera tricolor.* *Mammalian Species* 71:1-3.
- Wilson, D. 1979. Reproductive patterns. Pp 317-37. En: Baker, J. R., J. N. Jones y D. C. Carter (Eds.). *Biology of bats of the New World family Phyllostomidae, part III.* Museum of Texas Tech University Special Publications 16
- Williams, S. y Genoways, H. 2007. Subfamily Phyllostominae. En: Gardner, A.L (Ed.). *Mammals of South America. Volume I. Marsupials, Xenarthrans, Shrews and Bats.* The University of Chicago Press. Chicago.

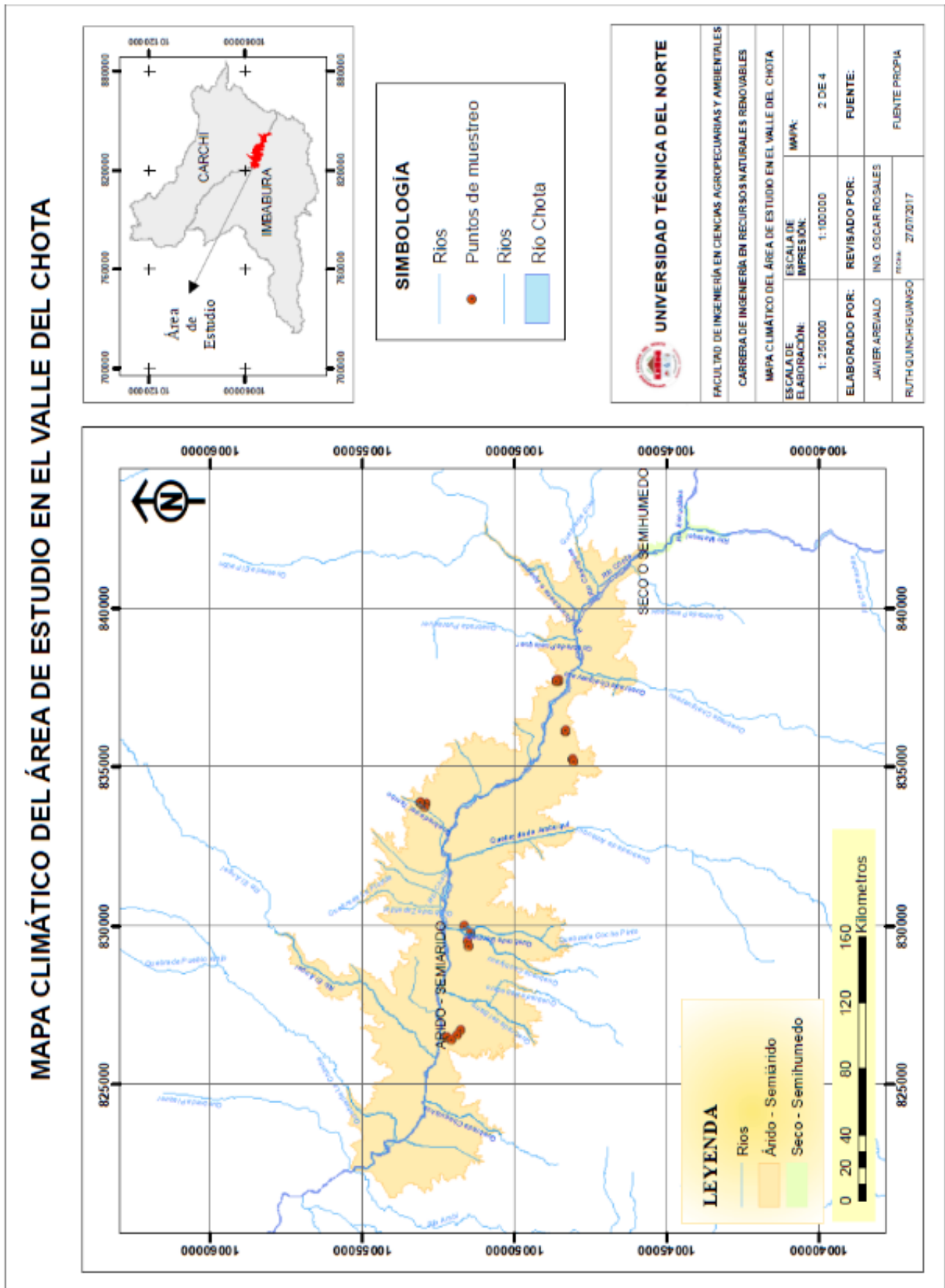
## **7. ANEXOS DE MAPAS DEL ÁREA DE ESTUDIO**

Anexo 1. Mapa de ubicación del área del estudio.

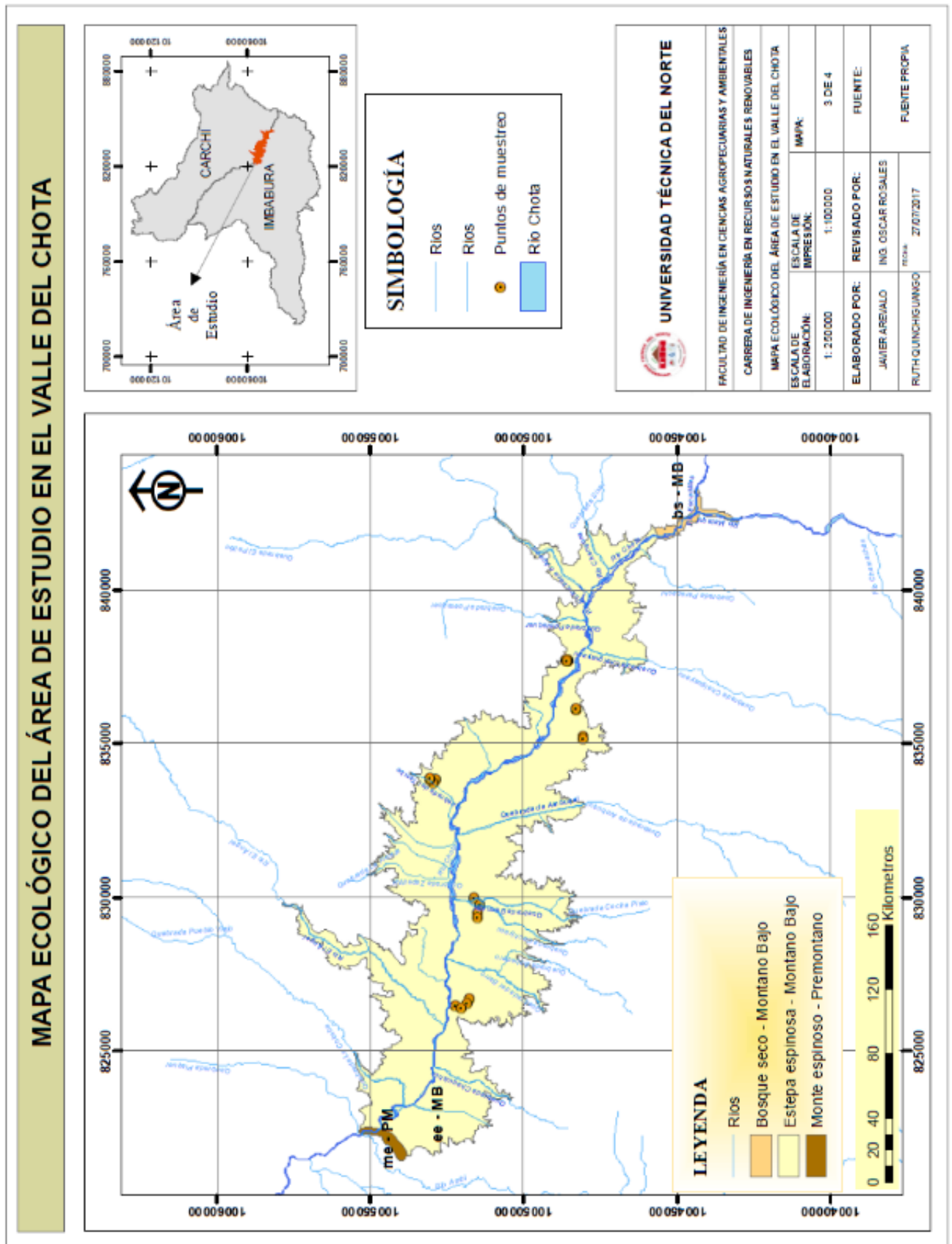




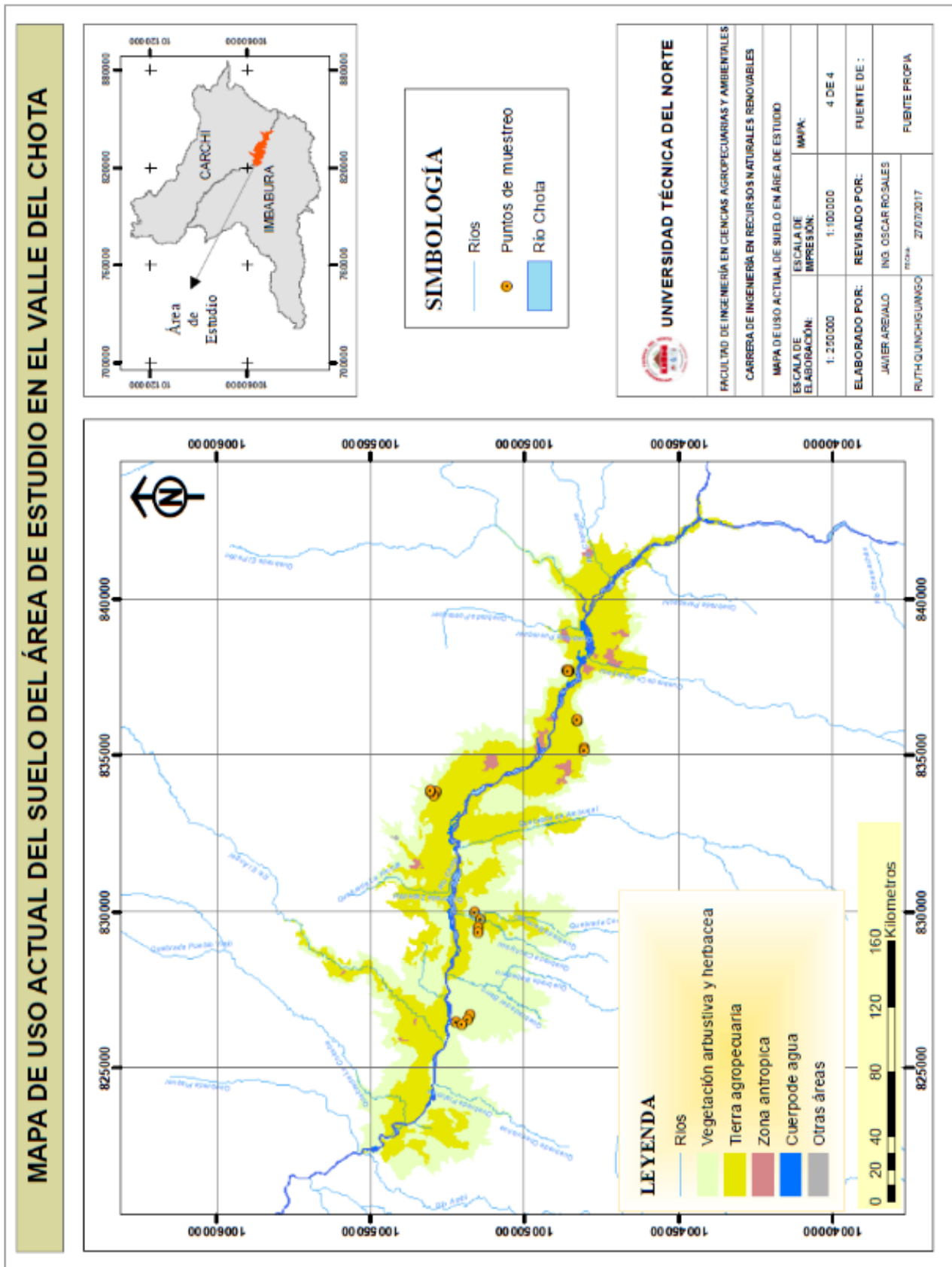
Anexo 2. Mapa 2. Mapa Climático del área de estudio.



Anexo 3. Mapa 3. Mapa Ecológico del área de estudio.



Anexo 4. Mapa 4. Uso actual del suelo del área de estudio



Anexo 5. Anexos fotográficos.

Comunidad de El Chota



Comunidad de Carpuela



Comunidad de San Alfonso



Comunidad de El Juncal



Comunidad de Pusir Chiquito



Socialización del Proyecto



Colocación de redes de neblina



Captura de murciélagos



Registro de datos morfológicos

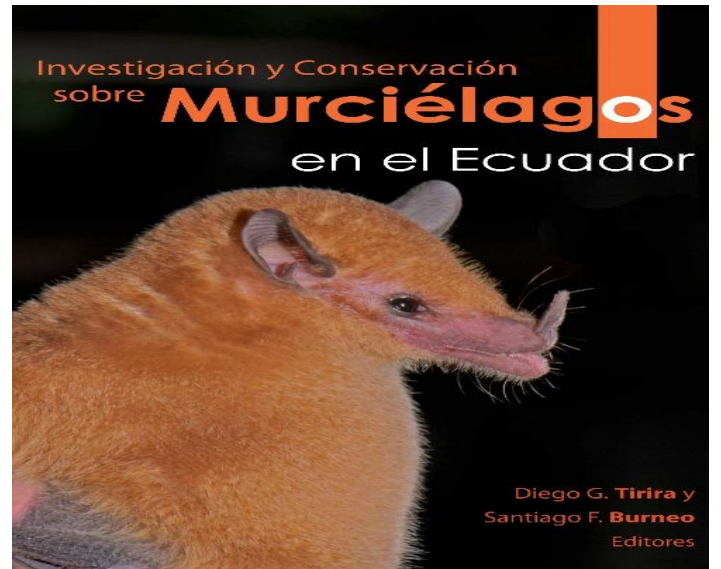




Registro fotográfico



Identificación de ejemplares



Anexo 6. Hoja de Campo.

**CAPTURA MURCIÉLAGOS EN RED** horas total red \_\_\_\_\_

Lugar: \_\_\_\_\_ Responsable: \_\_\_\_\_ Fecha: \_\_\_\_\_ LLUVIA: ayer-hoy-poco-fuente \_\_\_\_\_

Hora de inicio: \_\_\_\_\_ Hora de final: \_\_\_\_\_ Reloj(a): si - no, tipo \_\_\_\_\_ distancia \_\_\_\_\_

TEMPERATURA: calor-templado-frio MUEST: desajado-poco-total VIBUTO S: nada-moderada-fuertes \_\_\_\_\_

LUNA: nueva-creciente-menguante-llena BOSQUE: alto-medio-bajo-pesizales-ibero- OTROS \_\_\_\_\_

CUERPOS DE AGUA: el no, distancia \_\_\_\_\_ tipo \_\_\_\_\_ distancia \_\_\_\_\_

Nº Reg	# de colect.	Red	Hora Capt	Especie	MEDIDAS (en mm, peso en gr)						Cont. Etic	Cont. Etolog	Sexo	Estado de gestación	Fecha	Observación
					Li	Lc	Lp	Lo	Lu	Peso						

4

Anexo 7. Evaluación y Categorías del CITES de especies registradas.

104

EVALUACIÓN Y CATEGORÍAS						
ESPECIES	CRITERIO Y CATEGORIA DE LA LISTA ROJA	AÑO DE LA EVALUACIÓN	DE	EVALUADORES	HISTORIAL	CITES
<i>Mormoops megalophyllia</i>	VU Vulnerable B2ac(ii, iii)	2010		Boada, C.E., Carrera, J.P. y Tirira, D.G.	<p><b>Categorías en Ecuador:</b> 1996 – [NE] (Tirira 1999) 2001 – [NT] (Tirira 2001)</p>	No Incluye
<i>Anoura cultrata</i>	NT Amenazada A4c - Casi	2010		Carrera, J.P., Jarrín, P., Tello, J.S. y Tirira, D.G.	<p><b>Categorías globales:</b> 2008 – [LC] (UICN 2008)</p> <p><b>Categorías en Ecuador:</b> 1996 – [NE] (Tirira 1999) 2001 – [NE] (Tirira 2001)</p>	No Incluye
<i>Phyllostomus discolor</i>	LC Preocupación Menor	2010	-	Tirira, D.G.	<p><b>Categorías globales:</b> 2008 – [NT] (UICN 2008)</p> <p><b>Categorías en Ecuador:</b> 1996 – [NE] (Tirira 1999) 2001 – [NE] (Tirira 2001)</p>	No Incluye
					<p><b>Categorías globales:</b> 2008 – [LC] (UICN 2008)</p>	



<i>Phyllostomus hastatus</i>	LC Preocupación Menor	- 2010	Tirira, D.G.	<b>Categorías en Ecuador:</b> 1996 – [NE] (Tirira 1999) 2001 – [NE] (Tirira 2001)	No Incluye
Continúa				<b>Categorías globales:</b> 2008 – [LC] (UICN 2008)	
<i>Sturnira lilium</i>	LC Preocupación Menor	- 2010	Tirira, D.G.	<b>Categorías en Ecuador:</b> 1996 – [NE] (Tirira 1999) 2001 – [NE] (Tirira 2001)	No Incluye
				<b>Categorías globales:</b> 2008 – [LC] (UICN 2008)	
<i>Thyroptera tricolor</i>	LC Preocupación Menor	- 2010	Tirira, D.G.	<b>Categorías en Ecuador:</b> 1996 – [NE] (Tirira 1999) 2001 – [NE] (Tirira 2001)	No Incluye
				<b>Categorías globales:</b> 2008 – [LC] (UICN 2008)	
<i>Myotis nigricans</i>	LC Preocupación Menor	- 2011	Tirira, D.G.	<b>Categorías en Ecuador:</b> 1996 – [NE] (Tirira 1999) 2001 – [NE] (Tirira 2001)	No Incluye
				<b>Categorías globales:</b> 2008 – [LC] (UICN 2008)	

---

# Anexo 8. Guía de campo de quirópteros del valle del Chota.