

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR
FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS Y NATURALES
ESCUELA DE CIENCIAS BIOLÓGICAS

Plan de Acción para la Conservación de los Murciélagos del Ecuador

Tesis previa a la obtención del título de Magíster en Biología de la Conservación

MARÍA DOLORES PROAÑO BURBANO

Quito, 2015

Certifico que la tesis de Maestría en Biología de la Conservación de la candidata María Dolores Proaño Burbano, ha sido concluida de conformidad con las normas establecidas; por lo tanto, puede ser presentada para la calificación correspondiente.

Master Santiago F. Burneo

Director de Tesis

Fecha:

A mi familia

A los murciélagos

A la Pacha Mama

AGRADECIMIENTOS

A la Pontificia Universidad Católica del Ecuador por el financiamiento para la realización del presente proyecto.

Mi más sincero agradecimiento a Santiago Burneo por el apoyo, la paciencia y los valiosos consejos brindados durante el desarrollo de este estudio. De igual manera, quisiera agradecer a Hugo Echeverría y Roberto Ulloa por sus acertadas observaciones.

A Ma. Alejandra Camacho y Viviana Narvárez por su amistad, apoyo y ayuda brindada durante el desarrollo del presente trabajo.

A Diego Tirira por la colaboración brindada a lo largo de este estudio.

A todos los participantes del Taller de Especialistas, en especial a Luis Aguirre y Chris Woodruff, ya que sin sus propuestas de conservación no hubiese sido posible generar las distintas acciones de conservación planteadas en el presente trabajo.

A mis padres por su apoyo incondicional y eterna confianza. A mis hermanos y Alegría por su soporte y preocupación.

A mis amigos Luna, Dani, Pluma, Pancha, Caro, Cami, Karina, Anita, Jacki, Gigi, Tañín, Sole, Gordo, Álvaro, Daniel, Chompi, Pucho, Java, Mora, Carlitos, José y Esteban, por su amistad y aliento.

TABLA DE CONTENIDOS

LISTA DE ANEXOS	VII
1. RESUMEN	1
2. ABSTRACT	3
3. INTRODUCCIÓN	5
3.2 IMPORTANCIA Y FUNCIONES ECOLÓGICAS DE LOS MURCIÉLAGOS ..	8
3.3 AMENAZAS QUE ENFRENTAN LOS MURCIÉLAGOS	9
3.4 ESTRATEGIAS DE CONSERVACIÓN	10
3.5 DIAGNÓSTICO SOBRE EL ESTADO DE LOS MURCIÉLAGOS DEL ECUADOR	11
3.6 JUSTIFICACIÓN	11
3.7 OBJETIVOS	11
4. METODOLOGÍA	13
4.1 FINANCIAMIENTO	13
4.2 BÚSQUEDA Y RECOPIACIÓN DE INFORMACIÓN BIBLIOGRÁFICA ...	13
4.3 TALLER DE ESPECIALISTAS	14
4.4 INSUMOS UTILIZADOS Y PARÁMETROS DEFINIDOS	15
4.5 VALIDACIÓN DEL DOCUMENTO FINAL Y EDICIÓN	19
5. RESULTADOS	21
5.1 CONTENIDO	21
5.2 FICHAS ESPECIES, ECOSISTEMAS Y FUNCIONES ECOLÓGICAS	23
5.2.1 ESPECIES AMENAZADAS	23
5.2.2 ESPECIES CASI AMENAZADAS	27
5.2.3 ESPECIES CON DATOS INSUFICIENTES	30
5.2.4 ECOSISTEMAS AMENAZADOS	33
5.2.5 PROCESOS ECOLÓGICOS AMENAZADOS	41
5.3 ACCIONES DE CONSERVACIÓN	45
5.4 DOCUMENTO FINAL	56
6. CONCLUSIONES	57
7. RECOMENDACIONES	61
8. LITERATURA CITADA	62
9. ANEXOS	71

LISTA DE ANEXOS

1. Participantes al taller de especialistas.....	71
2. Plan de Acción para la Conservación de los Murciélagos del Ecuador.....	73

1. RESUMEN

En la actualidad, uno de los problemas ambientales más críticos es la pérdida de la biodiversidad, poniendo en riesgo servicios ecosistémicos cruciales y el bienestar humano. Específicamente, las poblaciones de los murciélagos están declinando de manera alarmante, amenazando los tres principales servicios que brindan: la polinización de numerosas especies de plantas; la dispersión de semillas de un sinnúmero de especies relevantes para la agricultura, así como también de varias especies pioneras; y el consumo de una cantidad y diversidad importante de insectos nocturnos, contribuyendo al equilibrio ambiental y regulando la presencia de potenciales plagas.

Como consecuencia directa del constante deterioro de la calidad ambiental del país, de las 171 especies de murciélagos, 19 se encuentran Amenazadas, nueve como Casi Amenazadas y 30 han sido clasificadas como Datos Insuficientes, de acuerdo con el *Libro Rojo de los Mamíferos del Ecuador*.

El Programa para la Conservación de los Murciélagos del Ecuador (PCME) y la Red Latinoamericana y del Caribe para la Conservación de los Murciélagos (RELCOM), con el apoyo del Ministerio del Ambiente del Ecuador (MAE), han desarrollado el borrador del *Plan de Acción para la Conservación de los Murciélagos del Ecuador*.

Para la elaboración del borrador del *Plan de Acción* se realizó un Taller de Especialistas con el fin de presentar objetivos, intercambiar experiencias y diseñar actividades y que contó con la participación de 27 especialistas nacionales y extranjeros entre investigadores, conservadores, educadores y personal del MAE. El documento será un instrumento oficial del PCME y del MAE que delineará las estrategias y actividades de conservación de murciélagos en base a las especies amenazadas, zonas prioritarias de conservación y procesos ecológicos importantes que deben ser preservados. El plan

presenta un resumen de esas actividades junto con los actores involucrados, plazos e indicadores de éxito.

Palabras clave: Conservación, murciélagos, PCME, plan de acción

2. ABSTRACT

Currently, one of the most critical environmental problems is the loss of biodiversity, jeopardizing crucial ecosystem services and human welfare. Specifically, world bat populations are declining at an alarming rate, threatening the three main services they provide: pollination of many plant species; seed dispersal of countless species relevant to agriculture, as well as several pioneer species; and consuming an important quantity and diversity of nocturnal insects, contributing to the environmental balance and regulating the presence of potential pests.

As a direct result of the continued deterioration of the country's environmental quality, out of the 171 species of bats, 19 are Endangered, nine are Near Threatened, and 30 have been classified as Data Deficient, according to the *Red Book of Mammals of Ecuador*.

The Ecuadorian Bat Conservation Program (PCME for its Spanish acronym) and the Latin American and Caribbean Network for Bat Conservation (RELCOM), with support from the Ministry of Environment of Ecuador (MAE), have developed the draft of the *Ecuadorian Bat Conservation Action Plan*.

For the drafting of the *Action Plan* a workshop was held in order to present objectives, exchange experiences and design activities, in which 27 national and international researchers, curators, educators and specialists from MAE attended. The document will be an official instrument from PCME and MAE, and it will outline strategies and bat conservation activities for endangered species, priority conservation areas, and important ecological processes that must be preserved. The plan presents a summary of these activities altogether with stakeholders, deadlines, and indicators of success.

Keywords: Action plan, bats, conservation, PCME

3. INTRODUCCIÓN

En la actualidad, uno de los problemas ambientales más críticos es la pérdida de la biodiversidad, poniendo en riesgo servicios ecosistémicos cruciales y el bienestar humano al interferir, por ejemplo, en la polinización de cultivos y la purificación del agua (Ceballos *et al.*, 2015).

La preocupación sobre la biodiversidad surge debido que las tasas actuales de extinción son excepcionalmente altas, aunque no se logre precisar cuántas especies existen, o exactamente cuántas se han extinguido en diferentes intervalos de tiempo (Pimm *et al.*, 2014; Ceballos *et al.*, 2015). Dado que las tasas de extinción siguen aumentando, se ha sugerido una extinción masiva en proceso, la sexta de su tipo en los 4.5 billones de años de historia de la Tierra (Ceballos *et al.*, 2015).

Existen evidencias que indican que las tasas actuales de extinción de las especies son superiores a la tasa pre-humana, con cientos de extinciones antropogénicas de vertebrados documentados en tiempos prehistóricos e históricos (Ceballos *et al.*, 2015). Por ende, si el elevado ritmo de extinciones persiste, se estima que en tan solo tres periodos de la vida humana estaremos privados de varios beneficios que brinda la biodiversidad (Ceballos *et al.*, 2015).

Específicamente, los mamíferos ocupan la mayor parte de hábitats que hay en la Tierra desempeñando roles clave en los ecosistemas como pastoreo, depredación y dispersión de semillas, por mencionar algunas, y, además, proveyendo importantes beneficios a los humanos (comida, recreación, renta, entre otros) (Schipper *et al.*, 2008). Sin embargo, a nivel mundial, la pérdida y degradación de hábitats, y la cosecha (caza o recolección de alimentos, medicina, combustible y materiales), producto del crecimiento de la población humana y el incremento en el consumo *per cápita*, son de lejos las mayores

amenazas que enfrentan los mamíferos, influyendo directamente en las tasas de extinción de las especies (Schipper *et al.*, 2008; Pimm *et al.*, 2014).

Si no fuera por los esfuerzos de conservación realizados, las tasas de extinción de los mamíferos en las cuatro últimas décadas, habría sido un 20% mayor. Por tanto, la comprensión de la magnitud de la crisis de extinciones es relevante para la conservación, el mantenimiento de los servicios ecosistémicos y la política pública (Pimm *et al.*, 2014; Ceballos *et al.*, 2015).

Evitar una verdadera sexta extinción masiva requerirá esfuerzos rápidos e intensos para conservar a las especies ya amenazadas y para aliviar las presiones en sus poblaciones (pérdida de hábitat, la sobreexplotación y el cambio climático) (Ceballos *et al.*, 2015). La destrucción de hábitats naturales es la mayor amenaza de las especies; no obstante, acciones como la creación de áreas protegidas, aunque diversas y difiriendo sustancialmente en sus propósitos y niveles de protección, son esenciales para reducir las extinciones (Pimm *et al.*, 2014).

En consecuencia, la conservación de la biodiversidad es una de las tareas más desafiantes, urgentes y relevantes de la actualidad que precisa de un considerable esfuerzo para detener el deterioro de la naturaleza y mantener los servicios ambientales que provee. Para atenuar esta severa crisis ambiental se requieren compromisos de colaboración inmediatos entre la sociedad civil, instituciones estatales y privadas, y entre países.

El mayor reto y el más demandante es el de reunir esfuerzos para conservar especies que tradicionalmente han sufrido una mala reputación, estigmas o una imagen negativa y distorsionada. Es necesario promover un sinnúmero de actividades para mejorar su imagen, modificar la percepción que se tiene de ellas, destacar las funciones que cumplen dentro de los ecosistemas donde habitan y los servicios ambientales que prestan.

Lastimosamente, este es el caso de los murciélagos ecuatorianos, que están amenazados por falta de conocimiento y escasez de información científica.

3.1 DIVERSIDAD DE MURCIÉLAGOS EN EL ECUADOR

Las 171 especies de murciélagos que se conocen en el país se reparten en 64 géneros y ocho familias (Tirira, 2015). La familia Phyllostomidae es la más diversa, con 110 especies en 38 géneros, distribuidos en seis subfamilias, que corresponden a un 65 % del total de especies de murciélagos registradas hasta el momento en el Ecuador (Tirira, 2012, 2015).

El número de taxones de murciélagos endémicos en el país es de siete (Tabla 1), correspondientes a seis especies reconocidas, una subespecie y una especie todavía no descrita (Tirira, 2012, 2015).

Tabla 1. Diversidad de murciélagos en el Ecuador.

Familias	Géneros	Número de especies		
		Total	Endémicas	Amenazadas
Emballonuridae	7	12	0	1
Phyllostomidae	38	110	5	14
Mormoopidae	2	2	0	1
Noctilionidae	1	2	0	0
Furipteridae	2	2	0	1
Thyropteridae	1	4	0	0
Molossidae	8	20	1	1
Vespertilionidae	5	19	1	1
Total	64	171	7	19

3.2 IMPORTANCIA Y FUNCIONES ECOLÓGICAS DE LOS MURCIÉLAGOS

Las funciones que cumplen los murciélagos dentro de los ecosistemas donde habitan son de importancia ecológica y económica ya que proveen numerosos servicios ambientales (Jones *et al.*, 2009; Medellín, 2009; Boyles *et al.*, 2011).

Entre los principales servicios ambientales están la polinización de numerosas especies de plantas, no solamente silvestres sino de interés económico para el ser humano, y la dispersión de semillas de un sinnúmero de especies de relevancia para la agricultura, así como también de varias especies pioneras que promueven la sucesión secundaria, la regeneración de los ecosistemas naturales y el flujo genético entre las poblaciones vegetales (Gorchov *et al.*, 1993; Galindo, 1998; Albuja, 1999; Nassar *et al.*, 2003; Gorresen *et al.*, 2004).

Los murciélagos son los consumidores primarios de una cantidad y diversidad importante de insectos nocturnos principalmente dípteros, lepidópteros, coleópteros, homópteros, hemípteros y tricópteros (Albuja, 1999; Cleveland *et al.*, 2006; Jones *et al.*, 2009; McCracken *et al.*, 2012). La cantidad de insectos que pueden ingerir cada noche puede contribuir al equilibrio ambiental y regular la presencia de potenciales plagas, tanto para la salud humana como para los cultivos, ahorrando cientos de millones de dólares en pesticidas (Albuja, 1999; Cleveland *et al.*, 2006; Jones *et al.*, 2009; McCracken *et al.*, 2012).

Otro servicio ambiental que brindan los murciélagos está relacionado con el uso que se le da al guano (o excremento) que se acumula en algunas de las cuevas donde habitan, mismo que se recolecta para ser utilizado como fertilizante natural en cultivos agrícolas debido a sus altas concentraciones de nitrógeno y fósforo, los principales nutrientes para el crecimiento de la mayoría de plantas (Kunz *et al.*, 2011).

La comunidad médica también ha puesto su interés en investigar la acción de las proteínas anticoagulantes presentes en la saliva de los murciélagos que se alimentan de sangre (hematófagos). La saliva del murciélago vampiro común (*Desmodus rotundus*) posee proteínas anticoagulantes, entre ellas Draculina y la denominada Activadora del Plasminógeno de Saliva (por sus siglas en inglés DSPA), que pueden ser utilizadas como potenciales tratamientos para contrarrestar accidentes cerebrovasculares y en la terapia trombolítica (Cartwright, 1974; Fernández *et al.*, 1999; Kunz *et al.*, 2011; Low *et al.*, 2013).

3.3 AMENAZAS QUE ENFRENTAN LOS MURCIÉLAGOS

Los murciélagos son uno de los grupos de mamíferos cuyas poblaciones están declinando de manera alarmante en el mundo (RELCOM, 2010) y poco es lo que se ha hecho para su conservación en términos efectivos; por este motivo, se ha creado una alianza de carácter regional, la Red Latinoamericana y del Caribe para la Conservación de los Murciélagos (RELCOM), que agrupa a más de 20 países de Latinoamérica y el Caribe. La RELCOM ha identificado cinco grandes amenazas para los murciélagos a nivel regional que incluyen a la mayoría de factores que afectan a los murciélagos en todo el continente, que son:

- Pérdida de hábitat,
- Destrucción y perturbación de refugios,
- Conflictos murciélago-humano y enfermedades emergentes,
- Uso indiscriminado de sustancias tóxicas, y
- Amenazas emergentes.

3.4 ESTRATEGIAS DE CONSERVACIÓN

Actualmente existen numerosas estrategias de conservación que se han desarrollado en diferentes lugares de Latinoamérica, como la Red Latinoamericana y del Caribe para la Conservación de los Murciélagos (RELCOM) que agrupa a toda la región, incluyendo estrategias nacionales (como los Programas de Conservación de Murciélagos que al momento poseen 20 países en la región), y locales (como el Programa de Conservación de la Pontificia Universidad Católica del Ecuador, de Quito, PCM-PUCE).

Como parte de estas estrategias 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:

- *Estrategia Latinoamericana para la Conservación de los Murciélagos de Latinoamérica y el Caribe* (RELCOM, 2010).
- *Plan de Acción para la Conservación de los Murciélagos Amenazados de Bolivia* (Aguirre *et al.*, 2010b).

Además, una herramienta fundamental para la protección de los murciélagos amenazados ha sido la creación de áreas protegidas específicas. A nivel regional, estas áreas se encuentran integradas en un sistema de áreas protegidas denominadas Áreas Importantes para la Conservación de los Murciélagos (AICOMs), que, en conjunto, podrían proteger a la mayor cantidad de especies posibles (RELCOM, 2011). De igual manera, sitios más puntuales y pequeños pueden proteger a poblaciones de murciélagos de interés; por ello se han creado también los Sitios Importantes para la Conservación de los Murciélagos (SICOMs) (RELCOM, 2010).

Los PCM tienen como propósito proteger, educar, difundir e investigar diversos aspectos de los murciélagos y los lugares donde habitan. El Programa para la Conservación

de los Murciélagos del Ecuador (PCME) pertenece desde 2012 a la RELCOM y trabaja desde tres pilares fundamentales de acción: investigación, educación y conservación.

3.5 DIAGNÓSTICO SOBRE EL ESTADO DE LOS MURCIÉLAGOS DEL ECUADOR

Como consecuencia directa del constante deterioro de la calidad ambiental del país, el Ecuador está ubicado en el primer puesto de Latinoamérica y el segundo en el mundo en cuanto al número de especies amenazadas de mamíferos (Tirira, 2011). De las 171 especies de murciélagos, 19 se encuentran Amenazadas, nueve como Casi Amenazadas y 30 han sido clasificadas como Datos Insuficientes, de acuerdo con el *Libro Rojo de los Mamíferos del Ecuador* (Tirira, 2011).

3.6 JUSTIFICACIÓN

La presente propuesta es un aporte en la línea de la conservación de uno de los grupos de mamíferos más importantes y diversos del país. El PCME y la RELCOM están comprometidos con la protección de los murciélagos ecuatorianos. Por tanto, el desarrollo de un *Plan de Acción para la Conservación de los Murciélagos del Ecuador* resulta imprescindible.

3.7 OBJETIVOS

General

Elaborar el *Plan de Acción para la Conservación de los Murciélagos del Ecuador* que incluya especies amenazadas o con posibilidades de amenaza para su inmediata aplicación a nivel nacional.

Específicos

- Destacar la importancia ecológica y económica de los murciélagos.
- Contextualizar las amenazas de los murciélagos en el Ecuador basadas en aquellas identificadas por la Estrategia Latinoamericana para la Conservación de los Murciélagos de la RELCOM.
- Reportar los esfuerzos de conservación de los murciélagos a nivel regional.
- Interpretar y proponer los medios de ejecución del marco jurídico nacional e internacional que protegen a los murciélagos del Ecuador.
- Apoyar al grupo de especialistas en el desarrollo de estrategias de protección, conservación y manejo para los hábitats y las especies de murciélagos enlistadas en el *Libro Rojo de los Mamíferos del Ecuador*.
- Apoyar al grupo de especialistas en propuestas de desarrollo de programas de investigación científica de las distintas especies bajo amenaza, casi amenazadas y de aquellas con datos insuficientes, así como de sus hábitats para complementar la información que se tiene en la actualidad.
- Contribuir a la protección y conservación de la biodiversidad del país a través de la implementación del *Plan de Acción*.

4. METODOLOGÍA

4.1 FINANCIAMIENTO

Se realizó el levantamiento de fondos para el desarrollo del *Plan de Acción* en diversos Organismos no Gubernamentales (ONGs) afines a la conservación de la biodiversidad, así como en otras instituciones. A cada uno de ellos se envió una propuesta del proyecto que contenía: antecedentes, justificación, objetivos, metodología, resultados esperados y presupuesto.

Lastimosamente, hubo poca respuesta por parte de las entidades consultadas debido que los murciélagos no forman parte de sus prioridades de conservación y, también, por falta de presupuesto para nuevos proyectos.

Finalmente, al cabo de 12 meses de búsqueda se obtuvo el financiamiento de la Dirección de Investigaciones de la PUCE, EcoFondo y The Rufford Foundation, por un total aproximado de USD\$23,000.00.

4.2 BÚSQUEDA Y RECOPIACIÓN DE INFORMACIÓN BIBLIOGRÁFICA

Para la elaboración de este documento se realizó una búsqueda y recopilación de información sobre la diversidad, importancia, amenazas y esfuerzos de conservación de los murciélagos, así como del contexto jurídico nacional e internacional para la conservación, protección y manejo de este grupo de mamíferos en el Ecuador. De la misma manera, se recabó información referente a cada una de las especies amenazadas, a los ecosistemas donde habitan y las funciones ecológicas que cumplen.

Para el desarrollo del marco normativo se contó con la asesoría del Dr. Hugo Echeverría Villagómez, especialista en Derecho Ambiental. Para recabar la información sobre cada especie, ecosistema y función ecológica bajo amenaza se contó con la colaboración del PCME.

4.3 TALLER DE ESPECIALISTAS

Con el apoyo de la Dirección Nacional de Biodiversidad del Ministerio del Ambiente del Ecuador (MAE), se realizó un taller para obtener la información necesaria para la elaboración del *Plan de Acción*, que contó con la participación de especialistas nacionales y extranjeros, personal del MAE, y con miembros de diversas organizaciones no gubernamentales e instituciones involucradas en la conservación de la biodiversidad en el país.

El taller se efectuó en las instalaciones de la Escuela de Ciencias Biológicas de la PUCE, entre el 19 y 21 de febrero de 2015, y tuvo como finalidad recopilar y sistematizar la información necesaria para la elaboración del Plan. Asistieron 27 personas, entre investigadores, conservadores, educadores y personal del MAE (Anexo 1), donde se presentaron experiencias, investigaciones, sugerencias y recomendaciones sobre un adecuado manejo y protección para las especies de murciélagos y sus hábitats, con la inclusión de proyectos educativos y de difusión.

Los especialistas internacionales invitados que participaron fueron Luis Aguirre, Ph.D., coordinador saliente de RELCOM y representante del Programa para la Conservación de Murciélagos de Bolivia (PCMB), primera organización latinoamericana en desarrollar y aprobar un plan de acción para la conservación de murciélagos; y, Chris Woodruff, MA., gerente de proyectos de Bat Conservation International (BCI). Ambos invitados han estado involucrados en el desarrollo de estrategias para la conservación de los murciélagos en Latinoamérica, Estados Unidos, África y Asia.

Previo al inicio del taller se envió a los participantes la agenda de actividades estipuladas para el encuentro, dentro de la cual se incluyeron los antecedentes, justificación y objetivos del taller para la elaboración del *Plan de Acción*.

Durante el taller, se crearon compromisos individuales y colectivos entre los participantes para la generación y entrega de productos específicos relacionados con información local, investigaciones, propuestas de iniciativas, y resultados de reuniones de negociación con organizaciones y actores locales involucrados con actividades de conservación. Finalmente, se creó una red de contactos vía correo electrónico para presentar e intercambiar información de los temas expuestos y desarrollados en el taller.

Posterior al taller, se recopiló y sistematizó toda la información obtenida para elaborar un primer borrador del *Plan de acción*.

4.4 INSUMOS UTILIZADOS Y PARÁMETROS DEFINIDOS

El documento se basó en los esquemas y directrices de tres planes de acción regionales:

- *Estrategia Latinoamericana para la Conservación de los Murciélagos de Latinoamérica y el Caribe* (RELCOM, 2010).
- *Plan de Acción para la Conservación de los Murciélagos Amenazados de Bolivia* (Aguirre *et al.*, 2010).
- *Guía para la creación de Planes de Acción para la Conservación de los Murciélagos Amenazados de Latinoamérica y el Caribe* (Aguirre y Galarza, 2015).

Para la elaboración del marco normativo se utilizaron como referencias:

Contexto nacional

- Constitución del Ecuador (2008).
- Ley Forestal y de Conservación de Áreas Naturales y Vida Silvestre (1981).
- Texto Unificado de Legislación Ambiental Secundaria (TULSMA) (2003).
- Normas secundarias (Decretos Ejecutivos, etc).
- Libro Rojo de los Mamíferos del Ecuador (Tirira, 2011).

Contexto internacional

- Convenio sobre la Diversidad Biológica (1992).
- Convención de Ramsar (1971).
- Criterios UICN para Especies Amenazadas (2012).

Como instrumento principal para el desarrollo del *Plan de Acción* se utilizó la lista de murciélagos amenazados de acuerdo con el *Libro Rojo de los mamíferos del Ecuador* (Tirira, 2011), donde se determina que 19 especies están bajo amenaza. Para cada una de las fichas de especies se siguió la información de categorización de Albuja (1999) y Tirira (2007; 2011). La taxonomía de las especies bajo evaluación sigue a Tirira (2015).

Durante el taller de especialistas se identificaron cuatro zonas del Ecuador cuyas condiciones actuales las convierten en áreas amenazadas y que, por su riqueza y diversidad de murciélagos (entre ellas especies Amenazadas, Casi Amenazadas y con Datos Insuficientes), son consideradas importantes para su conservación en el país. Mediante un análisis de Sistemas de Información Geográfica (SIG), basado en el mapa de vegetación del MAE, se definieron cuatro grandes zonas amenazadas. Éstas, a su vez, contienen varios ecosistemas definidos en el documento del *Sistema de clasificación de los ecosistemas del Ecuador continental* (MAE, 2013), con el tipo de cobertura que presentan de acuerdo a la capa de *Cobertura y uso de tierra 2014* del Sistema Único de Información Ambiental (SUIA, 2015).

A la par, se identificaron tres funciones ecológicas que cumplen los murciélagos y que actualmente se encuentran amenazadas, por lo que requieren de atención inmediata.

Para cada una de las especies, ecosistemas y funciones ecológicas presentados se propusieron acciones de conservación concretas, con sus respectivas actividades,

indicadores, actores y plazos (dentro de un lapso de hasta cinco años). Igualmente, se identificaron potenciales financistas para la ejecución del *Plan de Acción*. De la misma forma, se plantearon propuestas de nuevas investigaciones científicas enfocadas en ampliar los conocimientos que se tienen de las especies en estudio.

Además, se incluyeron bajo los mismos parámetros a las especies Casi Amenazadas (NT) y con Datos Insuficientes (DD), ya que podrían ser clasificadas en alguna categoría de amenaza en la próxima evaluación del *Libro Rojo de los mamíferos del Ecuador*. De igual manera, se propusieron investigaciones dirigidas a esclarecer los patrones de diversidad e historia natural de dichas especies, que, de concretarse en un futuro mediato, aportarían en la clasificación actualizada dentro del sistema de categorías de conservación.

Las acciones de conservación propuestas fueron organizadas en seis categorías:

- Normativa (N)
- Áreas protegidas (AP)
- Planes de manejo (PM)
- Control de impactos (CI)
- Estudios científicos (EC)
- Educación ambiental (EA)

A su vez, dentro de cada una de las acciones de conservación se siguieron (si aplica) las siguientes líneas de acción:

- Política y legislación, con el desarrollo de propuestas de normas que contribuyan a la conservación de las especies y sus entornos.
- Manejo y resguardo, con la implementación y ejecución de planes de manejo de los refugios donde habitan las especies y sus entornos.

- Investigación y monitoreo, con la generación de estudios que contribuyan al conocimiento de la distribución y ecología de las especies.
- Educación y difusión, con el desarrollo de programas de educación y difusión, dirigidos a pobladores locales en las áreas de influencia de las especies.

Con el fin de facilitar el seguimiento de las acciones de conservación dentro del documento, se creó un código de nomenclatura donde las letras representan el grupo específico de acción de conservación al que pertenecen y los números diferencian unas acciones de otras. Algunos ejemplos:

- **Normativa (N)**

N-1 Cumplimiento del marco jurídico nacional e internacional para la protección de los murciélagos y los ecosistemas donde habitan.

- **Áreas protegidas (AP)**

AP-2 Declaración del AICOM Binacional del Chocó.

- **Planes de manejo (PM)**

PM-4 Desarrollo de alternativas de refugio para *Vampyrum spectrum* en áreas naturales donde se ha confirmado su presencia, como las reservas ecológicas Arenillas y Manglares Churute

- **Control de impactos (CI)**

CI-4 Análisis de los brotes de rabia en el Ecuador

- **Estudios científicos (EC)**

EC-5 Determinación de la riqueza de murciélagos en los bosques de guayacanes de Zapotillo, Loja.

- **Educación ambiental (EA)**

EA-1 Desarrollo de programas educativos sobre murciélagos dirigidos a la población local.

4.5 VALIDACIÓN DEL DOCUMENTO FINAL Y EDICIÓN

Al cabo de cinco meses, después de la etapa de recopilación y sistematización de toda la información generada, se invitó a los participantes del taller a la revisión / validación de la versión preliminar del *Plan de acción para la conservación de los murciélagos del Ecuador*, otorgándose un plazo de 15 días para ello. Mediante esta actividad se buscó que se discutan y sugieran cambios, correcciones y propuestas de información adicional para la delimitación del texto final. Este foro se llevó a cabo a través de la red de correos electrónicos, con la participación de un número importante de especialistas quienes aportaron con correcciones, comentarios y sugerencias.

Una vez recibidas las sugerencias y recomendaciones se dio paso a la edición final del *Plan de Acción* (Anexo 2).

Se propone que el *Plan de Acción* sea publicado (mil ejemplares del documento) para su posterior divulgación y distribución a especialistas, organizaciones nacionales e internacionales asociadas a la conservación de los murciélagos y la biodiversidad y a las entidades públicas correspondientes.

La Dirección Nacional de Biodiversidad del Ministerio del Ambiente del Ecuador (MAE), conjuntamente con el Programa para la Conservación de los Murciélagos del

Ecuador (PCME), invitarán al lanzamiento del *Plan de Acción* a las instituciones públicas y privadas y a los especialistas involucrados en el desarrollo del plan, así como también, a las instituciones y personas relacionadas con la temática de la conservación.

5. RESULTADOS

5.1 CONTENIDO

Con el fin de salvaguardar a los murciélagos amenazados y sus hábitats dentro del Ecuador, se elaboró un documento que contiene:

Prólogo

Prefacio

Agradecimientos

Resumen

Abreviaturas utilizadas

Introducción

Diversidad de murciélagos en el Ecuador

Importancia y funciones ecológicas de los murciélagos

Amenazas que enfrentan los murciélagos

Esfuerzos regionales para la conservación de los murciélagos

Objetivos

Marco jurídico

Análisis jurídico

Contexto nacional

Contexto internacional

Metodología

Taller de especialistas

Validación del documento final

Insumos utilizados y parámetros definidos

Plan de acción

Diagnóstico sobre el estado de los murciélagos del Ecuador

Especies Amenazadas

Especies Casi Amenazadas

Especies con Datos Insuficientes

Fichas especies, ecosistemas y funciones ecológicas

Especies amenazadas

Ecosistemas amenazados

Procesos ecológicos amenazados

Acciones de conservación

Fuentes financiamiento

Conclusiones

Literatura citada

Anexos

Anexo 1: Participantes al taller de especialistas

Anexo 2: Marco jurídico aplicable a la conservación de los murciélagos del Ecuador

Anexo 3: Matriz resumen para las 19 especies amenazadas de murciélagos en el Ecuador

Anexo 4: Matriz resumen de los ecosistemas amenazados del Ecuador

Anexo 5: Matriz resumen de los procesos ecológicos amenazados en el Ecuador

Este documento se incluye en el Anexo 2.

5.2 FICHAS ESPECIES, ECOSISTEMAS Y FUNCIONES ECOLÓGICAS

5.2.1 ESPECIES AMENAZADAS

Se elaboraron 19 fichas para cada una de las especies amenazadas. Dichas especies se dividen en tres grupos de acuerdo con su nivel de amenaza: cinco catalogadas en la categoría En Peligro Crítico, tres en la categoría En Peligro y 11 en la categoría Vulnerable (Tirira, 2011):

En Peligro crítico:

- *Balantiopteryx infusca*
- *Choeroniscus periosus*
- *Lonchophylla chocoana*
- *Lonchophylla orcesi*
- *Cabreramops aequatorianus*

En Peligro:

- *Lonchophylla hesperia*
- *Platyrrhinus chocoensis*
- *Amorphochilus schnablii*

Vulnerable:

- *Lichonycteris obscura*
- *Lonchophylla concava*
- *Lophostoma aequatorialis* [actualmente *L. occidentalis*, una especie No Evaluada; Tirira, 2012]
- *Vampyrum spectrum*

- *Platyrrhinus dorsalis*
- *Platyrrhinus helleri*
- *Platyrrhinus ismaeli*
- *Platyrrhinus vittatus*
- *Vampyriscus nymphaea*
- *Mormoops megalophylla*
- *Eptesicus innoxius*

A manera de ejemplo, adjunto a continuación una de las fichas elaboradas para especie:

***Balantiopteryx infusca* Thomas, 1897**

Emballonuridae

Murciélago ecuatoriano de sacos alares

En Peligro Crítico

Categoría nacional: CR A4ac, B1ab(i,iii,iv)

Categoría global: EN B1ab(iii,v)

1. Diagnóstico de la especie

Descripción e historia natural

Dorso de color marrón castaño oscuro a marrón grisáceo uniforme; región ventral más pálida que el dorso. Rostro hinchado, ancho y triangular; orejas delgadas, de puntas estrechas y redondeadas. Presenta un saco alar en el centro del propatagio, entre el borde superior y el antebrazo, con la abertura anterior del ala bien desarrollada en el macho y rudimentaria en la hembra. Membranas de color marrón; membrana caudal con pelo escaso

en la cara dorsal hasta el sitio de salida de la cola; extremo inferior del ala unido a la base del tobillo (Tirira, 2007).

Es insectívoro. Forma colonias de 5 a 13 individuos. Se refugia en sitios húmedos y oscuros, en el interior de cuevas, grietas y túneles (Tirira, 2007).

Distribución

Esta especie se encuentra restringida al suroccidente de Colombia y noroccidente de Ecuador. En Ecuador se conoce en dos localidades: Cachabí, provincia de Esmeraldas; y en las cercanías de Lita, en el límite entre las provincias de Esmeraldas e Imbabura.

Los registros se encuentran dentro del piso Tropical Noroccidental, en las proximidades de la Reserva Ecológica Cotacachi-Cayapas. Habita en el interior de bosques húmedos tropicales, primarios, secundarios y zonas intervenidas. Esta especie fue registrada en Colombia, en el Valle del Cauca, por tanto, es probable que habite en el interior de la Reserva Étnica y Forestal Awá (Albuja, 1999; Tirira, 2007; Tirira y Carrera, 2011).

2. Estado de conservación

Es una especie poco conocida en el país. El primer registro data de 1897, y no fue hasta 1991 cuando se la volvió a encontrar en los túneles del ferrocarril cerca de Lita. Entre 2007 y 2008 se determinó que la población de esta especie estaría reducida. Se desconoce el estado de sus poblaciones y su conservación.

Ha sido catalogada como En Peligro Crítico debido a su reducida distribución geográfica (menor a 100 km²). Adicionalmente, el área donde habita se encuentra severamente fragmentada y con una calidad de hábitat en continuo deterioro (Tirira y Carrera, 2011).

Amenazas

Principalmente la deforestación y los consiguientes problemas de pérdida y fragmentación de hábitat. Los bosques húmedos tropicales de la provincia de Esmeraldas son uno de los más afectados por la deforestación en el país, a pesar de las leyes e intentos por detener las actividades madereras (Tirira y Carrera, 2011).

3. Acciones de conservación

Normativa

- N-1. Cumplimiento del marco jurídico nacional e internacional para la protección de los murciélagos y los ecosistemas donde habitan.
- N-2. Elaboración de una normativa específica que ampare a los murciélagos del Ecuador.

Áreas protegidas

- AP-8. Declaración de los túneles de La Bocana de Lita como un Sitio Importante para la Conservación de los Murciélagos (SICOM).

Planes de manejo

- PM-1. Determinación de la efectividad de las áreas protegidas, públicas y privadas donde habita o se espera que habite esta especie de murciélago, para su conservación.

Control de impactos

- CI-1. Evaluación del uso de pesticidas químicos en los cultivos y su afectación sobre esta especie de murciélago.

Estudios científicos

- EC-1. Estudios que contribuyan al conocimiento sobre su distribución, historia natural y ecología.
- EC-2. Análisis para el establecimiento de corredores biológicos entre remanentes de bosques que ayuden al mantenimiento de la variabilidad genética de esta especie.

Educación ambiental

- EA-1. Desarrollo de programas educativos sobre murciélagos dirigidos a la población local.

5.2.2 ESPECIES CASI AMENAZADAS

Las especies Casi Amenazadas actualmente reconocidas para Ecuador son las siguientes (Tirira, 2011):

- *Anoura cultrata*
- *Anoura fistulata*
- *Lonchophylla fornicata*
- *Chrotopterus auritus*
- *Rhinophylla alethina*
- *Sturnira koopmanhilli*

- *Platyrrhinus matapalensis*
- *Platyrrhinus nigellus*
- *Platyrrhinus nitelinea*

Para las nueve especies dentro de la categoría Casi Amenazada (NT) se propusieron Acciones de conservación para todo el grupo:

1. Acciones de conservación

Normativa

- N-1. Cumplimiento del marco jurídico nacional e internacional para la protección de los murciélagos y los ecosistemas donde habitan.
- N-2. Elaboración de una normativa específica que ampare a los murciélagos del Ecuador.

Áreas protegidas

- AP-1. Identificación y declaración de Áreas Importantes para la Conservación de Murciélagos (AICOMs) y Sitios Importantes para la Conservación de Murciélagos (SICOMs).

Planes de manejo

- PM-1. Determinación de la efectividad de las áreas protegidas, públicas y privadas, donde habitan o se espera que habiten las especies, para su conservación.
- PM-2. Inclusión de las especies en los planes operativos de las áreas protegidas (públicas y/o privadas) donde se ha registrado su presencia.

Control de impactos

- CI-1. Evaluación del uso de pesticidas químicos en los cultivos y su afectación sobre las especies de murciélagos.
- CI-2. Evaluación del impacto de la fauna y flora introducida sobre las poblaciones de murciélagos.
- CI-3. Evaluación del impacto de parques eólicos en las poblaciones de murciélagos.

Estudios científicos

- EC-1. Estudios que contribuyan al conocimiento sobre la distribución, historia natural y ecología de las especies.
- EC-2. Análisis para el establecimiento de corredores biológicos entre remanentes de bosques que ayuden al mantenimiento de la variabilidad genética de las distintas especies de murciélagos.

NOTA: Adicionalmente, se propone completar la tabla a continuación en un archivo compartido por el GEME (Grupo de Especialistas de Murciélagos del Ecuador), para que cada especialista llene a lo largo de cinco años (tiempo de duración del *Plan de Acción*) de acuerdo a sus datos de ocurrencia, investigaciones o experiencia personal.

Especie	Vacíos de información				
	Distribución	Ecología	Amenazas	Resiliencia	Otros
<i>Anoura cultrata</i>					
<i>Anoura fistulata</i>					
<i>Lonchophylla fornicata</i>					
<i>Chrotopterus auritus</i>					

<i>Rhinophylla alethina</i>					
<i>Sturnira koopmanhilli</i>					
<i>Platyrrhinus matapalensis</i>					
<i>Platyrrhinus nigellus</i>					
<i>Platyrrhinus nitelinea</i>					

- EC-4. Revisión de las colecciones de murciélagos en museos y colecciones de historia natural en busca de material erróneamente identificado que pudiera pertenecer a estas especies.

Educación ambiental

- EA-1. Desarrollo de programas educativos sobre murciélagos dirigidos a la población local.

5.2.3 ESPECIES CON DATOS INSUFICIENTES

Las especies con Datos Insuficientes actualmente reconocidas para Ecuador son las siguientes (Tirira, 2011):

- *Diclidurus scutatus*
- *Peropteryx kappleri*
- *Peropteryx leucoptera*
- *Peropteryx pallidoptera*
- *Diaemus youngi*
- *Diphylla ecaudata*
- *Glossophaga commissarisi*

- *Lionycteris spurrelli*
- *Lonchophylla pattoni* [actualmente *Hsunycteris pattoni*; Tirira, 2015]
- *Lophostoma carrikeri*
- *Lophostoma yasuni*
- *Micronycteris giovanniae*
- *Sturnira aratathomasi*
- *Artibeus concolor*
- *Sphaeronycteris toxophyllum*
- *Vampyressa melissa*
- *Pteronotus parnellii*
- *Thyroptera discifera*
- *Thyroptera lavalii*
- *Cynomops abrasus*
- *Cynomops greenhalli*
- *Cynomops paranus* [actualmente *C. milleri*; Tirira, 2012]
- *Eumops hansae*
- *Eumops maurus*
- *Eumops nanus*
- *Eptesicus andinus*
- *Eptesicus chiriquinus*
- *Rhogeessa io* [actualmente *R. velilla*; Tirira, 2012]
- *Rhogeessa velilla*
- *Myotis simus*

Para las 30 especies dentro de la categoría Datos Insuficientes (DD), se propusieron acciones de conservación para todo el grupo:

1. Acciones de conservación

Normativa

- N-1. Cumplimiento del marco jurídico nacional e internacional para la protección de los murciélagos y los ecosistemas donde habitan.
- N-2. Elaboración de una normativa específica que ampare a los murciélagos del Ecuador.

Áreas protegidas

- AP-1. Identificación y declaración de Áreas Importantes para la Conservación de Murciélagos (AICOMs) y Sitios Importantes para la Conservación de Murciélagos (SICOMs).

Planes de manejo

- PM-1. Determinación de la efectividad de las áreas protegidas, públicas y privadas, donde habitan o se espera que habiten las especies, para su conservación.
- PM-2. Inclusión de las especies en los planes operativos de las áreas protegidas (públicas y/o privadas) donde se ha registrado su presencia.

Control de impactos

- CI-1. Evaluación del uso de pesticidas químicos en los cultivos y su afectación sobre las especies de murciélagos.

- CI-2. Evaluación del impacto de la fauna y flora introducida sobre las poblaciones de murciélagos.
- CI-3. Evaluación del impacto de parques eólicos en las poblaciones de murciélagos.

Estudios científicos

- EC-1. Estudios que contribuyan al conocimiento sobre la distribución, historia natural y ecología de las especies.
- EC-2. Análisis para el establecimiento de corredores biológicos entre remanentes de bosques que ayuden al mantenimiento de la variabilidad genética de las distintas especies de murciélagos.
- EC-4. Revisión de las colecciones de murciélagos en museos y colecciones de historia natural en busca de material erróneamente identificado que pudiera pertenecer a estas especies.

Educación ambiental

- EA-1. Desarrollo de programas educativos sobre murciélagos dirigidos a la población local.

5.2.4 ECOSISTEMAS AMENAZADOS

Se identificaron cuatro zonas del Ecuador cuyas condiciones actuales las convierten en áreas amenazadas y que por su riqueza y diversidad de murciélagos son consideradas importantes para la conservación de este grupo. Estas zonas, a su vez, contienen varios ecosistemas definidos. Dichas zonas son:

- Zona 1: Chocó ecuatorial
- Zona 2: Costa centro

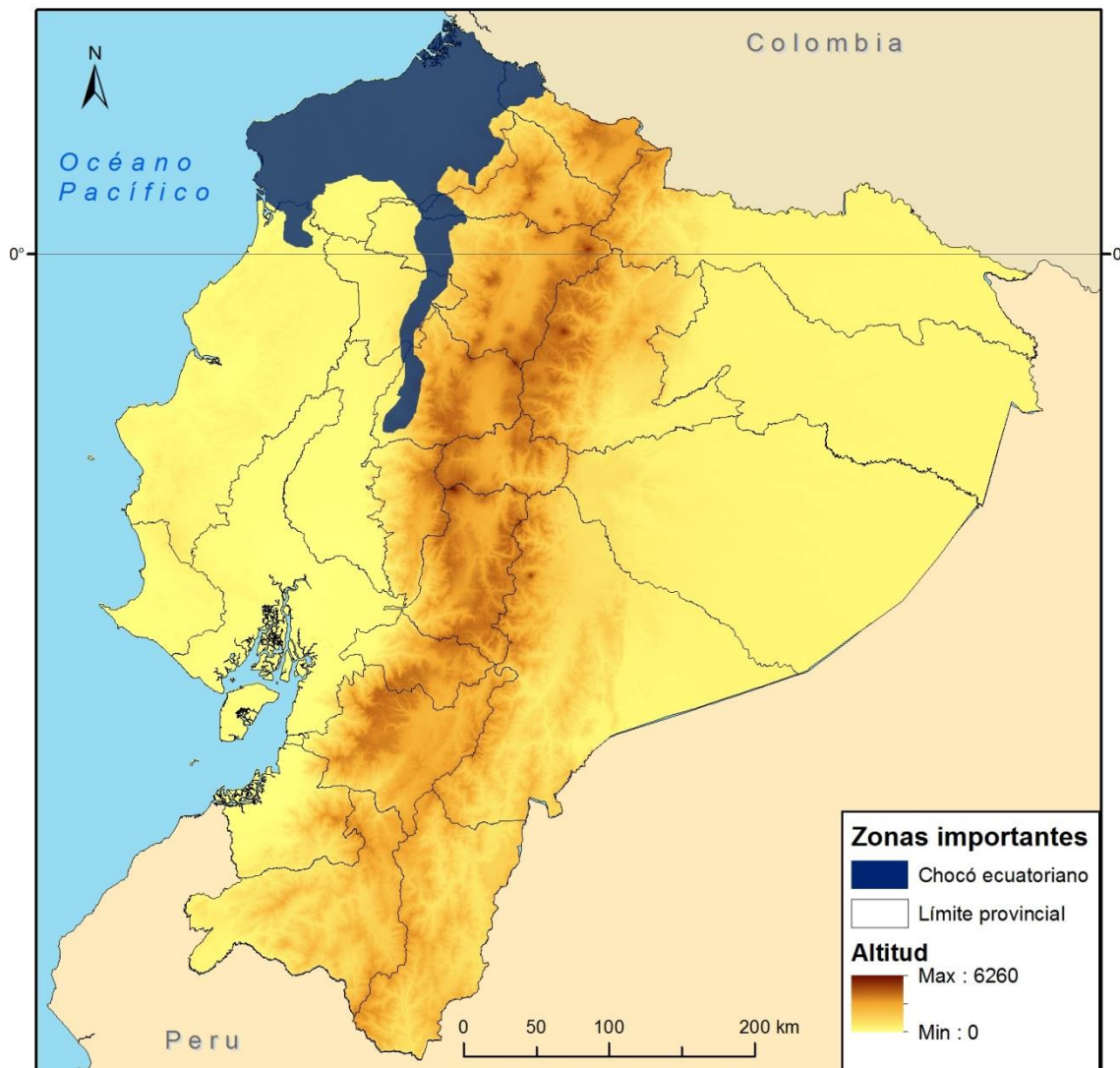
- Zona 3: Costa suroccidental
- Zona 4: Valles interandinos

A manera de ejemplo, adjunto a continuación una de las fichas elaboradas para zonas amenazadas:

Zona 1: Chocó ecuatorial

1. Ubicación y cobertura

El Chocó Ecuatorial se ubica al occidente de la cordillera de los Andes, principalmente en la provincia de Esmeraldas, aunque abarca porciones pequeñas de las provincias de Carchi, Imbabura, Pichincha, Manabí, Cotopaxi, Los Ríos y Santo Domingo de los Tsáchilas (Mapa 1). Incluye la cordillera costera (Mache-Chindul) y abarca las zonas bajas de las cuencas de los ríos Cayapas y Esmeraldas y la parte alta y húmeda de la cuenca del río Guayas; comprende un área que va desde el nivel del mar hasta los 1500 metros de altitud, en las estribaciones occidentales del norte de la cordillera de los Andes, zonas marcadas por una alta pluviosidad. Corresponde a las ecorregiones de los *Bosques húmedos del Chocó-Darién*, los *Manglares de Esmeraldas y El Chocó*, los *Bosques montanos andinos del noroccidente* y los *Bosques húmedos del Ecuador occidental* (Olson *et al.* 2001).



Mapa 1. El Chocó Ecuatorial ubicado al occidente de la cordillera de los Andes, principalmente en la provincia de Esmeraldas aunque abarca porciones pequeñas de las provincias de Carchi, Imbabura, Pichincha, Manabí, Cotopaxi, Los Ríos y Santo Domingo de los Tsáchilas.

El área delimitada como Chocó Ecuatorial tiene un superficie aproximada de 16 800 kilómetros cuadrados, de los cuáles un 57 % se mantiene como remanentes de bosque, mientras que el 43 % restante corresponde a una serie de coberturas de intervención, de las cuáles las principales son los pastizales (26 %) y el mosaico agropecuario (9 %), que corresponde a varios tipos de cultivos (Tabla 2) (SUIA 2015).

Tabla 2. Cobertura vegetal intervenida y cobertura natural remanente en la zona Chocó ecuatorial.

Cobertura	Área (km²)	Porcentaje
Área poblada	50.68	0.3
Área sin cobertura vegetal	14.36	0.1
Área artificial	94.74	0.6
Cultivo anual	64.25	0.4
Cultivo permanente	885.31	5.3
Cultivo semipermanente	139.91	0.8
Infraestructura	7.64	0.0
Mosaico agropecuario	1582.34	9.4
Pastizal	4352.75	25.9
Plantación forestal	25.99	0.2
Total cobertura intervenida	7217.97	42.9
Bosque nativo	9429.87	56.0
Vegetación arbustiva	0.84	0.0
Vegetación herbácea	0.07	0.0
Otras zonas de cobertura natural	180.62	1.1
Total cobertura natural	9611.41	57.1
Total cobertura Choco Ecuatorial	16 829.38	100.0

2. Diagnóstico de la zona

De acuerdo a la información del Ministerio del Ambiente (2013), los ecosistemas que componen el Chocó ecuatorial son:

Bosque siempreverde de tierras bajas del Chocó ecuatorial. Pertenece al piso climático Tierras bajas va de 0 hasta 300 m de altitud. Corresponde a bosques siempreverdes y multiestratificados que se encuentran dentro de la penillanura y llanura de la región biogeográfica Litoral del Ecuador (Morales y Guevara, 2013). Su dosel va desde medianamente cerrado a cerrado, con árboles que oscilan entre 25 y 30 metros de alto (Cerón *et al.*, 1999). Los árboles emergentes pueden llegar a medir hasta 40 metros, mientras que en el estrato bajo (sotobosque) se encuentran principalmente especies de las familias Rubiaceae, Melastomataceae y Arecaceae (Morales y Guevara, 2013).

Bosque siempreverde estacional de tierras bajas del Chocó ecuatorial. Este ecosistema pertenece al piso climático Tierras bajas de va de 0 hasta 300 m de altitud. Presenta suelos bien drenados en el noroeste del Ecuador, con un dosel que alcanza los 35 metros. Generalmente se encuentra sobre ultisoles profundos, arcillosos y bien drenados. Tiene un relieve colinado y clima húmedo, con una estacionalidad marcada (Josse *et al.*, 2013). En estos bosques se pueden observar elementos florísticos siempreverdes de tierras bajas del Chocó ecuatorial; no obstante, también están presentes especies de bosques deciduos y semideciduos del sector biogeográfico Jama-Zapotillo. Esta formación vegetal se encuentra a todo lo largo de la región biogeográfica del Chocó ecuatorial, como una franja delgada que abarca las provincias de Esmeraldas, Manabí y Los Ríos, y constituye una zona de transición hacia el sector Jama-Zapotillo que es parte del bosque seco ecuatorial (Josse *et al.*, 2013).

Bosque inundable de llanura intermareal del Chocó ecuatorial. De acuerdo a su piso bioclimático este ecosistema va desde 0 a 50 metros. La formación vegetal está conformada por comunidades de plantas que crecen en zonas costeras cercanas a la desembocadura de grandes ríos, en donde existe una importante dinámica debido al refluo fluvial derivado de los cambios de la marea (Morales, 2013a). En las riberas crecen especies con tolerancia a agua salobre; estos bosques se caracterizan por formar una franja bastante delgada y ser más diversos que las zonas de manglar que se encuentra por delante de estos; se observa la mezcla de palmas y especies de hábitos arbóreos de hoja ancha. Son bosques densos con una cobertura abierta; el dosel varía entre 10 a 25 metros, con árboles emergentes de hasta 30 metros. En algunas áreas son dominantes las especies palmas (Morales, 2013a).

Bosque inundado de llanura aluvial del Chocó ecuatorial. Pertenece al piso bioclimático Tierras bajas va desde los 50 hasta los 200 m de altitud. Este ecosistema

agrupa comunidades de bosque propias de llanuras aluviales con suelos inundados por crecidas de ríos y de drenaje lento y alto nivel freático, con gran acumulación de turba. A este ecosistema en la provincia de Esmeraldas se lo denomina “Guandal” (Morales, 2013b). La vegetación se caracteriza por presentar árboles grandes con raíces tablares y zancudas, además de numerosas palmas en el sotobosque. El dosel del bosque es de abierto a medianamente abierto y puede alcanzar hasta 30 metros de altura con algunos individuos emergentes. Las especies adaptadas a estas condiciones son típicas de pantanos y de suelos inestables (Morales, 2013b).

Bosque siempreverde montano bajo de cordillera costera del Chocó. Este ecosistema pertenece al piso bioclimático Montano bajo desde los 400 m de altitud. Es un bosque multi-estratificado con un dosel que varía de 25 a 30 metros, con árboles emergentes de hasta 40 metros (Cornejo *et al.*, 2013). A pesar de su aislamiento geográfico con respecto a los bosques andinos, el ecosistema alberga una composición particular de especies de flora, con elementos de los bosques piemontanos de la cordillera costera, de tierras bajas del Chocó y del bosque siempreverde montano bajo de los Andes occidentales (Delprete, 1998; Ortega *et al.*, 2010). El ecosistema comprende la vegetación arbórea que se encuentra en las cimas y crestas de la cordillera costera del Chocó, entre los 100 y 550 metros de altitud. Es un bosque que presenta neblina y altas precipitaciones (Delprete, 1998; Ortega *et al.*, 2010; NatureServe, 2012), lo cual da lugar a un bioclima pluvial local, aunque el bioclima zonal regional sea pluviestacional (Cornejo *et al.*, 2013).

Bosque siempreverde estacional piemontano de cordillera costera del Chocó. Pertenece al piso bioclimático Piemontano que va desde los 200 hasta los 400 metros sobre el nivel del mar. El bosque tiene un dosel de 25 a 30 metros de alto. Las especies de la familia Arecaceae son importantes dentro del ecosistema. Es posible observar elementos florísticos de los bosques siempreverdes (Morales *et al.*, 2013). Dentro de la cordillera

costera de Mache-Chindul, los bosques con elevaciones de entre 200 a 400 metros de altitud son similares florísticamente a aquellos sobre los 400 metros (Bonifaz, 2003); no obstante, existen aspectos climáticos y de geofoma que permiten diferenciarlos. La composición del bosque en la base del flanco occidental de la cordillera costera de Mache-Chindul presenta características propias de una zona de transición entre el bosque siempreverde del Chocó ecuatorial y los bosques deciduos y semideciduos del sector Jama-Zapotillo (Morales *et al.*, 2013a).

3. Estado de conservación

Amenazas

Las principales amenazas que enfrenta el Chocó ecuatorial son la pérdida y la fragmentación del hábitat, la deforestación, la colonización, la extracción de madera, la construcción de infraestructura de servicios para la población humana y el uso de pesticidas químicos en cultivos.

Especies Amenazadas representadas

Balantiopteryx infusca, *Choeroniscus periosus*, *Lichonycteris obscura*, *Lonchophylla chocoana*, *L. concava*, *L. orcesi*, *Lophostoma occidentale*, *Vampyrum spectrum*, *Platyrrhinus chocoensis*, *P. dorsalis*, *P. helleri* y *Vampyriscus nymphaea*. También, aunque raras y poco conocidas dentro de la zona: *Platyrrhinus vittatus* y *Eptesicus innoxius*.

4. Acciones de conservación

Normativa

- N-1. Cumplimiento del marco jurídico nacional e internacional para la protección de los murciélagos y los ecosistemas donde habitan.
- N-2. Elaboración de una normativa específica que ampare a los murciélagos del Ecuador.

Áreas protegidas

- AP-1. Identificación y declaración de Áreas Importantes para la Conservación de Murciélagos (AICOMs) y Sitios Importantes para la Conservación de Murciélagos (SICOMs).
- AP-2. Declaración del AICOM Binacional del Chocó.

Planes de manejo

- PM-1. Determinación de la efectividad de las áreas protegidas, públicas y privadas, donde habitan o se espera que habiten las especies de murciélagos, para su conservación.
- PM-2. Inclusión de las especies amenazadas de murciélagos presentes en los planes operativos de las áreas protegidas (públicas y/o privadas) donde se ha registrado su presencia.

Control de impactos

- CI-1. Evaluación del uso de pesticidas químicos en los cultivos y su afectación sobre las especies de murciélagos.

Estudios científicos

- EC-1. Estudios que contribuyan al conocimiento sobre la distribución, historia natural y ecología de cada una de las especies de murciélagos presentes, principalmente de aquellas amenazadas, raras y representativas de esta zona del país.
- EC-2. Análisis para el establecimiento de corredores biológicos entre remanentes de bosques que contribuyan al mantenimiento de la variabilidad genética de las distintas especies de murciélagos.

Educación ambiental

- EA-1. Desarrollo de programas educativos sobre murciélagos dirigidos a la población local.
- EA-2. Establecimiento de programas educativos enfocados en la reducción de las amenazas específicas para esta zona del país (la tala de madera, la minería ilegal y la contaminación de ríos).

5.2.5 PROCESOS ECOLÓGICOS AMENAZADOS

Se identificaron tres funciones ecológicas que cumplen los murciélagos y que actualmente se encuentran amenazadas:

- Polinización
- Dispersión de semillas
- Control biológico

A manera de ejemplo, adjunto a continuación una de las fichas elaboradas para un proceso amenazado:

Polinización

1. Descripción del proceso

Las plantas, a diferencia de los animales, no tienen la capacidad de desplazarse de un sitio a otro para encontrar alimento, refugio o pareja; por tal motivo, muchas de ellas han desarrollado estructuras que les ayudan a cumplir estas funciones; tal es el caso de las flores, las cuales atraen insectos y otros animales para la polinización (Raven *et al.*, 1999).

La polinización por agentes bióticos es el mecanismo de reproducción más común que existe entre las plantas de los bosque húmedos tropicales, en donde se estima que un 98 % de las especies son polinizadas por animales (Bawa, 1990). La polinización implica beneficios tanto para la planta como para el polinizador (Heithaus, 1982; Fleming, 1988; Dafni, 1992; Fleming y Sosa, 1994); así, mientras permiten a los animales obtener recursos alimenticios, éstos proveen movilidad a los granos de polen. Por parte de la planta, el resultado de la polinización es la fertilización de los óvulos y la producción de semillas a través del flujo genético entre plantas (Fleming y Sosa, 1994).

En zonas templadas, los insectos son los principales agentes polinizadores, mientras que en los trópicos también intervienen como agentes polinizadores especies de mayor tamaño, como aves y murciélagos, cada una con importantes roles ecológicos (Tschapka y Dressler, 2002).

El papel de los murciélagos como agentes polinizadores ha sido documentado a lo largo de numerosas contribuciones (*e.g.*, van der Pijl, 1936; Vogel, 1968; von Helversen, 1993; Tschapka y Dressler, 2002), con las cuales se ha podido determinar que los murciélagos son importantes y efectivos en la polinización de las plantas de las cuales se alimentan (Aguirre, 2007).

Los murciélagos que visitan flores se encuentran presentes en las zonas tropicales del planeta (Fleming, 1988). Se estima que alrededor de un cuarto del número total de especies incluyen en su dieta algo de néctar, frutos o polen (Aguirre, 2007).

Los murciélagos nectarívoros son similares a los colibríes en varios aspectos, como en sus hábitos de vuelo altamente maniobrables y en la forma alargada de sus hocicos, que a su vez son débiles para la masticación (Aguirre *et al.*, 2002), ya que al ser el néctar un alimento acuoso, no necesitan fuerza en sus mandíbulas, como ocurre en los murciélagos frugívoros (Aguirre, 2007).

Las flores que visitan los murciélagos han desarrollado un proceso de evolución convergente, por lo cual han recibido el nombre de flores quiropterofílicas. Entre sus principales características destacan que son flores de olores fuertes, que se abren únicamente por la noche y típicamente de colores pálidos y poco llamativos, de tonalidades verdes a marrones rojizas (Moya y Tschapka, 2007). Estas flores también tienen una forma tubular y presentan modificaciones estructurales para proteger el néctar (Moya y Tschapka, 2007).

Los murciélagos son atraídos hacia las flores por su olor (Moya y Tschapka, 2007). Por su parte, las flores quiropterofílicas, en correspondencia con el tamaño de sus polinizadores, producen abundante néctar (Bawa, 1990; Valiente-Banuet *et al.*, 1995; von Helversen y Winter, 2003). Los murciélagos vuelan de planta en planta, alimentándose de polen y néctar, así transportan el polen en su pelaje de una flor a otra (Moya y Tschapka 2007). En este sentido, algunos aspectos positivos de la polinización por murciélagos incluyen la capacidad de llevar cargas de polen de una entre flores, lo cual ayuda en el proceso de intercambio genético entre las plantas visitadas (Fleming *et al.*, 2009).

A pesar de un costo potencialmente mayor que implica para la planta producir abundante néctar para atraer a los murciélagos, la recompensa es mayor debido a los

beneficios de la polinización y el intercambio genético en sí mismo, sobre todo en hábitats donde la actividad de los insectos está limitada por condiciones climáticas adversas, como es frecuente en bosques tropicales (Fleming *et al.*, 2009). Se sabe que por lo menos unos 250 géneros de plantas angiospermas son polinizados por murciélagos; dentro de las cuales se encuentran numerosas especies con importancia económica, como el banano y el mango (Raven *et al.*, 1999; Fleming *et al.*, 2009).

2. Amenazas

Las principales amenazas que en el Ecuador enfrenta la función de polinización por murciélagos son la pérdida y fragmentación de hábitat y el uso de pesticidas químicos en cultivos. Además, en un menor grado, la destrucción y perturbación de los refugios, los conflictos murciélago-humano, las enfermedades emergentes (la rabia) y las amenazas emergentes (la introducción de especies exóticas), son en conjunto elementos que pueden afectar los procesos de polinización por murciélagos.

3. Grupos de especies amenazados

Para el Ecuador, los murciélagos nectarívoros que presentan un grado de amenaza en su estado de conservación pertenecen a las subfamilias Glossophaginae y Lonchophyllinae, ambas dentro de la familia Phyllostomidae.

4. Acciones de conservación

Normativa

- N-1. Cumplimiento del marco jurídico nacional e internacional para la protección de los murciélagos y los ecosistemas donde habitan.

- N-2. Elaboración de una normativa específica que ampare a los murciélagos del Ecuador.

Planes de manejo

- PM-3. Elaboración de una estrategia nacional para la protección de los servicios ecosistémicos que brindan los murciélagos.

Estudios científicos

- EC-6. Levantamiento de información sobre el valor económico que proveen los servicios ecosistémicos (polinización, dispersión de semillas, control de plagas) brindados por los murciélagos.

Educación ambiental

- EA-1. Desarrollo de programas educativos sobre murciélagos dirigidos a la población local.

5.3 ACCIONES DE CONSERVACIÓN

A continuación se muestran ejemplos tomados al azar para cada acción de conservación propuesta:

Normativa

N-2 Elaboración de una normativa específica que ampare a los murciélagos del Ecuador

Debido que todas las especies de murciélagos del Ecuador se encuentran potencialmente amenazadas, resulta urgente la creación de una normativa específica para

su protección que asegure la permanencia y calidad de los servicios ecológicos y económicos que brindan al ser humano.

1. Líneas de acción por objetivo:

I. Política y legislación

- i. Promover la creación de una normativa específica para la protección de los murciélagos ecuatorianos.
- ii. Divulgación de las leyes, tratados internacionales y decretos que protegen a los murciélagos y sus hábitats en el territorio nacional.

II. Manejo y resguardo

- i. Asesoría técnica para la creación de la nueva normativa de protección de los murciélagos ecuatorianos.

III. Investigación y monitoreo

- i. Promover el desarrollo de investigaciones científicas que evalúen el impacto ambiental sobre las poblaciones de murciélagos en el Ecuador.

IV. Educación y difusión

- i. Desarrollar programas educativos en las comunidades.

2. Actividades (indicadores, actores, plazos):

I. Política y Legislación

- i. Reuniones con el MAE para entregar evidencia sobre la necesidad de crear una normativa específica para murciélagos.
- ii. Elaborar un documento que contenga la información sobre el marco jurídico que ampara a los murciélagos en el territorio nacional.

Indicadores: borrador sobre la propuesta de una normativa específica para murciélagos ecuatorianos. Texto de divulgación sobre el marco jurídico que ampara a los murciélagos.

Actores: PCME, MAE, GADs

Plazo: cinco años

II. Manejo y resguardo

- i. Proveer información y elementos técnicos acerca de la importancia ecológica y económica de los murciélagos.

Indicadores: documento informativo sobre la importancia ecológica y económica de los murciélagos.

Actores: PCME, MAE.

Plazo: un año

III. Investigación y monitoreo

- i. Estudiar el impacto ambiental sobre las poblaciones de murciélagos del Ecuador.

Indicadores: publicación de los resultados.

Actores: GEME.

Plazo: cinco años

IV. Educación y difusión

- i. Brindar conocimiento a habitantes de la zona mediante campañas educativas.

Indicadores: número de eventos de educación no formal realizados, así como de personas involucradas.

Actores: PCME, GADs.

Plazo: 12 meses

Áreas protegidas

AP-1 Identificación y declaración de Áreas Importantes para la Conservación de Murciélagos (AICOMs) y Sitios Importantes para la Conservación de Murciélagos (SICOMs)

Una de las principales herramientas para la conservación de los murciélagos es la identificación y creación de áreas y sitios específicos para protección.

1. Líneas de acción por objetivo:

I. Política y legislación

- i. Reconocimiento a través de acuerdos ministeriales de los AICOMs y SICOMs propuestos.

II. Manejo y resguardo

- i. Búsqueda e identificación de AICOMs y SICOMs a lo largo del rango de distribución de las especies.
- ii. Declaración de AICOMs y SICOMs.

III. Investigación y monitoreo

- i. Desarrollo del conocimiento de las especies que habitan dentro de AICOMs y SICOMs.
- ii. Establecer sistemas de monitoreo con actores locales.

IV. Educación y difusión

- i. Desarrollar programas educativos sobre la importancia de los AICOMs y SICOMs.

2. Actividades (indicadores, actores, plazos):

I. Política y legislación

- i. Elaborar propuestas de inclusión de los AICOMs y SICOMs en el SNAP.

Indicadores: acuerdos ministeriales de las declaratorias de los AICOMs y SICOMs como parte del SNAP.

Actores: PCME, MAE, GADs, comunidades locales.

Plazo: cinco años

II. Manejo y resguardo

- i. Salidas de campo para identificar AICOMs y SICOMs.
- ii. Elaborar propuestas, según los criterios establecidos por la RELCOM, para las respectivas declaraciones de los AICOMs y SICOMs.

Indicadores: declaratoria de AICOMs y SICOMs por parte de la RELCOM.

Actores: PCME, RELCOM, GADs, comunidades.

Plazo: cinco años

III. Investigación y monitoreo

- i. Estudiar el uso de hábitat, requerimientos alimenticios y patrones de movimiento de las especies en su área de distribución.

Indicadores: registros de colección, refugios e información ecológica, inventarios acústicos. Publicación de los resultados.

Actores: GEME

Plazo: cinco años

- ii. Diseñar y socializar sistemas de monitoreo con actores locales.

Indicadores: número de actores locales capacitados.

Actores: PCME, GADs, comunidades locales

Plazo: cinco años

IV. Educación y difusión

- i. Brindar conocimiento a habitantes de la zona mediante campañas educativas.

Indicadores: número de eventos de educación no formal realizados, así como de personas involucradas.

Actores: PCME, GADs.

Plazo: 12 meses.

Planes de manejo

PM-5 Desarrollo de un plan de protección para los refugios identificados de *Vampyrum spectrum*

Los murciélagos pasan buena parte de su tiempo sometidos a las presiones selectivas del ambiente sobre sus refugios; por lo tanto, las condiciones y eventos asociados con los refugios han jugado un papel prominente en su ecología y evolución (Kunz, 1982). Al ser *Vampyrum spectrum* una especie depredadora tope dentro de la cadena alimenticia de los ecosistemas que habita, se considera indispensable desarrollar un plan para proteger sus refugios.

1. Líneas de acción por objetivo:

I. Manejo y resguardo

- i. Desarrollar plan de protección para los refugios identificados de la especie.

II. Educación y difusión

- i. Desarrollar programas educativos en las comunidades.

2. Actividades (indicadores, actores, plazos):

I. Manejo y resguardo

- i. Elaborar documento con plan de protección para los refugios identificados de la especie.

Indicadores: texto del plan de protección para los refugios de *Vampyrum spectrum*.

Actores: PCME.

Plazo: 12 meses.

II. Educación y difusión

- i. Brindar conocimiento a habitantes de la zona mediante campañas educativas.

Indicadores: número de eventos de educación no formal realizados, así como de personas involucradas.

Actores: PCME, GADs.

Plazo: 12 meses.

Control de impactos

CI-3 Evaluación del impacto de parques eólicos sobre las poblaciones de murciélagos

A pesar de que la energía eólica es considerada como amigable para el ambiente, se ha registrado un impacto negativo sobre las poblaciones de algunas especies de murciélagos en otros países; a pesar de lo cual, no se tiene una comprensión de la magnitud del problema en el Ecuador. En tal situación, es imprescindible que se realicen evaluaciones del impacto de los parques eólicos sobre las especies de quirópteros que habitan en el país.

1. Líneas de acción por objetivo:

I. Manejo y resguardo

- i. Elaborar un plan de manejo con criterios que permitan disminuir la mortalidad de murciélagos en los parques eólicos.
- ii. Determinar la magnitud del impacto de parques eólicos en murciélagos.
- iii. Evaluación minuciosa de propuestas de proyectos eólicos.

II. Investigación y monitoreo

- i. Determinar la tasa de mortalidad de murciélagos en parques eólicos.
- ii. Determinar el impacto ecológico en los murciélagos a causa de los parques eólicos.

2. Actividades (indicadores, actores, plazos):

I. Manejo y resguardo

- i. Diseñar e implementar el plan de manejo para la reducción de la mortalidad de murciélagos en los parques eólicos.
- ii. Manual con directrices para la evaluación del impacto de parques eólicos en murciélagos.

Indicadores: Texto del plan de manejo.

Texto del manual de evaluación de impacto.

Proveer al Ministerio de Electricidad y Energía Renovable de insumos con directrices adecuadas para regular la creación de parques eólicos en el Ecuador.

Actores: PCME, Ministerio de Electricidad y Energía Renovable, MAE.

Plazo: dos años.

II. Investigación y monitoreo

- i. Realizar muestreos en los parques eólicos.
- ii. Estudiar el impacto ecológico en las poblaciones de murciélagos afectadas por los parques eólicos.

Indicadores: registros de colección. Publicación de los resultados.

Actores: GEME.

Plazo: cinco años

Estudios científicos

EC-5 Determinación de la riqueza de murciélagos en los bosques de guayacanes de Zapotillo, Loja

Los bosques de guayacanes en Zapotillo, provincia de Loja, abarcan cerca de 40 mil hectáreas (MINTUR, 2014); se trata de una vegetación características de bosque seco de esta parte del país, en donde habitan varias especies de árboles maderables y de uso medicinal (Sánchez *et al.*, 2006). Poca información se tiene sobre la riqueza de quirópteros de esta zona, por tanto, resulta primordial caracterizar su abundancia.

1. Líneas de acción por objetivo:

I. Investigación y monitoreo

- i. Caracterizar la fauna de murciélagos de los bosques de guayacanes de Zapotillo.

II. Educación y difusión

- i. Desarrollar programas educativos en las comunidades.

2. Actividades (indicadores, actores, plazos):

I. Investigación y monitoreo

- i. Capturas, identificación de refugios, marcaje y seguimiento de individuos.

Indicadores: publicación de los resultados de los inventarios.

Actores: GEME

Plazo: 12 meses.

II. Educación y difusión

- i. Brindar conocimiento a habitantes de la zona mediante campañas educativas.

Indicadores: número de eventos de educación no formal realizados, así como de personas involucradas.

Actores: PCME, GADs.

Plazo: 12 meses

Educación ambiental

EA-1 Desarrollo de programas educativos sobre murciélagos dirigidos a la población local

Debido a los mitos mal infundados y a la imagen negativa y distorsionada que tiene la población acerca de los murciélagos, es indispensable el desarrollo de programas educativos que proporcionen información sólida y veraz sobre la importancia y beneficios que brindan estos mamíferos a los ecosistemas y al ser humano.

1. Líneas de acción por objetivo:

I. Política y legislación

- i. Desarrollar y difundir, como política del MAE, conjuntamente con el Ministerio de Educación, programas educativos sobre murciélagos

y los beneficios ecológicos y económicos que brindan dirigidos a poblaciones locales.

II. Educación y difusión

- i. Desarrollo y distribución de material impreso en las comunidades, en zonas cercanas a los refugios y en áreas de influencia.
- ii. Difundir por medios de comunicación local (radio y prensa escrita) la importancia de la conservación de los murciélagos y sus refugios.
- iii. Capacitación a guías y pobladores locales para que continúen con la difusión de la importancia de los murciélagos.

2. Actividades (indicadores, actores, plazos):

I. Política y legislación

- i. Elaborar una propuesta sobre la necesidad e importancia de incluir a los murciélagos como parte de los programas educativos.

Indicadores: acuerdos ministeriales sobre la inclusión de los murciélagos dentro de los programas educativos.

Actores: PCME, MAE, Ministerio de Educación.

Plazo: seis meses.

II. Educación y difusión

- i. Campaña de educación dirigida a las poblaciones locales.
- ii. Evaluar mediante encuestas el conocimiento actual sobre los murciélagos que tienen las comunidades.
- iii. Diseñar materiales educativos sobre murciélagos.
- iv. Proveer boletines de información sobre la importancia de la conservación de los murciélagos y sus hábitats.

- v. Impartir talleres y capacitaciones sobre la importancia de la conservación de los murciélagos y sus refugios.

Indicadores: número de eventos de educación no formal realizados así como de personas involucradas.

Evaluaciones sobre el cambio en la percepción de la gente acerca de los murciélagos.

Materiales educativos distribuidos en distintos lugares de los poblados.

Difusión de boletines informativos por parte de los medios de comunicación locales.

Número de guías y pobladores locales capacitados.

Actores: PCME, GAD, MAE, Ministerio de Educación, GEME, medios de comunicación.

Plazo: 12 meses

5.4 DOCUMENTO FINAL

El proceso para la elaboración del borrador del *Plan de Acción para la Conservación de los murciélagos del Ecuador* ha concluido satisfactoriamente y ha sido entregado al Programa para la Conservación de los Murciélagos del Ecuador para su edición final, diagramación, impresión y lanzamiento (Anexo 2).

6. CONCLUSIONES

El *Plan de Acción* es una herramienta importante para la conservación de los murciélagos y, por tanto, para la biodiversidad. Dada la relevancia de los quirópteros dentro de los ecosistemas y de los beneficios ecológicos y económicos que brindan, la elaboración del borrador del *Plan de Acción* es un instrumento dirigido a la protección de las especies de murciélagos que se encuentran bajo algún tipo de amenaza, los ecosistemas donde habitan y las funciones ecológicas que cumplen, mediante la creación de áreas y sitios de importancia para la protección de este grupo, la divulgación de la normativa nacional e internacional que los ampara, una propuesta de creación de una normativa específica para murciélagos y la difusión de campañas educativas dirigidas a los distintos niveles de la población, entre otras actividades.

El borrador del Plan se basó en la *Estrategia Latinoamericana para la Conservación de los Murciélagos de Latinoamérica y el Caribe*, el *Plan de Acción para la Conservación de los Murciélagos Amenazados de Bolivia* y la *Guía para la creación de Planes de Acción para la Conservación de los Murciélagos Amenazados de Latinoamérica y el Caribe*. Adicionalmente, en el Plan ecuatoriano se incluyeron ecosistemas y funciones ecológicas amenazadas, actividades dentro de un lapso de tiempo determinado (tres meses a cinco años), la identificación de nuevas áreas protegidas, y la participación de potenciales actores (especialistas, comuneros, entre otros) para cada una de las actividades propuestas.

El Taller de Especialistas fue planteado con el fin de recoger las propuestas de conservación para cada especie, ecosistema y función ecológica en riesgo; fue sumamente exitoso y permitió recopilar la información necesaria para desarrollar el Plan (actividades, indicadores, actores, etc.).

La presencia del Dr. Luis Aguirre, de la Red Latinoamericana y del Caribe para la Conservación de los Murciélagos y el MA. Chris Woodruff de Bat Conservation

International aportó de manera significativa en la dinámica del Taller, brindando pautas en la estructuración de los objetivos, actividades, actores, fuentes de financiamiento, entre otros. Ambos invitados cuentan con una amplia experiencia en estrategias de conservación para murciélagos dentro de la región, así como en otros continentes.

Como producto final se obtuvo el borrador del *Plan de Acción para la Conservación de los Murciélagos del Ecuador* que se sometió a un proceso de revisión por los especialistas participantes del taller, edición por parte de miembros del Programa para la Conservación de los Murciélagos del Ecuador, para su posterior diagramación y publicación. La metodología utilizada y el documento oficializado por el MAE servirán como ejemplo para la conservación de la biodiversidad no solamente en Ecuador sino a nivel regional.

Las 19 especies amenazadas cuentan con propuestas de las acciones de conservación de normativa, áreas protegidas, planes de manejo, control de impactos, estudios científicos y educación ambiental. Dichas propuestas son específicas para cada especie y van acorde a las amenazas y necesidades reales de cada una de ellas.

De igual manera para las especies Casi Amenazadas y con Datos Insuficientes se elaboraron varias acciones de conservación que permitirán protegerlas con la propuesta de creación de áreas protegidas, así como la complementación de la información de historia natural y ecología mediante investigaciones científicas, por mencionar algunas.

Con la identificación de cuatro grandes zonas amenazadas (Chocó ecuatorial, Costa centro, Costa suroccidental y Valles interandinos) que a su vez contienen dentro de ellas a varios ecosistemas, se propusieron actividades para su conservación que van desde actividades de apoyo al cumplimiento de la normativa nacional e internacional, la evaluación del uso de pesticidas químicos en cultivos, hasta el desarrollo de campañas educativas enfocadas en reducir las amenazas específicas para cada zona.

A la par, se identificaron tres importantes procesos ecológicos mediados por murciélagos (polinización, dispersión de semillas y control biológico) bajo amenaza. Para todos ellos se propusieron actividades como actividades de apoyo al cumplimiento de la normativa, la elaboración de planes de manejo que contribuyan con la protección de los servicios ecosistémicos que brindan los murciélagos, la investigación científica con el levantamiento de información sobre el valor económico que proveen los servicios y la educación ambiental mediante el desarrollo de programas educativos dirigidos a la población.

Para política y legislación se desarrollaron propuestas como la creación de una normativa específica que ampare a todos los murciélagos ecuatorianos, la divulgación de normas que protejan a estos mamíferos y sus hábitats, el reconocimiento y la inclusión a través de acuerdos ministeriales de las nuevas áreas protegidas al SNAP.

Para manejo y resguardo se elaboraron propuestas como la asesoría técnica para la creación de la normativa específica para murciélagos, la coordinación con los diferentes actores para las propuestas y posteriores creaciones de áreas protegidas nacionales y binacionales, los planes de manejo para refugios identificados de *Vampyrum spectrum*, la promoción entre el gremio de agricultores sobre la importancia de los murciélagos y los servicios ecosistémicos que brindan, entre otros.

En investigación y monitoreo se planteó promover la investigación científica en la ecología e historia natural de las especies contribuyendo a completar los vacíos de información que existen en la actualidad y, que a su vez, generarán mejores herramientas para la conservación de este grupo.

En educación y difusión uno de los factores clave es ampliar el alcance de las campañas educativas en el territorio nacional con el fin de crear conciencia sobre las amenazas reales y las consecuencias ambientales y económicas que acarrea la disminución

de las poblaciones de murciélagos. Además, servirán para cambiar la percepción y la mala imagen que la población puede tener sobre los murciélagos, para que así, la gente se convierta en actores principales en la conservación de este grupo.

7. RECOMENDACIONES

Para la elaboración de un plan de acción, se debe fortalecer la relación entre la institución interesada en elaborar el plan con el Ministerio del Ambiente, creando canales de comunicación permanentes para facilitar la cooperación conjunta, puesto que el objetivo final es el de convertir al documento en una política pública.

Con base en nuestra experiencia, se recomienda buscar financiamiento para poner en marcha el proceso de forma agresiva y masiva, ya que para grupos de interés poco carismáticos, como los murciélagos, puede resultar un tanto difícil conseguir los fondos necesarios, a menos que se cuente con una propuesta en la que los beneficios ambientales y sociales del grupo a conservar se presentan de una manera clara y con argumentos sólidos.

De igual manera, con el fin de recopilar la información necesaria para la generación del documento deseado es necesario promover un taller de especialistas multidisciplinario (especialistas, educadores, conservacionistas, etc.); los perfiles cubiertos por los especialistas deben representar todos los segmentos de la sociedad a los que el plan pueda influenciar.

La metodología utilizada en el presente trabajo para el desarrollo del plan de acción puede ser replicada para otros grupos de mamíferos u otros vertebrados en el Ecuador; asimismo, podría ser replicada en murciélagos a nivel regional, puesto que se ha generado un documento de calidad y confiabilidad en cuanto a la información presentada, y que ha sido elaborado conjuntamente con la institución pública a cargo de las políticas ambientales del país.

8. LITERATURA CITADA

- Aguirre, L. F. (ed.). 2007. *Historia natural, distribución y conservación de los murciélagos de Bolivia*. Editorial Centro de Ecología y Difusión Simón I. Patiño. Santa Cruz de la Sierra.
- Aguirre, L. F., M y M. I. Galarza M. 2015. *Guía para la creación de planes de acción para la conservación de los murciélagos amenazados de Latinoamérica y el Caribe*. F-PCMB, RELCOM, UICN-SSC-BSG, CBG-UMSS. Cochabamba, Bolivia.
- Aguirre, L. F., A. Herrel, R. van Damme y E. Matthysen. 2002. Ecomorphological analysis of trophic niche partitioning in a tropical savanna bat community. *Proceedings of the Royal Society (London B)* 269: 1271–1278.
- Aguirre, L. F., M. I. Moya, M. I. Galarza M., A Vargas E., K. Barboza Márquez, D. A. Peñaranda, J. C. Pérez-Zubieta, M. F. Terán V. y T. Tarifa. 2010. *Plan de acción para la conservación de los murciélagos amenazados de Bolivia*. MMAA-VBCCGDF-DGB, BIOTA-PCMB, UICN-SSC-BSG, CBG-UMSS. Cochabamba.
- Albuja, L. 1999. *Murciélagos del Ecuador*. 2a edición. Cicetrónica Cía. Ltda. Offset. Quito.
- Bawa, K. S. 1990. Plant-pollinator interactions in tropical rain forests. *Annual Review of Ecology and Systematics* 21: 399–422.
- Bonifaz, C. 2003. *Caracterización florística de dos sitios en el bosque húmedo costero Cabedera de Muisne, Esmeraldas, Ecuador*. Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza. Turrialba, Costa Rica.
- Boyles, J. G., P. M. Cryan, G. F. McCracken y T. H. Kunz, 2011. Economic importance of bats in agriculture. *Science* 332(6025): 41–42.

- Cartwright, T. 1974. The plasminogen activator of vampire bat saliva. *Blood* 43(3): 317–326.
- Ceballos, G., P. R. Ehrlich, A. D. Barnosky, A. García, R. M. Pringle y T. M. Palmer. 2015. Accelerated modern human-induced species losses: Entering the sixth mass extinction. *Science Advances* 1(5): 1–5.
- Cerón, C. E., W. Palacios, R. Valencia y R. Sierra. 1999. Las formaciones naturales de la Costa del Ecuador. Pp. 55–78, en: *Propuesta preliminar de un Sistema de Clasificación de Vegetación para el Ecuador Continental* (R. Sierra, ed.). Proyecto INEFAN/GEF-BIRF y EcoCiencia. Quito.
- Cleveland, C. J., M. Betke, P. Federico, J. D. Frank, T. G. Hallam, J. Horn y T. H. Kunz. 2006. Economic value of the pest control service provided by Brazilian free-tailed bats in south-central Texas. *Frontiers in Ecology and the Environment* 4(5): 238–243.
- Convención RAMSAR. 2010. *Designación de sitios Ramsar: marco estratégico y lineamientos para el desarrollo futuro de la Lista de Humedales de Importancia Internacional*. 4a ed. Secretaría de la Convención de Ramsar. Gland, Suiza.
- Cornejo, X., J. Iglesias y M. Á. Chinchero. 2013. BsBc01. Bosque siempreverde montano bajo de cordillera costera del Chocó. Pp. 49–50, en: *Sistema de clasificación de los ecosistemas del Ecuador continental*. Proyecto Mapa de Vegetación del Ecuador, Ministerio del Ambiente del Ecuador. Quito.
- Dafni, A. 1992. *Pollination ecology: a practical approach*. Oxford University Press. Nueva York.

- Delprete, P. G. 1998. A new species of *Rustia* (Rubiaceae, Rondeletieae) from Bilsa Biological Station, Esmeraldas Province, Ecuador. *Novon* 8: 231–234.
- Fernández, A. Z., A. Tablante, S. Beguín, H. C. Hemker y R. Apitz-Castro. 1999. Draculin, the anticoagulant factor in vampire bat saliva, is a tight-binding, noncompetitive inhibitor of activated factor X. *Biochimica et Biophysica Acta* 1434: 135–142.
- Fleming, T. H. 1988. *The short-tailed fruit bat: a study in plant-animal interactions*. The University of Chicago Press. Chicago.
- Fleming, T. H. y V. J. Sosa. 1994. Effects of nectarivorous and frugivorous mammals on reproductive success of plants. *Journal of Mammalogy* 75(4): 845–851.
- Fleming, T. H., C. Geiselman y W. J. Kress. 2009. The evolution of bat pollination: a phylogenetic perspective. *Annals of Botany* 104: 1017–1043.
- Galindo, J. 1998. Dispersión de semillas por murciélagos: su importancia en la conservación y regeneración del bosque tropical. *Acta Zoológica Mexicana* (nueva serie) 73:57–74.
- Gorchov, D. L., F. Cornejo, C. Ascorra y M. Jaramillo. 1993. The role of seed dispersal in the natural regeneration of rain forest after strip-cutting in the Peruvian Amazon. *Vegetatio* 107(1): 339–349.
- Gorresen, P. M. y M. R. Willig. 2004. Landscape responses of bats to habitat fragmentation in Atlantic forest of Paraguay. *Journal of Mammalogy* 85(4): 688–697.
- Heithaus, E. 1982. Coevolution between bats and plants. Pp. 327–367, en: *Ecology of bats* (T. H. Kunz, ed.). Plenum Press. Nueva York.

- Jones, G., D. S. Jacobs, T. H. Kunz, M. R. Willig y P. A. Racey. 2009. Carpe noctem: the importance of bats as bioindicators. *Endangered Species Research* 8(1–2): 93–115.
- Josse, C., C. Morales y X. Cornejo. 2013. BeTc01. Bosque siempreverde estacional de tierras bajas del Chocó ecuatorial. Pp. 39–41, en: *Sistema de clasificación de los ecosistemas del Ecuador continental*. Proyecto Mapa de Vegetación del Ecuador, Ministerio del Ambiente del Ecuador. Quito.
- Kunz, T. H. 1982. Roosting ecology. Pp. 1–55, en: *The ecology of bats* (T. H. Kunz, ed.). Plenum Press. Nueva York.
- Kunz, T. H., E. Braun de Torrez, D. Bauer, T. Lobova y T. H. Fleming. 2011. Ecosystem services provided by bats. *Annals of the New York Academy of Sciences* 1223: 1–38.
- Low, D. H., K. Sunagar, E. A. Undheim, S. A. Ali, A. C. Alagon, T. Ruder y B. G Fry. 2013. Dracula's children: molecular evolution of vampire bat venom. *Journal of proteomics* 89: 95–111.
- MAE. 2013. *Sistema de clasificación de los ecosistemas del Ecuador continental*. Proyecto Mapa de Vegetación del Ecuador, Subsecretaría de Patrimonio Natural, Ministerio del Ambiente del Ecuador. Quito.
- McCracken, G. F., J. K. Westbrook, V. A. Brown, M. Eldridge, P. Federico y T. H. Kunz. 2012. Bats track and exploit changes in insect pest populations. *PLoS One* 7(8): 1–10.
- Medellín, R. A. 2009. Sustaining transboundary ecosystem services provided by bats. Pp. 170–187, en: *Conservation of Shared Environments: Learning from the United States*

and Mexico (L. López-Hoffman, E. McGovern, R. Varady, K. Flessa, eds.). University of Arizona Press, Tucson.

MINTUR. 2014. *El Guayacán, el árbol que despierta la vida*. Página oficial del Ministerio de Turismo del Ecuador. En línea: <www.turismo.gob.ec/el-guayacan-el-arbol-que-despierta-a-la-vida/> [consulta 2015-04-22].

Morales, C. 2013a. BsTc02. Bosque inundable de llanura intermareal del Chocó ecuatorial. Pp. 41–42, en: *Sistema de clasificación de los ecosistemas del Ecuador continental*. Proyecto Mapa de Vegetación del Ecuador, Ministerio del Ambiente del Ecuador. Quito.

Morales, C. 2013b. BsTc03. Bosque inundado de llanura aluvial del Chocó ecuatorial. Pp. 42–44, en: *Sistema de clasificación de los ecosistemas del Ecuador continental*. Proyecto Mapa de Vegetación del Ecuador, Ministerio del Ambiente del Ecuador. Quito.

Morales, C. y J. Guevara. 2013. BsTc01. Bosque siempreverde de tierras bajas del Chocó ecuatorial. Pp. 38–39, en: *Sistema de clasificación de los ecosistemas del Ecuador continental*. Proyecto Mapa de Vegetación del Ecuador, Ministerio del Ambiente del Ecuador. Quito.

Morales, C., M. Á. Chinchero y J. Iglesias. 2013. BePc01. Bosque siempreverde estacional piemontano de cordillera costera del Chocó. Pp. 50–52, en: *Sistema de clasificación de los ecosistemas del Ecuador continental*. Proyecto Mapa de Vegetación del Ecuador, Ministerio del Ambiente del Ecuador. Quito.

Moya, I. M. y M. Tschapka. 2007. Los murciélagos como polinizadores efectivos. Pp. 34–39, en: *Historia natural, distribución y conservación de los murciélagos de Bolivia*

(L. F. Aguirre, ed.). Editorial Centro de Ecología y Difusión Simón I. Patiño. Santa Cruz de la Sierra.

Nassar, J. M., H. Beck, L. D. S. Sternberg y T. H. Fleming. 2003. Dependence on cacti and agaves in nectar-feeding bats from Venezuelan arid zones. *Journal of Mammalogy* 84(1): 106–116.

NatureServe. 2012. *Valorar el capital natural y servicios de los ecosistemas*. En línea: <www.natureserve.org/explorer> [consulta: 2015-05-12].

Olson, D. M., E. Dinerstein, E. D. Wikramanayake, N. D. Burgess, G. V. N. Powell, E. C. Underwood, J. A. D'Amico, I. Itoua, H. E. Strand, J. C. Morrison, C. J. Loucks, T. F. Allnutt, T. H. Ricketts, Y. Kura, J. F. Lamoreux, W. W. Wettengel, P. Hedao y K. R. Kassem. 2001. Terrestrial ecoregions of the world: a new map of life on Earth. *Bioscience* 51(11): 933–938.

Ortega, H. M., J. Bermingham, C. Aulestia y C. Paucar. 2010. Herpetofauna of the Bilsa Biological Station, province of Esmeraldas, Ecuador. *Journal of Species Lists and Distribution* 6: 119–154.

Pimm, S. L., C. N. Jenkins, R. Abell, T. Brooks, J. L. Gittleman, L. N. Joppa, P. H. Raven, C. M. Roberts y J. O. Sexton. 2014. The biodiversity of species and their rates of extinction, distribution and protection. *Science* 344(6187): 1246752.

Raven, P. H., R. F. Evert y S. E. Eichhorn. 1999. *Biology of plants*. 6a. edición. W. H. Freeman and Company. Nueva York.

Registro Oficial No. 64. *Ley Forestal y de Conservación de Áreas Naturales y Vida Silvestre*. 24 de agosto de 1974. Codificación publicada en Registro Oficial Suplemento No. 418 del 10 de septiembre de 2004.

Registro Oficial No. 647. *Convenio sobre la Diversidad Biológica*. 6 de marzo de 1995 (fecha de ratificación por el Ecuador).

Registro Oficial Edición Especial No. 2. *Texto Unificado de Legislación Ambiental Secundaria del Ministerio del Ambiente del Ecuador*. 31 de marzo de 2003.

Registro Oficial No. 449. *Constitución de la República del Ecuador*. 20 de octubre de 2008.

RELCOM. 2010. *Estrategia para la conservación de los murciélagos de Latinoamérica y el Caribe*. Red Latinoamericana y del Caribe para la Conservación de los Murciélagos. En línea: <<http://bit.ly/1jercZR>>[consulta: 2015-01-22].

RELCOM. 2011. *Criterios y normativa para el establecimiento de Áreas Importantes para la Conservación de los Murciélagos (AICOMs) y Sitios Importantes para la Conservación de los Murciélagos (SICOMs)*. Red Latinoamericana y del Caribe para la Conservación de los Murciélagos. En línea: <www.relcomlatinoamerica.net/estrategia/pdfs/2dareunion_relcom/Criterios_AICOM_SICOMS_2011.pdf>[consulta: 2015-01-22].

Sánchez, O., Z. Aguirre y L. P. Kvist. 2006. Timber and non-timber uses of dry forests in Loja Province. *Lyonia* 10(2): 65–71.

- Schipper, J., J. S. Chanson, F. Chiozza, N. A. Cox, M. Hoffmann, V. Katariya, ... y B. E. Young. 2008. The status of the world's land and marine mammals: Diversity, threat, and knowledge. *Science* 322(5899): 225 – 230.
- SUIA. 2015. *Cobertura y uso de tierra 2014*. Sistema Único de Información Ambiental. Ministerio del Ambiente, Centro de Levantamientos Integrados de Recursos Naturales por Sensores Remotos y Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuacultura y Pesca. Capa geográfica. Disponible en <mapainteractivo,ambiente,gob,ec/portal/> (descarga: 2015-06-18).
- Tirira, D. G. 2007. *Guía de campo de los mamíferos del Ecuador*. Ediciones Murciélago Blanco. Publicación especial sobre los mamíferos del Ecuador 6. Quito.
- Tirira, D. G. (ed.). 2011. *Libro Rojo de los mamíferos del Ecuador*. Fundación Mamíferos y Conservación, Pontificia Universidad Católica del Ecuador y Ministerio del Ambiente. Publicación especial sobre los mamíferos del Ecuador 8. Quito.
- Tirira, D. G. y J. P. Carrera. 2011. Murciélago ecuatoriano de sacos alares (*Balantiopteryx infusca*). Pp. 87–88, en: *Libro Rojo de los mamíferos del Ecuador* (D. G. Tirira, ed.). 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.
- Tirira, D. G. 2012. Murciélagos de Ecuador: una referencia geográfica, taxonómica y bibliográfica. Pp. 235–326, en: *Investigación y conservación sobre murciélagos en el Ecuador* (D. G. Tirira y S. F. Burneo, eds.). Pontificia Universidad Católica del Ecuador, Fundación Mamíferos y Conservación y Asociación Ecuatoriana de Mastozoología. Publicación especial sobre los mamíferos del Ecuador 9. Quito.

- Tirira, D. G. 2015. *Mamíferos del Ecuador: lista actualizada de especies / Mammals of Ecuador: Updated checklist species*. Versión 2015.1. Asociación Ecuatoriana de Mastozoología y Fundación Mamíferos y Conservación, Quito. En línea <<http://www.mamiferosdeecuador.com/>> [actualización: 2015-04-14].
- Tschapka, M. y S. Dressler. 2002. Chiropterophily: on bat-flowers and flower-bats. *Curtis's Botanical Magazine* 19(2): 114–125.
- UICN. 2012. Categorías y criterios de la Lista Roja de la UICN. Versión 3.1. 2a edición. Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza. Gland, Suiza, y Cambridge, RU.
- Valiente-Banuet, A., M. Arizmendi, A. Rojas y L. Domínguez. 1995. Ecological relationships between columnar cacti and nectar-feeding bats in Mexico. *Journal of Tropical Ecology* 12: 103–119.
- Van der Pijl, L. 1936. Fledermäuse und Blumen. *Flora* 131: 1–40.
- Vogel, S. 1968. Chiropterophilie in der neotropischen Flora. *Flora* 157: 562–602.
- Von Helversen, O. 1993. Adaptations of flowers to the pollination by glossophagine bats. Pp. 167–174, en: *Plant-animal interactions in tropical environments* (W. Barhlott, C. W. Naumann, K. Schmidt-Loske y K. L. Schuchmann, eds.). Museum König. Bonn.
- Von Helversen, O. y L. Winter. 2003. Glossophaginae bats and their flowers: cost and benefits for plants and pollinators. Pp. 346–397, en: *Bat Ecology* (T. H. Kunz y M. B. Fenton, eds.). The University of Chicago Press. Chicago y Londres.

9. ANEXOS

Anexo 1. Participantes al taller de especialistas

Lista de participantes del “Primer Taller de Especialistas Nacionales de Murciélagos para la elaboración del Plan de Acción para la Conservación de los Murciélagos del Ecuador”, realizado del 19 al 21 de febrero de 2015 en Quito, Ecuador.

Nombre	Institución
Aguirre, Luis	Programa para la Conservación de los Murciélagos de Bolivia (PCMBo)
Álava, Leonardo	Programa para la Conservación de los Murciélagos del Ecuador (PCME)
Almeida, David	Ministerio del Ambiente de Ecuador (MAE)
Arguero, Alfonso	Museo Escuela Politécnica Nacional (MEPN) / Asociación Ecuatoriana de Mastozoología (AEM)
Brito, Jorge	Museo Ecuatoriano de Ciencias Naturales (MECN) / Asociación Ecuatoriana de Mastozoología (AEM)
Burneo, Santiago	Museo de Zoología, Pontificia Universidad Católica del Ecuador (QCAZ-PUCE) / Programa para la Conservación de los Murciélagos del Ecuador (PCME) / Asociación Ecuatoriana de Mastozoología (AEM)
Camacho, María Alejandra	Museo de Zoología, Pontificia Universidad Católica del Ecuador (QCAZ-PUCE) / Programa para la Conservación de los Murciélagos del Ecuador (PCME) / Asociación Ecuatoriana de Mastozoología (AEM)
Collins, Joy	Programa para la Conservación de los Murciélagos del Ecuador (PCME) / Asociación Ecuatoriana de Mastozoología (AEM)
Cueva, Xavier	Ministerio del Ambiente del Ecuador (MAE)
Espinosa, Santiago	Maestría en Biología de la Conservación, Pontificia Universidad Católica del Ecuador (MBC-PUCE)
Guerra, Jaime	Universidad San Francisco de Quito (USFQ) / Asociación Ecuatoriana de Mastozoología (AEM)
Iturralde, Paula	Programa para la Conservación de los Murciélagos del Ecuador (PCME) / Asociación Ecuatoriana de Mastozoología (AEM) / Universidad Andina Simón Bolívar (UASB)
López, Francia Yomaira	Asociación Ecuatoriana de Mastozoología (AEM)
Montoya, Gabriela	Ministerio del Ambiente del Ecuador (MAE)
Moreno, Pablo	Museo Escuela Politécnica Nacional (MEPN)
Morillo, Diego	Ministerio del Ambiente del Ecuador (MAE)
Naranjo, Diego	Ministerio del Ambiente del Ecuador (MAE)
Narváez, Carlos	Universidad Técnica Particular de Loja (UTPL) / Programa para la Conservación de los Murciélagos del Ecuador (PCME)
Narváez, Viviana	Museo de Zoología, Pontificia Universidad Católica del Ecuador (QCAZ-PUCE) / Programa para la Conservación de los Murciélagos del Ecuador (PCME) / Asociación Ecuatoriana de Mastozoología (AEM)
Ortiz, Mónica	Ministerio del Ambiente del Ecuador (MAE) / Asociación Ecuatoriana de Mastozoología (AEM)

Proaño, María Dolores	Programa para la Conservación de los Murciélagos del Ecuador (PCME)
Riera, Pablo	Universidad San Francisco de Quito (USFQ)
Romero, Víctor	Universidad Simón Bolívar (USB), Venezuela
Salas, Jaime	Gobierno Provincial del Guayas (GPG) / Programa para la Conservación de los Murciélagos del Ecuador (PCME) / Asociación Ecuatoriana de Mastozoología (AEM)
Suczhañay, Florencio	Ministerio del Ambiente (MAE)
Tirira, Diego	Fundación Mamíferos y Conservación (FM&C) / Programa para la Conservación de los Murciélagos del Ecuador (PCME) / Asociación Ecuatoriana de Mastozoología (AEM)
Woodruff, Chris	Bat Conservation International (BCI)

Anexo 2. Plan de Acción para la Conservación de los Murciélagos del Ecuador

TEXTO PORTADA

-

HOJA DE CRÉDITOS

CONTENIDO

Prólogo	0
Prefacio	0
Agradecimientos	0
Resumen	0
Abreviaturas utilizadas	0
Introducción	0
Diversidad de murciélagos en el Ecuador	0
Importancia y funciones ecológicas de los murciélagos	0
Amenazas que enfrentan los murciélagos	0
Esfuerzos regionales para la conservación de los murciélagos	0
Objetivos	0
Marco jurídico	
Análisis jurídico	0
Contexto nacional	0
Contexto internacional	0
Metodología	0
Taller de especialistas	0
Validación del documento final	
Insumos utilizados y parámetros definidos	0
Plan de acción	
Diagnóstico sobre el estado de los murciélagos del Ecuador	0

Especies Amenazadas	0
Especies Casi Amenazadas	0
Especies con Datos Insuficientes	0
Fichas especies, ecosistemas y funciones ecológicas	0
Especies amenazadas	0
Ecosistemas amenazados	0
Procesos ecológicos amenazados	0
Acciones de conservación	0
Fuentes financiamiento	0
Conclusiones	0
Literatura citada	0
Anexos	0
Anexo 1: Participantes al taller de especialistas	0
Anexo 2: Marco jurídico aplicable a la conservación de los murciélagos del Ecuador	0
Anexo 3: Matriz resumen para las 19 especies amenazadas de murciélagos en el Ecuador	0
Anexo 4: Matriz resumen de los ecosistemas amenazados del Ecuador	0
Anexo 5: Matriz resumen de los procesos ecológicos amenazados en el Ecuador	0

PRÓLOGO

PREFACIO

AGRADECIMIENTOS

RESUMEN

ABREVIATURAS UTILIZADAS

Acrónimos utilizados

AEM	Asociación Ecuatoriana de Mastozoología
AICOM	Áreas Importantes para la Conservación de los Murciélagos
Agrocalidad	Agencia Ecuatoriana de Aseguramiento de la Calidad del Agro, dependencia del MAGAP
AWCF	American Wildlife Conservation Foundation
BCI	Bat Conservation International
BID	Banco Interamericano de Desarrollo
BWEC	Bats and Wind Energy Cooperative
CI	Conservation International
CEPF	Critical Ecosystem Partnership Fund
EPN	Escuela Politécnica Nacional
FMyC	Fundación Mamíferos y Conservación
GAD	Gobierno Autónomo Descentralizado
GEME	Grupo de Especialistas de Murciélagos del Ecuador
GIZ	Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit
IFS	International Foundation for Science
INIAP	Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias, dependencia del
MAGAP	
INSPI	Instituto Nacional de Investigación en Salud Pública
MAE	Ministerio del Ambiente del Ecuador
MAGAP	Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuacultura y Pesca
MINAMBIENTE	Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible de la República de Colombia
MINAM	Ministerio del Ambiente de Perú
MINTUR	Ministerio de Turismo
OEA	Organización de los Estados Americanos
ONG	Organismo no Gubernamental
PCM	Programa para de Conservación de los Murciélagos
PCMCo	Programa para la Conservación de los Murciélagos de Colombia
PCME	Programa para la Conservación de los Murciélagos de Ecuador

PCMP	Programa para la Conservación de los Murciélagos de Perú
PUCE	Pontificia Universidad Católica del Ecuador
RELCOM	Red Latinoamericana y del Caribe para la Conservación de los Murciélagos
SICOM	Sitios Importantes para la Conservación de los Murciélagos
SNAP	Sistema Nacional de Áreas Protegidas
TFI	Tinker Foundation Incorporated
TNC	The Nature Conservancy
TULSMA	Texto Unificado de Legislación Ambiental Secundaria
UCE	Universidad Central del Ecuador
UG	Universidad de Guayaquil
UICN	Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza
USFQ	Universidad San Francisco de Quito
WCS	Wildlife Conservation Society

Categorías UICN:

CR	En Peligro crítico
DD	Datos Insuficientes
EN	En Peligro
LC	Preocupación Menor
NE	No Evaluada
NT	Casi Amenazada
VU	Vulnerable

Acciones de conservación:

AP	Áreas protegidas
CI	Control de impactos
EA	Educación ambiental
EC	Estudios científicos
N	Normativa
PM	Planes de manejo

INTRODUCCIÓN

DIVERSIDAD DE MURCIÉLAGOS EN EL ECUADOR

Los quirópteros constituyen uno de los grupos de mamíferos más exitosos en cuanto a riqueza de especies y diversidad ecológica (Tirira, 2007). El conjunto de adaptaciones morfológicas, fisiológicas y etológicas que presentan es único y se debe a sucesivos cambios evolutivos que han ocurrido a lo largo de los últimos millones de años (Tirira, 2007). Entre estas adaptaciones destacan el vuelo y el desarrollo de un sistema de ecolocación que les han permitido el acceso a una gran variedad de hábitats y recursos, aspecto que ha dado como resultado la colonización de la mayoría de ecosistemas que se encuentran en todas las regiones del país, con inclusión de algunas de las islas del archipiélago de Galápagos y los páramos, en un rango altitudinal que va desde el nivel del mar y se extiende hasta cerca de los 4500 metros (Tirira, 2007; Boada, 2013). Es así que para el Ecuador al momento se conocen 171 especies de murciélagos, cifra que indica que el país posee la mayor densidad de especies de quirópteros por unidad de superficie en el mundo (Boada, 2013; Tirira, 2015).

Las 171 especies de murciélagos que se conocen en el país se reparten en 63 géneros y ocho familias (Tirira, 2015). La familia Phyllostomidae es la más diversa, con 110 especies y 38 géneros, distribuidos en seis subfamilias, que corresponden a un 65 % del total de especies de murciélagos registradas hasta el momento en el Ecuador (Tirira, 2012, 2015).

El número de taxones de murciélagos endémicos en el país es de siete, correspondientes a seis especies reconocidas, una subespecie y una especie todavía no descrita (Tirira, 2012, 2015) (tabla 1).

Tabla 1. Diversidad de murciélagos en el Ecuador.

Familias	Géneros	Número de especies		
		Total	Endémicas	Amenazadas
Emballonuridae	7	12	0	1

Phyllostomidae	38	110	5	14
Mormoopidae	2	2	0	1
Noctilionidae	1	2	0	0
Furipteridae	2	2	0	1
Thyropteridae	1	4	0	0
Molossidae	8	20	1	1
Vespertilionidae	5	19	1	1
Total	64	171	7	19

Fuente: Tirira (2012, 2015).

IMPORTANCIA Y FUNCIONES ECOLÓGICAS DE LOS MURCIÉLAGOS

Las funciones que cumplen los murciélagos dentro de los ecosistemas donde habitan son de importancia ecológica y económica ya que proveen numerosos servicios ambientales (Jones *et al.*, 2009; Medellín, 2009; Boyles *et al.*, 2011). Entre los principales servicios que brindan los murciélagos están la polinización de numerosas especies de plantas, no solamente silvestres sino de interés económico para el ser humano, y la dispersión de semillas de un sinnúmero de especies de relevancia para la agricultura, así como también de varias especies pioneras que promueven la sucesión secundaria, la regeneración de los ecosistemas naturales y el flujo genético entre las poblaciones vegetales (Gorchov *et al.*, 1993; Galindo, 1998; Albuja, 1999; Nassar *et al.*, 2003; Gorresen *et al.*, 2004). Por lo tanto, los quirópteros son considerados como un grupo clave debido a la incidencia directa que tienen en la estructura de las comunidades de plantas, sobre todo cuando actúan como polinizadores y dispersores principales o exclusivos de los bosques (Galindo, 1998; Gorresen *et al.*, 2004; Pennisi *et al.*, 2004).

Los murciélagos son los consumidores primarios de una cantidad y diversidad abrumadora de insectos nocturnos (principalmente dípteros, lepidópteros, coleópteros, homópteros, hemípteros y tricópteros) (Albuja, 1999; Cleveland *et al.*, 2006; Jones *et al.*, 2009; McCracken *et al.*, 2012). Se sabe que la cantidad de insectos que pueden ingerir cada noche puede contribuir al equilibrio ambiental y regular la presencia de potenciales plagas, tanto para la salud humana como para los cultivos, lo cual a su vez implica en el ahorro en cientos de millones de dólares en pesticidas que tendría que destinar el ser humano para controlar estas plagas (Albuja, 1999; Cleveland *et al.*, 2006; Jones *et al.*, 2009; McCracken *et al.*, 2012). A manera de ejemplo, un solo murciélago es capaz de alimentarse de más de mil mosquitos en una sola hora; por lo tanto, cada millón de murciélagos puede destruir en promedio unas diez toneladas de insectos por noche (RELCOM, 2010). Además, algunos de los insectos consumidos diariamente pueden ser vectores de enfermedades, como la fiebre amarilla y el dengue (Albuja, 1999; Boyles *et al.*, 2011).

La importancia por los murciélagos también se encuentra en el guano (o excremento) que se acumula en algunas de las cuevas que habitan (principalmente de especies insectívoras), mismo que ha sido recolectado para ser utilizado como fertilizante en cultivos agrícolas debido a sus altas concentraciones de nitrógeno y fósforo, que son los principales nutrientes para el crecimiento de la mayoría de plantas (Kunz *et al.*, 2011).

La comunidad médica también ha puesto su interés en investigar la acción de las proteínas anticoagulantes presentes en la saliva de los murciélagos que se alimentan de sangre (hematófagos). Se sabe que la saliva del murciélago vampiro común (*Desmodus rotundus*) posee proteínas anticoagulantes, entre ellas Draculin y la denominada Activadora del Plasminógeno de Saliva (por sus siglas en inglés DSPA), que pueden ser utilizadas como potenciales tratamientos para contrarrestar accidentes cerebrovasculares y en la terapia trombolítica (Cartwright, 1974; Fernández *et al.*, 1999; Kunz *et al.*, 2011; Low *et al.*, 2013).

AMENAZAS QUE ENFRENTAN LOS MURCIÉLAGOS

Los murciélagos son uno de los grupos de mamíferos cuyas poblaciones están declinando de manera alarmante en el mundo (RELCOM, 2010) y poco es lo que se ha hecho para su conservación en términos efectivos; por este motivo, se ha creado una alianza de carácter regional, la Red Latinoamericana para la Conservación de los Murciélagos (RELCOM), la cual agrupa a más de 20 países de Latinoamérica y el Caribe. La RELCOM ha identificado cinco grandes amenazas para los murciélagos a nivel regional, que incluyen a la mayoría de factores que afectan a los murciélagos en todo el continente, que son:

- Pérdida de hábitat,
- Destrucción y perturbación de refugios,
- Conflictos murciélago-humano y enfermedades emergentes,
- Uso indiscriminado de sustancias tóxicas, y
- Amenazas emergentes.

PÉRDIDA DE HÁBITAT

La conversión y transformación de ecosistemas naturales a usos antrópicos de tierra son uno de los principales procesos de afectación a la biodiversidad y al funcionamiento de dichos ecosistemas, tanto en el Ecuador como en otras zonas del planeta (MAE, 2012). Solo en el Ecuador continental, la tasa anual de cambio de cobertura boscosa es de -0.66 %, que corresponde a una deforestación promedio de 77 647 hectáreas por año (cifra estimada para el período 2000–2008; MAE, 2012).

La rapidez con la cual los bosques se destruyen puede tener efectos profundos en la dinámica de las poblaciones biológicas. En el caso de los murciélagos puede ocasionar cambios en la composición de sus comunidades como una consecuencia directa de factores de estrés ambiental, tales como alteraciones en el hábitat, el cambio climático y la explotación directa (Jones *et al.*, 2009; MAE, 2012; Toscano y Burneo, 2012). Como resultado, se prevé una declinación en Ecuador y otras partes del planeta en el número de individuos o especies de quirópteros (Jones *et al.*, 2009). En lo referente a los efectos del cambio climático, actualmente no existen estudios sobre poblaciones de quirópteros ecuatorianos que permitan inferir sobre los posibles cambios futuros.

DESTRUCCIÓN Y PERTURBACIÓN DE REFUGIOS

Además de la pérdida de hábitat por causa de la deforestación, los refugios y dormitorios de los murciélagos (como cuevas) suelen enfrentar efectos vandálicos mediante quemas, fumigaciones, desalojos forzados, cierres o destrucción completa del refugio. En el Ecuador se han documentado pocos casos de vandalismo a refugios, sin embargo, no está descartada como una potencial amenaza para la declinación de las poblaciones de algunas especies de murciélagos.

CONFLICTOS MURCIÉLAGO-HUMANO Y ENFERMEDADES EMERGENTES

Existe un conflicto cuando la calidad de vida del ser humano se ve afectada por la presencia de murciélagos. Las principales causas de este conflicto se deben a zoonosis (enfermedades transmitidas por animales a los seres humanos) y a la sanidad animal (prácticas que aseguran que animales domésticos se mantengan en estados óptimos para su manejo y consumo); particularmente, un caso específico se debe a la aparición de brotes de rabia que han sido atribuidos al murciélago vampiro común (*Desmodus rotundus*); sin embargo, el control de las poblaciones de murciélagos que amenazan a la salud humana y a la de los animales domésticos han provocado la eliminación de varias especies no relacionadas con el conflicto, lo cual además no ha logrado erradicar la propagación de las enfermedades.

Específicamente, los intentos mal aplicados para el control del murciélago vampiro común, realizado por habitantes locales, ganaderos y campesinos que no cuentan con el entrenamiento necesario, ha ocasionado matanzas masivas e indiscriminadas de colonias enteras de otras especies de murciélagos y además no han logrado erradicar la propagación del virus ni la presencia del murciélago vampiro (RELCOM, 2010). Se ha determinado que el control inadecuado de murciélagos vampiros ha incrementado la dispersión de sus poblaciones entre varias colonias, lo cual además ha mantenido al virus de la rabia en niveles consistentes y ha permitido que ciertas poblaciones del vampiro común hayan desarrollado inmunidad hacia el virus (con una letalidad inferior al uno %), que a su vez ha permitido un incremento en la capacidad de dispersión de la

especie (Blakewood *et al.*, 2013). En el Ecuador, se han registrado esporádicamente casos de transmisión del virus de la rabia por parte de *Desmodus rotundus*, el último de ellos en 2011, en la provincia de Morona Santiago, suroriente del país.

Otra causa de conflicto es la histoplasmosis, una enfermedad provocada por un hongo microscópico que se desarrolla en cuevas que alojan a colonias numerosas de murciélagos o en refugios oscuros y húmedos que acumulan gran cantidad de guano.

USO INDISCRIMINADO DE SUSTANCIAS TÓXICAS

La demanda por alimentos y la propagación de enfermedades tropicales han impulsado el desarrollo, la producción masiva y la aplicación de sustancias tóxicas para controlar a las plagas de los cultivos y a los insectos transmisores de estas enfermedades (RELCOM, 2010); sin embargo, estas actividades han derivado en una afectación a numerosas especies de murciélagos por la ingesta de insectos y frutos contaminados, o por la exposición directa cuando las sustancias tóxicas han sido aplicadas en los cultivos, lo cual ha ocasionado una posible reducción poblacional y hasta la extinción local de poblaciones de murciélagos.

En el Ecuador no se han realizado estudios sobre una posible bioacumulación de sustancias tóxicas o metales pesados; por lo tanto, es necesario incentivar el desarrollo de investigaciones dirigidas a determinar si las poblaciones de murciélagos están siendo afectadas a causa de los efectos de dichas sustancias.

AMENAZAS EMERGENTES

Se han detectado dos principales amenazas emergentes: la presencia de especies invasoras que reducen la calidad del hábitat y la instalación de torres para la generación de energía eólica (RELCOM, 2010). Esta última amenaza, a pesar de ser considerada una actividad sustentable y ecológicamente amigable, ha ocasionado costos ambientales inesperados, como una alta mortalidad de murciélagos observada en las instalaciones de energía eólica en varios países del mundo (Kunz *et al.*, 2007).

En el Ecuador funcionan hasta el momento dos parques eólicos: Villonaco (Loja) y San Cristóbal (Galápagos), con un total de 14 turbinas; además se han realizado estudios de factibilidad para el proyecto Santa Cruz-Baltra (Ministerio de Electricidad y Energía Renovable, 2015; Energías Renovables para Galápagos, 2015); no obstante, no existen estudios que evalúen la mortalidad de murciélagos, en gran parte por la despreocupación de las autoridades ni tampoco se han establecido protocolos formales y pautas de manejo que deben establecerse antes, durante y después de la planificación, construcción y operación de las plantas eólicas. De la misma manera, no existen datos

sobre la incidencia de especies exóticas e invasivas, como la presencia de perros y gatos ferales, que puedan estar afectando a este grupo de mamíferos.

ESTRATEGIAS DE CONSERVACIÓN

Actualmente existen numerosas estrategias de conservación que se han desarrollado en diferentes lugares de Latinoamérica, desde la Red Latinoamericana para la Conservación de los Murciélagos (RELCOM) que agrupa a toda la región, hasta estrategias nacionales (como los Programas de Conservación de Murciélagos que al momento poseen 20 países en la región), y locales (como el Programa de Conservación de la Pontificia Universidad Católica del Ecuador, de Quito, PCM-PUCE). A continuación se describen algunas de estas estrategias y que son de particular interés para el *Plan de Acción* propuesto.

ESFUERZOS REGIONALES PARA LA CONSERVACIÓN DE LOS MURCIÉLAGOS

Debido a la urgente necesidad de proteger a los murciélagos se han reunido esfuerzos y elaborado propuestas para el desarrollo de herramientas que permitan cumplir con los objetivos de conservación de este grupo.

El desarrollo de nuevas tecnologías para la producción de energía ha ocasionado daños colaterales al medio ambiente. Este es el caso de los parques eólicos, los cuales han ocasionado un impacto negativo sobre las poblaciones de algunas especies de murciélagos (RELCOM, 2012). Impacto que ha sido ampliamente documentado en el hemisferio Norte; no obstante, no se tiene una comprensión completa de la magnitud del problema en el hemisferio Sur (Vargas *et al.*, 2015). Se estima que el daño podría ser significativamente mayor en el hemisferio Sur, ya que solamente en Latinoamérica y el Caribe habitan alrededor de 380 especies de murciélagos, en comparación con las 63 especies que habitan en los Estados Unidos y Canadá (Vargas *et al.*, 2015).

Ante esta situación, la RELCOM ha creado el Comité de Murciélagos y Eólicas para tratar específicamente este problema mediante la colaboración con otras instituciones, como Bat Conservation International (BCI) y Bat and Wind Energy Cooperative (BWEC), de tal manera que se pueda contribuir a la solución del conflicto mediante el intercambio de experiencias y conocimientos (Vargas *et al.*, 2015).

Es de vital importancia que en las localidades escogidas para el desarrollo de los parques eólicos se realicen evaluaciones técnicas que determinen las especies de murciélagos presentes y su abundancia; de igual manera, es preciso realizar un monitoreo posterior al inicio de operaciones de la instalación, con el fin de recomendar mejores prácticas de manejo (RELCOM, 2012). Por ende, la RELCOM se ha planteado

proponer un protocolo básico, que tenga en cuenta los aspectos técnicos y de historia natural de murciélagos en la región, así como las directrices de gestión que se deban establecer antes, durante y después de la planificación, construcción y operación de los parques eólicos (Vargas *et al.*, 2015).

Con el propósito de salvaguardar a los murciélagos de manera eficaz, permanente y amigable con el ambiente y con la salud pública, la RELCOM ha elaborado el “Protocolo de exclusión de murciélagos”. Dicho documento resume directrices para evitar la presencia de murciélagos en edificaciones, tratando de abarcar la mayor cantidad de casos posibles, mismas que cuando son seguidas correctamente pueden cumplir con el objetivo de remoción sin causar perjuicios (RELCOM, 2013).

RED LATINOAMERICANA Y DEL CARIBE PARA LA CONSERVACIÓN DE LOS MURCIÉLAGOS

Los murciélagos de Latinoamérica y el Caribe forman un grupo particularmente diverso de mamíferos con alrededor de 361 especies (RELCOM, 2010), 58 de las cuales se encuentran en peligro de extinción según la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN). La Red Latinoamericana para la Conservación de los Murciélagos (RELCOM), creada en 2007, es una alianza de carácter regional que cuenta con 20 países miembros (por lo menos seis de ellos megadiversos) y que agrupa a programas nacionales dirigidos a la protección, educación, difusión e investigación de diversos aspectos de los murciélagos y los lugares que habitan.

La RELCOM tiene la visión de que los seres humanos y los murciélagos puedan vivir en armonía; para lo cual, la misión fundamental sería garantizar la persistencia de especies y poblaciones saludables y viables de murciélagos a nivel de Latinoamérica y el Caribe, para lograr que en todos los países se conozca y se aprecie su importancia.

En 2009, la RELCOM elaboró la Estrategia Latinoamericana para la Conservación de los Murciélagos de Latinoamérica y el Caribe; en ese documento identificó cinco grandes grupos de amenazas que incluyen a la mayoría de factores que afectan a los murciélagos en la región: 1. pérdida de hábitat; 2. destrucción y perturbación de refugios; 3. conflictos murciélago-humano y enfermedades emergentes; 4. uso indiscriminado de sustancias tóxicas; y 5. amenazas emergentes. Para mitigar cada uno de estos factores se han planteado metas, objetivos e indicadores particulares.

Además de la estrategia indicada, una herramienta fundamental para la protección de los murciélagos amenazados ha sido la creación de áreas protegidas específicas. A nivel regional, estas áreas se encuentran integradas en un sistema de áreas protegidas denominadas Áreas Importantes para la Conservación de los Murciélagos (AICOMs), que buscan los mismos objetivos y que en conjunto pueden proteger a la mayor cantidad de especies posibles (RELCOM, 2011). De igual manera, sitios más puntuales y

pequeños pueden proteger a poblaciones de murciélagos de interés; por ello se ha ideado también una red de Sitios Importantes para la Conservación de los Murciélagos (SICOMs) (RELCOM, 2010). Cada país miembro de la RELCOM tiene la libertad de establecer cuantos AICOMs y SICOMs sean necesarios para garantizar la conservación de los murciélagos presentes en su territorio. Cabe mencionar que el reconocimiento de dichas áreas y sitios será en base a la normativa establecida por la RELCOM.

De manera adicional, a través de numerosas actividades de investigación, educación, divulgación y conservación, la RELCOM y sus miembros nacionales han realizado alrededor de 168 proyectos que han dado como resultado la publicación de más de un centenar de artículos científicos y otro tanto en comunicaciones científicas para el público en general, así como también la creación de 56 AICOMs y 11 SICOMs; además de la identificación de 17 AICOMs binacionales (áreas multinacionales), que están en el proceso de formalizar su reconocimiento (Aguirre *et al.*, 2014). Dentro de dichos sitios se encuentran un AICOM (Bosque Protector Cerro Blanco) y un SICOM (Cueva de San Antonio de Pichincha), que fueron propuestos por el Programa para la Conservación de Murciélagos del Ecuador (PCME).

ESTRATEGIA BOLIVIANA PARA LA CONSERVACIÓN DE LOS MURCIÉLAGOS

Bolivia presenta un patrimonio natural importante, que se atribuye principalmente a la variedad y complejidad de los ecosistemas presentes a lo largo de su territorio (Aguirre *et al.*, 2010b). En este país, los murciélagos ocupan el segundo lugar, después de los roedores, en cuanto a diversidad de especies, con un registro de 131 especies distribuidas en nueve familias (Aguirre *et al.*, 2010a); de las cuales, 12 se encuentran bajo algún tipo de amenaza de acuerdo con el *Libro Rojo de la Fauna Silvestre de los Vertebrados de Bolivia* (Ministerio de Medio Ambiente y Agua, 2009).

Los murciélagos bolivianos están amenazados principalmente por la pérdida de hábitat, el vandalismo de las guaridas, las malas prácticas en el control del murciélago vampiro común y la rabia, y la persecución debida a la mala percepción que se tiene sobre ellos (Aguirre *et al.*, 2010b).

El *Plan de Acción para la Conservación de los Murciélagos Amenazados de Bolivia*, respaldado por el Plan Nacional de Desarrollo, establece como una de sus principales políticas la protección, el manejo y el aprovechamiento sustentable de la biodiversidad, donde se reconoce además el carácter estratégico de la conservación de la diversidad biológica como un componente fundamental del desarrollo nacional, en el marco del paradigma del “Vivir Bien” de la población boliviana. De igual manera, dentro de las estrategias del Plan Nacional de Desarrollo se contemplan la conservación de ecosistemas, especies y recursos genéticos de importancia ecológica, económica y cultural, las cuales enmarcan los planes de acción para la conservación de especies

vulnerables y en peligro. Además, el plan de acción cuenta también con un marco legal nacional y numerosos acuerdos internacionales que refuerzan la protección y el manejo de los murciélagos de Bolivia (Aguirre *et al.*, 2010b).

Dentro del plan se identificaron 23 actores potenciales que pueden participar en su puesta en marcha, entre ellos están la Dirección General de Biodiversidad y Áreas Protegidas, los parques nacionales, reservas de la biosfera y refugios de vida silvestre; el Ejército Nacional de Bolivia, las universidades y centros académicos, ciertos organismos no gubernamentales, municipios, prefecturas y confederaciones indígenas.

Para la conservación de cada una de las siete especies de murciélagos amenazados de Bolivia (dentro de las categorías En Peligro y Vulnerable), se desarrolló un plan de acción que contiene: 1. diagnóstico de la especie, con su respectiva descripción, historia natural y distribución; 2. estado actual de conservación, que incluye las amenazas, estado de conservación y acciones de conservación actual; 3. un plan de acción, con objetivos y líneas de acción por objetivo, y actores sugeridos para la conservación; y 4. un plan de trabajo, basado en la implementación del plan de acción mediante un cronograma previsto para cinco años.

Finalmente, el 13 de noviembre de 2013, mediante Resolución Administrativa VMABCCGDF No. 7913, el viceministro de Medio Ambiente, Biodiversidad, Cambios Climáticos y de Gestión y Desarrollo Forestal de Bolivia, resolvió aprobar el Plan de Acción de Murciélagos Amenazados de Bolivia, para su implementación como instrumento técnico para el manejo y la gestión ambiental de los murciélagos amenazados del país (Ministerio de Medioambiente y Agua, 2013); asimismo, la presente resolución es de observación y aplicación general y obligatoria para todas las personas naturales y colectivas, públicas y privadas, nacionales y extranjeras establecidas en el territorio nacional; en último lugar, la Dirección General de Biodiversidad y Áreas Protegidas (DGBAP) será la encargada de la fiscalización, monitoreo y cumplimiento de esta resolución.

ESTRATEGIA CENTROAMERICANA PARA LA CONSERVACIÓN DE LOS MURCIÉLAGOS

Tiene como objetivo reducir el riesgo de extinción de las especies de murciélagos de América Central; para lo cual, busca el fortalecimiento en la región dentro de los programas nacionales de conservación de murciélagos (PCMs) y la implementación de una estrategia de conservación regional conjunta.

La estrategia ha generado una lista de 134 especies de murciélagos para la región que ha identificado 38 especies bajo algún riesgo de amenaza; además, ha seleccionado 17 áreas prioritarias para la conservación de los murciélagos. Actualmente, se trabaja en diferentes actividades educativas que pretenden aportar a la disminución de las

amenazas a las cuales estos mamíferos se encuentran expuestos, sin dejar de lado temas de educación ambiental.

PROGRAMA PARA LA CONSERVACIÓN DE LOS MURCIÉLAGOS ECUADOR (PCME)

Es un programa de la Asociación Ecuatoriana de Mastozoología (AEM) que promueve acciones de conservación de murciélagos a través de la investigación y la educación ambiental basada en cuatro ejes fundamentales:

1. Educación ambiental

Propone estrategias de educación ambiental dirigidas a todos los estamentos de la sociedad, en busca de la desmitificación de los supuestos perjuicios que causan los murciélagos y valorar los múltiples beneficios y servicios ambientales que ofrecen estos mamíferos. Además, a manera de respuesta a los posibles brotes de rabia en el territorio nacional, se trabaja en estrategias de educación ambiental dirigidas a evitar que poblaciones de murciélagos no relacionadas con la transmisión de la enfermedad se vean perjudicadas por las acciones de control propuestas por el Gobierno Nacional.

2. Investigación

Se busca apoyar investigaciones sobre murciélagos que incluyan en sus propuestas un componente de conservación. El apoyo que el PCME puede otorgar a sus miembros o a investigadores independientes puede ser académico, con financiamiento o logístico.

3. Relaciones públicas

Al ser un programa de conservación pionero para los murciélagos del Ecuador, es necesario buscar colaboraciones con instituciones nacionales y del extranjero que puedan apoyar en alguna medida el trabajo de los miembros del PCME, tales como el Ministerio del Ambiente, las universidades e institutos de investigación y la RELCOM, entre otros.

4. Financiamiento

Debido a que el PCME es un programa sin fines de lucro, se proponen varias estrategias de levantamiento de fondos para financiar sus gastos. Los miembros del programa contribuyen con su trabajo y tiempo de manera voluntaria para alcanzar los objetivos de

conservación que el PCME persigue, pero para alcanzarlos es necesario contar con fuentes externas de financiamiento.

OBJETIVOS

El objetivo del *Plan de acción* es presentar información que sirva de base para promover la protección, el conocimiento y la conservación de los murciélagos en el Ecuador, en base a cuatro ejes temáticos:

- Política y legislación, con el desarrollo de propuestas de normas que contribuyan a la conservación de las especies y sus entornos.
- Manejo y resguardo, con la implementación y ejecución de planes de manejo de los refugios donde habitan las especies y sus entornos.
- Investigación y monitoreo, con la generación de estudios que contribuyan al conocimiento de la distribución y ecología de las especies.
- Educación y difusión, con el desarrollo de programas de educación y difusión, dirigidos a pobladores locales en las áreas de influencia de las especies.

MARCO JURÍDICO

CONTEXTO JURÍDICO

Al ser el Ecuador un país megadiverso en flora y fauna silvestre, es necesario que contenga un marco jurídico de protección hacia el medio ambiente y sus procesos acorde con sus necesidades. Este proceso jurídico se ha desarrollado a lo largo de la historia del país, con la creación de nuevas leyes y la modificación de otras, cuyo objetivo final ha sido el de proteger de manera integral a la naturaleza y a sus procesos.

El marco jurídico ecuatoriano en materia ambiental y de conservación tiene como punto de inicio la Ley Forestal y de Conservación de Áreas Naturales y Vida Silvestre de 1981. En esta ley se estipula que el Estado tiene la obligación de conservar, proteger y administrar la flora y fauna silvestres del país. Al mismo tiempo, se da énfasis en la prohibición de contaminar el medio ambiente terrestre, acuático o aéreo, y a la vida silvestre que exista dentro de ellos.

Después de la ratificación del Ecuador al Convenio sobre la Diversidad Biológica en 1995, la Constitución de la República de 1996 y la codificación de 1998, incorporaron el concepto de conservación del Convenio sobre la Diversidad Biológica (Registro Oficial, 1995). La Constitución, entonces, previó que el Estado ecuatoriano proteja el derecho de la población a vivir en un medio ambiente sano y ecológicamente equilibrado, que garantice un desarrollo sustentable y declare de interés público la preservación del medio ambiente, la conservación de los ecosistemas, la biodiversidad y la integridad del patrimonio genético del país; además de velar por la prevención de la contaminación ambiental, la explotación sustentable de los recursos naturales y los requisitos que deban cumplir las actividades públicas o privadas que puedan afectar al medio ambiente; así como el establecimiento de un sistema de áreas naturales protegidas y el control del turismo receptivo y ecológico.

En 1999, el Congreso Nacional aprobó la Ley de Gestión Ambiental, orientada según los principios universales del desarrollo sustentable contenidos en la Declaración de Río de Janeiro sobre Medio Ambiente y Desarrollo (Registro Oficial, 1999–2004). Así, se establecen principios y reglas de protección ambiental, que determinen obligaciones, responsabilidades, niveles de participación del sector público y privado en gestión ambiental, y señalen los límites permisibles, controles y sanciones de esta materia.

En 2003 entró en vigencia el Texto Unificado de Legislación Ambiental Secundaria (actualmente conocido como TULSMA) como complemento de la Ley Forestal, en el cual se dictan condiciones, requisitos y otros parámetros para la protección, manejo y gestión de la vida silvestre (Registro Oficial, 2003).

No obstante, no es sino hasta la Constitución de 2008 que puso en igualdad de condiciones a la naturaleza y sus procesos con el ser humano (Registro Oficial, 2003). Actualmente, se otorga la categoría de sujeto de derechos a la naturaleza, que se centra en el valor intrínseco de la *Pacha Mama* (naturaleza) para que sea respetada y conservada de modo integral. Por lo tanto, la Constitución reconoce la necesidad de vivir en concordancia con la naturaleza, como una unidad dentro de ella, adecuando nuestras necesidades a los recursos existentes (Prieto, 2013).

De la misma manera, la Constitución actual resalta la importancia del Buen Vivir, es decir, del derecho a vivir en un ambiente sano, mediante el establecimiento de modelos de desarrollo sustentable, que tienen como objetivo recuperar y conservar la naturaleza para garantizar a las personas el acceso equitativo, permanente y de calidad al agua, aire, suelo y a los beneficios de los recursos del subsuelo y del patrimonio natural (Prieto, 2013). Adicionalmente, en el artículo 395, literal 4, se estipula que en caso de duda sobre el alcance de las disposiciones legales en materia ambiental, éstas se aplicarán en el sentido más favorable a la protección de la naturaleza.

Por otro lado, se ha marcado un hito a nivel normativo, ya que dentro del Código Orgánico General de Procesos, capítulo II: representación de la naturaleza, artículo 38, se estipula que la naturaleza podrá ser representada por cualquier persona natural o jurídica, colectividad o por el Defensor del Pueblo, quien además podrá actuar por iniciativa propia. Así, cualquier persona podrá demandar civilmente por los daños ocasionados a la naturaleza.

Actualmente se ha iniciado el proceso de aprobación en la Asamblea Nacional del proyecto de Ley Código Orgánico del Ambiente, el cual suplantará a la Ley Forestal. Dicho proyecto nace de la urgencia de crear y reestructurar la normativa ambiental vigente, para cubrir los vacíos e interpretaciones incorrectas, además de incluir temáticas actuales como el cambio climático.

En el Ecuador no existen normas legales específicas para la conservación de los murciélagos, no obstante, está vigente un marco normativo general para la conservación, protección y gestión de la biodiversidad, las áreas naturales y la vida silvestre, que puede ser aplicado para la conservación de este grupo zoológico. De esta manera, además de la Constitución, la Ley Forestal y de Conservación de Áreas Naturales y Vida Silvestre y el TULSMA prohíben y sancionan la caza de animales silvestres, otorgan protección legal a las especies que forman parte de los libros rojos de especies amenazadas del Ecuador, y gestionan el establecimiento de áreas naturales para

la conservación de la flora y fauna silvestres. Asimismo, mediante varios decretos ejecutivos y acuerdos ministeriales se asegura la integridad, funcionalidad y protección de los distintos ecosistemas y sus especies. De forma adicional, el artículo 247 del Código Orgánico Integral Penal sanciona con prisión de uno a tres años a quien capture y cace especies amenazadas y en peligro de extinción (Registro Oficial, 2014); lo cual demuestra que hasta penalmente existe una normativa de protección hacia las especies de murciélagos del país, y en especial de aquellas mencionadas en el *Libro Rojo de mamíferos del Ecuador*.

Asimismo, el Ecuador ha firmado numerosos instrumentos internacionales relacionados con la conservación de la biodiversidad y el medio ambiente; entre éstos la Convención de Ramsar de 1971 y el Convenio sobre la Diversidad Biológica de 1992, pueden ser aplicados para la conservación de los murciélagos del país, para de esta manera fortalecer el marco jurídico en el que se sustenta el presente *Plan de acción*.

A pesar de contar con normas que protegen la vida silvestre y sus hábitats, el Ecuador incluye dentro de su *Libro Rojo* de mamíferos a 19 especies de murciélagos, asignadas a tres categorías de amenaza (En Peligro Crítico, En Peligro y Vulnerable) de acuerdo con los criterios de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN). Esto nos indica que existe un problema con la protección de dichas especies, cuyas causas, en el ámbito jurídico, pueden ser múltiples. Una de ellas sería la aplicación parcial de la normativa; otra, su ineficacia; y, una tercera, sería el vacío normativo específico.

Si se parte del hecho de que en el país, potencialmente todas las especies de murciélagos pueden verse afectadas por las actividades humanas y algunas de ellas incluso amenazadas de extinción, se justifica la necesidad urgente de promover una normativa exclusiva para la protección de los murciélagos ecuatorianos, basada en las amenazas concretas que estos mamíferos enfrentan en el territorio nacional, y sobre todo, porque contamos con algunas especies endémicas y otras con serios problemas de conservación que amenazan su existencia.

La necesidad de esta normativa se justifica, adicionalmente, en un parámetro constitucional que exige del Estado la adopción de medidas protectoras precautelares urgentes, estipuladas en la Constitución (artículos 73 y 396). Además, se trata de especies silvestres, cuya protección es función también del Estado a través de la autoridad ambiental nacional, la cual posee potestad normativa para regular su protección (Ley Forestal, artículos 73, 74 y 75), más aún cuando han sido categorizadas como amenazadas. Cabe destacar que el Estado ecuatoriano, por mandato constitucional, ha declarado 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 (Registro Oficial, 1974–2004).

Igualmente, es indispensable destacar la importancia ecológica y económica de los murciélagos en los distintos ecosistemas en los que habitan gracias a los numerosos servicios ambientales que brindan al ser humano. Al mismo tiempo, es necesario exigir un mejor control de la rabia en las poblaciones del murciélago vampiro común, ya que por falta de capacitación, información y conocimiento están siendo afectadas diversas poblaciones de otras especies de quirópteros ajenas a la transmisión de esta enfermedad. Lo más importante es crear campañas educativas que enseñen el verdadero rol de los murciélagos en la naturaleza, mediante la desmitificación de mitos y leyendas que han perjudicado su imagen y que no han hecho más que dificultar su conservación y protección.

La colaboración conjunta entre instituciones públicas y privadas, así como de otros actores (comuneros, etc.), es vital para la ejecución del plan de acción, ya que sin una adecuada retroalimentación, las obligaciones y necesidades de las instituciones involucradas en la conservación de los murciélagos y sus hábitats se verán truncadas. Por tanto, es apropiado fortalecer vínculos para que las propuestas de conservación e investigación tengan el involucramiento, soporte y aval de las autoridades estatales. Mediante una respuesta institucional fortalecida y con las herramientas necesarias, se tendrá el éxito esperado y se logrará el principio fundamental de proteger y conservar a la naturaleza de modo integral.

Por todo lo mencionado anteriormente, la conservación de los murciélagos requiere la adopción de un plan de acción, que, en lo jurídico, sugiera la adopción de normas aplicables a los murciélagos pero, sobre todo, que incluya un mayor rol de la autoridad estatal y ambiental en la correcta aplicación de la normativa existente en pro de la protección de estas especies.

Los murciélagos y sus diversos hábitats se encuentran protegidos por las siguientes normas:

CONTEXTO NACIONAL

CONSTITUCIÓN DEL ECUADOR (2008)

La Constitución declara de interés público la conservación de la biodiversidad, además del deber estatal sobre la protección del patrimonio natural y, particularmente, la adopción de medidas de prevención y precaución de especies amenazadas. Asimismo, reconoce a la naturaleza como sujeto de derechos.

LEY FORESTAL Y DE CONSERVACIÓN DE ÁREAS NATURALES Y VIDA SILVESTRE (1981)

La Ley Forestal es la norma de específica aplicación respecto a la conservación, manejo y protección de las especies silvestres. Esta norma otorga atribuciones específicas en la materia al organismo gubernamental correspondiente (Ministerio del Ambiente del Ecuador). Además, establece un principio y una regla fundamental: las especies silvestres son especies protegidas por el Estado. Por lo tanto, para las especies protegidas, su manejo y gestión deben ser autorizados o permitidos por el Estado a través del Ministerio del Ambiente.

TEXTO UNIFICADO DE LEGISLACIÓN AMBIENTAL SECUNDARIA (TULSMA) (2003)

Para la aplicación de la Ley Forestal se han adoptado normas secundarias, que están compiladas en el TULSMA y que dictan las condiciones, requisitos y demás parámetros para la protección, manejo y gestión de las especies silvestres, entre ellas los murciélagos.

DECRETOS EJECUTIVOS

Complementan, modifican, o desestiman a la normativa ya establecida. Para el caso de los murciélagos y su plan de acción son fundamentales, ya que como herramienta jurídica, permitirían oficializar el plan de acción para su inmediata ejecución a nivel nacional.

LIBRO ROJO DE LOS MAMÍFEROS DEL ECUADOR

Los libros rojos son herramientas de conservación efectivas, surgidas a partir de una iniciativa de la UICN, que han centrado su atención en las especies amenazadas y en peligro de extinción del planeta; así como, en la importancia para la cooperación conjunta a favor de la conservación de la vida silvestre. Cuentan con la participación de gobiernos, organismos no gubernamentales, universidades, centros de investigación, medios de comunicación, científicos, técnicos, educadores y público en general.

CONTEXTO INTERNACIONAL

CONVENIO SOBRE LA DIVERSIDAD BIOLÓGICA (1992)

También conocida como la Convención de Biodiversidad de Río, tiene como objetivo promover la conservación, restauración y rehabilitación de ecosistemas degradados y promover la recuperación de especies amenazadas y la protección en general de la biodiversidad.

CONVENCIÓN DE RAMSAR (1971)

Es también conocida como la Convención sobre los Humedales y tiene como objetivo la protección, conservación y uso sostenible de hábitats de humedales, los cuales representan áreas importantes para la alimentación de muchas especies de murciélagos.

CRITERIOS UICN PARA ESPECIES AMENAZADAS

Las categorías que expresan el estado de conservación de los murciélagos del Ecuador, de acuerdo a la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN, 2012), son:

- **En Peligro Crítico.** Para especies que enfrentan un riesgo extremadamente alto de extinción en estado silvestre en el futuro cercano. Su abreviatura es CR (del inglés *Critically Endangered*). Se considera una categoría de amenaza.
- **En Peligro.** Para especies que enfrentan un riesgo muy alto de extinción en estado silvestre en el futuro cercano. Su abreviatura es EN (del inglés *Endangered*). Se considera una categoría de amenaza.
- **Vulnerable.** Para especies que enfrentan un riesgo alto de extinción en estado silvestre en el futuro cercano. Su abreviatura es VU (del inglés *Vulnerable*). Se considera una categoría de amenaza.
- **Casi Amenazada.** Para especies que están cerca de calificar o es probable que califiquen para una categoría de amenaza en el futuro próximo. Su abreviatura es NT (del inglés *Near Threatened*).
- **Datos Insuficientes.** Cuando no hay información adecuada para hacer una evaluación del estado de conservación de una especie; sin embargo, no es una categoría de amenaza. Indica que se requiere más información sobre esa especie en particular. Su abreviatura es DD (del inglés *Data Deficient*).
- **Preocupación Menor.** Para especies comunes y de amplia distribución. Su abreviatura es LC (del inglés *Least Concern*).
- **No Evaluada.** Para especies que no han sido sometidas a los parámetros de evaluación, según los criterios de la UICN, principalmente por falta de información o por omisión. Su estado de conservación puede ser cualquiera de

los anteriormente mencionados. Su abreviatura es NE (del inglés *Not Evaluated*).

- **No Aplicable.** Para especies introducidas. Su abreviatura es NA (del inglés *Not Applicable*).

METODOLOGÍA

Para la elaboración de este documento se realizó una búsqueda y recopilación de información sobre la diversidad, importancia y amenazas de los murciélagos, así como del contexto jurídico nacional e internacional para la conservación, protección y manejo de este grupo de mamíferos en el Ecuador. Del mismo modo, se propició un taller de especialistas para la elaboración del *Plan de acción* como tal, en dónde se levantó información referente a cada una de las especies amenazadas, a los ecosistemas donde habitan y las funciones ecológicas que cumplen. Como mecanismo para la validación del documento final, toda la información generada fue remitida a los especialistas participantes en el taller y a otros invitados para que aporten con sus comentarios.

TALLER DE ESPECIALISTAS

Para la elaboración del *Plan de acción* se realizó un taller con la participación de especialistas nacionales y extranjeros y el apoyo de la Dirección Nacional de Biodiversidad del Ministerio del Ambiente del Ecuador (MAE); también participaron representantes de distintos organismos gubernamentales (turismo, salud, entre otros) que tengan relación directa con los objetivos del *Plan de acción*, y con miembros de diversas organizaciones no gubernamentales e instituciones involucradas con la conservación de la biodiversidad en el país.

Este taller tuvo como finalidad recopilar y sistematizar la información necesaria para la elaboración del plan y se efectuó entre el 19 y el 21 de febrero de 2015 con la participación de 27 personas (anexo 1), entre investigadores, conservadores, educadores y personal del MAE. Los talleristas presentaron sus experiencias, investigaciones, sugerencias y recomendaciones sobre un adecuado manejo y protección de las especies de murciélagos y sus hábitats, con la inclusión de proyectos educativos y de difusión.

Entre los especialistas internacionales invitados participaron Luis Aguirre, como coordinador saliente de RELCOM y representante del Programa para la Conservación de Murciélagos de Bolivia (PCMB), primera organización latinoamericana en desarrollar y aprobar un plan de acción para la conservación de murciélagos; y Chris Woodruff, como gerente de proyectos de Bat Conservation International (BCI). Ambos

invitados internacionales han estado involucrados en el desarrollo de estrategias para la conservación de los murciélagos en Latinoamérica, Estados Unidos, África, y Asia.

En base a este taller se recopiló y sistematizó toda la información obtenida para elaborar un primer borrador del *Plan de acción*. Del mismo modo, surgieron propuestas de nuevas investigaciones científicas para ampliar los conocimientos que se tienen de las especies en estudio. Además, se crearon compromisos individuales y colectivos entre los participantes para la generación y entrega de productos específicos relacionados con información local, además de investigaciones, propuestas de iniciativas y resultados de reuniones de negociación con organizaciones y actores locales involucrados con actividades de conservación. Finalmente, se creó una red de contactos vía correo electrónico para presentar e intercambiar información con respecto a los temas presentados y desarrollados en el taller.

VALIDACIÓN DEL DOCUMENTO FINAL

Las personas participantes en el taller de especialistas fueron invitados al cabo de cinco meses para la revisión de la versión preliminar del *Plan de acción para la conservación de los murciélagos del Ecuador*. Esta actividad buscó que se discutan y sugieran cambios y correcciones o se proponga información adicional en base a las opiniones y experiencia de los especialistas para la delimitación del texto final. Este foro de discusión se llevó a cabo de manera virtual después de la etapa de edición preliminar del documento.

INSUMOS UTILIZADOS Y PARÁMETROS DEFINIDOS

Como instrumento principal, se utilizó la lista de murciélagos amenazados de acuerdo con el *Libro Rojo de los mamíferos del Ecuador* (Tirira, 2011), donde se determina que 19 especies están bajo amenaza. Para cada una de las fichas de especies se siguió la información de categorización de Albuja (1999) y Tirira (2007; 2011). La taxonomía de las especies bajo estudio sigue a Tirira (2015).

Durante el taller de especialistas se identificaron cuatro zonas del Ecuador cuyas condiciones actuales las convierten en áreas amenazadas y, que por su riqueza y diversidad de murciélagos (entre ellas especies Amenazadas, Casi Amenazadas y con Datos Insuficientes) son consideradas importantes para la conservación de la fauna de quirópteros del país. Mediante un análisis de Sistemas de Información Geográfica (SIG), y en base al mapa de vegetación del MAE, se definieron las cuatro grandes zonas amenazadas, que a su vez presentan varios ecosistemas dentro de ellas, definidos mediante el documento del *Sistema de clasificación de los ecosistemas del Ecuador continental* (MAE, 2013), y de acuerdo con el tipo de cobertura que presentan, según la

capa de *Cobertura y uso de tierra 2014* del Sistema Único de Información Ambiental (SUIA, 2015).

En el taller de especialistas también se identificaron tres funciones ecológicas que cumplen los murciélagos y que actualmente se encuentran bajo amenaza, y por lo tanto, requieren de atención inmediata.

Para cada una de las especies, ecosistemas y funciones ecológicas tratados se han propuesto acciones de conservación concretas, con sus respectivas actividades, indicadores, actores y plazos, basados en los conocimientos de los especialistas que participaron en el taller.

Las acciones de conservación propuestas siguen el siguiente esquema:

- Normativa (N)
- Áreas protegidas (AP)
- Planes de manejo (PM)
- Control de impactos (CI)
- Estudios científicos (EC)
- Educación ambiental (EA)

Dentro de cada una de las acciones de conservación se siguen, si aplica, las siguientes líneas de acción:

- Política y legislación
- Manejo y resguardo
- Investigación y monitoreo
- Educación y difusión

PLAN DE ACCIÓN

DIAGNÓSTICO SOBRE EL ESTADO DE LOS MURCIÉLAGOS DEL ECUADOR

Como consecuencia directa del constante deterioro de la calidad ambiental del país, el Ecuador está ubicado en el primer puesto de Latinoamérica y el segundo en el mundo en cuanto al número de especies amenazadas de mamíferos (Tirira, 2011). De las 171 especies de murciélagos, 19 se encuentran Amenazadas, nueve como Casi Amenazadas y 30 han sido clasificadas como Datos Insuficientes, de acuerdo con el *Libro Rojo de los Mamíferos del Ecuador* (Tirira, 2011).

ESPECIES AMENAZADAS

Las 19 especies amenazadas se dividen en tres grupos, de acuerdo con su nivel de amenaza: cinco catalogadas en la categoría En Peligro Crítico, tres en la categoría En Peligro y 11 en la categoría Vulnerable (Tirira, 2011):

En Peligro crítico:

- *Balantiopteryx infusca*
- *Choeroniscus periosus*
- *Lonchophylla chocoana*
- *Lonchophylla orcesi*
- *Cabreramops aequatorianus*

En Peligro:

- *Lonchophylla hesperia*
- *Platyrrhinus chocoensis*
- *Amorphochilus schnablii*

Vulnerable:

- *Lichonycteris obscura*

- *Lonchophylla concava*
- *Lophostoma aequatorialis* [actualmente *L. occidentalis*, una especie No Evaluada; Tirira, 2012]
- *Vampyrum spectrum*
- *Platyrrhinus dorsalis*
- *Platyrrhinus helleri*
- *Platyrrhinus ismaeli*
- *Platyrrhinus vittatus*
- *Vampyriscus nymphaea*
- *Mormoops megalophylla*
- *Eptesicus innoxius*

***Balantiopteryx infusca* Thomas, 1897**
Emballonuridae
Murciélago ecuatoriano de sacos alares

En Peligro Crítico

Categoría nacional: CR A4ac, B1ab(i,iii,iv)

Categoría global: EN B1ab(iii,v)

1. Diagnóstico de la especie

Descripción e historia natural

Dorso de color marrón castaño oscuro a marrón grisáceo uniforme; región ventral más pálida que el dorso. Rostro hinchado, ancho y triangular; orejas delgadas, de puntas estrechas y redondeadas. Presenta un saco alar en el centro del propatagio, entre el borde superior y el antebrazo, con la abertura anterior del ala bien desarrollada en el macho y rudimentaria en la hembra. Membranas de color marrón; membrana caudal con pelo escaso en la cara dorsal hasta el sitio de salida de la cola; extremo inferior del ala unido a la base del tobillo (Tirira, 2007).

Es insectívoro. Forma colonias de cinco a 13 individuos. Se refugia en sitios húmedos y oscuros, en el interior de cuevas, grietas y túneles (Tirira, 2007).

Distribución

Esta especie se encuentra restringida al suroccidente de Colombia y noroccidente de Ecuador. En Ecuador se conoce en dos localidades: Cachabí, provincia de Esmeraldas; y en las cercanías de Lita, en el límite entre las provincias de Esmeraldas e Imbabura.

Los registros se encuentran dentro del piso Tropical Noroccidental, en las proximidades de la Reserva Ecológica Cotacachi-Cayapas. Habita en el interior de bosques húmedos tropicales, primarios, secundarios y zonas intervenidas. Esta especie fue registrada en Colombia, en el Valle del Cauca, por tanto, es probable que habite en el interior de la Reserva Étnica y Forestal Awá (Albuja, 1999; Tirira, 2007; Tirira y Carrera, 2011a).

2. Estado de conservación

Es una especie poco conocida en el país. El primer registro data de 1897, y no fue hasta 1991 cuando se la volvió a encontrar en los túneles del ferrocarril cerca de Lita. Entre 2007 y 2008 se determinó que la población de esta especie estaría reducida. Se desconoce el estado de sus poblaciones y su conservación.

Ha sido catalogada como En Peligro Crítico debido a su reducida distribución geográfica (menor a cien kilómetros cuadrados). Adicionalmente, el área donde habita se encuentra severamente fragmentada y con una calidad de hábitat en continuo deterioro (Tirira y Carrera, 2011a).

Amenazas

Principalmente la deforestación y los consiguientes problemas de pérdida y fragmentación de hábitat. Los bosques húmedos tropicales de la provincia de Esmeraldas son uno de los más afectados por la deforestación en el país, a pesar de las leyes e intentos por detener las actividades madereras (Tirira y Carrera, 2011a).

3. Acciones de conservación

Normativa

- N-1. Cumplimiento del marco jurídico nacional e internacional para la protección de los murciélagos y los ecosistemas donde habitan.
- N-2. Elaboración de una normativa específica que ampare a los murciélagos del Ecuador.

Áreas protegidas

- AP-8. Declaración de los túneles de La Bocana de Lita como un Sitio Importante para la Conservación de los Murciélagos (SICOM).

Planes de manejo

- PM-1. Determinación de la efectividad de las áreas protegidas, públicas y privadas, donde habita o se espera que habite esta especie de murciélago, para su conservación.

Control de impactos

- CI-1. Evaluación del uso de pesticidas químicos en los cultivos y su afectación sobre esta especie de murciélago.

Estudios científicos

- EC-1. Estudios que contribuyan al conocimiento sobre su distribución, historia natural y ecología.
- EC-2. Análisis para el establecimiento de corredores biológicos entre remanentes de bosques que ayuden al mantenimiento de la variabilidad genética de esta especie.

Educación ambiental

- EA-1. Desarrollo de programas educativos sobre murciélagos dirigidos a la población local.

***Choeroniscus periosus* Handley, 1966**

Phyllostomidae

Murciélago longirostro común

En Peligro Crítico

Categoría nacional: CR A4ac, B1ab(i,iii,iv)

Categoría global: VU A3c

1. Diagnóstico de la especie

Descripción e historia natural

Es la especie más grande del género. El hocico es alargado con largas y abundantes vibrisas sensoriales; el calcáneo es más corto que el pie. Tiene el dorso marrón oscuro,

con el pelo bicolor, más pálido en la base; la región ventral similar al dorso (Albuja, 1999; Tirira, 2007).

Su principal alimento es néctar y polen, pero también puede consumir algunos frutos y en ocasiones ciertos insectos; forma pequeños colonias de seis a ocho individuos; se refugia en huecos de árboles, debajo de troncos caídos, entre raíces. Vuela con frecuencia sobre ríos pequeños y claros en el bosque (Emmons y Feer, 1999; Griffiths y Gardner, 2008a). Prefiere volar en bosques primarios y secundarios, pero también se le encuentra en áreas abiertas y zonas agrícolas (Tirira, 2007).

Distribución

Se conoce únicamente de la costa Pacífica de Colombia y el noroccidente de Ecuador. En Ecuador ha sido registrado en el bosque húmedo de la provincia de Esmeraldas, dentro del trópico noroccidental del país. Se conoce únicamente por dos registros, uno en San Miguel, cerca de la confluencia de los ríos San Miguel y Cayapas, y otro en Alto Tambo (Albuja, 1989, 1999), localidades dentro del área de amortiguamiento de la Reserva Ecológica Cotacachi-Cayapas (Tirira y Carrera, 2011b). Habita en bosques húmedos tropicales de tierras bajas (Tirira, 2007; Tirira y Carrera, 2011b).

2. Estado de conservación

Es una especie rara por naturaleza y está poco representada en las colecciones científicas del país. Tiene una reducida área de distribución (menor a cien kilómetros cuadrados), misma que se encuentra severamente fragmentada, con la consiguiente disminución de la calidad de hábitat (Tirira y Carrera, 2011b).

Amenazas

Las principales amenazas para esta especie son la deforestación y los consiguientes problemas de pérdida y fragmentación de hábitat. Los bosques húmedos tropicales de la provincia de Esmeraldas son uno de los más afectados por la deforestación en el país, a pesar de las leyes e intentos por detener las actividades madereras (Tirira y Carrera, 2011b).

3. Acciones de conservación

Normativa

- N-1. Cumplimiento del marco jurídico nacional e internacional para la protección de los murciélagos y los ecosistemas donde habitan.

- N-2. Elaboración de una normativa específica que ampare a los murciélagos del Ecuador.

Áreas protegidas

- AP-2. Declaración del AICOM Binacional del Chocó.
- AP-4. Declaración de la Reserva Ecológica Cotacachi-Cayapas como AICOM.

Planes de manejo

- PM-1. Determinación de la efectividad de las áreas protegidas, públicas y privadas, donde habita o se espera que habite esta especie de murciélago, para su conservación.
- PM-2. Inclusión de la especie en los planes operativos de las áreas protegidas (públicas y/o privadas) donde se ha registrado su presencia.

Control de impactos

- CI-1. Evaluación del uso de pesticidas químicos en los cultivos y su afectación sobre esta especie de murciélago.

Estudios científicos

- EC-1. Estudios que contribuyan al conocimiento sobre su distribución, historia natural y ecología.
- EC-2. Análisis para el establecimiento de corredores biológicos entre remanentes de bosques que ayuden al mantenimiento de la variabilidad genética de esta especie.

Educación ambiental

- EA-1. Desarrollo de programas educativos sobre murciélagos dirigidos a la población local.

Lonchophylla chocoana Dávalos, 2004

Phyllostomidae

Murciélago nectarario del Chocó

En Peligro Crítico

Categoría nacional: CR A4ac, B1ab(i,iii,iv)

Categoría global: DD

1. Diagnóstico de la especie

Descripción e historia natural

Se trata de una de las especies más grandes del género. El dorso marrón chocolate a marrón castaño, con la base de los pelos mucho más pálida; región ventral marrón, con los pelos también bicoloreados, similares al dorso, desde el cuello hasta la región genital; pulgar largo; membrana caudal angosta (Tirira, 2007).

Se alimenta de néctar, polen, ciertos frutos e insectos, como escarabajos y mariposas nocturnas. Forma colonias de pocos individuos. Se conoce poco sobre sus preferencias ecológicas, aunque se presume que habita en bosques secundarios disturbados (Dávalos, 2004).

Se ha capturado simultáneamente con otras especies de murciélagos nectarívoros, lo cual hace pensar la presencia de diversos recursos alimenticios que permiten la independencia en el nicho trófico utilizado (Dávalos, 2004; Albuja y Gardner, 2005).

Distribución

Se restringe al suroccidente de Colombia y noroccidente de Ecuador. En Ecuador ha sido registrada en la Costa norte y en las estribaciones noroccidentales. Se conoce únicamente de dos localidades dentro o cerca de la Reserva Ecológica Cotacachi-Cayapas, en las estribaciones de la provincia de Esmeraldas: Alto Tambo y Los Pambiles, cordillera de Toisán (Tirira, 2007, 2012; Tirira y Carrera, 2011c). Habita en bosques húmedos tropicales y subtropicales bajos (Tirira, 2007).

2. Estado de conservación

Se conoce poco acerca de las amenazas que afectan a esta especie. Tiene una limitada área de distribución, que la hace frágil y susceptible a impactos en el ambiente derivados de la fragmentación y la pérdida de hábitat. Aunque se la ha encontrado en bosques secundarios, se desconoce su grado de resistencia a zonas con moderada o fuerte alteración humana (Tirira y Carrera, 2011c).

Amenazas

La deforestación y los consiguientes problemas de pérdida y fragmentación de hábitat son las principales amenazas para esta especie. Los bosques húmedos tropicales y subtropicales del noroccidente del país son considerados como una de las zonas más afectadas por la deforestación, principalmente como consecuencia de actividades madereras (Tirira y Carrera, 2011c).

3. Acciones de conservación

Normativa

- N-1. Cumplimiento del marco jurídico nacional e internacional para la protección de los murciélagos y los ecosistemas donde habitan.
- N-2. Elaboración de una normativa específica que ampare a los murciélagos del Ecuador.

Áreas protegidas

- AP-2. Declaración del AICOM Binacional del Chocó.

Planes de manejo

- PM-1. Determinación de la efectividad de las áreas protegidas, públicas y privadas, donde habita o se espera que habite esta especie de murciélago, para su conservación.
- PM-2. Inclusión de la especie en los planes operativos de las áreas protegidas (públicas y/o privadas) donde se ha registrado su presencia.

Control de impactos

- CI-1. Evaluación del uso de pesticidas químicos en los cultivos y su afectación sobre esta especie de murciélago.

Estudios científicos

- EC-1. Estudios que contribuyan al conocimiento sobre su distribución, historia natural y ecología.

- EC-2. Análisis para el establecimiento de corredores biológicos entre remanentes de bosques que ayuden al mantenimiento de la variabilidad genética de esta especie.
- EC-4. Revisión de las colecciones de murciélagos en museos y colecciones de historia natural en busca de material erróneamente identificado que pudiera pertenecer a esta especie.

Educación ambiental:

- EA-1. Desarrollo de programas educativos sobre murciélagos dirigidos a la población local.

***Lonchophylla orcesi* Albuja y Gardner, 2005**

Phyllostomidae

Murciélago nectario de Orcés

En Peligro Crítico

Categoría nacional: CR A4ac, B1ab(i,iii,iv)

Categoría global: DD

Endémico

1. Diagnóstico de la especie

Descripción e historia natural

Es una de las especies más grandes del género. Dorso marrón pálido, más oscuro hacia la cabeza, mientras que el cuello y los hombros son más pálidos que la espalda; pelo bicolor, blancuzco hacia la base; región ventral de color marrón gris amarillento, más pálida que el dorso y con los pelos más cortos y con la base gris; antebrazos peludos en sus primeros dos tercios; membrana caudal larga y sin pelos en su borde. La hoja nasal está cubierta por pelos finos (Albuja y Gardner, 2005; Tirira, 2007).

Se alimenta de néctar, polen, ciertos frutos e insectos como escarabajos y mariposas nocturnas. Se refugia en el interior de cavernas, grietas grandes, debajo de rocas, en árboles huecos o debajo de troncos caídos. Forman colonias de pocos individuos a más de 50. Cuando forman colonias grandes a menudo comparten el refugio con otras especies de murciélagos. Es frecuente que dos especies del género cohabiten en una misma localidad (Albuja y Gardner, 2005; Timm *et al.*, 1989).

Es considerada como una especie rara; ha sido encontrada únicamente en bosques primarios, específicamente de acuerdo al *Mapa Bioclimático y Ecológico del Ecuador*

de Cañadas (1983), en el bosque húmedo premontano (Muchhala *et al.*, 2005; Tirira y Carrera, 2011d).

Distribución

Especie endémica del Ecuador. Se la conoce únicamente de la localidad tipo: Los Pambiles, río Piedras, cordillera de Toisán, ubicada en las estribaciones de la provincia de Esmeraldas y dentro de la Reserva Ecológica Cotacachi-Cayapas, región subtropical húmeda en el noroccidente del país (Tirira, 2007; Tirira y Carrera, 2011d).

2. Estado de conservación

Se conoce poco acerca de la especie. Tiene una limitada área de distribución que la hace frágil y susceptible a impactos en el ambiente derivados de la fragmentación y la pérdida de hábitat; por tanto, es considerada como una especie amenazada. La especie ha sido encontrada únicamente en bosque primario; se desconoce su grado de resistencia a ambientes con moderada o fuerte alteración humana (Tirira y Carrera, 2011d).

Amenazas

La deforestación y los consiguientes problemas de pérdida y fragmentación de hábitat son las principales amenazas para este murciélago. Los bosques húmedos tropicales y subtropicales del noroccidente del país son considerados como una de las zonas más afectadas por la deforestación en el país, principalmente como consecuencia de la actividad maderera (Tirira y Carrera, 2011d).

3. Acciones de conservación

Normativa

- N-1. Cumplimiento del marco jurídico nacional e internacional para la protección de los murciélagos y los ecosistemas donde habitan.
- N-2. Elaboración de una normativa específica que ampare a los murciélagos del Ecuador.

Áreas protegidas

- AP-2. Declaración del AICOM Binacional del Chocó.

Planes de manejo

- PM-1. Determinación de la efectividad de las áreas protegidas, públicas y privadas, donde habita o se espera que habite esta especie de murciélago, para su conservación.
- PM-2. Inclusión de la especie en los planes operativos de las áreas protegidas (públicas y/o privadas) donde se ha registrado su presencia.

Control de impactos

- CI-1. Evaluación del uso de pesticidas químicos en los cultivos y su afectación sobre esta especie de murciélago.

Estudios científicos

- EC-1. Estudios que contribuyan al conocimiento sobre su distribución, historia natural y ecología.
- EC-2. Análisis para el establecimiento de corredores biológicos entre remanentes de bosques que ayuden al mantenimiento de la variabilidad genética de esta especie.
- EC-4. Revisión de las colecciones de murciélagos en museos y colecciones de historia natural en busca de material erróneamente identificado que pudiera pertenecer a esta especie.

Educación ambiental

- EA-1. Desarrollo de programas educativos sobre murciélagos dirigidos a la población local.

Cabreramops aequatorianus (Cabrera, 1917)

Molossidae

Murciélago de cola libre de Cabrera

En Peligro Crítico

Categoría nacional: CR B1ab(iii)

Categoría global: VU D2

Endémico

1. Diagnóstico de la especie

Descripción e historia natural

Es una especie de tamaño pequeño. El hocico es puntiagudo; labios superiores presentan surcos verticales. Las fosas nasales se encuentran sobre dos almohadillas un poco levantadas y con el borde superior duro. El centro del hocico es plano, sin reborde. Las orejas son simples, triangulares y puntiagudas, con los bordes unidos en la base interna de la frente; son largas, cuando se las reclina hacia atrás, llegan hasta la punta del hocico, pero no lo sobrepasan. Dorso de color marrón oscuro. El pelo de la frente disminuye gradualmente hacia la cara. La región ventral es de color similar al dorso pero tiene un aspecto escarchado. La zona de la garganta puede ser de coloración blancuzca. La cola es alrededor del 40 o 50 % de la longitud de la cabeza y cuerpo juntos, y sobresale de la membrana por lo menos en la mitad de su longitud. Los machos presentan una glándula redondeada a la altura de la garganta (Emmons y Feer, 1999; Eger, 2008).

Se alimenta de insectos. Se desconoce el resto de su historia natural (Albuja, 1999; Tirira, 2007; Burneo y Velazco, 2008).

Distribución

Es endémico del Ecuador. Existen registros en dos localidades de la Costa centro, en el piso tropical suroccidental: en Babahoyo, provincia de Los Ríos, y en Chongón, provincia de Guayas. Ninguna de las dos localidades se encuentra dentro de área protegida alguna (Albuja, 1999; Tirira y Carrera, 2011e; Tirira, 2012). Es probable que el Parque Nacional Machalilla, la Reserva Ecológica Manglares Churute y el Bosque Protector Cerro Blanco alberguen poblaciones de esta especie (Tirira y Carrera, 2011e).

2. Estado de conservación

Es uno de los murciélagos menos conocidos del país. Tiene una reducida extensión de presencia (menor a 100 kilómetros cuadrados) y a que se conocen solamente dos localidades, lo que unido a la intensa destrucción y fragmentación de los bosques secos, hace crítica la viabilidad de sus poblaciones (Tirira y Carrera, 2011e).

Amenazas

Se piensa que la destrucción de los bosques naturales ha disminuido considerablemente el hábitat de este murciélago; sin embargo, otras especies de molósididos han demostrado adaptarse a ambientes intervenidos, por lo cual, al no conocerse nada sobre la historia

natural de la especie, tampoco se puede considerar que la pérdida de vegetación natural limite su supervivencia (Tirira y Carrera, 2011e).

3. Acciones de conservación

Normativa

- N-1. Cumplimiento del marco jurídico nacional e internacional para la protección de los murciélagos y los ecosistemas donde habitan.
- N-2. Elaboración de una normativa específica que ampare a los murciélagos del Ecuador.

Áreas protegidas

- AP-1. Identificación y declaración de Áreas Importantes para la Conservación de Murciélagos (AICOMs) y Sitios Importantes para la Conservación de Murciélagos (SICOMs).

Planes de manejo

- PM-1. Determinación de la efectividad de las áreas protegidas, públicas y privadas, donde habita o se espera que habite esta especie de murciélago, para su conservación.

Estudios científicos

- EC-1. Estudios que contribuyan al conocimiento sobre su distribución, historia natural y ecología.

Educación ambiental

- EA-1. Desarrollo de programas educativos sobre murciélagos dirigidos a la población local.

Lonchophylla hesperia G. M. Allen, 1908
Phyllostomidae
Murciélago nectarario de occidente

En Peligro

Categoría nacional: EN A3ac, B1ab(i,iii)

Categoría global: NT

1. Diagnóstico de la especie

Descripción e historia natural

Es de tamaño mediano. El rostro es estrecho y alargado. Dorso marrón pálido; región ventral marrón grisácea, más pálida que el dorso. Hoja nasal corta y aguda con la base ancha y sin reborde libre. Labio inferior más largo que el superior. Lengua lisa en la punta y con un profundo surco en el costado. Orejas cortas y redondeadas (Albuja, 1999; Griffiths y Gardner, 2008b; Tirira, 2007).

Se alimentan de néctar, polen, ciertos frutos e insectos como escarabajos y mariposas nocturnas. Se refugian en el interior de cavernas, grandes grietas, debajo de rocas, en árboles huecos o debajo de troncos caídos. Forman colonias de pocos individuos. Pueden estar presentes en bosques primarios, secundarios, alterados, bosques de galería, zonas de cultivos como plantaciones de banano, o pastizales. Utiliza los estratos medios y bajos. También se lo encuentra en áreas abiertas y sobre cuerpos de agua (Timm *et al.*, 1989; Tirira, 2007; Tirira *et al.*, 2011a).

Distribución

Se restringe al noroccidente de Perú y suroccidente Ecuador. En Ecuador ha sido registrada en dos localidades: Malacatos y San Jacinto, dentro de los bosques secos de la provincia de Loja, en el subtrópico suroccidental del país (Tirira, 2007; Tirira *et al.*, 2011b).

2. Estado de conservación

Es una especie poco conocida y rara de encontrar. Se considera amenazada debido a que los bosques secos de la provincia de Loja están dentro de los ecosistemas más intervenidos y menos estudiados del país. Muchos de ellos han sido reemplazados por extensas áreas de cultivos o por asentamientos humanos. A pesar de que esta especie ha sido registrada en ambientes con moderada alteración, se desconoce su grado de resistencia y adaptabilidad a dichos ambientes. Está catalogada como En Peligro por la intensa deforestación de su hábitat en las últimas décadas; además, porque su distribución se restringe a menos de cinco mil kilómetros cuadrados (Tirira *et al.*, 2011b).

Amenazas

La deforestación de los bosques secos suroccidentales es la principal amenaza para este murciélago (Tirira *et al.*, 2011b).

3. Acciones de conservación

Normativa

- N-1. Cumplimiento del marco jurídico nacional e internacional para la protección de los murciélagos y los ecosistemas donde habitan.
- N-2. Elaboración de una normativa específica que ampare a los murciélagos del Ecuador.

Áreas protegidas

- AP-3. Declaración del AICOM Binacional Tumbes-Loja.

Planes de manejo

- PM-1. Determinación de la efectividad de las áreas protegidas, públicas y privadas, donde habita o se espera que habite esta especie de murciélago, para su conservación.

Control de impactos

- CI-1. Evaluación del uso de pesticidas químicos en los cultivos y su afectación sobre esta especie de murciélago.

Estudios científicos

- EC-1. Estudios que contribuyan al conocimiento sobre su distribución, historia natural y ecología.
- EC-3. Reevaluación de la categoría de conservación nacional asignada a *Lonchophylla hesperia*.

- EC-4. Revisión de las colecciones de murciélagos en museos y colecciones de historia natural en busca de material erróneamente identificado que pudiera pertenecer a esta especie.

Educación ambiental

- EA-1. Desarrollo de programas educativos sobre murciélagos dirigidos a la población local.

***Platyrrhinus chocoensis* Alberico y Velasco, 1991**

Phyllostomidae

Murciélago de nariz blanca del Chocó

En Peligro

Categoría nacional: EN A4ac

Categoría global: EN A3c

1. Diagnóstico de la especie

Comentarios taxonómicos

El género *Platyrrhinus* incluye alrededor de 20 especies (Velazco y Lim, 2014); de las cuales, 14 han sido registradas hasta el momento en el Ecuador (Tirira, 2015). Con el uso de técnicas morfométricas, morfológicas y moleculares, se han logrado ampliar los conocimientos sobre la taxonomía y relaciones filogenéticas de este género, no obstante aún quedan taxones por describir (Velazco y Lim, 2014); además, numeroso material depositado en colecciones científicas todavía no ha sido revisado.

Descripción e historia natural

Platyrrhinus chocoensis es una especie de tamaño mediano. Tiene el dorso de color marrón oscuro; los pelos del vientre son bicoloreados; poseen líneas tenues y poco pronunciadas en el rostro y la espalda; el borde de la membrana caudal con abundantes pelos cortos; el dorso de la pata con pelo escaso y corto (Tirira, 2007).

Este murciélago es básicamente frugívoro, aunque ha sido considerado como un polinizador oportunista (Gardner, 2008).

Es común en el bosque húmedo tropical; habita en sitios sin alteración, alterado e inclusive las chacras de las partes bajas y laderas de mediana altitud de los bosques

húmedos. Vive en los huecos de los bancos de los ríos o bajo los troncos de árboles caídos. Es común en su área de distribución (Albuja, 1999).

Distribución

Existen registros únicamente de la costa Pacífica de Colombia y en el noroccidente de Ecuador. En el Ecuador habita en la Costa norte y en las estribaciones noroccidentales, dentro de los bosques húmedos tropicales y subtropicales de las provincias de Carchi, Esmeraldas, Santo Domingo de los Tsáchilas y Pichincha. Ha sido registrada en la mayoría de áreas protegidas (públicas y privadas) que existen dentro de su rango de distribución (Tirira, 2007; Velazco *et al.*, 2011a).

2. Estado de conservación

Se conoce poco acerca de la especie. Se encuentra amenazada por su limitada área de distribución que la hace frágil y susceptible a impactos en el ambiente derivados de la fragmentación y pérdida de hábitat. Se desconoce su grado de resistencia a bosques intervenidos y zonas con moderada alteración. Está catalogada como En Peligro debido a la intensa deforestación que ha sufrido su hábitat en las últimas décadas; y por su distribución restringida (Velazco *et al.*, 2011a).

Amenazas

Las principales amenazas para este murciélago son la deforestación y los consiguientes problemas de pérdida y fragmentación de hábitat. Los bosques húmedos tropicales y subtropicales del noroccidente del Ecuador son considerados como una de las zonas más afectadas por la deforestación, principalmente como consecuencia de actividades madereras (Velazco *et al.*, 2011).

3. Acciones de conservación

Normativa:

- N-1. Cumplimiento del marco jurídico nacional e internacional para la protección de los murciélagos y los ecosistemas donde habitan.
- N-2. Elaboración de una normativa específica que ampare a los murciélagos del Ecuador.

Áreas protegidas

- AP-2. Declaración del AICOM Binacional del Chocó.

Planes de manejo

- PM-1. Determinación de la efectividad de las áreas protegidas, públicas y privadas, donde habita o se espera que habite esta especie de murciélago, para su conservación.
- PM-2. Inclusión de la especie en los planes operativos de las áreas protegidas (públicas y/o privadas) donde se ha registrado su presencia.

Control de impactos

- CI-1. Evaluación del uso de pesticidas químicos en los cultivos y su afectación sobre esta especie de murciélago.

Estudios científicos

- EC-1. Estudios que contribuyan al conocimiento sobre su distribución, historia natural y ecología.
- EC-2. Análisis para el establecimiento de corredores biológicos entre remanentes de bosques que ayuden al mantenimiento de la variabilidad genética de esta especie.
- EC-4. Revisión de las colecciones de murciélagos en museos y colecciones de historia natural en busca de material erróneamente identificado que pudiera pertenecer a esta especie.

Educación ambiental

- EA-1. Desarrollo de programas educativos sobre murciélagos dirigidos a la población local.

Amorphochilus schnablii Peters, 1877

Furipteridae

Murciélago ahumado

En Peligro

Categoría nacional: EN A4c

Categoría global: EN A2cd

1. Diagnóstico de la especie

Descripción e historia natural

Hocico corto y truncado, con la punta en forma de disco; orificios nasales ovalados y juntos; labio inferior con pequeñas protuberancias a manera de verrugas; frente grande, que se levanta abruptamente en ángulo recto hasta el hocico; orejas en forma de embudo. Pelaje largo, espeso y suave; dorso de color marrón grisáceo claro. Membranas de marrón a claro gris. Tiene el pulgar rudimentario (Albuja, 1999; Tirira, 2007).

Se alimenta de pequeños insectos (moscas, zancudos y mariposas nocturnas). Forma colonias mixtas (machos y hembras), de pequeñas a grandes (hasta 300 individuos). Se encuentra en las regiones áridas, áreas cultivadas, alcantarillas, cuevas y edificios abandonados urbano-rurales cerca de zonas de cultivos (como plátano, arroz). Al parecer prefiere zonas cercanas a cuerpos de agua dulce (Tirira, 2007; Tirira *et al.*, 2012a).

Distribución

Presente desde el suroccidente de Ecuador hasta el norte de Chile. En el Ecuador se distribuye en la Costa centro y sur, dentro de bosques secos correspondientes al piso tropical suroccidental. Se tienen registros en pocas localidades en las provincias de Manabí, Santa Elena, Guayas y Loja. Hasta el momento, la especie no ha sido encontrada dentro de un área protegida, pero se estima que podría estar presente en algunas de ellas, como el Parque Nacional Machalilla y las reservas ecológicas Arenillas y Manglares Churute. También se cree que podría habitar en el Bosque Petrificado de Puyango (provincia de El Oro) (Albuja, 1999; Tirira, 2007; Tirira y Carrera, 2011f; Tirira *et al.*, 2012a).

2. Estado de conservación

Es una especie poco conocida y rara de encontrar. Se cree que enfrenta serios problemas de conservación debido a que su hábitat natural, el bosque seco, es uno de los ecosistemas más amenazados, ya que son reemplazados por áreas de cultivos o asentamiento humanos. Sin embargo, existen registros de la especie en áreas intervenidas y dentro de construcciones humanas, como túneles, alcantarillas o casas abandonadas. En Ecuador está catalogada como En Peligro porque las amenazas que le afectan no han cesado y tampoco disminuirán en un futuro inmediato, además de su distribución restringida (Albuja, 1999; Tirira y Carrera, 2011f).

Amenazas

La deforestación y la pérdida de hábitat son las principales amenazas que tiene este murciélago. Adicionalmente, el uso de pesticidas y fumigaciones puede afectarle, tanto por el contacto directo con estos productos, como a través de su alimento (insectos) (Tirira y Carrera, 2011f).

3. Acciones de conservación

Normativa

- N-1. Cumplimiento del marco jurídico nacional e internacional para la protección de los murciélagos y los ecosistemas donde habitan.
- N-2. Elaboración de una normativa específica que ampare a los murciélagos del Ecuador.

Áreas protegidas

- AP-3. Declaración del AICOM Binacional Tumbes-Loja.
- AP-7. Evaluación de remanentes de bosque seco en la isla Puná (Guayas) para identificar posibles SICOMs.
- AP-9. Evaluación para la declaración de Mangahurco (Loja), Manglaralto y Monteverde (Santa Elena) y Salango (Manabí) como SICOMs.

Planes de manejo

- PM-1. Determinación de la efectividad de las áreas protegidas, públicas y privadas, donde habita o se espera que habite esta especie de murciélago, para su conservación.
- PM-2. Inclusión de la especie en los planes operativos de las áreas protegidas (públicas y/o privadas) donde se ha registrado su presencia.

Control de impactos

- CI-1. Evaluación del uso de pesticidas químicos en los cultivos y su afectación sobre esta especie de murciélago.

Estudios científicos

- EC-1. Estudios que contribuyan al conocimiento sobre su distribución, historia natural y ecología.
- EC-2. Análisis para el establecimiento de corredores biológicos entre remanentes de bosques que ayuden al mantenimiento de la variabilidad genética de esta especie.

Educación ambiental

- EA-1. Desarrollo de programas educativos sobre murciélagos dirigidos a la población local.

***Lichonycteris obscura* Thomas, 1895**
Phyllostomidae
Murciélago marrón oscuro longirostro

Vulnerable

Categoría nacional: VU A4ac

Categoría global: LC

1. Diagnóstico de la especie

Descripción e historia natural

Es de tamaño pequeño. Pelaje mediano, suave y denso. Dorso marrón oscuro, con el pelo tricolor (oscuro en la base y la punta y marrón pálido en el centro); región ventral más pálida que el dorso, con el pelo bicolor. Hocico largo y robusto, pero no tubular ni angosto como en otros murciélagos nectarívoros; hoja nasal pequeña; orejas cortas y redondeadas; labio inferior más largo que el superior, con una hendidura profunda en el mentón y con los bordes lisos; lengua con abundantes papilas filiformes en la punta y casi siempre sobresaliendo del hocico; vibrisas prominentes. Membrana caudal bien desarrollada; cola pequeña; calcáneo casi tan largo como el pie; la base del antebrazo cubierta de pelos (Albuja, 1999; Tirira, 2007).

Se alimenta de néctar, polen y pequeños insectos. Se presume que es solitario. Se refugia en el interior de árboles huecos. Es una especie rara dentro de su área de distribución (Albuja, 1999; Tirira, 2007).

Distribución

Habita en México, Centroamérica y en el occidente de Colombia y Ecuador. En Ecuador se encuentra distribuida en la Costa norte y centro, dentro de los bosques húmedos tropicales de tierras bajas, principalmente en bosques primarios y zonas intervenidas cercanas a estos bosques, entre 150 y 650 metros de altitud. Este murciélago ha sido registrado en dos áreas protegidas privadas: Otongachi y Río Palenque (Albuja, 1999; Tirira, 2007; Carrera y Tirira, 2011).

2. Estado de conservación

Existen apenas 11 registros de esta especie en nueve localidades, siendo la última colección en 2004. En Ecuador se considera a la especie Vulnerable ya que los bosques donde habita se encuentran altamente amenazados por la deforestación, lo cual ha ocasionado que la especie sea frágil y susceptible a dichos impactos ambientales. A pesar de haber sido encontrada en bosques intervenidos, se desconoce su grado de resistencia a zonas con moderada o fuerte alteración humana (Carrera y Tirira, 2011).

Amenazas

La deforestación, principalmente como consecuencia de actividades madereras, ha afectado seriamente los bosques tropicales del centro y noroccidente del país; se estima que este impacto se mantendrá en el futuro próximo (Carrera y Tirira, 2011).

4. Acciones de conservación

Normativa

- N-1. Cumplimiento del marco jurídico nacional e internacional para la protección de los murciélagos y los ecosistemas donde habitan.
- N-2. Elaboración de una normativa específica que ampare a los murciélagos del Ecuador.

Áreas protegidas

- AP-2. Declaración del AICOM Binacional del Chocó.

Planes de manejo

- PM-1. Determinación de la efectividad de las áreas protegidas, públicas y privadas, donde habita o se espera que habite esta especie de murciélago, para su conservación.

- PM-2. Inclusión de la especie en los planes operativos de las áreas protegidas (públicas y/o privadas) donde se ha registrado su presencia.

Control de impactos

- CI-1. Evaluación del uso de pesticidas químicos en los cultivos y su afectación sobre esta especie de murciélago.

Estudios científicos

- EC-1. Estudios que contribuyan al conocimiento sobre su distribución, historia natural y ecología.

Educación ambiental

- EA-1. Desarrollo de programas educativos sobre murciélagos dirigidos a la población local.

***Lonchophylla concava* Goldman, 1914**
Phyllostomidae
Murciélago nectario de Centroamérica

Vulnerable

Categoría nacional: VU A4ac

Categoría global: NT

1. Diagnóstico de la especie

Descripción e historia natural

Uno de los más pequeños dentro del género. Hocico largo y comprimido. Dorso de marrón oscuro a marrón rojizo oscuro, con los pelos ligeramente más pálidos hacia la base; región ventral de color gris oscuro a marrón grisáceo, más pálida que el dorso; antebrazos peludos en la base (Albuja, 1999; Tirira, 2007).

Tiene preferencia por bosques primarios, aunque también se los encuentra en varios tipos de hábitat, como el borde de pastizal y las plantaciones de banano. Se alimenta de insectos, néctar y frutos (Albuja, 1999; Tirira, 2007; Gardner 2008).

Distribución

Se encuentra desde Nicaragua y Costa Rica hasta Colombia y Ecuador. En nuestro país ha sido registrado en la Costa norte y en las estribaciones noroccidentales de los Andes. Habita en bosques húmedos tropicales y subtropicales, entre 10 y 1500 metros de altitud. Existen registros en la Reserva Ecológica Cotacachi-Cayapas y en el Bosque Protector Río Palenque (Tirira, 2007; Tirira *et al.*, 2011c; Tirira, 2012).

2. Estado de conservación

Poco se conoce a la especie. En Ecuador es considerada Vulnerable debido a la intensa deforestación y fragmentación de su hábitat en las últimas décadas. Esto ocasiona que la especie sea frágil y susceptible a estos impactos ambientales. A pesar de tener registros de la especie en bosques secundarios, se desconoce su grado de resistencia a zonas con alteración humana moderada o fuerte (Tirira *et al.*, 2011c).

Amenazas

Los bosques tropicales del centro y noroccidente del Ecuador son considerados unas de las zonas más afectadas por la deforestación y los consiguientes problemas de pérdida y fragmentación de hábitat, principalmente a causa de actividades madereras (Tirira *et al.*, 2011c).

3. Acciones de conservación

Normativa

- N-1. Cumplimiento del marco jurídico nacional e internacional para la protección de los murciélagos y los ecosistemas donde habitan.
- N-2. Elaboración de una normativa específica que ampare a los murciélagos del Ecuador.

Áreas protegidas

- AP-2. Declaración del AICOM Binacional del Chocó.

Planes de manejo

- PM-1. Determinación de la efectividad de las áreas protegidas, públicas y privadas, donde habita o se espera que habite esta especie de murciélago, para su conservación.
- PM-2. Inclusión de la especie en los planes operativos de las áreas protegidas (públicas y/o privadas) donde se ha registrado su presencia.

Control de impactos

- CI-1. Evaluación del uso de pesticidas químicos en los cultivos y su afectación sobre esta especie de murciélago.

Estudios científicos

- EC-1. Estudios que contribuyan al conocimiento sobre su distribución, historia natural y ecología.
- EC-4. Revisión de las colecciones de murciélagos en museos y colecciones de historia natural en busca de material erróneamente identificado que pudiera pertenecer a esta especie.

Educación ambiental

- EA-1. Desarrollo de programas educativos sobre murciélagos dirigidos a la población local.

***Lophostoma occidentale* (Davis y Carter, 1978)**

Phyllostomidae

Murciélago orejas redondas de occidente

No Evaluada (véanse comentarios taxonómicos)

Categoría nacional: NE

Categoría global: NE

1. Diagnóstico de la especie

Comentarios taxonómicos

Lophostoma occidentale sufrió algunos cambios taxonómicos en las últimas décadas. Inicialmente fue referida como *L. silvicolum occidentale*, pero elevada a la categoría de

especie por Velazco y Cadenillas (2011), con una distribución restringida al occidente de Ecuador y noroccidente de Perú. Baker *et al.* (2004) describieron una nueva especie para la ciencia, denominada *Lophostoma aequatorialis*, presente en los bosques húmedos del noroccidente de Ecuador; por tratarse de una forma endémica y de distribución restringida, durante la evaluación del *Libro Rojo de los mamíferos del Ecuador* fue categorizada como una especie Vulnerable (Pinto y Tirira 2011); sin embargo, Velazco y Cadenillas (2011) consideran que se trata de un sinónimo menor de *L. occidentalis*, una especie que todavía no ha sido evaluado con los criterios de listas rojas de la UICN.

Descripción e historia natural

Especie de tamaño grande. El pelaje es largo y suave; el dorso es de color marrón grisáceo, con la punta de los pelos pálida, que le da un tenue o pronunciado aspecto escarchado; la región ventral presenta una coloración de marrón olivácea pálida a marrón oliva, más pálido en el pecho y la garganta. Las orejas son más largas que la cabeza, redondeadas y peludas en su base, en donde existe una delgada banda de piel que las une entre sí. La hoja nasal es mediana, ancha y en forma de lanza, con la base totalmente fusionada al labio superior. El mentón es desnudo y con un surco rodeado de pequeñas verrugas dispuestas en forma de V. Las alas son cortas y anchas; el antebrazo por lo general es desnudo. La membrana caudal está bien desarrollada; la cola es corta, menor a la mitad del largo de la membrana y su punta sobresale unos pocos milímetros. El calcáneo puede ser más largo o igual, pero nunca menor a la longitud del pie (Baker *et al.*, 2004; Williams y Genoways, 2007).

Distribución

Se distribuye en el occidente de Ecuador y en el noroccidente de Perú; también se reportan registros no confirmados en el suroccidente de Colombia (Velazco y Cadenillas, 2011; Burneo y Mantilla, 2008). En Ecuador ocupa bosques húmedos y secos, tropicales y subtropicales (Tirira, 2007; Velazco y Cadenillas, 2011). Se tienen registros en el interior o los alrededores de las siguientes áreas protegidas: reservas Ecológicas Cotacachi-Cayapas y Manglares Churute, Refugio de Vida Silvestre La Chiquita, Bosque Protector Cerro Blanco, Bosque Petrificado de Puyango y Centro Científico Río Palenque (Tirira, 1995–2015).

2. Estado de conservación

Se desconoce el tamaño de sus poblaciones. Si bien se considera una especie no común, al parecer sus registros están confinados a bosques nativos bien conservados. La forma *L. aequatorialis* fue considerada en Ecuador como Vulnerable debido a que los bosques

donde habita constituyen una de las zonas más deforestadas del país (Pinto y Tirira, 2011).

Amenazas

La principal amenaza que enfrenta es la deforestación y los consiguientes problemas de pérdida y fragmentación de hábitat. Lamentablemente, los bosques húmedos tropicales del occidente del país son considerados como una de las zonas más afectadas, principalmente por actividades madereras (Tirira, 2011).

3. Acciones de conservación

Normativa

- N-1. Cumplimiento del marco jurídico nacional e internacional para la protección de los murciélagos y los ecosistemas donde habitan.
- N-2. Elaboración de una normativa específica que ampare a los murciélagos del Ecuador.

Áreas protegidas

- AP-2. Declaración del AICOM Binacional del Chocó.
- AP-3. Declaración del AICOM Binacional Tumbes-Loja.

Planes de manejo

- PM-1. Determinación de la efectividad de las áreas protegidas, públicas y privadas, donde habita o se espera que habite esta especie de murciélago, para su conservación.
- PM-2. Inclusión de la especie en los planes operativos de las áreas protegidas (públicas y/o privadas) donde se ha registrado su presencia.

Control de impactos

- CI-1. Evaluación del uso de pesticidas químicos en los cultivos y su afectación sobre esta especie de murciélago.

Estudios científicos

- EC-1. Estudios que contribuyan al conocimiento sobre su distribución, historia natural y ecología.
- EC-2. Análisis para el establecimiento de corredores biológicos entre remanentes de bosques que ayuden al mantenimiento de la variabilidad genética de esta especie
- EC-4. Revisión de las colecciones de murciélagos en museos y colecciones de historia natural en busca de material erróneamente identificado que pudiera pertenecer a esta especie.

Educación ambiental

- EA-1. Desarrollo de programas educativos sobre murciélagos dirigidos a la población local.

***Vampyrum spectrum* (Linnaeus, 1758)**

Phyllostomidae

Gran falso vampiro

Vulnerable

Categoría nacional: VU A4c

Categoría global: NT

1. Diagnóstico de la especie

Descripción e historia natural

Es la especie de murciélago americano de mayor tamaño y la más grande entre los microquirópteros del mundo. De tamaño grande y aspecto robusto, con una envergadura de hasta 900 milímetros. Pelaje mediano, suave y de aspecto lanudo; dorso marrón oscuro, marrón castaño o marrón anaranjado; parte media de la espalda con una ancha línea pálida, a veces mal definida, que nace en la corona o en los hombros y se extiende hacia las ancas; región ventral más pálida que la espalda, de color marrón grisáceo a marrón amarillento, con el pelo notoriamente más escaso y más corto que en el dorso. Cabeza larga; hocico pronunciado; rostro desnudo y con la piel de color rosa pálido; hoja nasal mediana, blancuzca y en forma de lanza, con la base bien separada del labio superior y levantada, formando una concavidad alrededor de los orificios nasales, a manera de copa o plato hondo; orejas grandes y redondeadas, pero menores que la cabeza. Alas con las puntas oscuras, aunque a veces pueden estar algo descoloridas, pero nunca de color blanco puro; membrana caudal desarrollada, pero sin cola; calcáneo

largo, un poco más grande que la pata; patas largas y robustas, con garras grandes, puntiagudas y notablemente curvadas (Albuja, 1999; Tirira, 2007).

Habita los bosques inalterados y con escasa intervención humana. Es esencialmente carnívoro, alimentándose principalmente de al menos 18 especies de aves, entre pequeñas y mediana (entre 20 y 150 gramos); también come pequeños mamíferos, como murciélagos y roedores, así como insectos grandes y, en raras ocasiones, ciertos frutos. Se refugia en árboles huecos (como *Ceiba pentandra* y *Spondias mombin*) y cuevas. En toda el área de distribución, sus poblaciones suelen ser reducidas; forma colonias pequeñas y compactas, de uno a cinco individuos, generalmente compuestas por un macho y una hembra adultos y sus crías. Se conoce poco acerca de su conducta reproductiva; es monógamo, se estima que la cópula ocurre al inicio de la estación lluviosa; la hembra pare una cría a la vez y ambos progenitores se encargan de su cuidado (Vehrencamp *et al.*, 1977; Albuja, 1999; Tirira, 2007; Gardner, 2008; Narváez *et al.*, 2012).

Distribución

Se encuentra en Centroamérica y Sudamérica, desde México hasta el centro de Brasil, las Guayanas y Bolivia, así como también en la isla de Trinidad y en el noroccidente de Perú. En el Ecuador ha sido registrada en la Costa, Amazonía y en las estribaciones a ambos lados de los Andes, con registros en las provincias de Cañar, El Oro, Esmeraldas, Guayas, Los Ríos, Manabí, Morona Santiago, Napo, Orellana, Pastaza, Pichincha y Sucumbíos. Ocupa de preferencia bosques húmedos tropicales, entre 10 y 1550 metros de altitud, aunque también habita en bosques secos, subtropicales y nublados. Está presente en bosques primarios, secundarios y poco intervenidos, y en bordes de bosque; prefiere áreas abiertas y zonas próximas a ríos, pantanos u otras fuentes de agua (Tirira, 2007; Tirira y Carrera, 2011g; Narváez *et al.*, 2012; Tirira, 2012).

2. Estado de conservación

Es una especie difícil de encontrar. Se desconoce el tamaño de sus poblaciones y su estado de conservación; sin embargo, se piensa que las poblaciones del occidente ecuatoriano se encuentran disminuidas a causa de la intensa deforestación que sufre la zona; mientras que las poblaciones de la Amazonía estarían mejor conservadas, en donde existen extensas áreas de bosques primarios. Se desconoce el grado de sensibilidad de la especie a las perturbaciones ambientales, particularmente a la deforestación; sin embargo, se sabe que utiliza bordes de bosque o áreas con vegetación secundaria o intervenida para buscar alimento o refugio. En Ecuador la especie ha sido catalogada como Vulnerable debido a que se estima una reducción del tamaño de su población superior al 30 % en las últimas generaciones, disminución que continuará en el corto y mediano plazo (Tirira y Carrera, 2011g).

Amenazas

La principal amenaza para *Vampyrum spectrum* es la deforestación y los consiguientes problemas de pérdida y fragmentación de hábitat, impactos que son más intensos en la Costa y Amazonía norte del país, en donde los procesos de colonización y extracción de madera han sido intensos (Tirira y Carrera, 2011g).

3. Acciones de conservación

Normativa

- N-1. Cumplimiento del marco jurídico nacional e internacional para la protección de los murciélagos y los ecosistemas donde habitan.
- N-2. Elaboración de una normativa específica que ampare a los murciélagos del Ecuador.

Áreas protegidas

- AP-5. Declaración de la Reserva Ecológica Arenillas como AICOM.
- AP-6. Declaración de la Reserva Ecológica Manglares Churute como AICOM.
- AP-7. Evaluación de remanentes de bosque seco en la isla Puná (Guayas) para identificar posibles SICOMs.

Planes de manejo

- PM-1. Determinación de la efectividad de las áreas protegidas, públicas y privadas, donde habita o se espera que habite esta especie de murciélago, para su conservación.
- PM-2. Inclusión de la especie en los planes operativos de las áreas protegidas (públicas y/o privadas) donde se ha registrado su presencia.
- PM-4. Desarrollo de alternativas de refugio para *Vampyrum spectrum* en áreas naturales donde se ha confirmado su presencia, como las reservas ecológicas Arenillas y Manglares Churute.
- PM-5. Desarrollo de un plan de protección para los refugios identificados de *Vampyrum spectrum*.

Control de impactos

- CI-1. Evaluación del uso de pesticidas químicos en los cultivos y su afectación sobre esta especie de murciélago.

Estudios científicos

- EC-1. Estudios que contribuyan al conocimiento sobre su distribución, historia natural y ecología.
- EC-2. Análisis para el establecimiento de corredores biológicos entre remanentes de bosques que ayuden al mantenimiento de la variabilidad genética de esta especie.

Educación ambiental

- EA-1. Desarrollo de programas educativos sobre murciélagos dirigidos a la población local.

***Platyrrhinus dorsalis* Thomas, 1900**
Phyllostomidae
Murciélago de nariz ancha de Thomas

Vulnerable

Categoría nacional: VU A4ac

Categoría global: LC

1. Diagnóstico de la especie

Comentarios taxonómicos

El género *Platyrrhinus* incluye alrededor de 20 especies (Velazco y Lim, 2014); de las cuales, 14 han sido registradas hasta el momento en el Ecuador (Tirira, 2015). Con el uso de técnicas morfométricas, morfológicas y moleculares, se han logrado ampliar los conocimientos sobre la taxonomía y relaciones filogenéticas de este género, no obstante aún quedan taxones por describir (Velazco y Lim, 2014); además, numeroso material depositado en colecciones científicas todavía no ha sido revisado.

Descripción e historia natural

Platyrrhinus dorsalis es una especie de tamaño mediano. El dorso es de color marrón oscuro a marrón claro; los pelos en el dorso y el vientre son tricoloreados; las líneas en

el rostro y espalda son conspicuas, de color blanco brillante; el dobléz de las orejas está ausente; el borde de la membrana caudal con abundantes pelos cortos (Tirira, 2007).

Se alimenta de frutos; además puede consumir néctar y ciertos insectos (Fleming, 1986; Albuja, 1999; LaVal y Rodríguez, 2002). Establece colonias pequeñas, de hasta 20 individuos; aparentemente forma harenes (Bonaccorso, 1979; Fleming, 1986). Se refugia en cuevas, grietas en rocas, huecos en árboles, túneles, debajo de puentes, alcantarillas, entre la vegetación espesa o debajo de hojas de palmas. También puede construir carpas con hojas grandes modificadas (Emmons y Feer, 1999; Gardner, 2008). Habita en bosques maduros o con escasa alteración (Albuja, 1999).

Distribución

Desde el extremo sur de Panamá y noroccidente de Venezuela, hasta Colombia y Ecuador. En Ecuador se encuentra en los bosques húmedos de la Costa norte y estribaciones noroccidentales; no obstante, existen registros, que deben ser verificados, al este de los Andes y en el suroccidente del país. Habita en bosques húmedos tropicales, subtropicales y templados, entre 230 y 2875 metros de altitud (Tirira, 2007; Velazco *et al.*, 2011b).

2. Estado de conservación

Se conoce poco de esta especie. Está amenazada debido a la intensa pérdida y fragmentación de los bosques húmedos de la Costa ecuatoriana. Aunque ha sido registrada en bosques secundarios y zonas intervenidas, se desconoce su grado de resistencia a estos ambientes. En Ecuador, la especie ha sido catalogada como Vulnerable a causa de la deforestación que ha sufrido su hábitat en las últimas décadas, y que lamentablemente no disminuirá en el corto y mediano plazo (Velazco *et al.*, 2011b).

Amenazas

Las principales amenazas son la deforestación y los consiguientes problemas de pérdida y fragmentación de hábitat (Velazco *et al.*, 2011b).

3. Acciones de conservación

Normativa

- N-1. Cumplimiento del marco jurídico nacional e internacional para la protección de los murciélagos y los ecosistemas donde habitan.

- N-2. Elaboración de una normativa específica que ampare a los murciélagos del Ecuador.

Áreas protegidas

- AP-2. Declaración del AICOM Binacional del Chocó.

Planes de manejo

- PM-1. Determinación de la efectividad de las áreas protegidas, públicas y privadas, donde habita o se espera que habite esta especie de murciélago, para su conservación.
- PM-2. Inclusión de la especie en los planes operativos de las áreas protegidas (públicas y/o privadas) donde se ha registrado su presencia.

Control de impactos

- CI-1. Evaluación del uso de pesticidas químicos en los cultivos y su afectación sobre esta especie de murciélago.

Estudios científicos

- EC-1. Estudios que contribuyan al conocimiento sobre su distribución, historia natural y ecología.
- EC-2. Análisis para el establecimiento de corredores biológicos entre remanentes de bosques que ayuden al mantenimiento de la variabilidad genética de esta especie
- EC-4. Revisión de las colecciones de murciélagos en museos y colecciones de historia natural en busca de material erróneamente identificado que pudiera pertenecer a esta especie.

Educación ambiental

- EA-1. Desarrollo de programas educativos sobre murciélagos dirigidos a la población local.

Platyrrhinus helleri (Peters, 1866)

Phyllostomidae
Murciélago de nariz ancha de Heller

Vulnerable

Categoría nacional: VU A4ac

Categoría global: LC

1. Diagnóstico de la especie

Comentarios taxonómicos

El género *Platyrrhinus* incluye alrededor de 20 especies (Velazco y Lim, 2014); de las cuales, 14 han sido registradas hasta el momento en el Ecuador (Tirira, 2015). Con el uso de técnicas morfométricas, morfológicas y moleculares, se han logrado ampliar los conocimientos sobre la taxonomía y relaciones filogenéticas de este género, no obstante aún quedan taxones por describir (Velazco y Lim, 2014); además, numeroso material depositado en colecciones científicas todavía no ha sido revisado.

Descripción e historia natural

Platyrrhinus helleri es de tamaño pequeño. Dorso de color marrón pálido; pelos del vientre bicoloreados; líneas en el rostro prominentes, con el par superior más evidente; línea dorsal bien definida; borde de la membrana caudal con abundantes o escasos pelos cortos (Albuja, 1999; Tirira, 2007).

Es un frugívoro de dosel; se alimenta de frutos de *Cecropia* y *Acnistus* y es un raro especialista de *Ficus*; también puede ingerir néctar y ciertos insectos (Albuja, 1999; Fleming, 1986; LaVal y Rodríguez, 2002). Establecen colonias pequeñas, de hasta 20 individuos; aparentemente forman harenes (Bonaccorso, 1979; Fleming, 1986). Se refugia en cuevas, grietas en rocas, huecos en árboles, túneles, debajo de puentes, alcantarillas, entre la vegetación espesa o debajo de hojas de palmas o de cultivos de palmas. También puede construir carpas con hojas grandes modificadas (Emmons y Feer, 1999; Gardner, 2008). Está presente en bosques primarios, secundarios, intervenidos, de galería, bordes de bosque, cerca de zonas de cultivo y en áreas ligeramente abiertas. Puede volar en el interior del bosque y sobre pequeños cuerpos de agua (Tirira, 2007). Se sabe que esta especie tiene la capacidad de entrar en torpor cuando se le priva de comida (puede bajar su temperatura de 37.3 a 29.6 grados centígrados; Kunz, 1982).

Distribución

Se encuentra desde México hasta el norte y occidente de Colombia, noroccidente de Venezuela y occidente de Ecuador. En Ecuador está presente en la Costa; habita en bosques húmedos tropicales y subtropicales bajos, entre las provincias de Esmeraldas y Guayas (Velazco y Tirira, 2011a; Tirira, 2012).

2. Estado de conservación

Se conoce poco de la especie. Se considera que está amenazada debido a que se estima una reducción en su población de alrededor del 30 % en las últimas décadas, a causa de la pérdida de su hábitat natural, especialmente en el suroccidente del país. Por tanto, la especie ha sido catalogada como Vulnerable en Ecuador. Aunque existen registros del murciélago en bosques secundarios, se desconoce su grado de tolerancia a bosques intervenidos y a zonas con moderada alteración (Velazco y Tirira, 2011a).

Amenazas

Las principales amenazas para esta especie son la deforestación y los consiguientes problemas de pérdida y fragmentación de hábitat. Los bosques húmedos tropicales y subtropicales del centro y noroccidente del Ecuador son unas de las zonas más afectadas por la deforestación, como consecuencia de actividades madereras (Velazco y Tirira, 2011a).

3. Acciones de conservación

Normativa

- N-1. Cumplimiento del marco jurídico nacional e internacional para la protección de los murciélagos y los ecosistemas donde habitan.
- N-2. Elaboración de una normativa específica que ampare a los murciélagos del Ecuador.

Áreas protegidas

- AP-2. Declaración del AICOM Binacional del Chocó.

Planes de manejo

- PM-1. Determinación de la efectividad de las áreas protegidas, públicas y privadas, donde habita o se espera que habite esta especie de murciélago, para su conservación.

- PM-2. Inclusión de la especie en los planes operativos de las áreas protegidas (públicas y/o privadas) donde se ha registrado su presencia.

Control de impactos

- CI-1. Evaluación del uso de pesticidas químicos en los cultivos y su afectación sobre esta especie de murciélago.

Estudios científicos

- EC-1. Estudios que contribuyan al conocimiento sobre su distribución, historia natural y ecología.
- EC-2. Análisis para el establecimiento de corredores biológicos entre remanentes de bosques que ayuden al mantenimiento de la variabilidad genética de esta especie.
- EC-4. Revisión de las colecciones de murciélagos en museos y colecciones de historia natural en busca de material erróneamente identificado que pudiera pertenecer a esta especie.

Educación ambiental

- EA-1. Desarrollo de programas educativos sobre murciélagos dirigidos a la población local.

Platyrrhinus ismaeli Velazco, 2005

Phyllostomidae

Murciélago de nariz ancha de Ismael

Vulnerable

Categoría nacional: VU A2c

Categoría global: VU A2c

1. Diagnóstico de la especie

Comentarios taxonómicos

El género *Platyrrhinus* incluye alrededor de 20 especies (Velazco y Lim, 2014); de las cuales, 14 han sido registradas hasta el momento en el Ecuador (Tirira, 2015). Con el

uso de técnicas morfométricas, morfológicas y moleculares, se han logrado ampliar los conocimientos sobre la taxonomía y relaciones filogenéticas de este género, no obstante aún quedan taxones por describir (Velazco y Lim, 2014); además, numeroso material depositado en colecciones científicas todavía no ha sido revisado.

Descripción e historia natural

Platyrrhinus ismaeli es una especie de tamaño mediano. Dorso marrón oscuro; pelos del vientre y del dorso bicoloreados; la línea dorsal es más brillante que las líneas faciales; doblez de la oreja pobremente marcado, pero presente; borde de la membrana caudal con abundantes pelos cortos; dorso de la pata con numerosos pelos moderadamente largos (Tirira, 2007).

Se alimenta de frutos, néctar e insectos (Fleming, 1986; LaVal y Rodríguez, 2002). Establece colonias pequeñas, de hasta 20 individuos; aparentemente forma harenes (Bonaccorso, 1979; Fleming, 1986). Se refugia en cuevas, grietas en rocas, huecos en árboles, túneles, debajo de puentes, alcantarillas, entre la vegetación espesa o debajo de hojas de palmas. También puede construir carpas con hojas grandes modificadas (Emmons y Feer, 1999; Gardner, 2008). Está presente en bosques primarios, secundarios, intervenidos, de galería, bordes de bosque, cerca de zonas de cultivo y en áreas ligeramente abiertas. Puede volar en el interior del bosque y sobre pequeños cuerpos de agua (Tirira, 2007).

Distribución

Se encuentra restringida a las estribaciones de los Andes de Colombia, Ecuador y Perú. En Ecuador habita en las estribaciones suroccidentales y orientales de los Andes, tanto en altitudes subtropicales como templadas, entre 963 y 2950 metros (Tirira, 2007; Velazco y Tirira, 2011b; Tirira, 2012).

2. Estado de conservación

Se conoce poco acerca de este murciélago. Está catalogado como Vulnerable ya que se estima una reducción en su población no menor al 30 % en las últimas décadas, como consecuencia de la pérdida de su hábitat natural, especialmente al suroccidente del país. Además, se desconoce su grado de tolerancia a bosques intervenidos y zonas con moderada alteración, a pesar de que se encuentra en bosques secundarios (Velazco y Tirira, 2011b).

Amenazas

La principal amenaza para este murciélago es la deforestación y los consiguientes problemas de pérdida y fragmentación de hábitat (Velazco y Tirira, 2011b).

3. Acciones de conservación

Normativa

- N-1. Cumplimiento del marco jurídico nacional e internacional para la protección de los murciélagos y los ecosistemas donde habitan.
- N-2. Elaboración de una normativa específica que ampare a los murciélagos del Ecuador.

Planes de manejo

- PM-1. Determinación de la efectividad de las áreas protegidas, públicas y privadas, donde habita o se espera que habite esta especie de murciélago, para su conservación.
- PM-2. Inclusión de la especie en los planes operativos de las áreas protegidas (públicas y/o privadas) donde se ha registrado su presencia.

Control de impactos

- CI-1. Evaluación del uso de pesticidas químicos en los cultivos y su afectación sobre esta especie de murciélago.

Estudios científicos

- EC-1. Estudios que contribuyan al conocimiento sobre su distribución, historia natural y ecología.
- EC-2. Análisis para el establecimiento de corredores biológicos entre remanentes de bosques que ayuden al mantenimiento de la variabilidad genética de esta especie.
- EC-4. Revisión de las colecciones de murciélagos en museos y colecciones de historia natural en busca de material erróneamente identificado que pudiera pertenecer a esta especie.

Educación ambiental

- EA-1. Desarrollo de programas educativos sobre murciélagos dirigidos a la población local.

***Platyrrhinus vittatus* (Peters, 1860)**

Phyllostomidae

Murciélago grande de nariz ancha

Vulnerable

Categoría nacional: VU B1ab(i,iii), D2

Categoría global: LC

1. Diagnóstico de la especie

Comentarios taxonómicos

El género *Platyrrhinus* incluye alrededor de 20 especies (Velazco y Lim, 2014); de las cuales, 14 han sido registradas hasta el momento en el Ecuador (Tirira, 2015). Con el uso de técnicas morfométricas, morfológicas y moleculares, se han logrado ampliar los conocimientos sobre la taxonomía y relaciones filogenéticas de este género, no obstante aún quedan taxones por describir (Velazco y Lim, 2014); además, numeroso material depositado en colecciones científicas todavía no ha sido revisado.

Descripción e historia natural

Platyrrhinus vittatus es una de las especies más grandes del género. El pelaje dorsal es marrón negruzco oscuro. Los pliegues paralelos en el borde de la oreja están bien definidos. Presenta líneas blancas y brillantes en el rostro y espalda. La línea en la espalda es ancha y bien evidente, se extiende desde la mitad de las orejas hasta el inicio del uropatagio. Posee una banda de pelos en el borde de la membrana caudal (Velazco, 2005; Velazco *et al.*, 2010).

Poco se conoce sobre su ecología, aunque se sabe que puede adaptarse a ciertos niveles de intervención humana, como cultivos de frutas. Su dieta puede incluir frutos de las familias Cecropiaceae y Moraceae; adicionalmente puede consumir néctar, así como hojas e insectos (Emmons y Feer, 1997; Velazco, 2005; Gardner, 2008). Se refugia en árboles huecos o en construcciones humanas. La reproducción usualmente coincide con la época lluviosa y varía localmente (Gardner, 1977; Velazco *et al.*, 2008).

Distribución

Desde Costa Rica y Panamá, hasta el occidente y norte de Colombia y el norte de Venezuela. En Ecuador está presente en la Costa norte; ha sido registrada en dos localidades del trópico húmedo noroccidental: Santa Rosa de Naranjal, provincia de Imbabura; y Bilsa, provincia de Esmeraldas (Lee *et al.*, 2010; McDonough *et al.*, 2011; Velazco y Tirira, 2011c; Tirira, 2012).

2. Estado de conservación

En Ecuador es una especie catalogada como Vulnerable debido a la intensa deforestación y fragmentación de los bosques húmedos de la Costa, amenaza que se incrementa por tratarse de una distribución marginal y limitada al noroccidente del país, cuya área de presencia sería menor a 20 mil kilómetros cuadrados (Velazco y Tirira, 2011c).

Amenazas

Como consecuencia de las actividades madereras principalmente, los bosques húmedos tropicales del noroccidente ecuatoriano son considerados como una de las zonas más afectadas por la deforestación y los consiguientes problemas de pérdida y fragmentación de hábitat (Velazco y Tirira, 2011c).

3. Acciones de conservación

Normativa

- N-1. Cumplimiento del marco jurídico nacional e internacional para la protección de los murciélagos y los ecosistemas donde habitan.
- N-2. Elaboración de una normativa específica que ampare a los murciélagos del Ecuador.

Áreas protegidas

- AP-2. Declaración del AICOM Binacional del Chocó.

Planes de manejo

- PM-1. Determinación de la efectividad de las áreas protegidas, públicas y privadas, donde habita o se espera que habite esta especie de murciélago, para su conservación.

- PM-2. Inclusión de la especie en los planes operativos de las áreas protegidas (públicas y/o privadas) donde se ha registrado su presencia.

Control de impactos

- CI-1 Evaluación del uso de pesticidas químicos en los cultivos y su afectación sobre esta especie de murciélago.

Estudios científicos

- EC-1. Estudios que contribuyan al conocimiento sobre su distribución, historia natural y ecología.
- EC-2. Análisis para el establecimiento de corredores biológicos entre remanentes de bosques que ayuden al mantenimiento de la variabilidad genética de esta especie.
- EC-4. Revisión de las colecciones de murciélagos en museos y colecciones de historia natural en busca de material erróneamente identificado que pudiera pertenecer a esta especie.

Educación ambiental

- EA-1. Desarrollo de programas educativos sobre murciélagos dirigidos a la población local.

Vampyriscus nymphaea (Thomas 1909)

Phyllostomidae

Murciélago rayado de orejas amarillas

Vulnerable

Categoría nacional: VU B1ab (i,iii)

Categoría global: LC

1. Diagnóstico de la especie

Descripción e historia natural

Tamaño pequeño y cuerpo robusto. Hocico corto y ancho. Hoja nasal grande, carnosa y de forma lanceolada. La herradura nasal presenta el reborde libre completo alrededor de la base. Pelaje largo y suelto. Dorso de color marrón grisáceo a gris ahumado. La

cabeza, el cuello y los hombros tienen coloraciones similares o un poco más oscuras que el dorso. Línea dorsal presente pero tenue, en ocasiones puede pasar inadvertida. El rostro presenta cuatro líneas blancas, dos por encima de los ojos y dos por debajo. Las bandas de arriba de los ojos son anchas, a veces fusionadas arriba de la nariz y extendiéndose hacia la parte posterior de las orejas. Las líneas debajo de los ojos son más tenues. El borde y la base de las orejas así como el trago y los lados de la hoja nasal son de color amarillo intenso. Membranas de color marrón a marrón oscuro; membrana caudal corta y con una muesca profunda cerca del cuerpo (Emmons y Feer, 1999; Tirira, 2007; Arroyo-Cabrales, 2008).

Se alimenta de frutos (principalmente carnosos del género *Ficus*), aunque también puede incluir insectos como parte de su dieta (Fleming *et al.*, 1977). Se refugia en pequeños grupos de hasta cinco individuos debajo de hojas grandes de palmeras y bananos, en hojas de *Philodendron* y en construcciones abandonadas en áreas urbanas (Muñoz-Arango, 2001). Vuela en el interior del bosque, de preferencia cerca o sobre cuerpos de agua. Busca su alimento en el subdosel y con menor frecuencia en el sotobosque. Es más activo durante las primeras horas de la noche (Timm, 1984; Kunz *et al.*, 1994). Está presente en bosques primarios y poco intervenidos. Es menos frecuente en bosques secundarios y raro en bosques alterados (Tirira, 2007).

Distribución

Se distribuye desde Nicaragua hasta la costa pacífica de Colombia y Ecuador. En Ecuador se ha registrado su presencia en la Costa norte y en las estribaciones noroccidentales de los Andes, básicamente en la provincia de Esmeraldas, además de registros en las provincias vecinas. Ocupa bosques húmedos tropicales y subtropicales bajos. Se tiene registros en la Reserva Ecológica Cotacachi-Cayapas y el Refugio de Vida Silvestre La Chiquita (Tirira y Carrera, 2011h; Tirira 2007).

2. Estado de conservación

Se conoce poco acerca de esta especie. Se encuentra amenazada a causa de la intensa pérdida y fragmentación de los bosques húmedos de la Costa ecuatoriana. A pesar de tener registros de la especie en bosques secundarios, se desconoce su grado de tolerancia a ambientes intervenidos y a zonas con moderada alteración. Está catalogada como una especie Vulnerable en el Ecuador debido a su pequeña extensión de presencia, estimada en menos de 20 mil kilómetros cuadrados (Tirira y Carrera, 2011h).

Amenazas

La deforestación y los consiguientes problemas de pérdida y fragmentación de hábitat son sus principales amenazas, principalmente como consecuencia de actividades

madereras. Los bosques húmedos del noroccidente del país son una de las zonas más afectadas por dichas actividades (Tirira y Carrera, 2011h).

3. Acciones de conservación

Normativa

- N-1. Cumplimiento del marco jurídico nacional e internacional para la protección de los murciélagos y los ecosistemas donde habitan.
- N-2. Elaboración de una normativa específica que ampare a los murciélagos del Ecuador.

Áreas protegidas

- AP-2. Declaración del AICOM Binacional del Chocó.

Planes de manejo

- PM-1. Determinación de la efectividad de las áreas protegidas, públicas y privadas, donde habita o se espera que habite esta especie de murciélago, para su conservación.
- PM-2. Inclusión de la especie en los planes operativos de las áreas protegidas (públicas y/o privadas) donde se ha registrado su presencia.

Control de impactos

- CI-1. Evaluación del uso de pesticidas químicos en los cultivos y su afectación sobre esta especie de murciélago.

Estudios científicos

- EC-1. Estudios que contribuyan al conocimiento sobre su distribución, historia natural y ecología.
- EC-2. Análisis para el establecimiento de corredores biológicos entre remanentes de bosques que ayuden al mantenimiento de la variabilidad genética de esta especie.

Educación ambiental

- EA-1. Desarrollo de programas educativos dirigidos a la población local.

Mormoops megalophylla (Peters, 1864)

Mormoopidae

Murciélago rostro de fantasma

Vulnerable

Categoría nacional: VU B2ac(ii,iii)

Categoría global: LC

1. Diagnóstico de la especie

Descripción e historia natural

De tamaño mediano y cuerpo largo y delgado. Pelaje largo, suave, recto e inclinado hacia atrás; dorso marrón anaranjado, marrón castaño, marrón chocolate o marrón grisáceo, con una mancha de pelos más largos y de color amarillo pálido en la base de la nuca y sobre los hombros, que contrasta claramente con el dorso; el pelo del cuello a veces puede ser escaso; la región ventral es de color amarillo apagado, marrón rosa o marrón rojizo, más pálida que la espalda. Existe una variación en el color del pelaje, la cual puede darse en individuos de una misma colonia. El rostro tiene una serie 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; orejas cortas, redondeadas y conectadas entre sí por un pliegue de piel en la corona que posee una muesca profunda en su línea media; el borde interior de la oreja se extiende hacia adelante, en un pliegue hasta la esquina de la boca; las fosas nasales están bien separadas en tubos cortos; ojos de tamaño mediano, no conspicuos y desplazados lateralmente, rodeados por la respectiva oreja. La membrana caudal es más grande que las patas, con la cola encerrada en ella, de la que solo emerge la punta (Albuja, 1999; Tirira, 2007).

Se alimenta de pequeñas mariposas nocturnas. Forma colonias pequeñas a grandes, de varias decenas a miles de individuos. Como sitios de descanso prefiere cuevas profundas, húmedas y cálidas. A menudo, las colonias están agrupadas por sexos, y únicamente se unen durante los periodos reproductivos. Busca su alimento en áreas abiertas, de preferencia a lo largo de ríos o en claros de bosques. Está presente en zonas áridas, bosques secos y húmedos. Puede ocupar bosques primarios, secundarios, intervenidos, áreas abiertas y cerca de zonas urbanas (Tirira, 2007).

Distribución

Tiene amplia distribución en América, desde el sur de Estados Unidos, a través de Centroamérica, hasta el noroccidente de Perú y norte de Venezuela. Reside en zonas húmedas, áridas o semiáridas. En Ecuador su distribución es discontinua y poco conocida; habita en la Sierra norte, dentro de los pisos Templado y Altoandino, en las provincias del Carchi y Pichincha, a una altitud de 2350 y 2700 metros (Albuja, 1999; Boada *et al.*, 2003; Tirira, 2007; Boada *et al.*, 2011). En Ecuador se tienen registros en siete localidades: gruta de La Paz, gruta de Rumichaca, Guandera y Loma Guagua, en la provincia del Carchi, y San Antonio de Pichincha, Lloa y Jerusalem, en la provincia de Pichincha (Tirira, 1995–2015; Boada *et al.*, 2003; Tirira y Boada, 2009). Las únicas áreas protegidas donde ha sido registrado son los bosques protectores Guandera y Jerusalem; además, la cueva de San Antonio de Pichincha fue declarada como SICOM en mayo del 2013.

2. Estado de conservación

Es una especie altamente susceptible a impactos sobre sus colonias, ya sea por fenómenos naturales, enfermedades o alteraciones humanas de sus refugios. Se conocen únicamente tres colonias en siete localidades en el país, y se estima que su tamaño poblacional es pequeño. La colonia más numerosa se encuentra en San Antonio de Pichincha, donde se estima que habitan unos 4800 individuos. Se considera como una especie Vulnerable debido a que su área de ocupación en el país es menor a 2000 kilómetros cuadrados, a que se la conoce de menos de 10 localidades y se estiman fluctuaciones extremas en sus poblaciones (Boada *et al.*, 2011).

Amenazas

Todas las localidades donde se conoce su presencia, con excepción de aquellas al interior de los bosques protectores Guandera y Jerusalem, están en zonas con fuerte influencia humana, cerca de centros poblados o en áreas turísticas. Esto hace que sean zonas sensibles a la perturbación y fáciles de alterar, lo cual aumenta el riesgo de impactos debido a la presencia humana (Boada *et al.*, 2011).

3. Acciones de conservación

Normativa

- N-1. Cumplimiento del marco jurídico nacional e internacional para la protección de los murciélagos y los ecosistemas donde habitan.
- N-2. Elaboración de una normativa específica que ampare a los murciélagos del Ecuador.

Áreas protegidas

- AP-10. Declaración de la gruta de La Paz y el Bosque Protector Guandera (en Carchi) y el Parque Recreacional y Bosque Protector Jerusalem (en Pichincha) como SICOMs

Planes de manejo

- PM-1. Determinación de la efectividad de las áreas protegidas, públicas y privadas, donde habita o se espera que habite esta especie de murciélago, para su conservación.
- PM-2. Inclusión de la especie en los planes operativos de las áreas protegidas (públicas y/o privadas) donde se ha registrado su presencia.
- PM-6. Propuesta de plan de manejo turístico del SICOM Cueva de San Antonio de Pichincha.

Control de impactos

- CI-1. Evaluación del uso de pesticidas químicos en los cultivos y su afectación sobre esta especie de murciélago.

Estudios científicos

- EC-1. Estudios que contribuyan al conocimiento sobre su distribución, historia natural y ecología.

Educación ambiental

- EA-1. Desarrollo de programas educativos sobre murciélagos dirigidos a la población local.

Eptesicus innoxius (Gervais, 1841)

Vespertilionidae

Murciélago marrón del pacífico

Vulnerable

Categoría nacional: VU B1ab(i,iii)

Categoría global: NT

1. Diagnóstico de la especie

Descripción e historia natural

Se trata de una de las especies más pequeñas del género. Tiene el pelaje corto (de cinco a seis milímetros), de color marrón a marrón grisáceo; el color es marrón rojizo en el dorso y de color habano grisáceo en la región ventral (Albuja, 1999; Tirira, 2007).

Su historia natural es desconocida. Se sabe que se alimenta de insectos, principalmente coleópteros (Albuja, 1999).

Distribución

Se distribuye en el noroccidente de Perú y suroccidente de Ecuador. En Ecuador la especie ha sido registrada en el trópico y subtropical suroccidental, en su mayoría en zonas secas y semiáridas; además se tiene un registro en el trópico húmedo noroccidental. Hay registros de su presencia en las reservas ecológicas Arenillas y Manglares Churute, en el Bosque Protector Cerro Blanco y en el Bosque Petrificado de Puyango (Albuja, 1999; Lee *et al.*, 2010; Tirira y Carrera, 2011).

2. Estado de conservación

Es una especie poco conocida, que parece ser rara en unas localidades pero abundante en otras. En Ecuador está catalogada como Vulnerable por su limitada extensión de presencia, estimada en menos de 20 mil kilómetros cuadrados, a la fragmentación de los bosques nativos de suroccidente y a las múltiples amenazas que enfrentan. Se conoce poco sobre el grado de resistencia y adaptabilidad a perturbaciones ambientales (Tirira y Carrera, 2011i).

Amenazas

La deforestación en el suroccidente del país ha reducido considerablemente su hábitat natural. Adicionalmente, el uso de agroquímicos podría ser una amenaza importante para las poblaciones de esta especie (Tirira y Carrera, 2011i).

3. Acciones de conservación

Normativa

- N-1. Cumplimiento del marco jurídico nacional e internacional para la protección de los murciélagos y los ecosistemas donde habitan.
- N-2. Elaboración de una normativa específica que ampare a los murciélagos del Ecuador.

Áreas protegidas

- AP-3. Declaración del AICOM Binacional Tumbes-Loja.
- AP-7. Evaluación de remanentes de bosque seco en la isla Puná (Guayas) para identificar posibles SICOMs.

Planes de manejo

- PM-1. Determinación de la efectividad de las áreas protegidas, públicas y privadas, donde habita o se espera que habite esta especie de murciélago, para su conservación.
- PM-2. Inclusión de la especie en planes operativos de las áreas protegidas (públicas y/o privadas) donde se ha registrado su presencia.

Control de impactos

- CI-1. Evaluación del uso de pesticidas químicos en los cultivos y su afectación sobre esta especie de murciélago.

Estudios científicos

- EC-1. Estudios que contribuyan al conocimiento sobre su distribución, historia natural y ecología.
- EC-4. Revisión de las colecciones de murciélagos en museos y colecciones de historia natural en busca de material erróneamente identificado que pudiera pertenecer a esta especie.

Educación ambiental

- EA-1. Desarrollo de programas educativos sobre murciélagos dirigidos a la población local.

ESPECIES CASI AMENAZADAS

Se debe prestar particular atención a las especies bajo la categoría Casi Amenazada (NT), pues probablemente varias de ellas califiquen a categorías de amenaza en la próxima evaluación del *Libro Rojo de los mamíferos del Ecuador*. Por tanto, es indispensable tomar medidas dirigidas a proteger y conservar a estas especies.

Las especies Casi Amenazadas actualmente reconocidas para Ecuador son las siguientes (Tirira, 2011):

- *Anoura cultrata*
- *Anoura fistulata*
- *Lonchophylla fornicata*
- *Chrotopterus auritus*
- *Rhinophylla alethina*
- *Sturnira koopmanhilli*
- *Platyrrhinus matapalensis*
- *Platyrrhinus nigellus*
- *Platyrrhinus nitelinea*

2. Acciones de conservación

Normativa

- N-1. Cumplimiento del marco jurídico nacional e internacional para la protección de los murciélagos y los ecosistemas donde habitan.
- N-2. Elaboración de una normativa específica que ampare a los murciélagos del Ecuador.

Áreas protegidas

- AP-1. Identificación y declaración de Áreas Importantes para la Conservación de Murciélagos (AICOMs) y Sitios Importantes para la Conservación de Murciélagos (SICOMs).

Planes de manejo

- PM-1. Determinación de la efectividad de las áreas protegidas, públicas y privadas, donde habitan o se espera que habiten las especies, para su conservación.

- PM-2. Inclusión de las especies en los planes operativos de las áreas protegidas (públicas y/o privadas) donde se ha registrado su presencia.

Control de impactos

- CI-1. Evaluación del uso de pesticidas químicos en los cultivos y su afectación sobre las especies de murciélagos.
- CI-2. Evaluación del impacto de la fauna y flora introducida sobre las poblaciones de murciélagos.
- CI-3. Evaluación del impacto de parques eólicos en las poblaciones de murciélagos.

Estudios científicos

- EC-1. Estudios que contribuyan al conocimiento sobre la distribución, historia natural y ecología de las especies.
- EC-2. Análisis para el establecimiento de corredores biológicos entre remanentes de bosques que ayuden al mantenimiento de la variabilidad genética de las distintas especies de murciélagos.

NOTA: Adicionalmente, se propone completar la tabla a continuación en un archivo compartido por el GEME, para que cada especialista llene a lo largo de cinco años (tiempo de duración del *Plan de acción*) de acuerdo a sus datos de ocurrencia, investigaciones o experiencia personal.

Especie	Vacíos de información				
	Distribución	Ecología	Amenazas	Resiliencia	Otros
<i>Anoura cultrata</i>					
<i>Anoura fistulata</i>					
<i>Lonchophylla fornicata</i>					
<i>Chrotopterus auritus</i>					
<i>Rhinophylla alethina</i>					
<i>Sturnira koopmanhilli</i>					
<i>Platyrrhinus matapalensis</i>					
<i>Platyrrhinus nigellus</i>					
<i>Platyrrhinus nitelinea</i>					

- EC-4. Revisión de las colecciones de murciélagos en museos y colecciones de historia natural en busca de material erróneamente identificado que pudiera pertenecer a estas especies.

Educación ambiental

- EA-1. Desarrollo de programas educativos sobre murciélagos dirigidos a la población local.

ESPECIES CON DATOS INSUFICIENTES

La categoría de Datos Insuficientes, si bien tradicionalmente no se considera para proyectos de conservación, se piensa que resulta prioritario establecer investigaciones dirigidas a esclarecer los patrones de diversidad e historia natural de las especies incluidas como tales, lo cual ayudaría a una mejor clasificación dentro de las otras categorías de conservación.

Las especies con Datos Insuficientes actualmente reconocidas para Ecuador son las siguientes (Tirira, 2011):

- *Diclidurus scutatus*
- *Peropteryx kappleri*
- *Peropteryx leucoptera*
- *Peropteryx pallidoptera*
- *Diaemus youngi*
- *Diphylla ecaudata*
- *Glossophaga commissarisi*
- *Lionycteris spurrelli*
- *Lonchophylla pattoni* [actualmente *Hsunycteris pattoni*; Tirira, 2015]
- *Lophostoma carrikeri*
- *Lophostoma yasuni*
- *Micronycteris giovanniae*
- *Sturnira aratathomasi*
- *Artibeus concolor*
- *Sphaeronycteris toxophyllum*
- *Vampyressa melissa*
- *Pteronotus parnellii*
- *Thyroptera discifera*
- *Thyroptera lavalii*
- *Cynomops abrasus*

- *Cynomops greenhalli*
- *Cynomops paranus* [actualmente *C. milleri*; Tirira, 2012]
- *Eumops hansae*
- *Eumops maurus*
- *Eumops nanus*
- *Eptesicus andinus*
- *Eptesicus chiriquinus*
- *Rhogeessa io* [actualmente *R. veltilla*; Tirira, 2012]
- *Rhogeessa veltilla*
- *Myotis simus*

2. Acciones de conservación

Normativa

- N-1. Cumplimiento del marco jurídico nacional e internacional para la protección de los murciélagos y los ecosistemas donde habitan.
- N-2. Elaboración de una normativa específica que ampare a los murciélagos del Ecuador.

Áreas protegidas

- AP-1. Identificación y declaración de Áreas Importantes para la Conservación de Murciélagos (AICOMs) y Sitios Importantes para la Conservación de Murciélagos (SICOMs).

Planes de manejo

- PM-1. Determinación de la efectividad de las áreas protegidas, públicas y privadas, donde habitan o se espera que habiten las especies, para su conservación.
- PM-2. Inclusión de las especies en los planes operativos de las áreas protegidas (públicas y/o privadas) donde se ha registrado su presencia.

Control de impactos

- CI-1. Evaluación del uso de pesticidas químicos en los cultivos y su afectación sobre las especies de murciélagos.
- CI-2. Evaluación del impacto de la fauna y flora introducida sobre las poblaciones de murciélagos.
- CI-3. Evaluación del impacto de parques eólicos en las poblaciones de murciélagos.

Estudios científicos

- EC-1. Estudios que contribuyan al conocimiento sobre la distribución, historia natural y ecología de las especies.
- EC-2. Análisis para el establecimiento de corredores biológicos entre remanentes de bosques que ayuden al mantenimiento de la variabilidad genética de las distintas especies de murciélagos.
- EC-4. Revisión de las colecciones de murciélagos en museos y colecciones de historia natural en busca de material erróneamente identificado que pudiera pertenecer a estas especies.

Educación ambiental

- EA-1. Desarrollo de programas educativos sobre murciélagos dirigidos a la población local.

ECOSISTEMAS AMENAZADOS

ZONA 1: CHOCÓ ECUATORIAL

5. Ubicación y cobertura

El Chocó Ecuatorial se ubica al occidente de la cordillera de los Andes, principalmente en la provincia de Esmeraldas, aunque abarca porciones pequeñas de las provincias de Carchi, Imbabura, Pichincha, Manabí, Cotopaxi, Los Ríos y Santo Domingo de los Tsáchilas (mapa 1). Incluye la cordillera costera (Mache-Chindul) y abarca las zonas bajas de las cuencas de los ríos Cayapas y Esmeraldas y la parte alta y húmeda de la cuenca del río Guayas; comprende un área que va desde el nivel del mar hasta los 1500 metros de altitud, en las estribaciones occidentales del norte de la cordillera de los Andes, zonas marcadas por una alta pluviosidad. Corresponde a las ecorregiones de los *Bosques húmedos del Chocó-Darién*, los *Manglares de Esmeraldas* y *El Chocó*, los *Bosques montanos andinos del noroccidente* y los *Bosques húmedos del Ecuador occidental* (Olson *et al.* 2001).

El área delimitada como Chocó Ecuatorial tiene un superficie aproximada de 16 800 kilómetros cuadrados, de los cuáles un 57 % se mantiene como remanentes de bosque, mientras que el 43 % restante corresponde a una serie de coberturas de intervención, de las cuáles las principales son los pastizales (26 %) y el mosaico agropecuario (9 %), que corresponde a varios tipos de cultivos (tabla 2) (SUIA 2015).

Tabla 2. Cobertura de intervenida y natural remanente en la zona Choco ecuatorial.

Cobertura	Área (km ²)	Porcentaje
Área poblada	50.68	0.3
Área sin cobertura vegetal	14.36	0.1
Área artificial	94.74	0.6
Cultivo anual	64.25	0.4
Cultivo permanente	885.31	5.3
Cultivo semipermanente	139.91	0.8
Infraestructura	7.64	0.0
Mosaico agropecuario	1582.34	9.4
Pastizal	4352.75	25.9
Plantación forestal	25.99	0.2
Total cobertura intervenida	7217.97	42.9
Bosque nativo	9429.87	56.0
Vegetación arbustiva	0.84	0.0
Vegetación herbácea	0.07	0.0
Otras zonas de cobertura natural	180.62	1.1
Total cobertura natural	9611.41	57.1
Total cobertura Choco Ecuatorial	16 829.38	100.0

Fuente: (SUIA 2015).

6. Diagnóstico de la zona

De acuerdo a la información del Ministerio del Ambiente (2013), los ecosistemas que componen el Chocó ecuatorial son:

Bosque siempreverde de tierras bajas del Chocó ecuatorial. Pertenece al piso climático Tierras bajas va de 0 hasta 300 m de altitud. Corresponde a bosques siempreverdes y multiestratificados que se encuentran dentro de la penillanura y llanura de la región biogeográfica Litoral del Ecuador (Morales y Guevara, 2013). Su dosel va desde medianamente cerrado a cerrado, con árboles que oscilan entre 25 y 30 metros de alto (Cerón *et al.*, 1999). Los árboles emergentes pueden llegar a medir hasta 40 metros, mientras que en el estrato bajo (sotobosque) se encuentran principalmente especies de las familias Rubiaceae, Melastomataceae y Arecaceae (Morales y Guevara, 2013).

Bosque siempreverde estacional de tierras bajas del Chocó ecuatorial. Este ecosistema pertenece al piso climático Tieras bajas de va de 0 hasta 300 m de altitud. Presenta suelos bien drenados en el noroeste del Ecuador, con un dosel que alcanza los 35 metros. Generalmente se encuentra sobre ultisoles profundos, arcillosos y bien drenados. Tiene un relieve colinado y clima húmedo, con una estacionalidad marcada

(Josse *et al.*, 2013a). En estos bosques se pueden observar elementos florísticos siempreverdes de tierras bajas del Chocó ecuatorial; no obstante, también están presentes especies de bosques deciduos y semideciduos del sector biogeográfico Jama-Zapotillo. Esta formación vegetal encuentra a todo lo largo de la región biogeográfica del Chocó Ecuatorial, como una franja delgada que abarca las provincias de Esmeraldas, Manabí y Los Ríos, y constituye una zona de transición hacia el sector Jama-Zapotillo, que es parte del bosque seco ecuatorial (Josse *et al.*, 2013a).

Bosque inundable de llanura intermareal del Chocó ecuatorial. De acuerdo a su piso bioclimático este ecosistema va desde 0 a 50 metros. La formación vegetal está conformada por comunidades de plantas que crecen en zonas costeras cercanas a la desembocadura de grandes ríos, en donde existe una importante dinámica debido al reflujos fluvial derivado de los cambios de la marea (Morales, 2013a). En las riberas crecen especies con tolerancia a agua salobre; estos bosques se caracterizan por formar una franja bastante delgada y ser más diversos que las zonas de manglar que se encuentra por delante de estos; se observa la mezcla de palmas y especies de hábitos arbóreos de hoja ancha. Son bosques densos con una cobertura abierta; el dosel varía entre 10 a 25 metros, con árboles emergentes de hasta 30 metros. En algunas áreas son dominantes las especies palmas (Morales, 2013a).

Bosque inundado de llanura aluvial del Chocó ecuatorial. Pertenece al piso bioclimático Tierras bajas va desde los 50 hasta los 200 m de altitud. Este ecosistema agrupa comunidades de bosque propias de llanuras aluviales con suelos inundados por crecidas de ríos y de drenaje lento y alto nivel freático, con gran acumulación de turba. A este ecosistema en la provincia de Esmeraldas se lo denomina “Guandal” (Morales, 2013b). La vegetación se caracteriza por presentar árboles grandes con raíces tablares y zancudas, además de numerosas palmas en el sotobosque. El dosel del bosque es de abierto a medianamente abierto y puede alcanzar hasta 30 metros de altura con algunos individuos emergentes. Las especies adaptadas a estas condiciones son típicas de pantanos y de suelos inestables (Morales, 2013b).

Bosque siempreverde montano bajo de cordillera costera del Chocó. Este ecosistema pertenece al piso bioclimático Montano bajo va a partir desde los 400 m de altitud. Es un bosque multiestratificados con un dosel que varía de 25 a 30 metros, con árboles emergentes de hasta 40 metros (Cornejo *et al.*, 2013). A pesar de su aislamiento geográfico con respecto a los bosques andinos, el ecosistema alberga una composición particular de especies de flora, con elementos de los bosques piemontanos de la cordillera costera, de tierras bajas del Chocó y del bosque siempreverde montano bajo de los Andes occidentales (Delprete, 1998; Ortega *et al.*, 2010). El ecosistema comprende la vegetación arbórea que se encuentra en las cimas y crestas de la cordillera costera del Chocó, entre los 100 y 550 metros de altitud. Es un bosque que presenta neblina y altas precipitaciones (Delprete, 1998; Ortega *et al.*, 2010; NatureServe, 2012), lo cual da lugar a un bioclima pluvial local, aunque el bioclima zonal regional sea diferente, pluviestacional (Cornejo *et al.*, 2013).

Bosque siempreverde estacional piemontano de cordillera costera del Chocó. Perteneció al piso bioclimático Piemontano va desde los 200 hasta los 400 metros sobre el nivel del mar. El bosque tiene un dosel de 25 a 30 metros de alto. Las especies de la familia Arecaceae son importantes dentro del ecosistema. Es posible observar elementos florísticos de los bosques siempreverdes (Morales *et al.*, 2013a). Dentro de la cordillera costera de Mache-Chindul, los bosques con elevaciones de entre 200 a 400 metros de altitud son similares florísticamente a aquellos sobre los 400 metros (Bonifaz, 2003); no obstante, existen aspectos climáticos y de geofoma que permiten diferenciarlos. La composición del bosque en la base del flanco occidental de la cordillera costera de Mache-Chindul presenta características propias de una zona de transición entre el bosque siempreverde del Chocó ecuatorial y los bosques deciduos y semideciduos del sector Jama-Zapotillo (Morales *et al.*, 2013a).

7. Estado de conservación

Amenazas

Las principales amenazas que enfrenta el Chocó ecuatorial son la pérdida y la fragmentación del hábitat, la deforestación, la colonización, la extracción de madera, la construcción de infraestructura de servicios para la población humana y el uso de pesticidas químicos en cultivos.

Especies Amenazadas representadas

Balantiopteryx infusca, *Choeroniscus periosus*, *Lichonycteris obscura*, *Lonchophylla chocoana*, *L. concava*, *L. orcesi*, *Lophostoma occidentalis*, *Vampyrum spectrum*, *Platyrrhinus chocoensis*, *P. dorsalis*, *P. helleri* y *Vampyriscus nymphaea*. También, aunque raras y poco conocidas dentro de la zona: *Platyrrhinus vittatus* y *Eptesicus innoxius*.

8. Acciones de conservación

Normativa

- N-1. Cumplimiento del marco jurídico nacional e internacional para la protección de los murciélagos y los ecosistemas donde habitan.
- N-2. Elaboración de una normativa específica que ampare a los murciélagos del Ecuador.

Áreas protegidas

- AP-1. Identificación y declaración de Áreas Importantes para la Conservación de Murciélagos (AICOMs) y Sitios Importantes para la Conservación de Murciélagos (SICOMs).
- AP-2. Declaración del AICOM Binacional del Chocó.

Planes de manejo

- PM-1. Determinación de la efectividad de las áreas protegidas, públicas y privadas, donde habitan o se espera que habiten las especies de murciélagos, para su conservación.
- PM-2. Inclusión de las especies amenazadas de murciélagos presentes en los planes operativos de las áreas protegidas (públicas y/o privadas) donde se ha registrado su presencia.

Control de impactos

- CI-1. Evaluación del uso de pesticidas químicos en los cultivos y su afectación sobre las especies de murciélagos.

Estudios científicos

- EC-1. Estudios que contribuyan al conocimiento sobre la distribución, historia natural y ecología de cada una de las especies de murciélagos presentes, principalmente de aquellas amenazadas, raras y representativas de esta zona del país.
- EC-2. Análisis para el establecimiento de corredores biológicos entre remanentes de bosques que contribuyan al mantenimiento de la variabilidad genética de las distintas especies de murciélagos.

Educación ambiental

- EA-1. Desarrollo de programas educativos sobre murciélagos dirigidos a la población local.
- EA-2. Establecimiento de programas educativos enfocados en la reducción de las amenazas específicas para esta zona del país (como la tala de madera, la minería ilegal y la contaminación de ríos).

ZONA 2: COSTA CENTRO

1. Ubicación y cobertura

La Costa centro se ubica en la región Litoral del país, desde la línea Equinoccial, hacia el sur; abarca buena parte de las provincias de Manabí y Guayas y toda la provincia de Santa Elena (mapa 2). Su rango altitudinal va desde el nivel del mar hasta los 750 metros. Incluye la cuenca baja del río Guayas, que se inicia en la confluencia de los ríos Daule y Babahoyo y desemboca en el golfo de Guayaquil. Dentro de esta zona se encuentran otras cuencas hídricas menores, entre ellas destaca la del río Portoviejo, en la parte norte. Corresponde a las ecorregiones de los bosques secos ecuatorianos, las *Planicies inundadas de Guayaquil*, los *Manglares de Manabí* y parte de los *Manglares del golfo de Guayaquil-Tumbes* y de los *Bosques húmedos del Ecuador occidental* (Olson *et al.*, 2001).

El área delimitada como Costa centro tiene un área aproximada de 23 500 kilómetros cuadrados; de los cuáles, un 49 % se mantiene como remanentes de bosques naturales, mientras que el 51 % restante corresponde a una serie de coberturas de intervención, principalmente pastizales (25 %), mosaico agropecuario (9 %) y cultivos permanentes (5 %; tabla 3) (SUIA 2015).

Tabla 3. Cobertura de intervenida y natural remanente en la zona Costa centro.

Cobertura	Área (km ²)	Porcentaje
Área poblada	634.66	2.7
Área sin cobertura vegetal	182.93	0.8
Área Artificial	1066.18	4.5
Cultivo anual	2027.64	8.6
Cultivo permanente	1185.76	5.1
Cultivo semipermanente	90.26	0.4
Infraestructura	38.95	0.2
Mosaico agropecuario	844.19	3.6
Pastizal	5907.26	25.2
Plantación forestal	103.64	0.4
Total cobertura intervenida	12 081.46	51.5
Bosque nativo	8148.85	34.7
Vegetación arbustiva	2941.31	12.5
Vegetación herbácea	68.91	0.3
Otras zonas de cobertura natural	234.08	1.0
Total cobertura natural	11 393.15	48.5

Cobertura	Área (km ²)	Porcentaje
Total cobertura Costa centro	23 474.61	100.0

Fuente: (SUIA 2015).

2. Diagnóstico de la zona

De acuerdo a la información del Ministerio del Ambiente (2013), los ecosistemas que componen la Costa centro de Ecuador son:

Arbustal deciduo y Herbazal de playas del litoral. Este ecosistema pertenece al piso bioclimático de Tierras bajas entre los 0 y los 50 metros sobre el nivel del mar. Se desarrolla en la zona adyacente a las playas de arena o rocosas. Puede estar expuesto al agua de mar durante los períodos de marea alta o a salpicaduras en áreas cercanas al punto de rompiente (Cerón *et al.*, 1999). La vegetación está caracterizada por arbustos achaparrados (de dos a cuatro metros de alto), plantas herbáceas, rastreras o trepadoras (Cerón *et al.*, 1999; Cerón, 2013a).

Arbustal desértico de tierras bajas del Jama-Zapotillo. Ecosistema caracterizado por un ombrotipo de desértico a semiárido inferior, de acuerdo al piso bioclimático éste pertenece a Tierras bajas que va desde el nivel del mar hasta los 50 metros. La vegetación corresponde a un arbustal bajo, con dosel deciduo y denso de uno a dos metros de altura, dominado por especies leñosas y a menudo espinosas; presencia de cactáceas arbustivas y arborescentes (Iglesias y Navarro, 2013). Crece en colinas bajas o llanuras onduladas y llanuras litorales, cerca de la orilla del mar, sobre suelos áridos arenoso-pedregosos bien drenados (Iglesias y Navarro, 2013).

Bosque bajo y arbustal deciduo de tierras bajas del Jama-Zapotillo. Ecosistema que comprende el arbustal deciduo frecuentemente espinoso, con un dosel de cuatro a seis metros de altura y pocos árboles dispersos que pueden alcanzar entre ocho y diez metros de altura (Chincheró *et al.*, 2013a). Este ecosistema pertenece al piso climático Tierras bajas va desde el nivel del mar hasta 400 m de altitud.

Bosque deciduo de cordillera costera del Pacífico ecuatorial. Se considera como un bosque piemontano y montano bajo, perteneciente al piso climático de Piedemonte va desde los 200 hasta los 450 m de altitud. El estrato arbóreo alcanza de 15 a 20 metros de altura (Chincheró e Iglesias, 2013a). La fenología de la vegetación es de tipo deciduo; es decir, las especies que la componen pierden sus hojas durante una época del año (Chincheró e Iglesias, 2013a). Este ecosistema se encuentra en condiciones climáticas especiales, producidas por la acción de la corriente de Humboldt que origina neblina en las partes altas y sequía en el piedemonte de los flancos y en las colinas bajas en la cordillera de Chongón-Colonche, lo cual da lugar a una vegetación de tipo xerofítica (Valverde, 1991; Chincheró e Iglesias, 2013a).

Bosque decido de tierras bajas del Jama-Zapotillo. Según el piso bioclimático este ecosistema pertenece a Tierras bajas, que va de los 0 a los 400 metros sobre el nivel del mar. El bosque decido tiene un dosel de entre 10 y 25 metros, con copas expandidas y una ramificación a poca altura del tronco (Josse *et al.*, 2003; Santiana *et al.*, 2013a); el subdosel es de semiabierto a semicerrado, con un estrato herbáceo escaso o inexistente en época seca. Este ecosistema se encuentra en planicies aluviales antiguas, desde arenosas hasta arcillosas, en terrenos suavemente colinados o en pendientes inclinadas y base de montaña. Las especies vegetales pierden sus hojas durante la estación seca (Santiana *et al.*, 2013a).

Bosque semidecuido de cordillera costera del Pacífico ecuatorial. Corresponde al piso bioclimático piedemonte y se encuentra desde los 200 metros sobre el nivel del mar. El bosque tiene un dosel de entre 12 a 25 metros (Josse *et al.*, 2003); entre el 25 y 75 % de las especies vegetales pierden sus hojas en la temporada seca. Pese a presentar un clima con una época seca larga, reciben humedad adicional por la condensación de nubes y la baja insolación que se produce durante esa época del año (Valverde, 1991; Aguirre y Kvist, 2005; Josse *et al.*, 2013b).

Bosque semidecuido de tierras bajas del Jama-Zapotillo. Este ecosistema pertenece al piso bioclimático de Tierras bajas va desde el nivel del mar hasta los 300 metros de altitud. Bosque semidecuido con un dosel que varía de entre 20 y 25 metros de alto, con algunos árboles emergentes aislados que alcanzan los 30 metros de altura (Chincheró *et al.*, 2013b). Se encuentra en zonas de transición entre bosque decido y bosque siempreverde estacional. Entre el 25 y 75 % de los elementos florísticos pierden sus hojas en la temporada con menos lluvias (Aguirre y Kvist, 2005). Registra una mayor humedad que en los bosques deciduos por lo que se observa algunas especies siempreverdes, pero en general dominan los elementos propios de los bosques deciduos de tierras bajas. La representatividad de los elementos siempreverdes y deciduos varía con la ubicación del ecosistema (Chincheró *et al.*, 2013b).

Bosque siempreverde estacional de tierras bajas del Jama-Zapotillo. De acuerdo al piso bioclimático este ecosistema pertenece a Tierras bajas va desde 0 hasta 400 metros sobre el nivel del mar. Se trata de un bosque estratificado con un dosel promedio de entre 20 a 25 metros de altura, con individuos emergentes que alcanzan hasta los 40 metros; este ecosistema aunque se mantiene con hojas verdes durante todo el año, una parte de ellas cae en la época de menor precipitación (Josse *et al.*, 2008). En este ecosistema aparecen especies pertenecientes a la flora de los bosques siempreverdes de tierras bajas del Chocó ecuatorial y algunas especies propias de los bosques deciduos y semideciduos del Jama- Zapotillo (Iglesias y Santana, 2013).

Bosque siempreverde estacional montano bajo de cordillera costera del Pacífico ecuatorial. Este ecosistema pertenece al piso bioclimático Montano bajo va desde los 400 hasta los 860 metros sobre el nivel del mar, en las cimas y crestas más altas de la

cordillera costera del Pacífico ecuatorial (Valverde, 1991; Cerón *et al.*, 1999; Josse *et al.*, 2003; Bonifaz y Cornejo, 2004) y en las cimas de los cerros testigos, especialmente en la provincia del Guayas. En estos bosques convergen especies arbóreas de bosques siempreverde estacionales, deciduos y de origen andino (Iglesias *et al.*, 2013a).

Bosque siempreverde estacional piemontano de la cordillera costera del Pacífico ecuatorial. Este bosque se localiza en el piedemonte de la cordillera costera del Pacífico ecuatorial, entre los bosques semideciduos de tierras bajas y siempreverde estacionales montano bajos (Iglesias y Chinchero, 2013a), pertenece al piso bioclimático Piemontano, va desde los 200 hasta los 400 metros sobre el nivel del mar. El estrato superior puede alcanzar en promedio unos 20 metros de altura, con árboles emergentes de hasta 30 metros. El bioclima regional es xérico, pero a nivel local es pluviestacional. El nivel de precipitación es intermedio. El dosel es irregular debido a la confluencia de especies deciduas, semideciduas y siempreverdes (Iglesias y Chinchero, 2013a).

Herbazal inundable ripario de tierras bajas del Jama-Zapotillo. De acuerdo al piso bioclimático este ecosistema pertenece a Tierras bajas va desde los 0 hasta los 100 metros sobre el nivel del mar. El herbazal incluye la presencia aislada de arbustos y árboles pequeños, de comunidades herbáceas, acuáticas enraizadas y parches de vegetación flotante (Cerón *et al.*, 1999; Josse *et al.*, 2003). El ecosistema comprende la vegetación inundable presente en ríos, arroyos, como deltas, meandros y conos de desbordamiento (Pedraza, 1996; Convención Ramsar, 2010). La inundación es por agua dulce; sin embargo, en algunas zonas (como la isla Santay) el flujo permanente de agua dulce también tiene influencia de agua de mar, durante la marea alta, lo cual provoca que el agua sea salobre (Jaramillo *et al.*, 2008, Cerón, 2013b).

3. Estado de conservación

Amenazas

Las principales amenazas que enfrenta la Costa centro son la pérdida y fragmentación del hábitat, la deforestación, la colonización, la construcción de infraestructura de servicios para la población humana, el uso de pesticidas químicos en cultivos y la introducción de especies exóticas e invasivas (como cabras, caracol africano, entre otras).

Especies Amenazadas representadas

Lophostoma occidentale, *Vampyrum spectrum*, *Platyrrhinus helleri*, *Amorphochilus schnablii*, *Cabreramops aequatorianus* y *Eptesicus innoxius* También, aunque su

presencia se limita a la parte norte de la Costa centro: *Lonchophylla concava* y *Platyrrhinus dorsalis*.

4. Acciones de conservación

Normativa

- N-1. Cumplimiento del marco jurídico nacional e internacional para la protección de los murciélagos y los ecosistemas donde habitan.
- N-2. Elaboración de una normativa específica que ampare a los murciélagos del Ecuador.

Áreas protegidas

- AP-1. Identificación y declaración de Áreas Importantes para la Conservación de Murciélagos (AICOMs) y Sitios Importantes para la Conservación de Murciélagos (SICOMs).

Planes de manejo

- PM-1. Determinación de la efectividad de las áreas protegidas, públicas y privadas, donde habitan o se espera que habitan las especies de murciélagos, para su conservación.
- PM-2. Inclusión de las especies amenazadas de murciélagos presentes en los planes operativos de las áreas protegidas (públicas y/o privadas) donde se ha registrado su presencia.

Control de impactos

- CI-1. Evaluación del uso de pesticidas químicos en los cultivos y su afectación sobre las especies de murciélagos.
- CI-2. Evaluación del impacto de fauna y flora introducida sobre las poblaciones de murciélagos.

Estudios científicos

- EC-1. Estudios que contribuyan al conocimiento sobre la distribución, historia natural y ecología de cada una de las especies de murciélagos presentes,

principalmente de aquellas amenazadas, raras y representativas de esta zona del país.

- EC-2. Análisis para el establecimiento de corredores biológicos entre remanentes de bosques que contribuyan al mantenimiento de la variabilidad genética de las distintas especies de murciélagos.

Educación ambiental

- EA-1. Desarrollo de programas educativos sobre murciélagos dirigidos a la población local.
- EA-2. Establecimiento de programas educativos enfocados en la reducción de las amenazas específicas para esta zona del país (como la tala de madera y la quema de la vegetación nativa).

ZONA 3: COSTA SUROCCIDENTAL

1. Ubicación y cobertura

La zona Costa suroccidental se ubica principalmente entre las provincias de El Oro y Loja, con porciones pequeñas de la parte sur de Guayas y las estribaciones y tierras bajas occidentales de la provincia de Azuay (mapa 3); tiene un rango altitudinal que comprende desde el nivel del mar hasta los 1500 metros. Esta zona abarca la cuenca del río Puyango (Tumbes), que se ubica en las provincias de El Oro y Loja, en la República del Ecuador, y desemboca en el departamento de Tumbes, en la República del Perú; otras cuencas hidrográficas importantes son las de los ríos Chiro y Jubones. La zona corresponde a las ecorregiones de los *Manglares del golfo de Guayaquil-Tumbes*, la parte baja de los *Bosques andinos montanos del noroccidente* y los *Bosques secos de Tumbes-Piura*; además de una pequeña parte a la ecorregión de las *Planicies inundadas de Guayaquil* (Olson *et al.* 2001).

El área delimitada como Costa suroccidental tiene una superficie aproximada de 10 400 kilómetros cuadrados; de los cuáles un 35 % se mantiene como remanentes de bosque naturales, mientras que el 65 % restante corresponde a una serie de coberturas de intervención, entre ellas las principales son los pastizales (34 %), los cultivos anuales (8 %) y los cultivos permanentes (7 %; tabla 4) (SUIA 2015).

Tabla 4. Cobertura de intervenida y natural remanente en la zona Costa suroccidental.

Cobertura	Área (km ²)	Porcentaje
Área poblada	113,26	1,1
Área sin cobertura vegetal	60,81	0,6
Área artificial	474,55	4,5
Cultivo anual	871,16	8,3
Cultivo permanente	716,01	6,9
Cultivo semipermanente	655,17	6,3
Infraestructura	1,47	0,0
Mosaico agropecuario	300,83	2,9
Pastizal	3560,28	34,1
Plantación forestal	4,46	0,0
Total cobertura intervenida	6758,00	64,8
Bosque nativo	3 325,69	31,9
Vegetación arbustiva	69,51	0,7
Vegetación herbácea	282,15	2,7
Otras coberturas naturales	0,61	0,0
Total cobertura natural	3 677,96	35,2
Total cobertura Costa suroccidental	10 435,96	100%

Fuente: (SUIA 2015).

2. Diagnóstico de la zona

De acuerdo a la información del Ministerio del Ambiente (2013), los ecosistemas que componen la Costa suroccidental del Ecuador son:

Arbustal desértico del sur de los valles. Este ecosistema discontinuo se desarrolla en parches grandes en laderas escarpadas, entre 800 y 1500 metros sobre el nivel del mar. El sistema ecológico presenta un bioclima desértico (Aguirre, 2013a). Su comportamiento estacional es marcado, en temporada de lluvias se torna verde y exuberante de gramíneas, arbustos de *Croton* sp., *Jatropha curcas* y algunos árboles aislados de *Colicodendron scabridum*. Las plantas alcanzan un dosel de dos a tres metros de alto (Aguirre, 2013a).

Arbustal semideciduo del sur de los valles. Este ecosistema pertenece al piso bioclimático Montano bajo a Montano, con una altitud que va desde 1200 hasta 1500 metros sobre el nivel del mar. La vegetación es baja y forma matorrales enmarañados, con alturas que alcanzan de entre seis a ocho metros; presenta elementos florísticos espinosos semidecuidos; se ubica en laderas montañosas, indistintamente de pendientes fuertes y suaves (Aguirre *et al.*, 2013a). El sotobosque se caracterizado por la presencia de especies arbustivas, hierbas poáceas efímeras, plantas suculentas y algunas cactáceas.

La distribución más baja de este ecosistema se encuentra en el valle de Catamayo. En áreas erosionadas y de laderas abruptas con afloramiento de roca madre es común una vegetación espinosa xeromórfica dispersa (Aguirre *et al.*, 2013a).

Bosque bajo y arbustal deciduo de tierras bajas del Jama-Zapotillo. Pertenece al piso bioclimático de Tierras bajas, con un rango altitudinal que va de 0 a 400 metros sobre el nivel del mar. Este ecosistema comprende un arbustal deciduo frecuentemente espinoso, con alturas de la vegetación de cuatro a seis metros y pocos árboles dispersos que pueden alcanzar una altura de hasta diez metros (Chincheró *et al.*, 2013a). Este bosque representa la continuación y el límite norte de las formaciones áridas y semiáridas del norte peruano (Lozano, 2002; Chincheró *et al.*, 2013c).

Bosque deciduo de tierras bajas del Jama-Zapotillo. De acuerdo al piso bioclimático este ecosistema pertenece a Tierras baja va desde los 0 hasta los 400 metros sobre el nivel del mar. Se trata de un bosque deciduo con un dosel de entre 10 y 25 metros, con copas expandidas y una ramificación a poca altura del tronco (Josse *et al.*, 2003; Santiana *et al.*, 2013a); tiene un subdosel de semiabierto a semicerrado; estrato herbáceo escaso e inexistente en época seca. Este ecosistema se encuentra en planicies aluviales antiguas, desde arenosas hasta arcillosas, en terrenos suavemente colinados o en pendientes inclinadas y base de montaña. Las especies pierden sus hojas durante la estación seca (Santiana *et al.*, 2013a).

Bosque deciduo piemontano del Catamayo-Alamor. Pertenece al piso bioclimático Piemontano va desde los 400 a 1600 metros sobre el nivel del mar. Este ecosistema se desarrolla en lugares colinados y bastante escarpados, con suelos bien drenados. Se trata de un bosque deciduo de hasta 20 metros de altura y con árboles emergentes aislados; presenta tres estratos bien diferenciados, el estrato herbáceo, el arbustivo y el arbóreo. Existen pocos remanentes en buen estado de conservación de esta formación vegetal; en la distribución más suroccidental de este ecosistema (provincia de Loja), la vegetación tiene una fuerte influencia de las tierras bajas de la región Litoral (Iglesias *et al.*, 2013b).

Bosque siempreverde estacional de tierras bajas del Jama-Zapotillo. Este ecoistema pertenece al piso bioclimático de Tierras bajas va desde los 0 hasta los 400 m de altitud. Es un bosque de tipo estratificado con un dosel promedio de entre 20 y 25 metros, con individuos emergentes de hasta 40 metros de alto. Este ecosistema, aunque se mantiene con hojas verdes durante todo el año, una parte de ellas cae en la época con menor precipitación (Josse *et al.*, 2008). Se desarrolla en relieves colinados y terrazas bajo los 400 metros de altitud. En este ecosistema concurren algunas especies propias de los bosques deciduos y semideciduos del Jama- Zapotillo (Iglesias y Santana, 2013).

Bosque siempreverde estacional piemontano del Catamayo-Alamor. Este ecosistema pertenece al piso bioclimático Piemontano va desde los 400 hasta 1600

metros sobre el nivel del mar. Se trata de un bosque multiestratificado con un dosel que varía de entre 20 a 25 metros, con árboles emergentes que alcanzan hasta los 35 metros de altura. Aquí confluyen elementos florísticos tanto de bosques siempreverdes como de bosques deciduos y semideciduos (Chincheró *et al.*, 2013c). La proporción en la que se pueden encontrar combinados los elementos florísticos varía en relación con su cercanía con respecto a la cordillera de los Andes o al sector del Pacífico ecuatorial (Chincheró *et al.*, 2013c).

Bosque siempreverde piemontano del Catamayo-Alamor. Pertenece al piso bioclimático Piemontano y va desde los 400 hasta los 1500 metros sobre el nivel del mar. La vegetación mantiene un follaje siempreverde que se desarrolla al norte del río Jubones, sobre las vertientes más húmedas y en laderas pronunciadas de las estribaciones occidentales del sur de los Andes, en el sector Catamayo-Alamor (Morales *et al.*, 2013b). Los bosques presentan varios estratos, caracterizados por árboles de más de 20 metros de alto (Cerón *et al.*, 1999). El bosque presenta epifitas en troncos y ramas; sin embargo, no se tiene suficiente información sobre su diversidad (Morales *et al.*, 2013b).

Herbazal inundable ripario de tierras bajas del Jama-Zapotillo. Esta formación ecológica pertenece al piso bioclimático Tierras bajas va desde los 0 hasta los 100 metros sobre el nivel del mar. El herbazal incluye la presencia aislada de arbustos y árboles pequeños, de comunidades herbáceas, acuáticas enraizadas y parches de vegetación flotante (Cerón *et al.*, 1999; Josse *et al.*, 2003). El ecosistema comprende la vegetación inundable presente en ríos y arroyos, con inclusión de deltas, meandros y conos de desbordamiento (Pedraza, 1996; Convención Ramsar, 2010). La inundación es por agua dulce; sin embargo, en algunas zonas, el flujo permanente de agua dulce también tiene influencia de agua de mar, durante la marea alta, lo cual provoca que el agua sea salobre (Jaramillo *et al.*, 2008; Cerón, 2013).

3. Estado de conservación

Amenazas

Las principales amenazas que enfrenta la Costa suroccidental son la pérdida y fragmentación del hábitat, la deforestación, la colonización, la construcción de infraestructura de servicios para la población humana, el uso de pesticidas químicos en cultivos y la introducción de especies exóticas e invasivas (como cabras).

Especies Amenazadas representadas

Lonchophylla hesperia, *Lophostoma occidentalis*, *Vampyrum spectrum*, *Platyrrhinus ismaeli*, *Amorphochilus schnablii* y *Eptesicus innoxius*. También, aunque su presencia se limita a la parte norte de la zona Costa suroccidental: *Platyrrhinus helleri*.

4. Acciones de conservación

Normativa

- N-1. Cumplimiento del marco jurídico nacional e internacional para la protección de los murciélagos y los ecosistemas donde habitan.
- N-2. Elaboración de una normativa específica que ampare a los murciélagos del Ecuador.

Áreas protegidas

- AP-1. Identificación y declaración de Áreas Importantes para la Conservación de Murciélagos (AICOMs) y Sitios Importantes para la Conservación de Murciélagos (SICOMs).
- AP-3. Declaración del AICOM Binacional Tumbes-Loja.

Planes de manejo

- PM-1. Determinación de la efectividad de las áreas protegidas, públicas y privadas, donde habitan o se espera que habiten las especies de murciélagos, para su conservación.
- PM-2. Inclusión de las especies amenazadas de murciélagos presentes en los planes operativos de las áreas protegidas (públicas y/o privadas) donde se ha registrado su presencia.

Control de impactos

- CI-1. Evaluación del uso de pesticidas químicos en los cultivos y su afectación sobre las especies de murciélagos.
- CI-2. Evaluación del impacto de la fauna y flora introducida sobre las poblaciones de murciélagos.
- CI-3. Evaluación del impacto de parques eólicos sobre las poblaciones de murciélagos.

Estudios científicos

- EC-1. Estudios que contribuyan al conocimiento sobre la distribución, historia natural y ecología de cada una de las especies de murciélagos presentes, principalmente de aquellas amenazadas, raras y representativas de esta zona del país.
- EC-2. Análisis para el establecimiento de corredores biológicos entre remanentes de bosques que contribuyan al mantenimiento de la variabilidad genética de las distintas especies de murciélagos.
- EC-5. Determinación de la riqueza de murciélagos en los bosques de guayacanes de Zapotillo, Loja.

Educación ambiental

- EA-1. Desarrollo de programas educativos sobre murciélagos dirigidos a la población local.
- EA-2. Establecimiento de programas educativos enfocados en la reducción de las amenazas específicas para esta zona del país (como la tala de madera, la contaminación de los ríos, la quema de vegetación nativa y la crianza de ganado introducido, especialmente chivos).

ZONA 4: VALLES INTERANDINOS

1. Ubicación y cobertura

Los valles interandinos se ubican desde los 1600 y 3000 metros de altitud e incluyen a todas las provincias de la Sierra del país (Carchi, Imbabura, Pichincha, Cotopaxi, Tungurahua, Chimborazo, Cañar, Azuay y Loja; mapa 4), con excepción de Bolívar. Esta zona incluye bosques y arbustales semidecíduos y decíduos piemontanos, montano bajos y montanos que se diferencian por su composición florística. En el norte, en las provincias de Pichincha e Imbabura, alcanza las menores altitudes. Corresponde a las ecorregiones de los *Bosques real montanos del oriente* y los *Bosques montanos andinos del noroccidente* (Olson *et al.* 2001). Los valles interandinos forman siete segmentos, cada uno con su propia cuenca hídrica, que de norte a sur son:

1. Cuenca del río Mira, abarca las provincias de Imbabura y Carchi; nace en la cordillera oriental y desemboca en el océano Pacífico, dentro de la República de Colombia.
2. Cuenca del río Esmeraldas, abarca la provincia de Pichincha; nace en la cordillera oriental y desemboca en el océano Pacífico, junto a la ciudad de Esmeraldas. Está formado por la unión de los ríos Canandé y Guayllabamba.

3. Cuenca del río Pastaza, abarca las provincias de Tungurahua y Chimborazo; nace en la cordillera occidental y desemboca en el río Amazonas.
4. Cuenca del río Paute-Santiago, abarca las provincias de Cañar y Azuay y Morona Santiago; nace en la cordillera occidental y desemboca en el río Amazonas.
5. Cuenca del río Jubones, abarca las provincias de Azuay, Loja y el Oro; nace en la cordillera oriental y desemboca en el océano Pacífico.
6. Cuenca del río Zamora-Santiago, abarca las provincias de Loja y Zamora Chinchipe; nace en la cordillera occidental y desemboca en el río Amazonas.
7. Cuenca del río Chira, abarca la provincia de Loja; nace en la cordillera oriental y desemboca en océano Pacífico, en territorio peruano.

El área delimitada como valles interandinos tiene un área aproximada de 11 600 kilómetros cuadrados; de los cuáles, un 32 % se mantiene como remanentes de bosque naturales, mientras que el 68 % restante corresponde a una serie de coberturas de intervención, entre ellas las principales son los pastizales (38 %), los mosaicos agropecuarios (12 %) y los cultivos anuales (8 %; tabla 5) (SUIA 2015).

Tabla 5. Cobertura de intervenida y natural remanente en la zona de los valles interandinos.

Cobertura	Área (km ²)	Porcentaje
Área poblada	622.63	5.4
Área sin cobertura vegetal	49.58	0.4
Área artificial	1.64	0.0
Cultivo anual	934.21	8.0
Cultivo permanente	161.22	1.4
Cultivo semipermanente	116.44	1.0
Infraestructura	64.29	0.6
Mosaico agropecuario	1368.38	11.8
Pastizal	4377.41	37.6
Plantación forestal	279.64	2.4
Total cobertura intervenida	7975.44	68.5
Bosque nativo	1199.10	10.3
Vegetación arbustiva	2121.40	18.2
Vegetación herbácea	293.25	2.5
Otras áreas de cobertura natural	46.74	0.4
Total cobertura natural	3660.49	31.5
Total cobertura valles interandinos	11 635.93	100.0

Fuente: (SUIA 2015).

2. Diagnóstico de la zona

De acuerdo a la información del Ministerio del Ambiente (2013), los ecosistemas que componen los valles interandinos del Ecuador son:

Arbustal semidecíduo del sur de los valles. Esta formación vegetal de acuerdo al piso bioclimático pertenece a Montano bajo y Montano va desde los 1200 hasta 2000 metros sobre el nivel del mar. Vegetación abierta baja en forma de matorrales enmarañados que alcanzan alturas de entre seis a ocho metros; posee elementos florísticos espinosos y semidecíduos, ubicados en laderas montañosas, indistintamente de pendientes fuertes y suaves (Aguirre *et al.*, 2013a). El sotobosque está caracterizado por la presencia de especies arbustivas, hierbas poáceas efímeras, plantas suculentas y algunas cactáceas. La distribución más baja de este ecosistema se encuentra en el valle de Catamayo. En áreas erosionadas y de laderas abruptas con afloramiento de roca madre; es común la vegetación espinosa xeromórfica dispersa (Aguirre *et al.*, 2013a).

Arbustal siempreverde montano del norte de los Andes. Pertence al piso bioclimático Montano va desde los 2000 hasta los 3100 metros sobre el nivel del mar. Ecosistema discontinuo ubicado en quebradas y áreas de difícil acceso. Se encuentra en las vertientes internas y laderas occidentales montañosas húmedas de la cordillera de los Andes (Josse y Aguirre, 2013). Se caracteriza por estar compuesta de vegetación sucesional, formado por una vegetación arbustiva alta de dosel abierto, de aproximadamente cinco metros de alto y sotobosque arbustivo que alcanza los dos metros; está compuesto por un conjunto característico de especies andinas, entre ellas algunas espinosas (Josse y Aguirre, 2013).

Arbustal siempreverde montano del sur de los Andes. Esta formación de acuerdo al piso bioclimático pertenece a Montano va desde los 2200 hasta los 2900 metros sobre el nivel del mar. La vegetación es densa y alcanza alturas de hasta ocho metros; el estrato arbustivo es denso y está dominado por elementos andinos característicos de bosque secundarios; se encuentra sobre terrenos de pendientes moderadas y está formado por especies de sucesión luego de la conversión de uso y abandono por baja productividad (Aguirre *et al.*, 2013b).

Bosque decíduo montano bajo del Catamayo-Alamor. El ecosistema se encuentra en vertientes separadas del sur de la provincia de Loja, pertenece al piso bioclimático Montano bajo en un rango altitudinal que va de 1600 a 2200 metros sobre el nivel del mar. El paisaje está constituido por árboles aislados que alcanzan de ocho a diez metros de altura, junto con un denso estrato arbustivo (Iglesias y Chinchero, 2013b). El ecosistema en su límite altitudinal inferior se encuentra adyacente al bosque decíduo piemontano; muestra una composición florística típica de los bosques secos decíduos; sin embargo, en su límite altitudinal superior, el ecosistema puede colindar con el

bosque siempreverde estacional montano, donde es posible encontrar elementos vegetales de ambientes húmedos (Lozano, 2002; Richter y Moreira-Muñoz, 2005; Iglesias y Chinchero, 2013b).

Bosque y arbustal semideciduo del norte de los valles. Pertence al piso bioclimático Montano bajo y Montano va desde los 1200 hasta los 2600 metros sobre el nivel del mar, en áreas abiertas degradadas y con pendiente fuerte, así como en grietas de suelo. Esta formación alcanza alturas de ocho a doce metros; se encuentra en los valles interandinos secos sobre colinas y laderas de suelos pedregosos (Aguirre y Medina-Torres, 2013). El sotobosque es denso, con abundantes especies arbustivas, especialmente *Croton* spp. y *Dodonaea viscosa*, además de plantas suculentas y algunas cactáceas. (Aguirre y Medina-Torres, 2013).

Bosque semideciduo montano bajo del Catamayo-Alamor. Este ecosistema de acuerdo al piso bioclimático pertenece a Montano bajo va desde los 1600 hasta los 2200 metros sobre el nivel del mar. Es un bosque estratificado de laderas y cumbres. El dosel alcanza los doce metros y los árboles emergentes, como *Eriotheca ruizii*, pueden llegar a medir hasta quince metros. Bajo el dosel crece una densa cobertura arbustiva y herbácea (Iglesias y Chinchero, 2013c). De acuerdo con MAE (2013), se ha definido como un ecosistema diferente a los que valles interandinos, aunque si bien florísticamente presenta elementos compartidos, el ecosistema de Bosque semideciduo montano bajo del Catamayo-Alamor se encuentra en una elevación, bioclima y geoforma diferente; mientras que los ecosistemas del sector de los valles corresponde a un ombrotipo desértico, semiárido, seco y en una geoforma de valle tectónico; el ecosistema que aquí se describe se encuentra en un ombrotipo subhúmedo y en geoforma de serranía (Iglesias y Chinchero, 2013c).

Bosque siempreverde estacional montano bajo del Catamayo-Alamor. Pertence al piso bioclimático Montano bajo va de 1600 a 2000 metros sobre el nivel del mar. Se trata de una ecosistema que sigue al bosque siempreverde estacional piemontano, principalmente al sur de la cuenca del río Puyango, sobre terrazas, vertientes y estribaciones andinas con fuertes pendientes (Chinchero e Iglesias, 2013b). El bosque es multiestratificado con un dosel que alcanza los 20 metros de altura (Morocho y Romero, 2003). La composición varía de acuerdo con la región florística con la que limita; se trata entonces de un ecosistema de transición, entre los bosques húmedos y los bosques secos del sur del Ecuador; se aprecia una reducción de la diversidad y abundancia de trepadoras e incremento de epifitas de briofitos y vasculares (Chinchero e Iglesias, 2013b).

Bosque siempreverde montano del Catamayo-Alamor. Pertence al piso bioclimático Montano presenta un rango altitudinal que va de 2200 a 2900 metros sobre el nivel del mar. Se trata de un bosque siempreverde multiestratificado, con un dosel que alcanza los 20 metros de alto; el sotobosque es denso y la vegetación herbácea está dominada principalmente por helechos, arbustos y árboles juveniles. Los remanentes de este

ecosistema se encuentran en pendientes escarpadas y quebradas con inclinaciones fuertes (Aguirre *et al.*, 2013).

Bosque y arbustal semidecidual del sur de los valles. Pertence al piso bioclimático Montano bajo y Montano va desde 1200 hasta los 2000 metros sobre el nivel del mar. Se trata de un ecosistema con dosel abierto que alcanza entre ocho y doce metros de alto; el sotobosque presenta abundantes arbustos y hierbas de tipo estacional. Se encuentra en quebradas, hondonadas, laderas y cimas, sobre suelos pedregosos. A nivel de paisaje la presencia de ceibos (*Ceiba insignis*) e individuos de cactus (como *Armatocereus cartwrightianus*) es característica de este ecosistema (Aguirre y Josse, 2013).

3. Estado de conservación

Amenazas

Las principales amenazas que enfrentan los valles interandinos son la pérdida y fragmentación del hábitat, la deforestación, la colonización y la construcción de infraestructura de servicios para la población humana.

En los valles interandinos, la vegetación original ha sido destruida en su mayor parte a lo largo de los últimos siglos y reemplazada por campos dedicados a la agricultura y a pastizales. Los valles interandinos en la actualidad están dominados por *Eucalyptus globulus*, una especie introducida de Australia alrededor de 1860. Esta especie se encuentra a lo largo de las carreteras y los campos y también ha sido plantada en parcelas silviculturales para la producción de madera. En algunas áreas dominan otras dos especies arbóreas, *Pinus radiata* y *P. patula*, introducidas de los Estados Unidos (California) y México (MAE, 2012).

Especies Amenazadas representadas

Lonchophylla hesperia, *Platyrrhinus ismaeli* y *Mormoops megalophylla*.

4. Acciones de conservación

Normativa

- N-1. Cumplimiento del marco jurídico nacional e internacional para la protección de los murciélagos y los ecosistemas donde habitan.
- N-2. Elaboración de una normativa específica que ampare a los murciélagos del Ecuador.

Áreas protegidas

- AP-1. Identificación y declaración de Áreas Importantes para la Conservación de Murciélagos (AICOMs) y Sitios Importantes para la Conservación de Murciélagos (SICOMs).
- AP-10. Declaración del Parque Recreacional y Bosque Protector Jerusalem (Pichincha) como SICOM. Véase acción de conservación AP-10 “Declaración de la gruta de La Paz y el Bosque Protector Guandera (en Carchi) y el Parque Recreacional y Bosque Protector Jerusalem (en Pichincha) como SICOMs”.

Planes de manejo

- PM-1. Determinación de la efectividad de las áreas protegidas, públicas y privadas, donde habitan o se espera que habiten las especies de murciélagos, para su conservación.
- PM-2. Inclusión de las especies amenazadas de murciélagos presentes en los planes operativos de las áreas protegidas (públicas y/o privadas) donde se ha registrado su presencia.

Control de impactos

- CI-1. Evaluación del uso de pesticidas químicos en los cultivos y su afectación sobre las especies de murciélagos.
- CI-4. Análisis de los brotes de rabia en el Ecuador.

Estudios científicos

- EC-1. Estudios que contribuyan al conocimiento sobre la distribución, historia natural y ecología de cada una de las especies de murciélagos presentes, principalmente de aquellas amenazadas, raras y representativas de esta zona del país.
- EC-2. Análisis para el establecimiento de corredores biológicos entre remanentes de bosques que contribuyan al mantenimiento de la variabilidad genética de las distintas especies de murciélagos.

Educación ambiental

- EA-1. Desarrollo de programas educativos sobre murciélagos dirigidos a la población local.
- EA-2. Establecimiento de programas educativos enfocados en la reducción de las amenazas específicas para esta zona del país (como la tala de madera, la minería ilegal, la contaminación de ríos, el avance de la frontera agrícola, la quema de la vegetación, la introducción de especies, entre otras).

PROCESOS ECOLÓGICOS AMENAZADOS

POLINIZACIÓN

5. Descripción del proceso

Las plantas, a diferencia de los animales, no tienen la capacidad de desplazarse de un sitio a otro para encontrar alimento, refugio o pareja; por tal motivo, muchas de ellas han desarrollado estructuras que les ayudan a cumplir tales funciones; tal es el caso de las flores, las cuales atraen insectos y otros animales para la polinización (Raven *et al.*, 1999).

La polinización por agentes bióticos es el mecanismo de reproducción más común que existe entre las plantas de los bosque húmedos tropicales, en donde se estima que un 98 % de las especies son polinizadas por animales (Bawa, 1990). La polinización implica beneficios, tanto para la planta como para el polinizador (Heithaus, 1982; Fleming, 1988; Dafni, 1992; Fleming y Sosa, 1994); así, mientras permiten a los animales obtener recursos alimenticios, éstos proveen movilidad a los granos de polen. Por parte de la planta, el resultado de la polinización es la fertilización de los óvulos y la producción de semillas a través del flujo genético entre plantas (Fleming y Sosa, 1994).

En zonas templadas, los insectos son los principales agentes polinizadores, mientras que en los trópicos también intervienen como agentes polinizadores especies de mayor tamaño, como aves y murciélagos, cada una con importantes roles ecológicos (Tschapka y Dressler, 2002).

El papel de los murciélagos como agentes polinizadores ha sido documentado a lo largo de numerosas contribuciones (*e.g.*, van der Pijl, 1936; Vogel, 1968; von Helversen, 1993; Tschapka y Dressler, 2002), con las cuales se ha podido determinar que los murciélagos son importantes y efectivos en la polinización de las plantas de las cuales se alimentan (Aguirre, 2007).

Los murciélagos que visitan flores se encuentran presentes en las zonas tropicales del planeta (Fleming, 1988). Se estima que alrededor de un cuarto del número total de especies incluyen en su dieta algo de néctar, frutos o polen (Aguirre, 2007).

Los murciélagos nectarívoros son similares a los colibríes en varios aspectos, como en sus hábitos de volar, que pueden ser altamente maniobrables, y en la forma alargada de sus hocicos, que a su vez son débiles para la masticación (Aguirre *et al.*, 2002), ya que al ser el néctar un alimento acuoso, no necesitan fuerza en sus mandíbulas, como ocurre en los murciélagos frugívoros (Aguirre, 2007).

Las flores que visitan los murciélagos han desarrollado un proceso de evolución convergente, por lo cual han recibido el nombre de flores quiropterofílicas; entre sus principales características destacan que son flores de olores fuertes, que se abren únicamente por la noche y típicamente de colores pálidos y poco llamativos, de tonalidades verdes a marrones rojizas (Moya y Tshapka, 2007). Estas flores también tienen una forma tubular y presentan modificaciones estructurales para proteger el néctar (Moya y Tshapka, 2007).

Los murciélagos son atraídos hacia las flores por su olor (Moya y Tshapka, 2007). Por su parte, las flores quiropterofílicas, en correspondencia con el tamaño de sus polinizadores, producen abundante néctar (Bawa, 1990; Valiente-Banuet *et al.*, 1995; von Helversen y Winter, 2003). Los murciélagos vuelan de planta en planta, alimentándose de polen y néctar, así transportan el polen en su pelaje de una flor a flor (Moya y Tshapka 2007). En este sentido, algunos aspectos positivos de la polinización por murciélagos incluyen la capacidad de llevar cargas de polen de una distancia a otra, lo cual ayuda en el proceso de intercambio genéticos entre las plantas visitadas (Fleming *et al.*, 2009).

A pesar de un costo potencialmente mayor que implica para la planta producir abundante néctar para atraer a los murciélagos, la recompensa es mayor debido a los beneficios de la polinización y el intercambio genético en sí mismo, sobre todo en hábitats donde la actividad de los insectos está limitada por condiciones climáticas adversas, como es frecuente en bosques tropicales (Fleming *et al.*, 2009). Se sabe que por lo menos unos 250 géneros de plantas angiospermas son polinizados por murciélagos; dentro de las cuales se encuentran numerosas especies con importancia económica, como el banano y el mango (Raven *et al.*, 1999; Fleming *et al.*, 2009).

6. Amenazas

Las principales amenazas que en el Ecuador enfrenta la función de polinización por murciélagos son la pérdida y fragmentación de hábitat y el uso de pesticidas químicos en cultivos. Además, en un menor grado, la destrucción y perturbación de los refugios, los conflictos murciélago-humano, las enfermedades emergentes (como la rabia) y las amenazas emergentes (como la introducción de especies exóticas), son en conjunto elementos que pueden afectar los procesos de polinización por murciélagos.

7. Grupos de especies amenazados

Para el Ecuador, los murciélagos nectarívoros que presentan un grado de amenaza en su estado de conservación pertenecen a las subfamilias Glossophaginae y Lonchophyllinae, ambas dentro de la familia Phyllostomidae.

8. Acciones de conservación

Normativa

- N-1. Cumplimiento del marco jurídico nacional e internacional para la protección de los murciélagos y los ecosistemas donde habitan.
- N-2. Elaboración de una normativa específica que ampare a los murciélagos del Ecuador.

Planes de manejo

- PM-3. Elaboración de una estrategia nacional para la protección de los servicios ecosistémicos que brindan los murciélagos.

Estudios científicos

- EC-6. Levantamiento de información sobre el valor económico que proveen los servicios ecosistémicos (polinización, dispersión de semillas, control de plagas) brindados por los murciélagos.

Educación ambiental

- EA-1. Desarrollo de programas educativos sobre murciélagos dirigidos a la población local.

DISPERSIÓN DE SEMILLAS

1. Descripción del proceso

Los murciélagos, aves, roedores y primates son los dispersores de semillas más importantes entre los vertebrados que habitan en los bosques tropicales (Kubitzki, 1985; Stiles, 2000; Herrera, 2002; Levey *et al.*, 2002). Los murciélagos son considerados

buenos dispersores en términos de cantidad, distancia de transporte de semillas y por ser dispersores legítimos de la mayoría de las especies de semillas que ingieren (Fleming y Sosa, 1994; Dumont, 2003).

Mediante la dispersión de semillas, los murciélagos promueven el flujo genético vegetal, hacen que las semillas sean menos obvias a los depredadores y reducen la competencia entre la planta madre y las plántulas (Howe y Smallwood, 1982; Stiles, 2000). También ayudan a la protección de las semillas y plántulas de patógenos e insectos que atacan de manera dependiente (Howe y Westley, 1987) y trasladan semillas a nuevos sitios de colonización, con lo cual, al defecar incrementan la probabilidad de germinación de las semillas (Kubitzki, 1985; Herrera, 2002; Aguirre *et al.*, 2006).

Los frutos consumidos por los murciélagos se caracterizan por tener colores poco llamativos, como verde o marrón, pero de fuerte olor (Kalko *et al.*, 1996). Se reconoce que los murciélagos utilizan tanto el olfato como la ecolocación para detectar los frutos maduros (Kalko y Condon, 1998, Thies *et al.*, 1998). En aquellos frutos con semillas grandes, los murciélagos dejan caer las semillas en los mismos sitios de alimentación; mientras que en frutos con semillas pequeñas, los murciélagos ingieren las semillas y pueden defecar en distintos lugares (Dumont e Irvine, 1998).

Por su amplio movimiento, los murciélagos cumplen un rol importante en la restauración y dinámica de la sucesión del bosque, pues pueden introducir semillas de vegetación secundaria dentro del bosque primario y viceversa (Kubitzki, 1985; Medellín y Gaona, 1999; Martínez-Garza y González-Montagut, 2002; Arteaga *et al.*, 2006), en un proceso denominado como “lluvia de semillas” (Fleming, 1988; Medellín y Gaona, 1999; Arteaga *et al.*, 2006). La lluvia de semillas luego formará la “sombra de semillas” que es la agrupación de las semillas en determinado lugar (Molinari, 1993). El aporte de los murciélagos a la lluvia de semillas es importante, si se considera que son dispersores principalmente de especies pioneras (Aguirre, 2007).

Es importante resaltar que los murciélagos contribuyen a diseminar una sombra de semillas homogénea entre los distintos ambientes, una característica relevante si se considera que, por lo general, las especies pioneras dependen en grado extremo de la colonización de sitios efímeros e impredecibles (como derrumbes y claros de dosel) y para ello han recurrido a adaptaciones, como la producción abundante de semillas pequeñas (Swaine y Whitmore, 1988). Por lo tanto, el aporte de los murciélagos a la lluvia de semillas es un factor fundamental para el proceso de sucesión florística, una vez que estas tierras son abandonadas. Además, es importante resaltar que los murciélagos son capaces de llevar semillas a cultivos abandonados, en especial de los géneros *Piper* y *Solanum* (Aguirre, 2007).

Dentro de las especies de plantas que en la región neotropical son comúnmente dispersadas por murciélagos destacan *Cecropia concolor*, *C. membranacea*, *Ficus eximia*, *F. pertusa*, *Piper aduncum*, *P. longistylosum*, *P. tuberculatum*, *Pouteria* sp.,

Solanum sp. y *Vismia* sp. (Loayza-Freire, 2002). Es fundamental considerar que la disponibilidad de frutos de las especies dispersadas por los murciélagos pueden ser extremadamente variable en espacio y tiempo (Nelson *et al.*, 2000; Palmer *et al.*, 2000).

Para que las poblaciones de murciélagos frugívoros que habitan ambientes fragmentados, sean viables, requerirán de disponibilidad de recursos y conectividad entre los distintos componentes del paisaje. Por otra parte, el rol que juegan los murciélagos como dispersores de semillas en la dinámica de un bosque con parches de distintos estados sucesionales es fundamental, ya que los murciélagos frugívoros pequeños son considerados importantes dispersores a corta distancia (Izhaki *et al.*, 1995; Reiter *et al.*, 2006).

2. Amenazas

Las principales amenazas que enfrenta la función de dispersión de semillas son la pérdida y la fragmentación de hábitat y el uso de pesticidas químicos en cultivos. Además, en un menor grado, la destrucción y perturbación de refugios, los conflictos murciélago-humano, las enfermedades emergentes (como la rabia) y las amenazas emergentes (como introducción de especies exóticas).

3. Grupos de especies amenazadas

Para el Ecuador, los murciélagos dispersores de semillas corresponden a las subfamilias Carollinae y Stenordermatinae, dentro de la familia Phyllostomidae.

Las principales especies dispersoras y que más contribuyen a este proceso son *Carollia brevicauda* y *C. perspicillata*, dentro de la subfamilia Carollinae; y *Artibeus lituratus*, *A. fraterculus*, *A. obscurus* y *Sturnira lilium*, dentro de Stenordermatinae (Aguirre, 2007).

4. Acciones de conservación

Normativa

- N-1. Cumplimiento del marco jurídico nacional e internacional para la protección de los murciélagos y los ecosistemas donde habitan.
- N-2. Elaboración de una normativa específica que ampare a los murciélagos del Ecuador.

Planes de manejo

- PM-3. Elaboración de una estrategia nacional para la protección de los servicios ecosistémicos que brindan los murciélagos.

Estudios científicos

- EC-6. Levantamiento de información sobre el valor económico que proveen los servicios ecosistémicos (polinización, dispersión de semillas, control de plagas) brindados por los murciélagos.

Educación ambiental

- EA-1. Desarrollo de programas educativos sobre murciélagos dirigidos a la población local.

CONTROL BIOLÓGICO

1. Descripción del proceso

Los artrópodos en el mundo natural son un recurso importante debido a la variedad de formas, tamaños y, principalmente, porque son abundantes y ricos en nutrientes (Aguirre, 2007). No sorprende que la mayoría de los murciélagos se encuentran distribuidos hasta donde alcanza la distribución de los artrópodos (Aguirre, 2007). Más aún, la explosión evolutiva de los murciélagos coincide con la aparición de insectos voladores crepusculares (Hill y Smith, 1992), y sin duda fue el modo de alimentación ancestral del orden Chiroptera (Fleming *et al.*, 2009). La dieta insectívora es la forma de alimentación más común dentro de los murciélagos; se estima que aproximadamente dos tercios de las especies de quirópteros actuales del mundo son insectívoros (Fleming *et al.*, 2009).

Pese a que los insectos son una parte fundamental en la dieta de los murciélagos insectívoros, se sabe que dentro de su alimentación se incluyen también arañas, escorpiones y crustáceos, entre otros artrópodos (Altringham, 1996).

Los murciélagos insectívoros atrapan mosquitos, escarabajos, polillas, langostas, escorpiones y otros insectos que generalmente causan daño a la agricultura y transmiten enfermedades al ser humano (Aguirre, 2007). En este contexto, es importante reconocer que un murciélago pequeño de aproximadamente 10 gramos puede consumir hasta 1200 mosquitos en una hora (Aguirre, 2007).

La dieta insectívora implica el desarrollo de diferentes estrategias de cacería. Estas estrategias han determinado diversos aspectos, no solo del comportamiento, pero

también de un complejo sistema de ecolocación que juega un papel clave en la manera en la que los murciélagos usan el espacio donde viven (Aguirre, 2007). Una característica de los murciélagos insectívoros es que habitualmente son pequeños y muchos capturan a sus presas durante el vuelo (Aguirre, 2007). La forma de captura también puede variar, mientras unas pueden capturar a los insectos directamente con la boca, otras utilizan sus alas o la membrana interfemoral (uropatagio) para hacerlo (Barclay y Brigham, 1991). Otros murciélagos están adaptados para localizar a sus presas sobre un sustrato (Aguirre, 2007). Estas diferentes adaptaciones evidencian las variadas adaptaciones que presentan ciertos murciélagos para capturar determinados taxones de insectos (Aguirre, 2007).

El tamaño pequeño de los murciélagos insectívoros también es una adaptación que les permite maniobrabilidad y agilidad suficiente para capturar sus presas gracias a un sofisticado sistema de radar (Barclay y Brigham, 1991).

2. Amenazas

Las principales amenazas que enfrenta la función de control biológico son la pérdida y fragmentación de hábitat y el uso de pesticidas químicos en cultivos. Además, en un menor grado la destrucción y la perturbación de refugios, los conflictos murciélago-humano, las enfermedades emergentes (como la rabia) y las amenazas emergentes (como la introducción de especies exóticas).

3. Grupos de especies amenazadas

Para el Ecuador, los murciélagos insectívoros que presentan un grado de amenaza en su estado de conservación pertenecen a las familias Emballonuridae, Phyllostomidae (subfamilia Phyllostominae), Mormoopidae, Furipteridae, Thyropteridae, Molossidae y Vespertilionidae.

4. Acciones de conservación

Normativa

- N-1. Cumplimiento del marco jurídico nacional e internacional para la protección de los murciélagos y los ecosistemas donde habitan.
- N-2. Elaboración de una normativa específica que ampare a los murciélagos del Ecuador.

Planes de manejo

- PM-3. Elaboración de una estrategia nacional para la protección de los servicios ecosistémicos que brindan los murciélagos.

Estudios científicos

- EC-6. Levantamiento de información sobre el valor económico que proveen los servicios ecosistémicos (polinización, dispersión de semillas, control de plagas) brindados por los murciélagos.

Educación ambiental

- EA-1. Desarrollo de programas educativos sobre murciélagos dirigidos a la población local.

ACCIONES DE CONSERVACIÓN

ACTORES PARA LA CONSERVACIÓN

Se han identificado diferentes actores potenciales que pueden participar activamente en la puesta en marcha del presente *Plan de acción*. Estas sugerencias se basan en actores que han estado involucrados con temas de conservación, gestión e investigación de murciélagos y biodiversidad. Dichos actores son:

Organismos gubernamentales:

- Agencia Ecuatoriana de Aseguramiento de la Calidad del Agro (Agrocalidad), una dependencia del Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuacultura y Pesca del Ecuador.
- Gobiernos Autónomos Descentralizados (GADs).
- Instituto Nacional de Investigación en Salud Pública (INSPI).
- Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias (INIAP).
- Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuacultura y Pesca (MAGAP).
- Ministerio de Educación.
- Ministerio de Electricidad y Energía Renovable.
- Ministerio de Salud Pública del Ecuador.
- Ministerio de Turismo (MINTUR).
- Ministerio del Ambiente del Ecuador (MAE).

Áreas protegidas:

- Dirección Nacional de Biodiversidad, Sistema Nacional de Áreas Protegidas (SNAP).
- Dirección Provincial de El Oro, Ministerio del Ambiente: Reserva Ecológica Arenillas.
- Dirección Provincial de Esmeraldas, Ministerio del Ambiente: Reserva Ecológica Cotacachi-Cayapas.
- Dirección Provincial de Imbabura, Ministerio del Ambiente: Reserva Ecológica Cotacachi-Cayapas.

- Dirección Provincial del Guayas, Ministerio del Ambiente: Reserva Ecológica Manglares Churute.
- Dirección Nacional Forestal, Subsecretaría de Patrimonio Natural.
- Fundación Probosque-Bosque Protector Cerro Blanco.
- Gobierno Autónomo Descentralizado de Pichincha: Parque Recreacional y Bosque Protector Jerusalem.

Organismos no gubernamentales locales:

- EcoCiencia.
- Fundación Jatun Sacha.
- Fundación Jocotoco.
- Grupo de Especialistas de Murciélagos del Ecuador (GEME).
- Programa para la Conservación de los Murciélagos del Ecuador (PCME).

Organismos no gubernamentales internacionales:

- Bat Conservation International (BCI).
- Conservation International (CI).
- Programa para la Conservación de los Murciélagos de Colombia (PCMCo).
- Programa para la Conservación de los Murciélagos de Perú (PCMP).
- Red Latinoamericana y del Caribe para la Conservación de los Murciélagos (RELCOM).
- The Nature Conservancy (TNC).
- Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN).
- Wildlife Conservation Society (WCS).

Programas educativos:

- Maestría Biología de la Conservación (MBC), Pontificia Universidad Católica del Ecuador (PUCE).
- Escuela de Biología, Universidad de Guayaquil (UG).
- Colegio de Ciencias Biológicas y Ambientales, Universidad San Francisco de Quito (USFQ).
- Instituto de Ciencias Biológicas, Escuela Politécnica Nacional (EPN).

Otros actores:

- Instituto Enfermedades Tropicales Vozandes.

- Medios de comunicación.
- Comunidades locales.
- Gremios de agricultores, apicultores, ganaderos y otros.

ACCIONES DE CONSERVACIÓN

NORMATIVA

N-1 Cumplimiento del marco jurídico nacional e internacional para la protección de los murciélagos y los ecosistemas donde habitan

La Naturaleza y sus procesos se encuentran amparados por varios instrumentos legales nacionales e internacionales. Es importante que dichas leyes, tratados y decretos sean divulgados para que la población ecuatoriana tenga conocimiento de las herramientas existentes para la protección de los murciélagos y sus entornos; además, es imperativo que se cumpla con la normativa estipulada y se sancione a los infractores.

1. Líneas de acción por objetivo:

I. Política y legislación

- i. Divulgación de las leyes, tratados internacionales y decretos que protegen a los murciélagos y sus hábitats en el territorio nacional.

II. Manejo y resguardo

- i. Contribuir con elementos técnicos a las normativas actuales y en desarrollo sobre un adecuado manejo de la fauna silvestre y su entorno.

III. Investigación y monitoreo

- i. Promover el desarrollo de investigaciones científicas que evalúen el impacto ambiental sobre las poblaciones de murciélagos en el Ecuador.

IV. Educación y difusión

- i. Desarrollar programas educativos en las comunidades locales sobre las leyes, tratados y decretos que amparan a los murciélagos en el Ecuador.

2. Actividades (indicadores, actores, plazos):

I. Política y legislación

- i. Elaborar un documento que contenga la información sobre el marco jurídico que ampara a los murciélagos en el territorio nacional.

Indicadores: texto de divulgación sobre el marco jurídico que ampara a los murciélagos.

Actores: PCME, MAE, GADs.

Plazo: tres meses

II. Manejo y resguardo

- i. Asesoría técnica en cuanto al manejo de la fauna silvestre y su entorno.

Indicadores: documento informativo sobre el adecuado manejo de la fauna silvestre y su entorno.

Actores: PCME, MAE.

Plazo: un año

III. Investigación y monitoreo

- i. Estudio del impacto ambiental sobre las poblaciones de murciélagos en el Ecuador.

Indicadores: publicación de los resultados.

Actores: GEME.

Plazo: cinco años

IV. Educación y difusión

- i. Brindar conocimiento a habitantes de la zona y guías turísticos mediante campañas educativas sobre la normativa de protección para los murciélagos ecuatorianos.

Indicadores: número de eventos de educación no formal realizados, así como de personas involucradas.

Actores: PCME, GADs.

Plazo: 12 meses

N-2 Elaboración de una normativa específica que ampare a los murciélagos del Ecuador

Debido que todas las especies de murciélagos del Ecuador se encuentran potencialmente amenazadas, resulta urgente la creación de una normativa específica para su protección que asegure la permanencia y calidad de los servicios ecológicos y económicos que brindan al ser humano.

3. Líneas de acción por objetivo:

I. Política y legislación

- i. Promover la creación de una normativa específica para la protección de los murciélagos ecuatorianos.
- ii. Divulgación de las leyes, tratados internacionales y decretos que protegen a los murciélagos y sus hábitats en el territorio nacional.

II. Manejo y resguardo

- i. Asesoría técnica para la creación de la nueva normativa de protección de los murciélagos ecuatorianos.

III. Investigación y monitoreo

- i. Promover el desarrollo de investigaciones científicas que evalúen el impacto ambiental sobre las poblaciones de murciélagos en el Ecuador.

IV. Educación y difusión

- i. Desarrollar programas educativos en las comunidades.

4. Actividades (indicadores, actores, plazos):

I. Política y Legislación

- i. Reuniones con el MAE para entregar evidencia sobre la necesidad de crear una normativa específica para murciélagos.
- ii. Elaborar un documento que contenga la información sobre el marco jurídico que ampara a los murciélagos en el territorio nacional.

Indicadores: borrador sobre la propuesta de una normativa específica para murciélagos ecuatorianos. Texto de divulgación sobre el marco jurídico que ampara a los murciélagos.

Actores: PCME, MAE, GADs

Plazo: cinco años

II. Manejo y resguardo

- i. Proveer información y elementos técnicos acerca de la importancia ecológica y económica de los murciélagos.

Indicadores: documento informativo sobre la importancia ecológica y económica de los murciélagos.

Actores: PCME, MAE.

Plazo: un año

III. Investigación y monitoreo

- i. Estudiar el impacto ambiental sobre las poblaciones de murciélagos del Ecuador.

Indicadores: publicación de los resultados.

Actores: GEME.

Plazo: cinco años

IV. Educación y difusión

- i. Brindar conocimiento a habitantes de la zona mediante campañas educativas.

Indicadores: número de eventos de educación no formal realizados, así como de personas involucradas.

Actores: PCME, GADs.

Plazo: 12 meses.

ÁREAS PROTEGIDAS

AP-1 Identificación y declaración de Áreas Importantes para la Conservación de Murciélagos (AICOMs) y Sitios Importantes para la Conservación de Murciélagos (SICOMs)

Una de las principales herramientas para la conservación de los murciélagos es la identificación y creación de áreas y sitios específicos para protección.

3. Líneas de acción por objetivo:

V. Política y legislación

- ii. Reconocimiento a través de acuerdos ministeriales de los AICOMs y SICOMs propuestos.

VI. Manejo y resguardo

- iii. Búsqueda e identificación de AICOMs y SICOMs a lo largo del rango de distribución de las especies.
- iv. Declaración de AICOMs y SICOMs.

VII. Investigación y monitoreo

- iii. Desarrollo del conocimiento de las especies que habitan dentro de AICOMs y SICOMs.
- iv. Establecer sistemas de monitoreo con actores locales.

VIII. Educación y difusión

- ii. Desarrollar programas educativos sobre la importancia de los AICOMs y SICOMs.

4. Actividades (indicadores, actores, plazos):

V. Política y legislación

- ii. Elaborar propuestas de inclusión de los AICOMs y SICOMs en el SNAP.

Indicadores: acuerdos ministeriales de las declaratorias de los AICOMs y SICOMs como parte del SNAP.

Actores: PCME, MAE, GADs, comunidades locales.

Plazo: cinco años

VI. Manejo y resguardo

- iii. Salidas de campo para identificar AICOMs y SICOMs.
- iv. Elaborar propuestas, según los criterios establecidos por la RELCOM, para las respectivas declaraciones de los AICOMs y SICOMs.

Indicadores: declaratoria de AICOMs y SICOMs por parte de la RELCOM.

Actores: PCME, RELCOM, GADs, comunidades.

Plazo: cinco años

VII. Investigación y monitoreo

- iii. Estudiar el uso de hábitat, requerimientos alimenticios y patrones de movimiento de las especies en su área de distribución.

Indicadores: registros de colección, refugios e información ecológica, inventarios acústicos. Publicación de los resultados.

Actores: GEME

Plazo: cinco años

- iv. Diseñar y socializar sistemas de monitoreo con actores locales.

Indicadores: número de actores locales capacitados.

Actores: PCME, GADs, comunidades locales

Plazo: cinco años

VIII. Educación y difusión

- ii. Brindar conocimiento a habitantes de la zona mediante campañas educativas.

Indicadores: número de eventos de educación no formal realizados, así como de personas involucradas.

Actores: PCME, GADs.

Plazo: 12 meses.

AP-2 Declaración del AICOM Binacional del Chocó

La región del Chocó ocupa un corredor natural desde el sureste de Panamá, a través del occidente de Colombia y hasta el noroeste del Ecuador. El Chocó ecuatorial es una de las zonas más diversas, pero también más amenazadas debida principalmente a la deforestación y extracción de madera, actividades que han puesto en riesgo de extinción a varias especies de murciélagos. Para la creación de esta área es imprescindible trabajar en colaboración con el Programa para la Conservación de los Murciélagos de Colombia (PCMCo), de tal manera que se asegure la protección de las especies de murciélagos amenazadas distribuidas en ambos países.

1. Líneas de acción por objetivo:

I. Política y legislación

- i. Reconocimiento a través de acuerdos ministeriales del AICOM Binacional del Chocó.

II. Manejo y resguardo

- i. Coordinación con el Programa para la Conservación de los Murciélagos de Colombia (PCMCo) para la elaboración de la propuesta, según los criterios establecidos por la RELCOM, para la declaración del AICOM Binacional del Chocó.

ii. Declaración del AICOM Binacional del Chocó.

III. Investigación y monitoreo

i. Desarrollo del conocimiento de las especies que habitan en el AICOM Binacional del Chocó.

ii. Establecer un sistema de monitoreo con actores locales.

IV. Educación y difusión

i. Desarrollar programas educativos en las comunidades.

2. Actividades (indicadores, actores, plazos):

I. Política y legislación

i. Elaborar una propuesta de inclusión AICOM Binacional del Chocó en el SNAP.

Indicadores: Acuerdo ministerial de la declaratoria del AICOM Binacional del Chocó como parte del SNAP.

Actores: PCME, MAE, GADs, PCMCo, Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible de la República de Colombia (MINAMBIENTE), Gobiernos locales colombianos.

Plazo: dos años.

II. Manejo y resguardo

i. Elaborar la propuesta, según los criterios establecidos por la RELCOM, para la declaración del AICOM Binacional del Chocó.

Indicadores: declaratoria del AICOM Binacional del Chocó por parte de la RELCOM.

Actores: PCME, PCMCo, RELCOM, GADs, Gobiernos locales colombianos

Plazo: seis meses.

III. Investigación y monitoreo

- i. Estudiar el uso de hábitat, requerimientos alimenticios y patrones de movimiento de las especies en su área de distribución.

Indicadores: registros de colección, refugios e información ecológica, inventarios acústicos. Publicación de los resultados.

Actores: GEME

Plazo: cinco años.

- ii. Diseñar y socializar un sistema de monitoreo con los actores locales.

Indicadores: número de actores locales capacitados.

Actores: PCME, GAD, comunidades locales.

Plazo: seis meses.

IV. Educación y difusión

- i. Brindar conocimiento a habitantes de la zona mediante campañas educativas.

Indicadores: número de eventos de educación no formal realizados, así como de personas involucradas.

Actores: PCME, GADs

Plazo: 12 meses.

AP-3 Declaración del AICOM Binacional Tumbes-Loja

Lo bosques secos del suroccidente del Ecuador y noroccidente del Perú forman parte de la ecorregión denominada como Tumbesina o bosques secos de Tumbes. Estos bosques ocupan básicamente, y para fines de la acción propuesta, las provincias ecuatorianas de El Oro y Loja y los departamentos peruanos de Tumbes y Piura. Tumbes-Loja es una zona altamente amenazada debida principalmente a la pérdida y fragmentación de hábitat, así como a la deforestación, que ha puesto bajo amenaza de conservación a varias especies de murciélagos. Se considera importante trabajar en colaboración con el Programa para la Conservación de los Murciélagos de Perú (PCMP) en la identificación

y creación de un área binacional que asegure la protección de las especies amenazadas distribuidas en ambos países.

1. Líneas de acción por objetivo:

I. Política y legislación

- i. Reconocimiento a través de acuerdos ministeriales del AICOM Binacional Tumbes-Loja.

II. Manejo y resguardo

- i. Coordinación con el Programa para la Conservación de los Murciélagos de Perú (PCMP) para la elaboración de la propuesta, según los criterios establecidos por la RELCOM, para la declaración del AICOM Binacional Tumbes-Loja.
- ii. Declaración del AICOM Binacional Tumbes-Loja.

III. Investigación y monitoreo

- i. Desarrollo del conocimiento de las especies que habitan en el AICOM Binacional Tumbes-Loja.
- ii. Establecer un sistema de monitoreo con actores locales.

IV. Educación y difusión

- i. Desarrollar programas educativos en las comunidades.

2. Actividades (indicadores, actores, plazos):

I. Política y legislación

- i. Elaborar una propuesta de inclusión AICOM Binacional Tumbes-Loja en el SNAP.

Indicadores: Acuerdo ministerial de la declaratoria del AICOM Binacional Tumbes-Loja como parte del SNAP.

Actores: PCME, MAE, GADs, PCMP, Ministerio del Ambiente de Perú (MINAM), Gobiernos locales peruanos.

Plazo: dos años

II. Manejo y resguardo

- i. Elaborar la propuesta, según los criterios establecidos por la RELCOM, para la declaración del AICOM Binacional Tumbes-Loja.

Indicadores: declaratoria del AICOM Binacional Tumbes-Loja por parte de la RELCOM.

Actores: PCME, PCMP, RELCOM, GADs.

Plazo: seis meses.

III. Investigación y monitoreo

- i. Estudiar el uso de hábitat, requerimientos alimenticios y patrones de movimiento de las especies en su área de distribución.

Indicadores: registros de colección, refugios e información ecológica, inventarios acústicos. Publicación de los resultados.

Actores: GEME.

Plazo: cinco años.

- ii. Diseñar y socializar un sistema de monitoreo con los actores locales.

Indicadores: número de actores locales capacitados.

Actores: PCME, GAD, comunidades locales.

Plazo: seis meses.

IV. Educación y difusión

- i. Brindar conocimiento a habitantes de la zona mediante campañas educativas.

Indicadores: número de eventos de educación no formal realizados, así como de personas involucradas.

Actores: PCME, GADs.

Plazo: 12 meses.

AP-4 Declaración de la Reserva Ecológica Cotacachi-Cayapas como AICOM

La Reserva Ecológica Cotacachi-Cayapas se localiza entre los cantones Eloy Alfaro y San Lorenzo, en la provincia de Esmeraldas, y Cotacachi y Urcuquí, en la provincia de Imbabura (MAE, 2007). Dentro de la reserva se han registrado varias especies de murciélagos, algunas de ellas amenazadas; además, es una de las áreas protegidas que alberga un importante número de ecosistemas, que van desde bosques húmedos tropicales hasta páramos (MAE, 2015c), pues su territorio es uno de los pocos que se encuentra físicamente dentro de dos ecorregiones prioritarias del planeta: la Tumbes-Chocó-Magdalena y los Andes tropicales (Mittermeier *et al.*, 2004). Para asegurar la protección de las especies de murciélagos amenazadas que habitan en su interior es necesaria la declaración de la Reserva Ecológica Cotacachi-Cayapas como AICOM.

1. Líneas de acción por objetivo:

I. Manejo y resguardo

- i. Declaración de la Reserva Ecológica Cotacachi-Cayapas como AICOM.

II. Investigación y monitoreo

- i. Desarrollo del conocimiento de las especies que habitan en la Reserva Ecológica Cotacachi-Cayapas.
- ii. Establecer un sistema de monitoreo con actores locales.

III. Educación y difusión

- i. Desarrollar programas educativos en las comunidades.

2. Actividades (indicadores, actores, plazos):

I. Manejo y resguardo

- i. Elaborar la propuesta, según los criterios establecidos por la RELCOM, para la declaración de la Reserva Ecológica Cotacachi-Cayapas como AICOM.

Indicadores: declaratoria de la Reserva Ecológica Cotacachi-Cayapas como AICOM por parte de la RELCOM.

Actores: PCME, RELCOM, oficina administrativa de la Reserva Ecológica Cotacachi-Cayapas.

Plazo: seis meses.

II. Investigación y monitoreo

- i. Estudiar el uso de hábitat, requerimientos alimenticios y patrones de movimiento de las especies dentro de su área de distribución.

Indicadores: registros de colección, refugios e información ecológica, inventarios acústicos. Publicación de los resultados.

Actores: GEME.

Plazo: cinco años.

- ii. Diseñar y socializar un sistema de monitoreo con los actores locales.

Indicadores: número de actores locales capacitados.

Actores: PCME, oficina administrativa de la Reserva Ecológica Cotacachi-Cayapas, comunidades locales.

Plazo: seis meses.

III. Educación y difusión

- i. Brindar conocimiento a habitantes de la zona mediante campañas educativas.

Indicadores: número de eventos de educación no formal realizados, así como de personas involucradas.

Actores: PCME, oficina administrativa de la Reserva Ecológica Cotacachi-Cayapas.

Plazo: 12 meses.

AP-5 Declaración de la Reserva Ecológica Arenillas como AICOM

La Reserva Ecológica Arenillas está localizada al suroccidente del Ecuador, en la provincia de El Oro, cerca de la frontera con Perú, entre los poblados de Arenillas y Huaquillas (BirdLife International, 2015). Dentro de la reserva se han registrado varias especies de murciélagos, muchas de ellas amenazadas; además, presenta vegetación de bosque seco y matorral, así como de manglar (MAE, 2015a). Para asegurar la protección de dichas especies es necesaria la declaración de la Reserva Ecológica Arenillas como AICOM.

1. Líneas de acción por objetivo:

- I. Manejo y resguardo
 - i. Declaración de la Reserva Ecológica Arenillas como AICOM.
- II. Investigación y monitoreo
 - i. Desarrollo del conocimiento de las especies que habitan en la Reserva Ecológica Arenillas.
 - ii. Establecer un sistema de monitoreo con actores locales.
- III. Educación y difusión
 - i. Desarrollar programas educativos en las comunidades.

2. Actividades (indicadores, actores, plazos):

- I. Manejo y resguardo
 - i. Elaborar la propuesta, según los criterios establecidos por la RELCOM, para la declaración de la Reserva Ecológica Arenillas como AICOM.

Indicadores: declaratoria de la Reserva Ecológica Arenillas como AICOM por parte de la RELCOM.

Actores: PCME, RELCOM, oficina administrativa de la Reserva Ecológica Arenillas.

Plazo: seis meses.

II. Investigación y monitoreo

- i. Estudiar el uso de hábitat, requerimientos alimenticios y patrones de movimiento de las especies en su área de distribución.

Indicadores: registros de colección, refugios e información ecológica, inventarios acústicos. Publicación de los resultados.

Actores: GEME.

Plazo: cinco años.

- ii. Diseñar y socializar un sistema de monitoreo con los actores locales.

Indicadores: número de actores locales capacitados.

Actores: PCME, oficina administrativa de la Reserva Ecológica Arenillas, comunidades locales.

Plazo: seis meses.

III. Educación y difusión

- i. Brindar conocimiento a habitantes de la zona mediante campañas educativas.

Indicadores: número de eventos de educación no formal realizados, así como de personas involucradas.

Actores: PCME, oficina administrativa de la Reserva Ecológica Arenillas.

Plazo: 12 meses.

AP-6 Declaración de la Reserva Ecológica Manglares Churute como AICOM

La Reserva Ecológica Manglares Churute está localizada en la margen oriental del estuario que forma el río Guayas en su desembocadura en el golfo de Guayaquil (MAE, 2015b). Dentro de la reserva han sido registradas varias especies de murciélagos, algunas de ellas amenazadas; además, es una de las principales reservas marino-costeras, con la presencia de ecosistemas de manglar, bosques secos y de neblina

(MAE, 2015b). Para asegurar la protección de las especies de quirópteros que habitan en su interior es necesaria la declaración de la Reserva Ecológica Manglares Churute como AICOM.

1. Líneas de acción por objetivo:

I. Manejo y resguardo

- i. Declaración de la Reserva Ecológica Manglares Churute como AICOM.

II. Investigación y monitoreo

- i. Desarrollo del conocimiento de las especies que habitan en la Reserva Ecológica Manglares Churute.
- ii. Establecer un sistema de monitoreo con actores locales.

III. Educación y difusión

- i. Desarrollar programas educativos en las comunidades.

2. Actividades (indicadores, actores, plazos):

I. Manejo y resguardo

- i. Elaborar la propuesta, según los criterios establecidos por la RELCOM, para la declaración de la Reserva Ecológica Manglares Churute como AICOM.

Indicadores: declaratoria de la Reserva Ecológica Manglares Churute como AICOM por parte de la RELCOM.

Actores: PCME, RELCOM, oficina administrativa de la Reserva Ecológica Manglares Churute.

Plazo: seis meses.

II. Investigación y monitoreo

- i. Estudiar el uso de hábitat, requerimientos alimenticios y patrones de movimiento de las especies en su área de distribución.

Indicadores: registros de colección, refugios e información ecológica, inventarios acústicos. Publicación de los resultados.

Actores: GEME.

Plazo: cinco años.

- ii. Diseñar y socializar un sistema de monitoreo con los actores locales.

Indicadores: número de actores locales capacitados.

Actores: PCME, oficina administrativa de la Reserva Ecológica Manglares Churute, comunidades locales.

Plazo: seis meses.

III. Educación y difusión

- i. Brindar conocimiento a habitantes de la zona mediante campañas educativas.

Indicadores: número de eventos de educación no formal realizados, así como de personas involucradas.

Actores: PCME, oficina administrativa de la Reserva Ecológica Manglares Churute.

Plazo: 12 meses.

AP-7 Evaluación de remanentes de bosque seco en la isla Puná (Guayas) para identificar posibles SICOMs

La isla Puná forma parte de la provincia de Guayas, dentro del cantón Guayaquil y está ubicada a 61 kilómetros de la ciudad de Guayaquil, frente a la formación deltaica del estero Salado y del río Guayas (Ecuador Costa Aventura, 2011). La isla es el hogar de varias especies de murciélagos, algunas de ellas amenazadas y otras tantas de presencia esperada pero no confirmada; por tal motivo, para asegurar la protección de los quirópteros presentes en la isla es necesaria la evaluación de remanentes de bosque seco en busca de posibles SICOMs.

1. Líneas de acción por objetivo:

- I. Política y legislación
 - i. Reconocimiento a través de acuerdos ministeriales de remanentes de bosque seco de la isla Puná (Guayas) como SICOMs.
- II. Manejo y resguardo
 - i. Declaración de remanentes de bosque seco de la isla Puná (Guayas) como SICOMs.
- III. Investigación y monitoreo
 - i. Búsqueda y estudio de refugios de las especies de murciélagos que habitan en la isla Puná (Guayas).
 - ii. Establecer un sistema de monitoreo con actores locales.
- IV. Educación y difusión
 - i. Desarrollar programas educativos en las comunidades.

2. Actividades (indicadores, actores, plazos):

- I. Política y legislación
 - i. Elaborar una propuesta de inclusión de los SICOMs de la isla Puná (Guayas) en el SNAP.

Indicadores: Acuerdos ministeriales de la declaratoria de los SICOMs de la isla Puná (Guayas) como parte del SNAP.

Actores: PCME, MAE, GAD.

Plazo: dos años.
- II. Manejo y resguardo
 - i. Elaborar la propuesta, según los criterios establecidos por la RELCOM, para la declaración de los remanentes de bosque de la isla Puná (Guayas) como SICOMs.

Indicadores: declaratoria de los SICOMs de la isla Puná (Guayas) por parte de la RELCOM.

Actores: PCME, RELCOM, prefectura del Guayas (Puerto Limbo), dueños de tierras.

Plazo: seis meses.

III. Investigación y monitoreo

- i. Estudiar el uso de hábitat, requerimientos alimenticios y patrones de movimiento de las especies en su área de distribución.

Indicadores: registros de colección, refugios e información ecológica, inventarios acústicos. Publicación de los resultados.

Actores: GEME.

Plazo: cinco años.

- ii. Diseñar y socializar un sistema de monitoreo con los actores locales.

Indicadores: número de actores locales capacitados.

Actores: PCME, GAD, comunidades locales.

Plazo: seis meses.

IV. Educación y difusión

- i. Brindar conocimiento a habitantes de la zona mediante campañas educativas.

Indicadores: número de eventos de educación no formal realizados, así como de personas involucradas.

Actores: PCME, GAD.

Plazo: 12 meses.

AP-8 Declaración de los túneles de La Bocana de Lita como Sitios Importantes para la Conservación de los Murciélagos (SICOM)

La parroquia de Lita se encuentra a 100 kilómetros al oeste de ciudad de Ibarra, en el límite provincial entre Imbabura y Esmeraldas (Salas, 2011). En esta localidad se construyeron a mediados del siglo pasado algunos túneles para el paso del ferrocarril Ibarra-San Lorenzo; empero el tránsito férreo ha sido suspendido en las dos últimas décadas. En 1991, 2007 y 2008 se realizaron visitas a esta localidad y se encontraron varias decenas de individuos de *Balantiopterix infusca* (Tirira y Carrera, 2011a), junto con otros tantos de *Carollia perspicillata* (D. G. Tirira, obs. pers.); sin embargo, no se conoce con exactitud el tamaño poblacional ni dinámica de la especie ni el estado en que se encuentra la colonia. En la actualidad, si bien por los túneles ya no transita el ferrocarril, existen actividades ecoturísticas y tránsito de personas.

1. Líneas de acción por objetivo:

I. Política y legislación

- i. Reconocimiento a través de acuerdos ministeriales del SICOM propuesto.

II. Manejo y resguardo

- i. Declaración de los túneles de La Bocana de Lita como SICOM.
- ii. Propuesta de licenciamiento turístico de los túneles de La Bocana de Lita contemplando a los murciélagos como parte de sus atracciones.

III. Investigación y monitoreo

- i. Desarrollo del conocimiento de las especies que habitan los túneles.
- ii. Establecer un sistema de monitoreo con actores locales.

IV. Educación y difusión

- i. Desarrollar un programa educativo en la comunidad.

2. Actividades (indicadores, actores, plazos):

I. Política y legislación

- i. Elaborar una propuesta de inclusión de los túneles de La Bocana de Lita dentro del Sistema Nacional de Áreas Protegidas (SNAP).

Indicadores: Acuerdo ministerial de la declaratoria de los túneles de La Bocana de Lita como parte del SNAP.

Actores: PCME, MAE, GADs de Imbabura y Esmeraldas, comunidad de Lita.

Plazo: dos años.

II. Manejo y resguardo

- i. Elaborar la propuesta para la declaración del SICOM, según los criterios establecidos por la RELCOM.

Indicadores: declaratoria del SICOM por parte de la RELCOM.

Actores: PCME, RELCOM, GADs de Imbabura y Esmeraldas.

Plazo: seis meses.

- ii. Elaborar la propuesta del licenciamiento turístico de los túneles de La Bocana de Lita.

Indicadores: proveer insumos al Ministerio de Turismo para regular el acceso turístico a los túneles de La Bocana de Lita.

Elaborar un plan de manejo con criterios que permitan regular las actividades turísticas en los túneles de La Bocana de Lita.

Actores: PCME, GADs de Imbabura y Esmeraldas, MINTUR.

Plazo: tres años.

III. Investigación y monitoreo

- i. Estudiar el uso del hábitat, requerimientos alimenticios y patrones de movimiento de *Balantiopteryx infusca* y otras especies que cohabiten en los túneles.

Indicadores: registros de colección, refugios e información ecológica, inventarios acústicos. Publicación de los resultados.

Actores: GEME.

Plazo: cinco años.

- ii. Diseñar y socializar un sistema de monitoreo con los guías turísticos de la zona.

Indicadores: número de guías capacitados.

Actores: PCME, GADs de Imbabura y Esmeraldas, MINTUR, comunidad de Lita.

Plazo: seis meses.

IV. Educación y difusión

- i. Brindar conocimiento a habitantes de la zona y guías turísticos mediante campañas educativas.

Indicadores: número de eventos de educación no formal realizados, así como de personas involucradas.

Actores: PCME, GADs de Imbabura y Esmeraldas.

Plazo: 12 meses.

AP-9 Evaluación para la declaración de Mangahurco (Loja), Manglaralto y Monteverde (Santa Elena) y Salango (Manabí) como SICOMs

Mangahurco es una parroquia del cantón Zapotillo, en la provincia de Loja (MINTUR, 2013a); la parroquia rural de Manglaralto pertenece al cantón Santa Elena, en la provincia de Santa Elena, dentro de las cuencas de los ríos Ayampe, Manglaralto y Valdivia (GAD Parroquial Manglaralto, 2015); la comuna Monteverde se encuentra dentro de la parroquia Colonche, en la provincia de Santa Elena (GAD Parroquial Colonche, 2015); la población de Salango, pertenece al cantón Puerto López, provincia de Manabí. En todas estas localidades se ha registrado la presencia de *Amorphochilus schnablii*, una especie amenazada de acuerdo con el *Libro Rojo de los mamíferos del Ecuador*; por tal motivo, son sitios considerados de importancia para la conservación de la especie.

1. Líneas de acción por objetivo:

I. Política y legislación

- i. Reconocimiento a través de acuerdos ministeriales de Mangahurco (Loja), Manglaralto y Monteverde (Santa Elena) y Salango (Manabí) como SICOMs.

II. Manejo y resguardo

- i. Declaración de Mangahurco (Loja), Manglaralto y Monteverde (Santa Elena) y Salango (Manabí) como SICOMs.

III. Investigación y monitoreo

- i. Desarrollo del conocimiento de las especies que habitan en Mangahurco (Loja), Manglaralto y Monteverde (Santa Elena) y Salango (Manabí).
- ii. Reinspección de los refugios donde ha sido registrada *Amorphochilus schnablii* para confirmar su presencia e incluir a dicha localidad como SICOM.
- iii. Establecer un sistema de monitoreo con actores locales.

IV. Educación y difusión

- i. Desarrollar programas educativos en las comunidades.

2. Actividades (indicadores, actores, plazos):

I. Política y legislación

- i. Elaborar propuestas de inclusión de los SICOMs Mangahurco (Loja), Manglaralto y Monteverde (Santa Elena) y Salango (Manabí) en el SNAP.

Indicadores: acuerdos ministeriales de las declaratorias de los SICOMs Mangahurco (Loja), Manglaralto y Monteverde (Santa Elena) y Salango (Manabí) como parte del SNAP.

Actores: PCME, MAE, GADs de Loja, Santa Elena y Manabí.

Plazo: dos años.

II. Manejo y resguardo

- i. Elaborar la propuesta, según los criterios establecidos por la RELCOM, para la declaración de Mangahurco (Loja), Manglaralto y Monteverde (Santa Elena) y Salango (Manabí) como SICOMs.

Indicadores: declaratoria de los SICOMs Mangahurco (Loja), Manglaralto y Monteverde (Santa Elena) y Salango (Manabí) por parte de la RELCOM.

Actores: PCME, RELCOM, prefecturas de Loja, Santa Elena y Manabí, dueños de tierra.

Plazo: seis meses.

III. Investigación y monitoreo

- i. Estudiar el uso de hábitat, requerimientos alimenticios y patrones de movimiento de las especies en su área de distribución.

Indicadores: registros de colección, refugios e información ecológica, inventarios acústicos. Publicación de los resultados.

Actores: GEME.

Plazo: cinco años.

- ii. Realizar salidas de inspección en los refugios donde ha sido registrada *A. schnablii*

Indicadores: registros de colección, inventarios acústicos. Publicación de los resultados.

Actores: GEME

Plazo: 12 meses

- iii. Diseñar y socializar un sistema de monitoreo con los actores locales.

Indicadores: número de actores locales capacitados.

Actores: PCME, GAD, comunidades locales.

Plazo: seis meses.

IV. Educación y difusión

- i. Brindar conocimiento a habitantes de la zona mediante campañas educativas.

Indicadores: número de eventos de educación no formal realizados, así como de personas involucradas.

Actores: PCME, GADs

Plazo: 12 meses.

AP-10 Declaración de la gruta de La Paz y el Bosque Protector Guandera (en Carchi) y el Parque Recreacional y Bosque Protector Jerusalem (en Pichincha) como SICOMs

En la provincia de Carchi se encuentra la gruta de La Paz; a cuatro kilómetros de la población homónima; la gruta es una formación rocosa de origen natural que fue consagrada como Santuario Nacional Mariano para la adoración de Nuestra Señora de la Paz (Boada, 2000). El Bosque Protector Guandera se encuentra al nororiente de la provincia del Carchi (Tirira y Boada, 2009). El Parque Recreacional y Bosque Protector Jerusalem se localiza al norte de la ciudad de Quito, en la parroquia de Malchinguí, cantón Pedro Moncayo, provincia de Pichincha (MINTUR, 2013b). En todas las localidades indicadas se ha registrado la presencia de *Mormoops megalophylla*, por lo tal motivo son consideradas como sitios de importancia para su conservación, sin descartar que habiten otras especies de murciélagos que justifiquen su conservación.

1. Líneas de acción por objetivo:

I. Política y legislación

- i. Reconocimiento a través de acuerdos ministeriales de la gruta de La Paz, el Bosque Protector Guandera (en Carchi) y Parque Recreacional y Bosque Protector Jerusalem (Pichincha) como SICOMs.

II. Manejo y resguardo

- i. Declaración de la gruta de La Paz, el Bosque Protector Guandera (en Carchi) y Parque Recreacional y Bosque Protector Jerusalem (Pichincha) como SICOMs.

ii. Propuesta de plan de manejo turístico de la gruta de La Paz.

III. Investigación y monitoreo

i. Desarrollo del conocimiento de las especies que habitan en la gruta de La Paz, el Bosque Protector Guandera (en Carchi) y el Parque Recreacional y Bosque Protector Jerusalem (Pichincha).

ii. Establecer un sistema de monitoreo con actores locales.

IV. Educación y difusión

i. Desarrollar programas educativos en las comunidades.

2. Actividades (indicadores, actores, plazos):

I. Política y legislación

i. Elaborar propuestas de inclusión de los SICOMs de la gruta de La Paz, Bosque Protector Guandera (en Carchi), y Parque Recreacional y Bosque Protector Jerusalem Lloa (Pichincha) en el SNAP.

Indicadores: acuerdos ministeriales de las declaratorias de los SICOMs, de la gruta de La Paz, Bosque Protector Guandera (en Carchi), y Parque Recreacional y Bosque Protector Jerusalem Lloa (Pichincha) como parte del SNAP.

Actores: PCME, MAE, GADs de Carchi y Pichincha.

Plazo: dos años.

II. Manejo y resguardo

i. Elaborar la propuesta, según los criterios establecidos por la RELCOM, para la declaración de la gruta de La Paz, Bosque Protector Guandera (en Carchi), y Parque Recreacional y Bosque Protector Jerusalem Lloa (Pichincha) como SICOMs.

Indicadores: declaratoria de los SICOMs gruta de La Paz, Bosque Protector Guandera (en Carchi), y Parque Recreacional y Bosque Protector Jerusalem Lloa (Pichincha) por parte de la RELCOM.

Actores: PCME, RELCOM, GAD de Carchi y Pichincha, dueños de tierra, dirección del Parque Recreacional y Bosque Protector Jerusalem.

Plazo: seis meses.

- ii. Elaborar propuestas del manejo turístico de la gruta de La Paz.

Indicadores: proveer insumos al Ministerio de Turismo para regular el acceso turístico a la gruta de la Paz.

Elaborar un plan de manejo con criterios que permitan regular las actividades turísticas en la gruta de La Paz.

Actores: PCME, GAD de Carchi, MINTUR.

Plazo: dos años.

III. Investigación y monitoreo

- i. Estudiar el uso de hábitat, requerimientos alimenticios y patrones de movimiento de las especies en su área de distribución.

Indicadores: registros de colección, refugios e información ecológica, inventarios acústicos. Publicación de los resultados.

Actores: GEME.

Plazo: cinco años.

- ii. Diseñar y socializar un sistema de monitoreo con los actores locales.

Indicadores: número de actores locales capacitados.

Actores: PCME, GAD de Carchi y Pichincha, comunidades locales.

Plazo: seis meses.

IV. Educación y difusión

- i. Brindar conocimiento a habitantes de la zona mediante campañas educativas.

Indicadores: número de eventos de educación no formal realizados, así como de personas involucradas.

Actores: PCME, GAD de Carchi y Pichincha.

Plazo: 12 meses.

PLANES DE MANEJO

PM-1 Determinación de la efectividad de las áreas protegidas, públicas y privadas, donde habitan o se espera que habiten las especies de murciélagos, para su conservación

Para poder determinar si un área protegida cumple con el objetivo de conservar la vida silvestre y su entorno, es necesario que se realicen monitoreos de especies clave que permitan evaluar la efectividad de dichas áreas. De esta manera, se podrán reafirmar, reevaluar o replantear las directrices de las áreas protegidas que no desempeñen su función.

1. Líneas de acción por objetivo:

I. Investigación y monitoreo

- i. Evaluar la efectividad de las áreas protegidas públicas y privadas.

2. Actividades (indicadores, actores, plazos):

I. Investigación y monitoreo

- i. Proponer sistemas de monitoreo dirigidos a las especies clave (de acuerdo con las actividades particulares de cada una) que permitan medir la efectividad de las áreas protegidas donde habiten en pro de su conservación.

Indicadores: reportes de las evaluaciones realizadas.

Actores: GEME, MAE.

Plazo: cinco años.

PM-2 Inclusión de las especies amenazadas de murciélagos presentes en los planes operativos de las áreas protegidas (públicas y/o privadas) donde se ha registrado su presencia

Mediante la inclusión de las especies amenazadas en los planes operativos de las distintas áreas protegidas del país se pretende fortalecer la conservación de este grupo, ya que las estrategias de protección serán específicas para cada especie de acuerdo con sus necesidades.

1. Líneas de acción por objetivo:

I. Manejo y resguardo

- i. Elaborar planes de protección para los refugios identificados dentro de las áreas protegidas (públicas y/o privadas).

II. Investigación y monitoreo

- i. Conocer y monitorear la dinámica y estructura poblacional de las especies.

III. Educación y difusión

- i. Desarrollar programas educativos en las comunidades.

2. Actividades (indicadores, actores, plazos):

I. Manejo y resguardo

- i. Generar reuniones con el MAE (Dirección Nacional de Biodiversidad y dirección administrativa del Sistema Nacional de Áreas Protegidas) y proveer información sobre las amenazas y los objetivos de conservación (valores de conservación) de las especies.
- ii. Desarrollar e implementar los planes de protección para los refugios identificados dentro de las áreas protegidas (públicas y/o privadas).

Indicadores: plan operativo de las áreas protegidas (públicas y/o privadas) que incluya a la especie como uno de los valores de conservación. Texto del plan de protección.

Actores: PCME, MAE.

Plazo: dos años.

II. Investigación y monitoreo

i. Caracterización genética de las poblaciones.

Indicadores: publicación de los resultados.

Actores: GEME.

Plazo: cinco años.

III. Educación y difusión

ii. Brindar conocimiento a habitantes de la zona mediante campañas educativas.

Indicadores: número de eventos de educación no formal realizados, así como de personas involucradas.

Actores: PCME, GADs.

Plazo: 12 meses.

PM-3 Elaboración de una estrategia nacional para la protección de los servicios ecosistémicos que brindan los murciélagos

Para poder proteger los servicios ecosistémicos que brindan los murciélagos es imprescindible elaborar una estrategia nacional que resguarde a este grupo de mamíferos conjuntamente con los ecosistemas donde habitan, ya que sin la adecuada conservación de ambos se espera una afectación tanto económica como ambiental.

1. Líneas de acción por objetivo:

I. Política y Legislación

i. Reconocimiento a través de acuerdos ministeriales del SICOM propuesto.

II. Manejo y resguardo

- i. Proponer la elaboración de la estrategia nacional para la protección de los servicios ecosistémicos: polinización, control biológico (plagas) y dispersión de semillas.
- ii. Promover en el gremio de agricultores la importancia de los polinizadores, controladores de plagas y dispersores de semillas en la industria agrícola.

III. Educación y difusión

- i. Desarrollar programas educativos en las comunidades sobre la importancia de los servicios ecosistémicos brindados por los murciélagos.

2. Actividades (indicadores, actores, plazos):

I. Política y legislación

- i. Elaborar propuesta de inclusión de la estrategia nacional para la protección de los servicios ecosistémicos que brindan los murciélagos.

Indicadores: Acuerdo ministerial de la declaratoria de la estrategia nacional para la protección de los servicios ecosistémicos.

Actores: PCME, MAE, MAGAP, gremios agricultores.

Plazo: dos años.

II. Manejo y resguardo

- i. Diseñar e implementar la estrategia nacional para la protección de los servicios ecosistémicos brindados por los murciélagos.
- ii. Facilitar reuniones con gremio de agricultores para la implementación de prácticas que incrementen las poblaciones de murciélagos (jardines, subsidios alimenticios, entre otros).

Indicadores: texto de la estrategia nacional. Resultados de talleres informativos con gremio de agricultores.

Actores: PCME, MAE, ONGs, MAGAP, gremios de agricultores y apicultores.

Plazo: cinco años.

III. Educación y difusión

- i. Brindar conocimiento a habitantes de la zona mediante campañas educativas sobre la importancia de los servicios ecosistémicos brindados por los murciélagos.

Indicadores: número de eventos de educación no formal realizados, así como de personas involucradas.

Actores: PCME, GADs.

Plazo: 12 meses.

PM-4 Desarrollo de alternativas de refugio para *Vampyrum spectrum* en áreas naturales donde se ha confirmado su presencia, como las reservas ecológicas Arenillas y Manglares Churute

Los refugios proveen sitios para reproducción, hibernación, y cuidado de las crías; promueven las interacciones sociales y la digestión del alimento; y ofrecen protección del clima adverso y predadores (Kunz, 1982). Con el desarrollo de alternativas de refugio para *Vampyrum spectrum* se espera proporcionar las condiciones necesarias para una mayor estabilidad ecológica de la especie.

1. Líneas de acción por objetivo:

I. Manejo y resguardo

- i. Desarrollar refugios alternativos para la especie.

II. Investigación y monitoreo

- i. Monitorear la dinámica de la especie.

III. Educación y difusión

- i. Desarrollar programas educativos en las comunidades.

2. Actividades (indicadores, actores, plazos):

I. Manejo y resguardo

- i. Diseñar y ensamblar refugios artificiales para la especie.

Indicadores: ocupación de refugios artificiales por parte de la especie.

Actores: PCME.

Plazo: seis meses.

II. Investigación y monitoreo

- i. Marcaje y seguimiento de los individuos.

Indicadores: publicación de los resultados.

Actores: GEME.

Plazo: 12 meses.

III. Educación y difusión

- i. Brindar conocimiento a habitantes de la zona mediante campañas educativas.

Indicadores: número de eventos de educación no formal realizados, así como de personas involucradas.

Actores: PCME, GADs.

Plazo: 12 meses.

PM-5 Desarrollo de un plan de protección para los refugios identificados de *Vampyrum spectrum*

Los murciélagos pasan buena parte de su tiempo sometidos a las presiones selectivas del ambiente sobre sus refugios; por lo tanto, las condiciones y eventos asociados con los refugios han jugado un papel prominente en su ecología y evolución (Kunz, 1982). Al ser *Vampyrum spectrum* una especie súper depredadora dentro de la cadena alimenticia

de los ecosistemas que habita, se considera indispensable desarrollar un plan para proteger sus refugios.

2. Líneas de acción por objetivo:

I. Manejo y resguardo

- i. Desarrollar plan de protección para los refugios identificados de la especie.

II. Educación y difusión

- ii. Desarrollar programas educativos en las comunidades.

3. Actividades (indicadores, actores, plazos):

III. Manejo y resguardo

- ii. Elaborar documento con plan de protección para los refugios identificados de la especie.

Indicadores: texto del plan de protección para los refugios de *Vampyrum spectrum*.

Actores: PCME.

Plazo: 12 meses.

IV. Educación y difusión

- i. Brindar conocimiento a habitantes de la zona mediante campañas educativas.

Indicadores: número de eventos de educación no formal realizados, así como de personas involucradas.

Actores: PCME, GADs.

Plazo: 12 meses.

El poblado de San Antonio de Pichincha se encuentra a 28 kilómetros al noroccidente de la ciudad de Quito (Boada, 2000). Dentro del SICOM Cueva de San Antonio de Pichincha se ha registrado la colonia más grande conocida de *Mormoops megalophylla* en el Ecuador. Al ser una especie catalogada como Vulnerable, se considera urgente desarrollar una propuesta de manejo turístico del balneario municipal que opera cerca de la cueva.

1. Líneas de acción por objetivo:

I. Política y legislación

- i. Reconocimiento a través de acuerdo ministerial de la Cueva de San Antonio de Pichincha como SICOM.

II. Manejo y resguardo

- i. Propuesta del plan de manejo turístico del SICOM Cueva de San Antonio de Pichincha.

III. Investigación y monitoreo

- i. Estudiar el uso de hábitat, requerimientos alimenticios y patrones de movimiento de la especie en su área de distribución.

Indicadores: registros de colección, refugios e información ecológica, inventarios acústicos. Publicación de los resultados.

Actores: GEME.

Plazo: cinco años.

- ii. Diseñar y socializar un sistema de monitoreo con los actores locales.

Indicadores: número de actores locales capacitados.

Actores: PCME, Administración Zonal La Delicia del Municipio de Quito, comunidad local.

Plazo: seis meses.

IV. Educación y difusión

- i. Desarrollar programas educativos en las comunidades.

2. Actividades (indicadores, actores, plazos):

I. Política y legislación

- i. Elaborar propuesta de inclusión del SICOM Cueva de San Antonio de Pichincha en el SNAP.

Indicadores: acuerdo ministerial de la declaratoria del SICOM Cueva de San Antonio de Pichincha como parte del SNAP.

Actores: PCME, MAE, Administración Zonal La Delicia del Municipio de Quito.

Plazo: 12 meses.

II. Manejo y resguardo

- i. Elaborar propuesta del manejo turístico de la Cueva de San Antonio de Pichincha.

Indicadores: proveer insumos al Ministerio de Turismo para regular el acceso turístico a la Cueva de San Antonio de Pichincha.

Elaborar planes de manejo con criterios que permitan regular las actividades turísticas en la cueva de San Antonio de Pichincha.

Actores: PCME, Administración Zonal La Delicia del Municipio de Quito, MINTUR.

Plazo: dos años.

III. Investigación y monitoreo

- iii. Estudiar el uso de hábitat, requerimientos alimenticios y patrones de movimiento de la especie en su área de distribución.

Indicadores: registros de colección, refugios e información ecológica, inventarios acústicos. Publicación de los resultados.

Actores: GEME.

Plazo: cinco años.

- iv. Diseñar y socializar un sistema de monitoreo con los actores locales.

Indicadores: número de actores locales capacitados.

Actores: PCME, Administración Zonal La Delicia del Municipio de Quito, comunidades locales.

Plazo: seis meses.

IV. Educación y difusión

- ii. Brindar conocimiento a habitantes de la zona mediante campañas educativas.

Indicadores: número de eventos de educación no formal realizados, así como de personas involucradas.

Actores: PCME, Administración Zonal La Delicia del Municipio de Quito.

Plazo: 12 meses.

CONTROL DE IMPACTOS

CI-1 Evaluación del uso de pesticidas químicos en los cultivos y su afectación sobre las especies de murciélagos

El uso extendido de sustancias tóxicas para el control de plagas en cultivos agrícolas podría estar causando reducciones poblacionales e incluso extinciones locales en varias especies de murciélagos. Es necesario evaluar el impacto del uso de pesticidas químicos sobre las poblaciones de murciélagos ecuatorianos para tomar las acciones pertinentes.

1. Líneas de acción por objetivo:

I. Manejo y resguardo

- i. Elaboración de una propuesta para el manejo agroecológico de cultivos en el área de distribución de la especie.

- ii. Evaluar el uso de pesticidas químicos en los cultivos.
- II. Investigación y monitoreo
- i. Evaluar el estado de contaminación por agroquímicos en el área de distribución.
- III. Educación y difusión
- i. Desarrollar programas educativos en las comunidades sobre el efecto de pesticidas en la salud y en el medio ambiente.

2. Actividades (indicadores, actores, plazos):

I. Manejo y resguardo

- i. Socialización con el MAGAP y las prefecturas provinciales (GAD) para sugerir manejos alternativos a los cultivos con uso indiscriminado de pesticidas.
- ii. Diseñar e implementar encuestas sobre el uso de productos químicos.

Indicadores: actas de las reuniones de trabajo; compromisos adquiridos; convenios con las prefecturas. Evaluaciones sobre el uso de productos químicos en los cultivos.

Actores: PCME, GADs provinciales, Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias (INIAP) y Agrocalidad, como dependencias del MAGAP, Ministerio de Salud.

Plazo: 12 meses.

II. Investigación y monitoreo

- i. Caracterización del estado de contaminación ambiental y poblacional (muestras de sangre y pelo de especímenes).

Indicadores: publicaciones de los resultados.

Actores: GEME, PCME, MAGAP, INIAP, Agrocalidad, Ministerio de Salud.

Plazo: 12 meses.

III. Educación y difusión

- i. Brindar conocimiento a habitantes de la zona mediante campañas educativas sobre el efecto de pesticidas en la salud y en el medio ambiente.

Indicadores: número de eventos de educación no formal realizados, así como de personas involucradas.

Actores: PCME, GADs, MAGAP, INIAP, Agrocalidad.

Plazo: 12 meses.

CI-2 Evaluación del impacto de fauna y flora introducida sobre las poblaciones de murciélagos

Un importante número de especies exóticas han invadido un amplio rango de comunidades naturales, a menudo con graves impactos ecológicos y económicos; actualmente se considera que las especies invasivas pueden ser la mayor amenaza a las comunidades naturales (Buchan y Padilla, 1999). Es preciso realizar evaluaciones del impacto de la flora y la fauna introducida sobre las poblaciones de murciélagos ecuatorianos, para tomar las acciones necesarias e impedir que disminuya la calidad del hábitat y las poblaciones de las especies afectadas.

1. Líneas de acción por objetivo:

I. Manejo y resguardo

- i. Controlar la introducción de especies exóticas e invasivas en los ecosistemas naturales.
- ii. Estrategias de erradicación de especies introducidas en los ecosistemas naturales.

II. Investigación y monitoreo

- i. Evaluar el impacto de especies introducidas en las poblaciones de murciélagos.

III. Educación y difusión

- i. Desarrollar programas educativos en las comunidades sobre el impacto de las especies exóticas introducidas y su efecto en los ecosistemas.

2. Actividades (indicadores, actores, plazos):

I. Manejo y resguardo

- i. Elaboración de manual de prevención de introducción de especies invasivas en ecosistemas naturales.
- ii. Elaboración de documento con estrategias de erradicación de especies introducidas en ecosistemas naturales.

Indicadores: manual de prevención de introducción de especies invasivas en ecosistemas naturales.

Documento de estrategias de erradicación de especies introducidas en ecosistemas naturales.

Actores: GEME, MAE.

Plazo: dos años.

II. Investigación y monitoreo

- i. Realizar muestreos en hábitats y refugios de murciélagos para determinar el impacto de las especies introducidas.

Indicadores: publicación de los resultados.

Actores: GEME.

Plazo: cinco años.

III. Educación y difusión

- i. Brindar conocimiento a actores locales mediante campañas educativas sobre el impacto de las especies exóticas introducidas y su efecto en los ecosistemas.

Indicadores: número de eventos de educación no formal realizados, así como de personas involucradas.

Actores: PCME, GADs.

Plazo: 12 meses.

CI-3 Evaluación del impacto de parques eólicos sobre las poblaciones de murciélagos

A pesar de que la energía eólica es considerada como amigable con el ambiente, se ha registrado un impacto negativo sobre las poblaciones de algunas especies de murciélagos en otros países; a pesar de lo cual, no se tiene una comprensión de la magnitud del problema en el Ecuador. En tal situación, es imprescindible que se realicen evaluaciones del impacto de los parques eólicos sobre las especies de quirópteros que habitan en el país.

2. Líneas de acción por objetivo:

I. Manejo y resguardo

- i. Elaborar un plan de manejo con criterios que permitan disminuir la mortalidad de murciélagos en los parques eólicos.
- ii. Determinar la magnitud del impacto de parques eólicos en murciélagos.
- iii. Evaluación minuciosa de propuestas de proyectos eólicos.

II. Investigación y monitoreo

- i. Determinar la tasa de mortalidad de murciélagos en parques eólicos.
- ii. Determinar el impacto ecológico en los murciélagos a causa de los parques eólicos.

3. Actividades (indicadores, actores, plazos):

III. Manejo y resguardo

- iii. Diseñar e implementar el plan de manejo para la reducción de la mortalidad de murciélagos en los parques eólicos.

- iv. Manual con directrices para la evaluación del impacto de parques eólicos en murciélagos.

Indicadores: texto del plan de manejo.

Texto del manual de evaluación de impacto.

Proveer al Ministerio de Electricidad y Energía Renovable de insumos con directrices adecuadas para regular la creación de parques eólicos en el Ecuador.

Actores: PCME, Ministerio de Electricidad y Energía Renovable, MAE.

Plazo: dos años.

IV. Investigación y monitoreo

- iii. Realizar muestreos en los parques eólicos.
- iv. Estudiar el impacto ecológico en las poblaciones de murciélagos afectadas por los parques eólicos.

Indicadores: registros de colección. Publicación de los resultados.

Actores: GEME.

Plazo: cinco años.

CI-4 Análisis de los brotes de rabia en el Ecuador

El último brote de rabia humana documentado atribuido al murciélago vampiro común (*Desmodus rotundus*) fue registrado en 2011, en la provincia de Morona Santiago, suroriente del país. Para obtener información veraz sobre los brotes de rabia humana o bovina ocasionados por esta especie es necesario conocer sobre los casos registrados en el país en los últimos años. De esta manera se podrán tomar las medidas necesarias para un correcto y efectivo control de la enfermedad.

1. Líneas de acción por objetivo:

I. Manejo y resguardo

- i. Determinar el estado de los brotes de rabia en años recientes.

II. Educación y difusión

- ii. Desarrollar programas educativos en las comunidades sobre la rabia.

2. Actividades (indicadores, actores, plazos):

I. Manejo y resguardo

- i. Provocar reuniones con Agrocalidad y el Instituto de Enfermedades Tropicales Vozandes y obtener información sobre casos de rabia en años recientes.

Indicadores: reportes de casos de rabia transmitida por el vampiro común en la región.

Actores: Instituto Enfermedades Tropicales Vozandes, INSPI, Agrocalidad, PCME.

Plazo: tres meses.

II. Educación y difusión

- i. Brindar conocimiento a habitantes de la zona mediante campañas educativas acerca de la rabia.

Indicadores: número de eventos de educación no formal realizados, así como de personas involucradas.

Actores: PCME, GADs, Agrocalidad.

Plazo: 12 meses.

ESTUDIOS CIENTÍFICOS

EC-1 Estudios que contribuyan al conocimiento sobre la distribución, historia natural y ecología de murciélagos del Ecuador

Existen vacíos de información en cuanto al conocimiento de la distribución, historia natural y ecología de numerosas especies de murciélagos ecuatorianos; por tal motivo,

resulta necesario incrementar el desarrollo de investigaciones científicas que contribuyan con información básica sobre los temas propuestos.

1. Líneas de acción por objetivo:

I. Investigación y monitoreo

- i. Conocer y monitorear la dinámica y estructura poblacional de la especie.
- ii. Estudiar el uso de hábitat, requerimientos alimenticios y patrones de movimiento de la especie en su área de distribución.
- iii. Ampliar el conocimiento sobre la distribución de la especie.
- iv. Identificar y caracterizar refugios en el área de distribución de la especie.
- v. Caracterización genética de la especie.

II. Educación y difusión

- i. Desarrollar programas educativos en las comunidades.

2. Actividades (indicadores, actores, plazos):

I. Investigación y monitoreo

- i. Realizar muestreos dirigidos mediante el incremento en los esfuerzos de captura de murciélagos (principalmente en el dosel y sobre el dosel del bosque, cuando amerite) y la identificación de refugios.
- ii. Marcaje y seguimiento de individuos.
- iii. Monitoreos con telemetría y radiolocalización en juveniles que abandonan los refugios.
- iv. Muestreos dirigidos en la zona de distribución conocida y modelada, con inclusión de áreas protegidas cercanas (estatales y privadas).
- v. Búsqueda de posibles guaridas.

vi. Caracterización genética de la población.

Indicadores: nuevos registros de colección, refugios e información ecológica, inventarios acústicos. Publicación de los resultados.

Actores: GEME.

Plazo: cinco años.

II. Educación y difusión

ii. Brindar conocimiento a habitantes de la zona mediante campañas educativas.

Indicadores: número de eventos de educación no formal realizados, así como de personas involucradas.

Actores: PCME, GADs.

Plazo: 12 meses.

EC-2 Análisis para el establecimiento de corredores biológicos entre remanentes de bosques que ayuden al mantenimiento de la variabilidad genética de las distintas especies de murciélagos

La fragmentación de los hábitats conlleva al aislamiento y extinción de poblaciones pequeñas y que a su vez reducen la diversidad biológica (Rosenberg *et al.*, 1997). Una de las medidas para contrarrestar el efecto negativo de la fragmentación es mediante el establecimiento de corredores biológicos, que conllevan al incremento de la conectividad entre parches aislados y ayudan a la persistencia de las poblaciones locales y regionales (Rosenberg *et al.*, 1997).

1. Líneas de acción por objetivo:

I. Política y legislación

i. Reconocimiento a través de acuerdos ministeriales de los corredores biológicos propuestos.

II. Manejo y resguardo

- i. Elaborar estrategias de implementación de corredores biológicos en las áreas de distribución de las especies.

III. Investigación y monitoreo

- i. Desarrollo del conocimiento de las especies que habitan entre los remanentes de bosques.
- ii. Análisis mediante sistemas de información geográfica (SIG) para identificar áreas de conexión ideales entre parches.
- iii. Establecer un sistema de monitoreo con actores locales.

IV. Educación y difusión

- i. Desarrollar programas educativos en las comunidades aledañas a los corredores biológicos.

2. Actividades (indicadores, actores, plazos):

I. Política y legislación

- i. Elaborar propuestas de inclusión de los corredores biológicos en el SNAP.

Indicadores: acuerdos ministeriales con las declaratorias de los corredores biológicos propuestos para su inclusión como parte del SNAP.

Actores: PCME, MAE, GAD, comunidades locales.

Plazo: tres años.

II. Manejo y resguardo

- i. Establecimiento de corredores biológicos entre remanentes de bosque.

Indicadores: corredores biológicos funcionales.

Actores: PCME, MAE, GEME, GADs.

Plazo: tres años.

III. Investigación y monitoreo

- i. Estudiar el uso de hábitat, requerimientos alimenticios y patrones de movimiento de las especies que habitan entre los remanentes de bosque.
- ii. Generar modelos basados en criterios múltiples para identificar áreas de conexión entre parches.

Indicadores: registros de colección, refugios e información ecológica; inventarios acústicos. Publicación de los resultados.

Modelos de posibles rutas para los corredores ecológicos. Publicación de los resultados.

Actores: GEME.

Plazo: cinco años.

IV. Educación y difusión

- i. Brindar conocimiento a habitantes de la zona y guías turísticos mediante campañas educativas.

Indicadores: número de eventos de educación no formal realizados, así como de personas involucradas.

Actores: PCME, GADs.

Plazo: 12 meses.

EC-3 Reevaluación de la categoría de conservación nacional asignada a *Lonchophylla hesperia*

Según la evidencia más reciente, al parecer *Lonchophylla hesperia* es una especie que puede habitar en hábitats intervenidos; por tal motivo, amerita una reevaluación de su categoría de conservación en el país.

1. Líneas de acción por objetivo:

I. Investigación y monitoreo

- i. Reevaluar el estado de conservación local de la especie.

2. Actividades (indicadores, actores, plazos):

I. Investigación y monitoreo

- i. Revisión y evaluación de los criterios de amenaza de la especie en función del área de distribución en el Perú.

Indicadores: resultados de la reevaluación de criterios UICN.

Actores: GEME, PCME, UICN.

Plazo: 12 meses.

EC-4 Revisión de las colecciones de murciélagos en museos y colecciones de historia natural en busca de material erróneamente identificado que pudiera pertenecer a especies amenazadas, raras y poco conocidas en términos de conservación

Debido a los numerosos cambios taxonómicos que han sufrido algunos géneros de murciélagos neotropicales (como *Hsunycteris*, *Lonchophylla*, *Lophostoma*, *Sturnira*, *Platyrrhinus*, *Vampyressa*, *Eptesicus*, *Myotis*, entre otros), se requiere de una revisión profunda de los especímenes depositados en las colecciones de historia natural del Ecuador y del extranjero (que alberguen especímenes ecuatorianos), especialmente de aquel material que ha sido referido con otros nombres, de manera que se pueda obtener información adicional que ayude a definir aspectos biogeográficos y ecológicos de estas especies de murciélagos, muchas de ellas amenazadas, raras y poco conocidas.

1. Líneas de acción por objetivo:

I. Investigación y monitoreo

- i. Verificación de las identificaciones de especímenes de géneros con dificultades taxonómicas mediante análisis morfológicos y genéticos.

2. Actividades (indicadores, actores, plazos):

I. Investigación y monitoreo

- i. Revisar las colecciones de especímenes de géneros con dificultades taxonómicas depositadas en museos y colecciones de historia natural para corroborar las identificaciones a nivel morfológico.
- ii. Caracterización genética de los especímenes depositados en museos de historia natural.

Indicadores: publicaciones de los resultados (cambios y actualizaciones taxonómicas en las colecciones mastozoológicas).

Actores: GEME.

Plazo: dos años.

EC-5 Determinación de la riqueza de murciélagos en los bosques de guayacanes de Zapotillo, Loja

Los bosques de guayacanes en Zapotillo, provincia de Loja, abarcan cerca de 40 mil hectáreas (MINTUR, 2014); se trata de una vegetación características de bosque seco de esta parte del país, en donde habitan varias especies de árboles maderables y de uso medicinal (Sánchez *et al.*, 2006). Poca información se tiene sobre la riqueza de quirópteros de esta zona, por tanto, resulta primordial caracterizar su abundancia.

2. Líneas de acción por objetivo:

I. Investigación y monitoreo

- i. Caracterizar la fauna de murciélagos de los bosques de guayacanes de Zapotillo.

II. Educación y difusión

- iii. Desarrollar programas educativos en las comunidades.

3. Actividades (indicadores, actores, plazos):

III. Investigación y monitoreo

- ii. Capturas, identificación de refugios, marcaje y seguimiento de individuos.

Indicadores: publicación de los resultados de los inventarios.

Actores: GEME

Plazo: 12 meses.

IV. Educación y difusión

- i. Brindar conocimiento a habitantes de la zona mediante campañas educativas.

Indicadores: número de eventos de educación no formal realizados, así como de personas involucradas.

Actores: PCME, GADs.

Plazo: 12 meses.

EC-6 Levantamiento de información sobre el valor económico que proveen los servicios ecosistémicos (polinización, dispersión de semillas, control de plagas) brindados por los murciélagos

Los servicios son las condiciones y procesos a través de los cuales los ecosistemas naturales y las especies que los conforman, sostienen y nutren a la vida humana; también destacan las funciones del ecosistema en estrecha relación con la capacidad de aquello que satisfacen, sea directa o indirectamente, a las necesidades de las poblaciones humanas (Balvanera y Cotler, 2007). Es necesario estimar el valor económico de los servicios ecosistémicos que brindan los murciélagos, lo cual ayudará al proceso de toma de decisiones respecto a un mejor uso y valoración de los bosques.

1. Líneas de acción por objetivo:

I. Investigación y monitoreo

- i. Elaborar propuesta de investigación sobre la polinización por parte de especies de murciélagos en plantas de importancia económica.
- ii. Elaborar propuesta de investigación sobre el control biológico por parte de especies de murciélagos en plagas con importancia económica.

- iii. Elaborar propuesta de investigación sobre la dispersión de semillas por parte de especies de murciélagos en plantas con importancia económica.

II. Educación y difusión

- i. Desarrollar programas educativos en las comunidades.

2. Actividades (indicadores, actores, plazos):

I. Investigación y monitoreo

- i. Propuesta de investigación sobre la polinización por parte de especies de murciélagos en plantas de importancia económica.
- ii. Propuesta de investigación sobre el control biológico por parte de especies de murciélagos en plagas con importancia económica.
- iii. Propuesta de investigación sobre la dispersión de semillas por parte de especies de murciélagos en plantas con importancia económica.

Indicadores: publicación de los resultados.

Actores: Programa de Maestría en Biología de la Conservación (MBC-PUCE), GEME.

Plazo: tres años.

II. Educación y difusión

- i. Brindar conocimiento a habitantes de la zona mediante campañas educativas.

Indicadores: número de eventos de educación no formal realizados, así como de personas involucradas.

Actores: PCME, GADs.

Plazo: 12 meses.

EA-1 Desarrollo de programas educativos sobre murciélagos dirigidos a la población local

Debido a los mitos mal infundados y a la imagen negativa y distorsionada que tiene la población acerca de los murciélagos, es indispensable el desarrollo de programas educativos que proporcionen información sólida y veraz sobre la importancia y beneficios que brindan estos mamíferos a los ecosistemas y al ser humano.

2. Líneas de acción por objetivo:

I. Política y legislación

- i. Desarrollar y difundir, como política del MAE, conjuntamente con el Ministerio de Educación, programas educativos sobre murciélagos y los beneficios ecológicos y económicos que brindan dirigidos a poblaciones locales.

II. Educación y difusión

- iv. Desarrollo y distribución de material impreso en las comunidades, en zonas cercanas a los refugios y en áreas de influencia.
- v. Difundir por medios de comunicación local (radio y prensa escrita) la importancia de la conservación de los murciélagos y sus refugios.
- vi. Capacitación a guías y pobladores locales para que continúen con la difusión de la importancia de los murciélagos.

3. Actividades (indicadores, actores, plazos):

III. Política y legislación

- ii. Elaborar una propuesta sobre la necesidad e importancia de incluir a los murciélagos como parte de los programas educativos.

Indicadores: acuerdos ministeriales sobre la inclusión de los murciélagos dentro de los programas educativos.

Actores: PCME, MAE, Ministerio de Educación.

Plazo: seis meses.

IV. Educación y difusión

- vi. Campaña de educación dirigida a las poblaciones locales.
- vii. Evaluar mediante encuestas el conocimiento actual sobre los murciélagos que tienen las comunidades.
- viii. Diseñar materiales educativos sobre murciélagos.
- ix. Proveer boletines de información sobre la importancia de la conservación de los murciélagos y sus hábitats.
- x. Impartir talleres y capacitaciones sobre la importancia de la conservación de los murciélagos y sus refugios.

Indicadores: número de eventos de educación no formal realizados así como de personas involucradas.

Evaluaciones sobre el cambio en la percepción de la gente acerca de los murciélagos.

Materiales educativos distribuidos en distintos lugares de los poblados.

Difusión de boletines informativos por parte de los medios de comunicación locales.

Número de guías y pobladores locales capacitados.

Actores: PCME, GAD, MAE, Ministerio de Educación, GEME, medios de comunicación.

Plazo: 12 meses.

EA-2 Establecimiento de programas educativos enfocados en la reducción de las amenazas específicas para cada zona del país

Es indispensable el desarrollo de programas educativos que proporcionen información sólida y veraz sobre las amenazas que enfrentan los murciélagos en cada región del país; además, de resaltar la importancia y beneficios que brindan a los ecosistemas y al ser humano.

1. Líneas de acción por objetivo:

I. Política y legislación

- i. Incluir como política del MAE, conjuntamente con el Ministerio de Educación, programas educativos sobre murciélagos y las amenazas que enfrentan en cada región del país.

II. Educación y difusión

- i. Desarrollo y distribución de material impreso en las comunidades, en zonas cercanas a los refugios y en áreas de influencia.
- ii. Difundir por medios de comunicación local (radio y prensa escrita) la importancia de la conservación de los murciélagos y sus refugios, así como las amenazas particulares de cada región.
- iii. Capacitación a guías y pobladores locales para que continúen con la difusión de la importancia y las amenazas particulares de los murciélagos.

2. Actividades (indicadores, actores, plazos):

I. Política y legislación

- i. Elaborar una propuesta sobre la necesidad e importancia de incluir a los murciélagos como parte de los programas educativos en las comunidades.

Indicadores: acuerdos ministeriales sobre la inclusión de los murciélagos dentro de los programas educativos.

Actores: PCME, MAE, Ministerio de Educación.

Plazo: tres meses.

II. Educación y difusión

- i. Campaña de educación dirigida a las poblaciones locales.

- ii. Evaluar mediante encuestas el conocimiento actual sobre los murciélagos que tienen las comunidades.
- iii. Diseñar materiales educativos sobre murciélagos.
- iv. Proveer boletines de información sobre la importancia de la conservación de los murciélagos y sus hábitats, así como de las amenazas que enfrentan en cada región.
- v. Impartir talleres y capacitaciones sobre la importancia de la conservación de los murciélagos y sus refugios, así como de las amenazas que enfrentan en cada región.

Indicadores: número de eventos de educación no formal realizados así como de personas involucradas.

Evaluaciones sobre el cambio en la percepción de la gente acerca de los murciélagos.

Materiales educativos distribuidos en distintos lugares de los poblados.

Difusión de boletines informativos por parte de los medios de comunicación locales.

Número de guías y pobladores locales capacitados.

Actores: PCME, GADs, MAE, Ministerio de Educación, GEME, gremios de ganaderos, medios de comunicación.

Plazo: 12 meses.

FUENTES DE FINANCIAMIENTO

Es esencial que para la implementación y ejecución del *Plan de acción* se cuente con el apoyo de entidades públicas y privadas que aporten financieramente al cumplimiento de los objetivos planteados para la conservación de los murciélagos en el Ecuador, ya sea a largo plazo o mediante acciones de conservación.

A continuación se presenta un listado de diferentes entidades que podrían aportar para la implementación y ejecución del *Plan de acción*:

Entidades públicas:

- Agencia Ecuatoriana de Aseguramiento de la Calidad del Agro (Agrocalidad), una dependencia del Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuacultura y Pesca del Ecuador
- Gobiernos Autónomos Descentralizados (GADs)
- Ministerio de Educación
- Ministerio de Turismo (MINTUR)
- Ministerio del Ambiente del Ecuador (MAE)

Organizaciones no gubernamentales nacionales:

- Asociación Ecuatoriana de Mastozoología (AEM)
- Conservation Internacional-Ecuador (CI)
- Fundación Mamíferos y Conservación (FMyc)
- Oficina Regional para Sudamérica de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN-Sur)

Organizaciones no gubernamentales internacionales:

- American Wildlife Conservation Foundation (AWCF)
- Banco Interamericano de Desarrollo (BID)
- Banco Mundial
- Bat Conservation International (BCI)
- Conservation International (CI)

- Critical Ecosystem Partnership Fund (CEPF)
- Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ)
- FEMSA Foundation
- Fondation Ensemble
- Ford Foundation
- International Foundation for Science (IFS)
- MacArthur Foundation
- Mohamed Bin Zayed Species Conservation Fund
- Moore Foundation
- Organización de los Estados Americanos (OEA)
- The Conservation, Food & Health Foundation
- The Max and Anna Levinson Foundation
- The Rufford Foundation
- Threshold Foundation
- Tinker Foundation Incorporated (TFI)
- Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN)
- Whitley Wildlife Conservation Trust

Universidades:

- Pontificia Universidad Católica del Ecuador (PUCE)
- Escuela Politécnica Nacional (EPN)
- Universidad San Francisco de Quito (USFQ)

CONCLUSIONES

Dada la importancia de los quirópteros dentro de los ecosistemas, de los beneficios ecológicos y económicos que brindan, hemos elaborado un plan de acción dirigido a la conservación de 19 especies de murciélagos, de los ecosistemas donde habitan y de las funciones ecológicas que cumplen, dentro de un lapso de cinco años, para lo cual ha sido necesario describir las amenazas reales a las que están expuestos en el Ecuador.

Esfuerzos para la conservación de este grupo se han desarrollado a lo largo de los años; no obstante, este plan de acción es el primer documento que plantea estrategias específicas de conservación para los murciélagos ecuatorianos amenazados, los ecosistemas donde habitan naturalmente y los roles ecológicos que cumplen. También hemos propuesto la creación de una normativa específica que ampare a todas las especies de murciélagos del país, no solamente para aquellas que se encuentran listadas en el *Libro Rojo de los Mamíferos del Ecuador*, ya que la protección del grupo en todo su contexto es fundamental en términos ecológicos y económicos.

Para cada una de las especies (Amenazadas, Casi Amenazadas y con Datos Insuficientes) ecosistemas y funciones, hemos propuesto acciones de conservación concretas, con sus respectivas actividades, indicadores, actores y plazos. De la misma manera, hemos elaborado un listado con potenciales entidades (públicas y privadas) que podrían aportar con financiamientos de las distintas actividades propuestas en este plan de acción.

Las actividades mencionadas en este documento son herramientas flexibles y dinámicas que permitirán lograr cada uno de los objetivos planteados; sin embargo, es de importancia monitorear el cumplimiento del plan de acción a través de evaluaciones periódicas de las actividades, ya sea en reuniones anuales o en diversos congresos, talleres u otros eventos.

Debido a la existencia de numerosos vacíos de información en diversos aspectos, es primordial continuar con la motivación de las futuras generaciones de biólogos para la investigación científica sobre la ecología e historia natural de estas especies, con lo cual se generarán mejores herramientas para su conservación. De la misma manera, es esencial ampliar la difusión de las campañas educativas a lo largo del territorio nacional

para cambiar la percepción y la mala imagen que se tiene sobre estos mamíferos, para que así, la gente se convierta en actores principales en la conservación de este grupo.

El Programa para la Conservación de Murciélagos del Ecuador conjuntamente con el Ministerio del Ambiente serán los motores principales para la ejecución del plan de acción; no obstante, es fundamental la colaboración conjunta entre varias instituciones públicas y privadas para alcanzar el éxito esperado.

Finalmente, proponemos varias actividades globales que fortalecerán aún más la conservación de este grupo. Dichas actividades son:

- Obtener el apoyo y la participación activa de varias organizaciones no gubernamentales, como The Nature Conservancy (TNC), Fundación Jocotoco, EcoCiencia, Conservation International (CI), Fundación Jatun Sacha y Wildlife Conservation Society (WCS), entre otras, con el objetivo de robustecer los esfuerzos de la comunidad conservacionista para el éxito en la ejecución del *Plan de Acción*.
- Mejorar las capacidades pedagógicas de los miembros del PCME.
- Influenciar al Ministerio de Educación para incluir a los murciélagos dentro de los procesos docentes.
- Profundizar el estudio de especies migratorias, como *Tadarida brasiliensis*.
- Incentivar la investigación científica sobre la ecología e historia natural de las especies de murciélagos catalogadas como Casi Amenazadas y Datos Insuficientes, para posteriormente reevaluar sus estados de conservación.
- Influenciar en la subsecretaría de Calidad Ambiental del MAE, en busca de crear y modificar las políticas existentes sobre el licenciamiento ambiental de turbinas eólicas.
- Crear un sistema de monitoreo de campañas de control de la rabia a nivel nacional.
- Desarrollar un plan piloto de casas-hoteles artificiales para murciélagos, como los realizados en otros países.
- Incentivar propuestas para utilizar a los murciélagos como bioindicadores en estudios de impacto ambiental y monitoreo biológicos.

LITERATURA CITADA

- Aguirre, G., M. I. Moya y L. L. Arteaga. 2006. Proporción y velocidad de germinación de semillas de *Vismia* cf. *glaziovii* (Guttiferae) obtenidas de las heces de murciélagos frugívoros en la Estación Biológica Tunquini. *En: Memoria, I Congreso Bolivariano de Ecología*. Santa Cruz de la Sierra.
- Aguirre, L. F. (ed.). 2007. *Historia natural, distribución y conservación de los murciélagos de Bolivia*. Editorial Centro de Ecología y Difusión Simón I. Patiño. Santa Cruz de la Sierra.
- Aguirre, L. F., A. Herrel, R. van Damme y E. Matthysen. 2002. Ecomorphological analysis of trophic niche partitioning in a tropical savanna bat community. *Proceeding of the Royal Society (London B)* 269: 1271–1278.
- Aguirre, L. F., C. J. Mamani, K. Barboza-Marquez y H. Mantilla-Meluk. 2010a. Lista actualizada de los murciélagos de Bolivia. *Revista Boliviana de Ecología y Conservación Ambiental* 27: 1–7.
- Aguirre, L. F., M. I. Moya, M. I. Galarza M., A. Vargas E., K. Barboza Márquez, D. A. Peñaranda, J. C. Pérez-Zubieta, M. F. Terán V. y T. Tarifa. 2010b. *Plan de acción para la conservación de los murciélagos amenazados de Bolivia*. MMAA-VBCCGDF-DGB, BIOTA-PCMB, UICN-SSC-BSG, CBG-UMSS. Cochabamba.
- Aguirre, L. F., J. M. Nassar, R. M. Barquez, R. A. Medellín, L. Navarro, A. Rodríguez-Durán y B. Rodríguez-Herrera. 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.
- Aguirre, X. y P. Fuentes. 2001. Estudios de alternativas de manejo para los bosques montanos del área de influencia norte de la Reserva Ecológica Cayambe-Coca (RECA Y). P. 148. Tesis de doctorado. Universidad Central del Ecuador. Quito.
- Aguirre, Z. 2013a. AdBn01 Arbustal desértico del sur de los valles. Pp. 158–159, *en: Sistema de clasificación de los ecosistemas del Ecuador continental*. Proyecto Mapa de Vegetación del Ecuador, Ministerio del Ambiente del Ecuador. Quito.

- Aguirre, Z. y L. P. Kvist. 2005. Composición florística y estado de conservación de los bosques secos del sur-occidente del Ecuador. *Lyonia* 8: 41–67.
- Aguirre, Z. y B. Medina-Torres. 2013. BmMn01 Bosque y arbustal semideciduo del norte de los valles. Pp. 154–155, en: *Sistema de clasificación de los ecosistemas del Ecuador continental*. Proyecto Mapa de Vegetación del Ecuador, Ministerio del Ambiente del Ecuador. Quito.
- Aguirre, Z. y J. Santiana. 2013. BmPn01. Bosque semideciduo piemontano del Catamayo-Alamor. Pp. 95–96, en: *Sistema de clasificación de los ecosistemas del Ecuador continental*. Proyecto Mapa de Vegetación del Ecuador, Ministerio del Ambiente del Ecuador. Quito.
- Aguirre, Z., B. Medina-Torres y C. Josse. 2013a. AmMn01 Arbustal semideciduo del sur de los valles. Pp. 157–158, en: *Sistema de clasificación de los ecosistemas del Ecuador continental*. Proyecto Mapa de Vegetación del Ecuador, Ministerio del Ambiente del Ecuador. Quito.
- Albuja, L. 1999. *Murciélagos del Ecuador*. 2a edición. Cicetrónica Cía. Ltda. Offset. Quito.
- Albuja, L. y A. L. Gardner. 2005. A new species of *Lonchophylla* Thomas (Chiroptera: Phyllostomidae) from Ecuador. *Proceedings of the Biological Society of Washington* 118(2): 442–449.
- Altringham, J. D. 1996. *Bats: biology and behavior*. Oxford University Press. Nueva York.
- Arroyo-Cabrales, J. 2008 [2007]. Genus *Vampyriscus*. Pp. 350–355, en: *Mammals of South America. Volume I. Marsupials, Xenarthrans, Shrews and Bats* (A. L. Gardner, ed.). The University of Chicago Press. Chicago y Londres.
- Arteaga, L. L., C. Zambrana-Torrel, P. Flores-Saldaña, M. Ocampo, P. de la Torre y M. I. Moya. 2006. Lluvia de semillas en tierras agrícolas abandonadas en un bosque boliviano-tucumano. *Brenesia* 67: 69–72.
- Báez, S., J. Santiana y J. Guevara. 2013. BsBn02. Bosque siempreverde montano bajo del sur de la cordillera Oriental de los Andes. Pp. 121–123, en: *Sistema de clasificación de los ecosistemas del Ecuador continental*. Proyecto Mapa de Vegetación del Ecuador, Ministerio del Ambiente del Ecuador. Quito.
- Barclay, R. M. R. y R. M. Brigham. 1991. Prey detection, dietary niche breadth, and body size in bats so small? *American Naturalist* 137: 693–703.
- Bawa, K. S. 1990. Plant-pollinator interactions in tropical rain forests. *Annual Review of Ecology and Systematics* 21: 399–422.

- BirdLife International. 2015. *Important Bird Areas factsheet: Reserva Ecológica Arenillas*. En línea <www.birdlife.org/datazone/sitefactsheet.php?id=14525> [consulta: 2015-05-11].
- Blackwood, J. C., D. G. Streicker, S. Altizer y P. Rohani. 2013. Resolving the roles of immunity, pathogenesis, and immigration for rabies persistence in vampire bats. *Proceedings of the National Academy of Sciences* 110(51): 20837–20842.
- Boada, C. 2000. Aspectos ecológicos del murciélago rostro de fantasma: *Mormoops megalophylla* (Chiroptera; Mormoopidae) en San Antonio de Pichincha, Pichincha, Ecuador. Tesis de licenciatura. Pontificia Universidad Católica del Ecuador. Quito.
- Boada, C. E. 2013. Murciélagos: características y diversidad. Pp. 280–284, en: *Ecuador: país de la biodiversidad* (M. García, D. Parra P. y P. Mena, eds.). Fundación Botánica de los Andes, Ministerio del Ambiente y Fundación Ecofondo. Quito.
- Boada, C. E., S. F. Burneo, T. de Vries y D. G. Tirira. 2003. Notas ecológicas y reproductivas del murciélago rostro de fantasma *Mormoops megalophylla* (Chiroptera: Mormoopidae) en San Antonio de Pichincha, Pichincha, Ecuador. *Mastozoología Neotropical* 10(1): 21–26.
- Boada, C. E., G. Buitrón, S. Salgado y C. Tobar. 2008. Composición y diversidad de la flora y fauna en cuatro localidades de la provincia de Carchi dentro del área de intervención del Proyecto Gisrena: una visión general. Pp. 5–12, en: *Composición y diversidad de la flora y la fauna en cuatro localidades en la provincia del Carchi. Un reporte de las evaluaciones ecológicas rápidas* (C. E. Boada y J. Campaña, eds.). EcoCiencia y Gobierno Provincial del Carchi. Quito.
- Boada, C. E., J. P. Carrera y D. G. Tirira. 2011. Murciélago rostro de fantasma (*Mormoops megalophylla*). Pp. 204–205, en: *Libro Rojo de los mamíferos del Ecuador* (D. G. Tirira, ed.) 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.
- Bonaccorso, F. J. 1979. Foraging and reproductive ecology in a Panamanian bat community. *Bulletin of the Florida State Museum, Biological Sciences* 24: 359–408.
- Bonifaz, C. 2003. *Caracterización florística de dos sitios en el bosque húmedo costero Cabedera de Muisne, Esmeraldas, Ecuador*. Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza. Turrialba, Costa Rica.
- Bonifaz, C. y X. Cornejo. 2004. *Flora del bosque de garúa (árboles y epifitas)*. Universidad de Guayaquil. Guayaquil.

- Boyles, J. G., P. M. Cryan, G. F. McCracken y T. H. Kunz, 2011. Economic importance of bats in agriculture. *Science* 332(6025): 41–42.
- Buchan, L. A. J. y D. K. Padilla. 1999. Estimating the probability of long-distance overland dispersal of invading aquatic species. *Ecological Applications* 9(1): 254–265.
- Burneo, S. F. y P. M. Velazco. 2008. *Molossops aequatorianus*. The IUCN Red List of Threatened Species. Version 2014.3. En línea <www.iucnredlist.org>. [acceso 2015-05-06].
- Bussmann, R. W. 2003. The vegetation of Reserva Biológica San Francisco, Zamora-Chinche, Southern Ecuador: phytosociological synthesis. *Lyonia* 3: 145–254.
- Cañadas Cruz, L. 1983. *El mapa bioclimático y ecológico del Ecuador*. Ministerio de Agricultura y Ganadería. Quito.
- Carrera, J. P. y D. G. Tirira. 2011. Murciélago marrón oscuro longirostro (*Lichonycteris obscura*). P. 194, en: *Libro Rojo de los mamíferos del Ecuador* (D. G. Tirira, ed.) 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.
- Carrera, J. P., S. Solari, P. A. Larsen, D. F. Alvarado, A. D. Brown, C. Carrión, J. S. Tello y J. R. Baker. 2010. Bats of tropical lowlands of western Ecuador. *Special Publications of the Museum of Texas Tech University* 57: 1–37.
- Cartwright, T. 1974. The plasminogen activator of vampire bat saliva. *Blood* 43(3): 317–326.
- Cerón, C. E. 2013a. AdTc01. Arbustal deciduo y herbazal de playas del litoral. Pp. 35–36, en: *Sistema de clasificación de los ecosistemas del Ecuador continental*. Proyecto Mapa de Vegetación del Ecuador, Ministerio del Ambiente del Ecuador. Quito.
- Cerón C. E. 2013b. HsTc03. Herbazal inundable ripario de tierras bajas de Jama-Zapotillo. Pp. 65–66, en: *Sistema de clasificación de los ecosistemas del Ecuador continental*. Proyecto Mapa de Vegetación del Ecuador, Ministerio del Ambiente del Ecuador. Quito.
- Cerón, C. E., W. Palacios, R. Valencia y R. Sierra. 1999. Las formaciones naturales de la Costa del Ecuador. Pp. 55–78, en: *Propuesta preliminar de un Sistema de Clasificación de Vegetación para el Ecuador Continental* (R. Sierra, ed.). Proyecto INEFAN/GEF-BIRF y EcoCiencia. Quito.

- Chincheró, M. Á. y J. Iglesias. 2013a. BdPc01. Bosque deciduo de la cordillera costera del Pacífico ecuatorial. Pp. 73–75, en: *Sistema de clasificación de los ecosistemas del Ecuador continental*. Proyecto Mapa de Vegetación del Ecuador, Ministerio del Ambiente del Ecuador. Quito.
- Chincheró, M. Á. y J. Iglesias. 2013b. BeBn01. Bosque siempreverde estacional montano bajo del Catamayo-Alamor. Pp. 100–101, en: *Sistema de clasificación de los ecosistemas del Ecuador continental*. Proyecto Mapa de Vegetación del Ecuador, Ministerio del Ambiente del Ecuador. Quito.
- Chincheró, M. Á., J. Santiana y J. Iglesias. 2013a. BdTc02. Bosque bajo y arbustal deciduo de tierras bajas del Jama-Zapotillo. Pp. 60–61, en: *Sistema de clasificación de los ecosistemas del Ecuador continental*. Proyecto Mapa de Vegetación del Ecuador, Ministerio del Ambiente del Ecuador. Quito.
- Chincheró, M. Á., J. Santiana, J. Iglesias y D. Neill. 2013b. BmTc01. Bosque semideciduo de tierras bajas del Jama-Zapotillo. Pp. 56–58, en: *Sistema de clasificación de los ecosistemas del Ecuador continental*. Proyecto Mapa de Vegetación del Ecuador, Ministerio del Ambiente del Ecuador. Quito.
- Chincheró, M. Á., J. Santiana y J. Iglesias. 2013c. BePn02. Bosque siempreverde estacional piemontano del Catamayo-Alamor. Pp. 93–95, en: *Sistema de clasificación de los ecosistemas del Ecuador continental*. Proyecto Mapa de Vegetación del Ecuador, Ministerio del Ambiente del Ecuador. Quito.
- Cleveland, C. J., M. Betke, P. Federico, J. D. Frank, T. G. Hallam, J. Horn y T. H. Kunz. 2006. Economic value of the pest control service provided by Brazilian free-tailed bats in south-central Texas. *Frontiers in Ecology and the Environment* 4(5): 238–243.
- Convención Ramsar. 2010. *Designación de sitios Ramsar: marco estratégico y lineamientos para el desarrollo futuro de la Lista de Humedales de Importancia Internacional*. 4a ed. Secretaría de la Convención de Ramsar. Gland, Suiza.
- Cornejo, X., J. Iglesias y M. Á. Chincheró. 2013. BsBc01. Bosque siempreverde montano bajo de cordillera costera del Chocó. Pp. 49–50, en: *Sistema de clasificación de los ecosistemas del Ecuador continental*. Proyecto Mapa de Vegetación del Ecuador, Ministerio del Ambiente del Ecuador. Quito.
- Dafni, A. 1992. *Pollination ecology: a practical approach*. Oxford University Press. Nueva York.
- Dávalos, L. M. 2004. A new Chocoan species of *Lonchophylla* (Chiroptera: Phyllostomidae). *American Museum Novitates* 3426: 1–14.

- Delprete, P. G. 1998. A new species of *Rustia* (Rubiaceae, Rondeletieae) from Bilsa Biological Station, Esmeralda Province, Ecuador. *Novon* 8: 231–234
- Dumont, E. R. 2003. Bats and fruit: an ecomorphological approach. Pp. 398–429, *en: Bat ecology* (T. H. Kunz y M. B. Fenton, eds.). The University of Chicago Press. Chicago y Londres.
- Dumont E.R. y A.K. Irvine 1998. Old world bat fruits: diversity and implications for pteropodid ecology. *Bat Research News* 39: 166.
- Ecuador Costa Aventura. 2011. Provincia del Guayas: isla Puná, aventura ecoturística. En línea: <ecuadorcostaaventura.com/guayas/puna.html> [consulta: 2015-05-21].
- Eger, J. 2008 [2007]. Family Molossidae. Pp. 399–439, *en: Mammals of South America. Volume I. Marsupials, Xenarthrans, Shrews and Bats* (A. L. Gardner, ed.). The University of Chicago Press. Chicago y Londres.
- Emmons, L. H. y F. Feer. 1997. *Neotropical rainforest mammals: a field guide*. 2a edición. The Chicago University Press. Chicago.
- Emmons, L. H. y F. Feer. 1999. *Mamíferos de los bosques húmedos de América Tropical, una guía de campo*. 1a edición en español. Editorial FAN. Santa Cruz de la Sierra.
- Energías Renovables para Galápagos. 2015. *Energía eólica*. En línea www.ergal.org/cms.php?c=1227 [consulta 2015-04-14].
- Fernández, A. Z., A. Tablante, S. Beguín, H. C. Hemker y R. Apitz-Castro. 1999. Draculin, the anticoagulant factor in vampire bat saliva, is a tight-binding, noncompetitive inhibitor of activated factor X. *Biochimica et Biophysica Acta* 1434: 135–142.
- Fleming, T. H. 1986. Opportunism vs. specialization: the evolution of feeding strategies in frugivorous bats. Pp. 105–118, *en: Frugivores and seed dispersal* (A. Estrada y T. H. Fleming, eds.). La Haya, Países Bajos.
- Fleming, T. H. 1988. *The short-tailed fruit bat: a study in plant-animal interactions*. The University of Chicago Press. Chicago.
- Fleming, T. H. y V. J. Sosa. 1994. Effects of nectarivorous and frugivorous mammals on reproductive success of plants. *Journal of Mammalogy* 75(4): 845–851.
- Fleming, T. H., E. R. Heithaus y W. B. Sawyer. 1977. An experimental analysis of the food location behavior of frugivorous bats. *Ecology* 58(3): 619–627.
- Fleming, T. H., C. Geiselman y W. J. Kress. 2009. The evolution of bat pollination: a phylogenetic perspective. *Annals of Botany* 104: 1017–1043.

- GAD Parroquial Colonche. 2015. *Comuna Monteverde*. En línea: www.colonche.gob.ec/index.php?option=com_content&view=article&id=54&Itemid=38 [consulta: 2015-04-22].
- GAD Parroquial Manglaralto. 2015. *Datos geográficos*. En línea: manglaralto.gob.ec/index.php/ct-menu-item-17/ct-menu-item-35 [consulta: 2015-04-22].
- Galindo, J. 1998. Dispersión de semillas por murciélagos: su importancia en la conservación y regeneración del bosque tropical. *Acta Zoológica Mexicana* (nueva serie) 73:57–74.
- Gardner, A. L. 1977. Feeding habits. Pp. 293–350, en: *Biology of bats of the new world family Phyllostomatidae* (R. J. Baker, J. K. Jones y D. C. Carter, eds.). *Special Publication Museum Texas Tech University* 13.
- Gardner, A. L. 2008 [2007]. Genus *Platyrrhinus*. Pp. 329–342, en: *Mammals of South America. Volume I. Marsupials, Xenarthrans, Shrews and Bats* (A. L. Gardner, ed.). The University of Chicago Press. Chicago y Londres.
- Gentry, A. H. 1993. *A field guide to the Families and Genera of woody plants of Northwest South America (Colombia, Ecuador, Perú) with supplementary notes on herbaceous taxa*. Conservation International. Washington, DC.
- Gorchov, D. L., F. Cornejo, C. Ascorra y M. Jaramillo. 1993. The role of seed dispersal in the natural regeneration of rain forest after strip-cutting in the Peruvian Amazon. *Vegetatio* 107(1): 339–349.
- Gorresen, P. M. y M. R. Willig. 2004. Landscape responses of bats to habitat fragmentation in Atlantic forest of Paraguay. *Journal of Mammalogy* 85(4): 688–697.
- Griffiths, T. y A. L. Gardner. 2008a [2007]. Subfamily Glossophaginae. Pp. 224–244, en: *Mammals of South America. Volume I. Marsupials, Xenarthrans, Shrews and Bats* (A. L. Gardner, ed.). The University of Chicago Press. Chicago y Londres.
- Griffiths, T. y A. L. Gardner. 2008b [2007]. Subfamily Lonchophyllinae. Pp. 244–255, en: *Mammals of South America. Volume I. Marsupials, Xenarthrans, Shrews and Bats* (A. L. Gardner, ed.). The University of Chicago Press. Chicago y Londres.
- Heithaus, E. 1982. Coevolution between bats and plants. Pp. 327–367, en: *Ecology of bats* (T. H. Kunz, ed.). Plenum Press. Nueva York.
- Herrera, C. M. 2002. Seed dispersal by vertebrates. Pp. 192–204, en: *Plant-animal interactions, an evolutionary approach* (C. M. Herrera y O. Pellmyr, eds.). Blackwell Publishing Ltd. Osney Mead, RU.

- Hill, J. E. y J. D. Smith. 1992. *Bats: a natural history*. University of Texas Press. Austin, TX.
- Howe, H. y J. Smallwood. 1982. Ecology of seed dispersal. *Annual Review of Ecology and Systematics* 13: 201–228.
- Howe, H. y L. Westley. 1987. *Ecological relationships of plants and animals*. Oxford University Press. Oxford, RU.
- Iglesias, J. y M. Á. Chinchero. 2013a. BePc02. Bosque siempreverde estacional piemontano de cordillera costera del Pacífico ecuatorial. Pp. 68–69, en: *Sistema de clasificación de los ecosistemas del Ecuador continental*. Proyecto Mapa de Vegetación del Ecuador, Ministerio del Ambiente del Ecuador. Quito.
- Iglesias, J. y M. Á. Chinchero. 2013c. BmBn01. Bosque semideciduo montano bajo del Catamayo-Alamor. Pp. 101–103, en: *Sistema de clasificación de los ecosistemas del Ecuador continental*. Proyecto Mapa de Vegetación del Ecuador, Ministerio del Ambiente del Ecuador. Quito.
- Iglesias, J. y G. Navarro. 2013. AdTc02. Arbustal desértico de tierras bajas del Jama-Zapotillo. Pp. 61–63, en: *Sistema de clasificación de los ecosistemas del Ecuador continental*. Proyecto Mapa de Vegetación del Ecuador, Ministerio del Ambiente del Ecuador. Quito.
- Iglesias, J. y J. Santiana. 2013. BeTc02. Bosque siempreverde estacional de tierras bajas del Jama-Zapotillo. Pp. 55–56, en: *Sistema de clasificación de los ecosistemas del Ecuador continental*. Proyecto Mapa de Vegetación del Ecuador, Ministerio del Ambiente del Ecuador. Quito.
- Iglesias, J., M. Á. Chinchero y G. Navarro. 2013a. BeBc01. Bosque siempreverde estacional montano bajo de cordillera Costera del Pacífico Ecuatorial. Pp. 70–72, en: *Sistema de clasificación de los ecosistemas del Ecuador continental*. Proyecto Mapa de Vegetación del Ecuador, Ministerio del Ambiente del Ecuador. Quito.
- Iglesias, J., M. Á. Chinchero y J. Santiana. 2013b. BdPn01. Bosque deciduo piemontano del Catamayo-Alamor. Pp. 97–98, en: *Sistema de clasificación de los ecosistemas del Ecuador continental*. Proyecto Mapa de Vegetación del Ecuador, Ministerio del Ambiente del Ecuador. Quito.
- Iglesias, J., J. Santiana y M. Á. Chinchero. 2013c. BsBn04. Bosque siempreverde montano bajo de cordillera Occidental de los Andes. Pp. 86–89, en: *Sistema de clasificación de los ecosistemas del Ecuador continental*. Proyecto Mapa de Vegetación del Ecuador, Ministerio del Ambiente del Ecuador. Quito.

- Izhaki, I., C. Korine y A. Arad. 1995. The effect of bat (*Rousettus aegyptiacus*) dispersal on seed germination in eastern Mediterranean habitats. *Oecologia* 101: 335–342.
- Jaramillo, A., H. Navarrete, F. Carcelén, J. Masay y S. Mora. 2008. *Los humedales Ramsar*. Ficha informativa. Fondo Ambiental Nacional, Quito.
- Jones, G., D. S. Jacobs, T. H. Kunz, M. R. Willig y P. A. Racey. 2009. Carpe noctem: the importance of bats as bioindicators. *Endangered Species Research* 8(1–2): 93–115.
- Josse, C. y Z. Aguirre. 2013. AsMn01. Arbustal siempreverde montano del norte de los Andes. Pp. 76–77, en: *Sistema de clasificación de los ecosistemas del Ecuador continental*. Proyecto Mapa de Vegetación del Ecuador, Ministerio del Ambiente del Ecuador. Quito.
- Josse, C., G. Navarro, P. Comer, R. Evans, D. Faber-Langendoen, M. Fellows, G. Kittel, S. Menard, M. Pyne, M. Reid, K. Schulz, K. Snow y J. Teague. 2003. *Ecological systems of Latin America and the Caribbean: a working classification of terrestrial systems*. NatureServe. Arlington, VA.
- Josse, C., F. Cuesta, G. Navarro, V. Barrena, E. Cabrera, E. Chacón-Moreno, W. Ferreira, M. Peralvo, J. Saito y A. Tobar. 2008. *Ecosistemas de los Andes del norte y centrales. Bolivia, Colombia, Ecuador, Perú y Venezuela*. Secretaría General de la Comunidad Andina, Programa Regional ECOBONA-Intercooperation, CONDESAN Proyecto Páramo Andino, Programa BioAndes, EcoCiencia, NatureServe, IAVH, LTA-UNALM, ICAE-ULA, CDC-UNALM, RUMBOL SRL. Lima.
- Josse, C., C. Morales y X. Cornejo. 2013a. BeTc01. Bosque siempreverde estacional de tierras bajas del Chocó ecuatorial. Pp. 39–41, en: *Sistema de clasificación de los ecosistemas del Ecuador continental*. Proyecto Mapa de Vegetación del Ecuador, Ministerio del Ambiente del Ecuador. Quito.
- Josse, C., M. Á. Chinchero, J. Iglesias y J. Santiana. 2013b. BmPc01. Bosque semideciduo de cordillera costera del Pacífico ecuatorial. Pp. 72–73, en: *Sistema de clasificación de los ecosistemas del Ecuador continental*. Proyecto Mapa de Vegetación del Ecuador, Ministerio del Ambiente del Ecuador. Quito.
- Kalko, E. K. V. y M. A. Condon. 1998. Echolocation, olfaction and fruit display: how bats find fruit of flagellichorous cucurbits. *Functional Ecology* 12(3): 364–372.
- Kalko, E. K. V., E. A. Herre y C. O. Handley, Jr. 1996. Relation of fig fruit characteristics to fruit-eating bats in the New and Old World tropics. *Journal of Biogeography* 23(4): 565–576.

- Kubitzki, K. 1985. The dispersal of forest plants. Pp. 110–125, *en: Amazonia* (T. Lovejoy, ed.). H. R. H. The Duke of Edinburg. Edimburgo.
- Kunz, T. H. 1982. Roosting ecology. Pp. 1–55, *en: The ecology of bats* (T. H. Kunz, ed.). Plenum Press. Nueva York.
- Kunz, T. H. y M. B. Fenton (eds.). 2003. *Bat ecology*. The University of Chicago Press. Chicago y Londres.
- Kunz, T. H., M. Fujita, A. Brooke y G. McCracken. 1994. Convergence in tent architecture and tent-making behavior among Neotropical and Paleotropical bats. *Journal of Mammal Evolution* 2: 57–58.
- Kunz, T. H., E. B. Arnett, W. P. Erickson, A. R. Hoar, G. D. Johnson, R. P. Larkin y M. D. Tuttle. 2007. Ecological impacts of wind energy development on bats: questions, research needs, and hypotheses. *Frontiers in Ecology and the Environment* 5(6): 315–324.
- Kunz, T. H., E. Braun de Torrez, D. Bauer, T. Lobova y T. H. Fleming. 2011. Ecosystem services provided by bats. *Annals of the New York Academy of Sciences* 1223: 1–38.
- Küper, W., H. Kreft, J. Nieder, N. Köster y W. Barthlott. 2004. Large-scale diversity patterns of vascular epiphytes in Neotropical montane rain forests. *Journal of Biogeography* 31: 1477–1487.
- LaVal, R. K. y B. Rodríguez. 2002. *Murciélagos de Costa Rica*. Editorial INBIO. Heredia, Costa Rica.
- Lee, T. E., S. F. Burneo, T. J. Cochran, y D. Chávez. 2010. Small mammals of Santa Rosa, southwestern Imbabura Province, Ecuador. *Occasional Papers of the Museum of Texas Tech University* 290: 1–14.
- Levey, D., W. R. Silva y M. Galetti. 2002. *Seed dispersal and frugivory: ecology, evolution and conservation*. CAB International. Wallingford, RU.
- Loayza-Freire, A. 2002. *Ecology and movement of frugivorous bats within a naturally fragmented landscape in the Beni Biological Station-Biosphere Reserve Bolivia*. Tesis de maestría. University of Missouri. St. Louis.
- Low, D. H., K. Sunagar, E. A. Undheim, S. A. Ali, A. C. Alagon, T. Ruder y B. G. Fry. 2013. Dracula's children: molecular evolution of vampire bat venom. *Journal of proteomics* 89: 95–111.
- Lozano, P. 2002. Los tipos de bosque en el sur de Ecuador. Pp. 29–49, *en: Botánica austro ecuatoriana: estudios sobre los recursos vegetales en las provincias de El*

Oro, Loja y Zamora Chinchipe (Z. Aguirre, J. E. Madsen, E. Cotton, H. Balslev, eds.). Editorial Abya-Yala. Quito.

- MAE, 2007. *Plan de manejo de la Reserva Ecológica Cotacachi Cayapas*. Proyecto GEF-Ecuador: Sistema Nacional de Áreas Protegidas (SNAP-GEF) y Ministerio del Ambiente del Ecuador. Quito.
- MAE. 2012. *Línea base de deforestación del Ecuador continental*. Ministerio del Ambiente del Ecuador. Quito.
- MAE. 2013. *Sistema de clasificación de los ecosistemas del Ecuador continental*. Proyecto Mapa de Vegetación del Ecuador, Subsecretaría de Patrimonio Natural, Ministerio del Ambiente del Ecuador. Quito.
- MAE. 2015a. *Sistema Nacional de Áreas Protegidas del Ecuador: Reserva Ecológica Arenillas*. En línea: <<http://areasprotegidas.ambiente.gob.ec/areas-protegidas/reserva-ecol%C3%B3gica-arenillas>> [consulta 2015-04-20].
- MAE. 2015b. *Sistema Nacional de Áreas Protegidas del Ecuador: Reserva Ecológica Manglares Churute*. En línea: <<http://areasprotegidas.ambiente.gob.ec/areas-protegidas/reserva-ecol%C3%B3gica-manglares-churute>> [consulta 2015-04-20].
- MAE. 2015c. *Sistema Nacional de Áreas Protegidas del Ecuador: Reserva Ecológica Cotacachi-Cayapas*. En línea: <<http://areasprotegidas.ambiente.gob.ec/areas-protegidas/reserva-ecol%C3%B3gica-cotacachi-cayapas>> [consulta 2015-04-20].
- Martínez-Garza, C. y R. González-Montagut. 2002. Seed rain of fleshy-fruited species in tropical pastures in Los Tuxtlas, Mexico. *Journal of Tropical Ecology* 18(3): 457–462.
- McCracken, G. F., J. K. Westbrook, V. A. Brown, M. Eldridge, P. Federico y T. H. Kunz. 2012. Bats track and exploit changes in insect pest populations. *PLoS One* 7(8): 1–10.
- McDonough, M. M., A. W. Ferguson, L. K. Ammerman, C. Granja-Vizcaino, S. F. Burneo y R. J. Baker. 2011. Molecular verification of bat species collected in Ecuador: results of a country-wide survey. *Occasional Papers of the Museum of Texas Tech University* 301: 1–28.
- Medellín, R. A. 2009. Sustaining transboundary ecosystem services provided by bats. Pp. 170–187, en: *Conservation of Shared Environments: Learning from the United States and Mexico* (L. López-Hoffman, E. McGovern, R. Varady, K. Flessa, eds.). University of Arizona Press, Tucson.
- Medellin, R. A. y O. Gaona. 1999. Seed dispersal by bats and birds in forest and disturbed habitats of Chiapas, México. *Biotropica* 31(3): 478–485.

- Ministerio de Electricidad y Energía Renovable. 2015. *Proyectos de generación Villonaco*. En línea: <www.energia.gob.ec/villonaco/> [consulta 2015-04-14].
- Ministerio de Medio Ambiente y Agua. 2009. *Libro rojo de la fauna silvestre de vertebrados de Bolivia*. Ministerio de Medio Ambiente y Agua. La Paz, Bolivia.
- Ministerio de Medio Ambiente y Agua. 2013. Resolución administrativa VMABCCGDF No. 7913. Ministerio de Medio Ambiente y Agua. La Paz, Bolivia.
- MINTUR. 2013a. *Disfruta del florecimiento de los guayacanes en Mangahurco, Loja*. Página oficial del Ministerio de Turismo del Ecuador. En línea: <www.turismo.gob.ec/disfruta-del-florecimiento-de-los-guayacanes-en-mangahurco-loja/> [consulta: 2015-04-22].
- MINTUR. 2013b. *Jerusalem: el bosque seco más extenso de Los Andes*. Página oficial del Ministerio de Turismo del Ecuador. En línea: <www.turismo.gob.ec/jerusalem-el-bosque-seco-mas-extenso-de-los-andes/> [consulta 2015-04-22].
- MINTUR. 2014. *El Guayacán, el árbol que despierta la vida*. Página oficial del Ministerio de Turismo del Ecuador. En línea: <www.turismo.gob.ec/el-guayacan-el-arbol-que-despierta-a-la-vida/> [consulta 2015-04-22].
- Mittermeier, R. A., P. Robles Gil, M. Hoffmann, J. Pilgrim, T. Brooks, C. Goettsch Mittermeier, J. Lamoreux y G. da Fonseca. 2004. Hotspots, *biodiversidad amenazada II*. CEMEX. México, DF.
- Molinari, J. 1993. El mutualismo entre frugívoros y plantas en las selvas tropicales aspectos paleobiológicos, autoecologías, papel comunitario. *Acta Biológica Venezolana* 14: 1–44.
- Morales, C. 2013a. BsTc02. Bosque inundable de llanura intermareal del Chocó ecuatorial. Pp. 41–42, en: *Sistema de clasificación de los ecosistemas del Ecuador continental*. Proyecto Mapa de Vegetación del Ecuador, Ministerio del Ambiente del Ecuador. Quito.
- Morales, C. 2013b. BsTc03. Bosque inundado de llanura aluvial del Chocó ecuatorial. Pp. 42–44, en: *Sistema de clasificación de los ecosistemas del Ecuador continental*. Proyecto Mapa de Vegetación del Ecuador, Ministerio del Ambiente del Ecuador. Quito.
- Morales, C. y J. Guevara. 2013. BsTc01. Bosque siempreverde de tierras bajas del Chocó ecuatorial. Pp. 38–39, en: *Sistema de clasificación de los ecosistemas del Ecuador continental*. Proyecto Mapa de Vegetación del Ecuador, Ministerio del Ambiente del Ecuador. Quito.

- Morales, C., M. Á. Chinchero y J. Iglesias. 2013a. BePc01. Bosque siempreverde estacional piemontano de cordillera costera del Chocó. Pp. 50–52, *en: Sistema de clasificación de los ecosistemas del Ecuador continental*. Proyecto Mapa de Vegetación del Ecuador, Ministerio del Ambiente del Ecuador. Quito.
- Morales, C., M. Á. Chinchero y J. Iglesias. 2013b. BsPn02. Bosque siempreverde piemontano del Catamayo-Alamor. Pp. 92–93, *en: Sistema de clasificación de los ecosistemas del Ecuador continental*. Proyecto Mapa de Vegetación del Ecuador, Ministerio del Ambiente del Ecuador. Quito.
- Morocho, D. y J. C. Romero. 2003. *Bosques del Sur. El estado de 12 remanentes de bosques andinos de provincia de Loja*. Fundación Ecológica Arcoíris, Loja, Ecuador.
- Moya, I. M. y M. Tschapka. 2007. Los murciélagos como polinizadores efectivos. Pp. 34–39, *en: Historia natural, distribución y conservación de los murciélagos de Bolivia* (L. F. Aguirre, ed.). Editorial Centro de Ecología y Difusión Simón I. Patiño. Santa Cruz de la Sierra.
- Muchhala, N., P. Mena-Valenzuela y L. Albuja. 2005. A new species of *Anoura* (Chiroptera: Phyllostomidae) from the Ecuadorian Andes. *Journal of Mammalogy* 86(3): 457–461.
- Muñoz-Arango, J. 2001. *Los murciélagos de Colombia: sistemática, distribución, descripción, historia natural y ecología*. Ciencia y Tecnología. Medellín.
- Narváez, C. A., M. V. Salazar, D. G. Tirira y S. F. Burneo. 2012. Extensión de la distribución de *Vampyrum spectrum* (Linnaeus, 1758) (Chiroptera, Phyllostomidae) para el suroccidente de Ecuador. Pp. 201–208, *en: Investigación y conservación sobre murciélagos en el Ecuador* (D. G. Tirira y S. F. Burneo, eds.). Pontificia Universidad Católica del Ecuador, Fundación Mamíferos y Conservación y Asociación Ecuatoriana de Mastozoología. Publicación especial sobre los mamíferos del Ecuador 9. Quito.
- Nassar, J. M., H. Beck, L. D. S. Sternberg y T. H. Fleming. 2003. Dependence on cacti and agaves in nectar-feeding bats from Venezuelan arid zones. *Journal of Mammalogy* 84(1): 106–116.
- NatureServe. 2012. *Valorar el capital natural y servicios de los ecosistemas*. En línea: <www.natureserve.org/explorer> [consulta: 2015-05-12].
- Nelson, S. L., M. A. Miller, E. J. Heske y E. J. Fahey. 2000. Nutritional qualities of leaves and unripe fruit consumed as famine foods by the flying foxes of Samoa. *Pacific Science* 54: 301–311.

- Olson, D. M., E. Dinerstein, E. D. Wikramanayake, N. D. Burgess, G. V. N. Powell, E. C. Underwood, J. A. D'Amico, I. Itoua, H. E. Strand, J. C. Morrison, C. J. Loucks, T. F. Allnutt, T. H. Ricketts, Y. Kura, J. F. Lamoreux, W. W. Wettengel, P. Hedao y K. R. Kassem. 2001. Terrestrial ecoregions of the world: a new map of life on Earth. *Bioscience* 51(11): 933–938.
- Ortega, H. M., J. Bermingham, C. Aulestia y C. Paucar. 2010. Herpetofauna of the Bilsa Biological Station, province of Esmeraldas, Ecuador. *Journal of Species Lists and Distribution* 6: 119–154.
- Palmer, C., O. Pice y C. Back. 2000. Foraging ecology of the black flying fox (*Pteropus alecto*) in the seasonal tropics of the Northern Territory, Australia. *Wildlife Research* 27: 169–178.
- Pedraza, G. J. 1996. *Geomorfología, principios, métodos y aplicaciones*. Editorial Rueda S. L., Geografía Física CEDIG y Centro Ecuatoriano de Investigación. Madrid.
- Pennisi, L. A., S. M. Holland y T. V. Stein. 2004. Achieving bat conservation through tourism. *Journal of Ecotourism* 3(3): 195–207.
- Pinto, C. M. y D. G. Tirira. 2011. Murciélago orejas redondas ecuatoriano (*Lophostoma aequatorialis*). P. 196, en: *Libro Rojo de los mamíferos del Ecuador* (D. G. Tirira, ed.) 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.
- Prieto, J. M. 2013. *Derechos de la naturaleza. Fundamento, contenido y exigibilidad jurisdiccional*. **Centro de Estudios y Difusión del Derecho Constitucional (CEDEC)**. Quito.
- Raven, P. H., R. F. Evert y S. E. Eichhorn. 1999. *Biology of plants*. 6a. edición. W. H. Freeman and Company. Nueva York.
- Registro Oficial. 1974–2004. *Ley Forestal y de Conservación de Áreas Naturales y Vida Silvestre*. Registro Oficial No. 64 del 24 de agosto de 1974. Codificación publicada en Registro Oficial Suplemento No. 418 del 10 de septiembre de 2004.
- Registro Oficial. 1995. *Convenio sobre la Diversidad Biológica*. Registro Oficial No. 647 del 6 de marzo de 1995 (fecha de ratificación por el Ecuador).
- Registro Oficial. 1999–2004. *Ley de Gestión Ambiental*. Registro Oficial No. 245 del 30 de julio de 1999. Codificación publicada en Registro Oficial Suplemento No. 418 del 10 de septiembre de 2004.

- Registro Oficial. 2003. *Texto Unificado de Legislación Ambiental Secundaria del Ministerio del Ambiente del Ecuador*. Registro Oficial, Edición Especial No. 2 del 31 de marzo de 2003.
- Registro Oficial. 2008. *Constitución de la República del Ecuador*. Registro Oficial No. 449 del 20 de octubre de 2008.
- Registro Oficial. 2014. *Código Orgánico Integral Penal*. Registro Oficial Suplemento No. 180 del 10 de febrero de 2014.
- Reiter, J., E. Curio, B. Tacud, H. Urbina y F. Geronimo 2006. Tracking bat-dispersed seeds using fluorescent pigment. *Biotropica* 38(1): 64–68.
- RELCOM. 2010. *Estrategia para la conservación de los murciélagos de Latinoamérica y el Caribe*. Red Latinoamericana y del Caribe para la Conservación de los Murciélagos. En línea: <www.relcomlatinoamerica.net/images/PDFs/Estrategia.pdf> [consulta: 2015-01-22].
- RELCOM. 2011. *Criterios y normativa para el establecimiento de Áreas Importantes para la Conservación de los Murciélagos (AICOMs) y Sitios Importantes para la Conservación de los Murciélagos (SICOMs)*. Red Latinoamericana y del Caribe para la Conservación de los Murciélagos. En línea: <www.relcomlatinoamerica.net/estrategia/pdfs/2dareunion_relcom/Criterios_AICOM_SICOMS_2011.pdf> [consulta: 2015-01-22].
- RELCOM. 2012. *Posición de RELCOM frente a la problemática de los parques eólicos sobre los murciélagos en Latinoamérica y el Caribe*. Red Latinoamericana y del Caribe para la Conservación de los Murciélagos. En línea: <www.relcomlatinoamerica.net/index.php/que-hacemos/conservacion/18-relcom/36-centrales-eolicas> [consulta: 2015-01-22].
- RELCOM. 2013. *Protocolo de exclusión de murciélagos*. Red Latinoamericana y del Caribe para la Conservación de los Murciélagos. En línea <www.relcomlatinoamerica.net/images/PDFs/PROTOCOLO.pdf> [consulta: 2015-01-23].
- Richter, M. y A. Moreira-Muñoz. 2005. Heterogeneidad climática y diversidad de la vegetación en el sur de Ecuador: un método de fitoindicación. *Revista Peruana de Biología* 12: 217–238.
- Rosenberg, D. K., B. R. Noon y E. C. Meslow. 1997. Biological corridors: form, function, and efficacy. *BioScience* 47(10): 677–687.

- Salas, A. 2011. Estudio de la mini ruta turística: Lita y las siete cascadas y el impacto del turismo comunitario y rural en el desarrollo de la economía local. *Kalpana* 6: 13–23.
- Sánchez, O., Z. Aguirre y L. P. Kvist. 2006. Timber and non-timber uses of dry forests in Loja Province. *Lyonia* 10(2): 65–71.
- Santiana, J., C. Morales, Z. Aguirre, M. Á. Chinchero y J. Iglesias. 2013a. BdTc01. Bosque deciduo de tierras bajas del Jama-Zapotillo. Pp. 58–59, en: *Sistema de clasificación de los ecosistemas del Ecuador continental*. Proyecto Mapa de Vegetación del Ecuador, Ministerio del Ambiente del Ecuador. Quito. 58-59.
- Santiana, J., S. Báez y J. Guevara. 2013b. BsBn01. Bosque siempreverde montano bajo del norte de la cordillera Oriental de los Andes. Pp. 110–112, en: *Sistema de clasificación de los ecosistemas del Ecuador continental*. Proyecto Mapa de Vegetación del Ecuador, Ministerio del Ambiente del Ecuador. Quito.
- Stiles, E. W. 2000. Animals as seed dispersers. Pp. 111–124, en: *Seeds: The ecology of regeneration in plant communities* (M. Fenner, ed.). CAB International. Wallingford, RU.
- SUIA. 2015. *Cobertura y uso de tierra 2014*. Sistema Único de Información Ambiental. Ministerio del Ambiente, Centro de Levantamientos Integrados de Recursos Naturales por Sensores Remotos y Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuacultura y Pesca. Capa geográfica. Disponible en <mapainteractivo,ambiente,gob,ec/portal/> (descarga: 2015-06-18).
- Swaine, M. D. y T. C. Whitmore. 1988. On the definition of ecological species groups in tropical rain forests. *Vegetatio* 75(1–2): 81–86.
- Thies, W., E. K. Kalko y H. U. Schnitzler. 1998. The roles of echolocation and olfaction in two Neotropical fruit-eating bats, *Carollia perspicillata* and *C. castanea*, feeding on *Piper*. *Behavioral Ecology and Sociobiology* 42(6): 397–409.
- Timm, R. M. 1984. Tent construction by *Vampyressa* in Costa Rica. *Journal of Mammalogy* 65(1): 166–167.
- Timm, R. M., D. E. Wilson, B. L. Clauson, R. K. LaVal y C. Vaughan. 1989. *Mammals of the La Selva-Braulio Carrillo complex, Costa Rica*. U.S. Fish and Wildlife Service Publications 75: 1–162.
- Tirira, D. G. 1995–2015. *Red Noctilio*. Base de información no publicada sobre los mamíferos del Ecuador. Grupo Murciélago Blanco. Quito.
- Tirira, D. G. 2007. *Guía de campo de los mamíferos del Ecuador*. Ediciones Murciélago Blanco. Publicación especial sobre los mamíferos del Ecuador 6. Quito.

- Tirira, D. G. (ed.). 2011. *Libro Rojo sobre los mamíferos del Ecuador*. Fundación Mamíferos y Conservación, Pontificia Universidad Católica del Ecuador y Ministerio del Ambiente. Publicación especial sobre los mamíferos del Ecuador 8. Quito.
- Tirira, D. G. 2012. Murciélagos de Ecuador: una referencia geográfica, taxonómica y bibliográfica. Pp. 235–326, en: *Investigación y conservación sobre murciélagos en el Ecuador* (D. G. Tirira y S. F. Burneo, eds.). Pontificia Universidad Católica del Ecuador, Fundación Mamíferos y Conservación y Asociación Ecuatoriana de Mastozoología. Publicación especial sobre los mamíferos del Ecuador 9. Quito.
- Tirira, D. G. 2015. *Mamíferos del Ecuador: lista actualizada de especies / Mammals of Ecuador: Updated checklist species*. Versión 2015.1. Asociación Ecuatoriana de Mastozoología y Fundación Mamíferos y Conservación, Quito. En línea <<http://www.mamiferosdeecuador.com/>> [actualización: 2015-04-14].
- Tirira, D. G. y C. E. Boada. 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.
- Tirira, D. G. y S. F. Burneo (eds.). 2012. *Investigación y conservación sobre murciélagos en el Ecuador*. Pontificia Universidad Católica del Ecuador, Fundación Mamíferos y Conservación y Asociación Ecuatoriana de Mastozoología. Publicación especial sobre los mamíferos del Ecuador 9. Quito.
- Tirira, D. G. y J. P. Carrera. 2011a. Murciélago ecuatoriano de sacos alares (*Balantiopteryx infusca*). Pp. 87–88, en: *Libro Rojo de los mamíferos del Ecuador* (D. G. Tirira, ed.). 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.
- Tirira, D. G. y J. P. Carrera. 2011b. Murciélago longirostro mayor (*Choeroniscus periosus*). Pp. 89–90, en: *Libro Rojo de los mamíferos del Ecuador* (D. G. Tirira, ed.). 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.
- Tirira, D. G. y J. P. Carrera. 2011c. Murciélago nectario del Chocó (*Lonchophylla chocoana*). P. 91, en: *Libro Rojo de los mamíferos del Ecuador* (D. G. Tirira, ed.). 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.
- Tirira, D. G. y J. P. Carrera. 2011d. Murciélago nectario del Orcés (*Lonchophylla orcesi*). P. 92, en: *Libro Rojo de los mamíferos del Ecuador* (D. G. Tirira, ed.). 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.

Tirira, D. G. y J. P. Carrera. 2011e. Murciélago de cola libre de Cabrera (*Cabreramops aequatorianus*). P. 93, en: *Libro Rojo de los mamíferos del Ecuador* (D. G. Tirira, ed.). 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.

Tirira, D. G. y J. P. Carrera. 2011f. Murciélago ahumado (*Amorphochilus schnablii*). Pp. 127–128, en: *Libro Rojo de los mamíferos del Ecuador* (D. G. Tirira, ed.). 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.

Tirira, D. G. y J. P. Carrera. 2011g. Gran falso murciélago vampiro (*Vampyrum spectrum*). Pp. 197–198, en: *Libro Rojo de los mamíferos del Ecuador* (D. G. Tirira, ed.). 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.

Tirira, D. G. y J. P. Carrera. 2011h. Murciélago rayado de orejas amarillas (*Vampyriscus nymphaea*). P. 203, en: *Libro Rojo de los mamíferos del Ecuador* (D. G. Tirira, ed.). 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.

Tirira, D. G. y J. P. Carrera. 2011i. Murciélago marrón del pacífico (*Eptesicus innoxius*). P. 206, en: *Libro Rojo de los mamíferos del Ecuador* (D. G. Tirira, ed.). 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.

Tirira, D. G., S. F. Burneo, C. E. Boada, y S. E. Lobos. 2011. Mammalia, Chiroptera, Phyllostomidae, *Lonchophylla hesperia* G. M. Allen, 1908: Second record of the western nectar bat in Ecuador after 70 years. *Check List* 7(3): 315–318.

Tirira, D. G., C. R. Loaiza y J. P. Carrera. 2011b. Murciélago nectario de occidente (*Lonchophylla hesperia*). P. 124, en: *Libro Rojo de los mamíferos del Ecuador* (D. G. Tirira, ed.). 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.

Tirira, D. G., J. P. Carrera y S. F. Burneo. 2011c. Murciélago nectario de Centroamérica (*Lonchophylla concava*). P. 195, en: *Libro Rojo de los mamíferos del Ecuador* (D. G. Tirira, ed.). 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.

Tirira, D. G., S. F. Burneo, K. Swing, J. Guerra y D. Valle, C. A. Narváez y M. V. Salazar. 2012. Extensión de la distribución de *Vampyrum spectrum* (Linnaeus, 1758) (Chiroptera, Phyllostomidae) para el suroccidente de Ecuador. Pp. 201–208, en: *Investigación y conservación sobre murciélagos en el Ecuador* (D. G. Tirira y S. F. Burneo, eds.). Pontificia Universidad Católica del Ecuador, Fundación Mamíferos y Conservación y Asociación Ecuatoriana de Mastozoología. Publicación especial sobre los mamíferos del Ecuador 9. Quito.

Tirira, D. G., S. F. Burneo, K. Swing, J. Guerra y D. Valle. 2012. Comentarios sobre la distribución de *Amorphochilus schnablii* Peter, 1877 (Chiroptera, Furipteridae) en Ecuador. Pp. 209–216, en: *Investigación y conservación sobre murciélagos en el Ecuador* (D. G. Tirira y S. F. Burneo, eds.). Pontificia Universidad Católica del Ecuador, Fundación Mamíferos y Conservación y Asociación Ecuatoriana de Mastozoología. Publicación especial sobre los mamíferos del Ecuador 9. Quito.

Toscano, G. y S. F. Burneo. 2012. Efecto de borde sobre murciélagos filostómidos en la Amazonia ecuatoriana. Pp. 47–60, en: *Investigación y conservación sobre murciélagos en el Ecuador* (D. G. Tirira y S. F. Burneo, eds.). Pontificia Universidad Católica del Ecuador, Fundación Mamíferos y Conservación y Asociación Ecuatoriana de Mastozoología. Publicación especial sobre los mamíferos del Ecuador 9. Quito.

Tschapka, M. y S. Dressler. 2002. Chiropterophily: on bat-flowers and flower-bats. *Curtis's Botanical Magazine* 19(2): 114–125.

UICN. 2012. *Categorías y criterios de la Lista Roja de la UICN*. Versión 3.1. 2a edición. Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza. Gland, Suiza, y Cambridge, RU.

Valencia, R., C. E. Cerón, W. Palacios y R. Sierra. 1999. Los sistemas de clasificación de la vegetación propuestos para el Ecuador. Pp. 19–28, en: *Propuesta preliminar de un Sistema de Clasificación de Vegetación para el Ecuador Continental* (R. Sierra, ed.). Proyecto INEFAN/GEF-BIRF y EcoCiencia. Quito.

Valiente-Banuet, A., M. Arizmendi, A. Rojas y L. Domínguez. 1995. Ecological relationships between columnar cati and nectar-feeding bats in Mexico. *Journal of Tropical Ecology* 12: 103–119.

Valverde, F. M. 1991. *Estado actual de la vegetación natural de la cordillera Chongón Colonche*. Instituto de Investigaciones de Recursos Naturales, Facultad de Ciencias Naturales, Universidad de Guayaquil. Guayaquil.

Van der Pijl, L. 1936. Fledermäuse und Blumen. *Flora* 131: 1–40.

- Vargas, R., A. Rodríguez-Durán, L. Girón, S. M. Pacheco, G. Ossa, A. L. Rodales y C. D. Hein. 2015. Murciélagos y energía eólica. *Boletín de la Red Latinoamericana para la Conservación de Murciélagos* 6(1): 9–12.
- Vehrencamp, S. L., F. G. Stiles y J. W. Bradbury. 1977. Observations on the foraging behavior and avian prey of the Neotropical carnivorous bat, *Vampyrus spectrum*. *Journal of Mammalogy* 58(4): 469–478.
- Velazco, P. M. 2005. Morphological phylogeny of the bat genus *Platyrrhinus* Saussure, 1860 (Chiroptera: Phyllostomidae) with the description of four new species. *Fieldiana (Zoology)* 105: 1–53.
- Velazco, P. M. y D. G. Tirira. 2011a. Murciélago de nariz ancha de Heller (*Platyrrhinus helleri*). P. 200, en: *Libro Rojo de los mamíferos del Ecuador* (D. G. Tirira, ed.). 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.
- Velazco, P. M. y D. G. Tirira. 2011b. Murciélago de nariz ancha de Ismael (*Platyrrhinus ismaeli*). P. 201, en: *Libro Rojo de los mamíferos del Ecuador* (D. G. Tirira, ed.). 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.
- Velazco, P. M. y D. G. Tirira. 2011c. Murciélago grande de nariz ancha (*Platyrrhinus vittatus*). P. 202, en: *Libro Rojo de los mamíferos del Ecuador* (D. G. Tirira, ed.). 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.
- Velazco, P. M., A. Muñoz, B. Rodríguez y W. Pineda. 2008. *Platyrrhinus vittatus*. The IUCN Red List of Threatened Species. Version 2014.3. En línea: <www.iucnredlist.org>.
- Velazco, P. M., A. L. Gardner y B. D. Patterson. 2010. Systematics of the *Platyrrhinus helleri* species complex (Chiroptera: Phyllostomidae), with descriptions of two new species. *Zoological Journal of the Linnean Society* 159: 785–812.
- Velazco, P. M., D. G. Tirira y J. P. Carrera. 2011a. Murciélago de nariz ancha del Chocó (*Platyrrhinus chocoensis*). Pp. 125–126, en: *Libro Rojo de los mamíferos del Ecuador* (D. G. Tirira, ed.). 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.
- Velazco, P. M., D. G. Tirira y J. P. Carrera. 2011b. Murciélago de nariz ancha de Thomas (*Platyrrhinus dorsalis*). P. 199, en: *Libro Rojo de los mamíferos del*

Ecuador (D. G. Tirira, ed.). 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.

- Velazco, P. M. y B. K. Lim. 2014. A new species of broad-nosed bat *Platyrrhinus* Saussure, 1860 (Chiroptera: Phyllostomidae) from the Guianan Shield. *Zootaxa* 3796 (1): 175–193.
- Vogel, S. 1968. Chiropterophilie in der neotropischen Flora. *Flora* 157: 562–602.
- Von Helversen, O. 1993. Adaptations of flowers to the pollination by glossophagine bats. Pp. 167–174, en: *Plant-animal interactions in tropical environments* (W. Barhlott, C. W. Naumann, K. Schmidt-Loske y K. L. Schuchmann, eds.). Museum König. Bonn.
- Von Helversen, O. y L. Winter. 2003. Glossophaginae bats and their flowers: cost and benefits for plants and pollinators. Pp. 346–397, en: *Bat ecology* (T. H. Kunz y M. B. Fenton, eds.). The University of Chicago Press. Chicago y Londres.
- Whittaker, R. J. y S. H. Jones. 1994. The role of frugivorous bats and birds in the rebuilding of a tropical forest ecosystem, Krakatau, Indonesia. *Journal of Biogeography* 21: 245–258.

ANEXO 1

PARTICIPANTES AL TALLER DE ESPECIALISTAS

Lista de participantes del “Primer Taller de Especialistas Nacionales de Murciélagos para la elaboración del Plan de Acción para la Conservación de los Murciélagos del Ecuador”, realizado del 19 al 21 de febrero de 2015 en Quito, Ecuador.

Nombre	Institución
Aguirre, Luis	Programa para la Conservación de los Murciélagos de Bolivia (PCMBo)
Álava, Leonardo	Programa para la Conservación de los Murciélagos del Ecuador (PCME)
Almeida, David	Ministerio del Ambiente de Ecuador (MAE)
Arguero, Alfonso	Museo Escuela Politécnica Nacional (MEPN) / Asociación Ecuatoriana de Mastozoología (AEM)
Brito, Jorge	Museo Ecuatoriano de Ciencias Naturales (MECN) / Asociación Ecuatoriana de Mastozoología (AEM)
Burneo, Santiago	Museo de Zoología, Pontificia Universidad Católica del Ecuador (QCAZ-PUCE) / Programa para la Conservación de los Murciélagos del Ecuador (PCME) / Asociación Ecuatoriana de Mastozoología (AEM)
Camacho, María Alejandra	Museo de Zoología, Pontificia Universidad Católica del Ecuador (QCAZ-PUCE) / Programa para la Conservación de los Murciélagos del Ecuador (PCME) / Asociación Ecuatoriana de Mastozoología (AEM)
Collins, Joy	Programa para la Conservación de los Murciélagos del Ecuador (PCME) / Asociación Ecuatoriana de Mastozoología (AEM)
Cueva, Xavier	Ministerio del Ambiente del Ecuador (MAE)
Espinosa, Santiago	Maestría en Biología de la Conservación, Pontificia Universidad Católica del Ecuador (MBC-PUCE)
Guerra, Jaime	Universidad San Francisco de Quito (USFQ) / Asociación Ecuatoriana de Mastozoología (AEM)
Iturralde, Paula	Programa para la Conservación de los Murciélagos del Ecuador (PCME) / Asociación Ecuatoriana de Mastozoología (AEM) / Universidad Andina Simón Bolívar (UASB)
López, Francia	Asociación Ecuatoriana de Mastozoología (AEM)

Yomaira	
Montoya, Gabriela	Ministerio del Ambiente del Ecuador (MAE)
Moreno, Pablo	Museo Escuela Politécnica Nacional (MEPN)
Morillo, Diego	Ministerio del Ambiente del Ecuador (MAE)
Naranjo, Diego	Ministerio del Ambiente del Ecuador (MAE)
Narváez, Carlos	Universidad Técnica Particular de Loja (UTPL) / Programa para la Conservación de los Murciélagos del Ecuador (PCME)
Narváez, Viviana	Museo de Zoología, Pontificia Universidad Católica del Ecuador (QCAZ-PUCE) / Programa para la Conservación de los Murciélagos del Ecuador (PCME) / Asociación Ecuatoriana de Mastozoología (AEM)
Ortiz, Mónica	Ministerio del Ambiente del Ecuador (MAE) / Asociación Ecuatoriana de Mastozoología (AEM)
Proaño, María Dolores	Programa para la Conservación de los Murciélagos del Ecuador (PCME)
Riera, Pablo	Universidad San Francisco de Quito (USFQ)
Romero, Víctor	Universidad Simón Bolívar (USB), Venezuela
Salas, Jaime	Gobierno Provincial del Guayas (GPG) / Programa para la Conservación de los Murciélagos del Ecuador (PCME) / Asociación Ecuatoriana de Mastozoología (AEM)
Suczhañay, Florencio	Ministerio del Ambiente (MAE)
Tirira, Diego	Fundación Mamíferos y Conservación (FM&C) / Programa para la Conservación de los Murciélagos del Ecuador (PCME) / Asociación Ecuatoriana de Mastozoología (AEM)
Woodruff, Chris	Bat Conservation International (BCI)

ANEXO 2**MARCO JURÍDICO APLICABLE A LOS MURCIÉLAGOS DEL ECUADOR**

Los murciélagos del Ecuador, los ecosistemas que habitan y las funciones ecológicas que cumplen, se encuentran amparados por los siguientes cuerpos legales:

CONSTITUCIÓN DE LA REPÚBLICA DEL ECUADOR

La Constitución de la República del Ecuador, creada en 2008, incluye dentro de sus artículos los siguientes:

Artículo 10. La naturaleza será sujeto de aquellos derechos que le reconozca la Constitución.

Artículo 14. Se 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.

Artículo 71. La naturaleza o *Pacha Mama*, donde se reproduce y realiza la vida, tiene derecho a que se respete integralmente su existencia y el mantenimiento y regeneración de sus ciclos vitales, estructura, funciones y procesos evolutivos.

Artículo 72. La naturaleza tiene derecho a la restauración integral. 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.

Artículo 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.

Artículo 74. Las personas, comunidades, pueblos y nacionalidades tendrán derecho a beneficiarse del ambiente y de las riquezas naturales que les permitan el buen vivir.

Los servicios ambientales no serán susceptibles de apropiación; su producción, prestación, uso y aprovechamiento serán regulados por el Estado.

Artículo 83. Son deberes y responsabilidades de las ecuatorianas y los ecuatorianos, sin perjuicio de otros previstos en la Constitución y la ley:

6. Respetar los derechos de la naturaleza, preservar un ambiente sano y utilizar los recursos naturales de modo racional, sustentable y sostenible.

Artículo 396. El Estado adoptará las políticas y medidas oportunas que eviten los impactos ambientales negativos, cuando exista certidumbre de daño. En caso de duda sobre el impacto ambiental de alguna acción u omisión, aunque no exista evidencia científica del daño, el Estado adoptará medidas protectoras eficaces y oportunas.

La responsabilidad por daños ambientales es objetiva. Todo daño al ambiente, además de las sanciones correspondientes, implicará también la obligación de restaurar integralmente los ecosistemas e indemnizar a las personas y comunidades afectadas.

Cada uno de los actores de los procesos de producción, distribución, comercialización y uso de bienes o servicios asumirá la responsabilidad directa de prevenir cualquier impacto ambiental, de mitigar y reparar los daños que ha causado, y de mantener un sistema de control ambiental permanente.

Las acciones legales para perseguir y sancionar por daños ambientales serán imprescriptibles.

Artículo 400. El Estado ejercerá la soberanía sobre la biodiversidad, cuya administración y gestión se realizará con responsabilidad intergeneracional. Se declara de interés público la conservación de la biodiversidad y todos sus componentes, en particular la biodiversidad agrícola y silvestre y el patrimonio genético del país.

Artículo 404. El patrimonio natural del Ecuador único e invaluable y comprende, entre otras, las formaciones físicas, biológicas y geológicas cuyo valor desde el punto de vista ambiental, científico, cultural o paisajístico exige su protección, conservación, recuperación y promoción. Su gestión se sujetará a los principios y garantías consagrados en la Constitución y se llevará a cabo de acuerdo al ordenamiento territorial y una zonificación ecológica, de acuerdo con la ley.

Artículo 405. El sistema nacional de áreas protegidas garantizará la conservación de la biodiversidad y el mantenimiento de las funciones ecológicas. El sistema se integrará por los subsistemas estatal, autónomo descentralizado, comunitario y privado, y su rectoría y regulación será ejercida por el Estado. El Estado asignará los recursos económicos necesarios para la sostenibilidad financiera del sistema, y fomentará la participación de comunidades, pueblos y nacionalidades que han habitado ancestralmente las áreas protegidas en su administración y gestión.

Artículo 406. El Estado regulará la conservación, manejo y uso sustentable, recuperación y limitaciones de dominio de los ecosistemas frágiles y amenazados; entre otros los páramos, humedales, bosques nublados, bosques tropicales secos y húmedos y manglares, ecosistemas marinos y marino-costeros.

Artículo 407. Se prohíbe la actividad extractiva de recursos no renovables en las áreas protegidas y en zonas declaradas como intangibles, incluida la explotación forestal. Excepcionalmente dichos recursos se podrán explotar a petición fundamentada de la presidencia de la República y previa declaratoria de interés nacional por parte de la Asamblea Nacional, que, de estimarlo conveniente, podrá convocar a consulta popular.

Artículo 414. El Estado adoptará medidas adecuadas y transversales para la mitigación del cambio climático, mediante la limitación de las emisiones de gases de efecto invernadero, de la

deforestación y de la contaminación atmosférica; tomará medidas para la conservación de los bosques y la vegetación, y protegerá a la población en riesgo.

LEY FORESTAL Y DE CONSERVACIÓN DE ÁREAS NATURALES Y VIDA SILVESTRE

Título I, capítulo II

Artículo 5. El Ministerio del Ambiente del Ecuador, tendrá los siguientes objetivos y funciones (solo se indican los ítems referentes al tema):

- a) Delimitar y administrar el área forestal y las áreas naturales y de vida silvestre pertenecientes al Estado;
- c) Promover y coordinar la investigación científica dentro del campo de su competencia;
- d) Fomentar y ejecutar las políticas relativas a la conservación, fomento, protección, investigación, manejo, industrialización y comercialización del recurso forestal, así como de las áreas naturales y de vida silvestre;
- e) Elaborar y ejecutar los planes, programas y proyectos para el desarrollo del subsector, en los campos de forestación, investigación, explotación, manejo y protección de bosques naturales y plantados, cuencas hidrográficas, áreas naturales y vida silvestre;
- j) Cumplir y hacer cumplir la ley y reglamentos con el recurso forestal, áreas naturales y de vida silvestre.

Título I, capítulo III

Artículo 6. Se consideran bosques y vegetación protectores aquellas formaciones vegetales, naturales o cultivadas, que cumplan con uno o más de los siguientes requisitos (solo se indica el ítem referente al tema):

- a) Tener como función principal la conservación del suelo y la vida silvestre.

Artículo 7. Sin perjuicio de las resoluciones anteriores a esta Ley, el Ministerio del Ambiente determinará mediante acuerdo, las áreas de bosques y vegetación protectores y dictará las normas para su ordenamiento y manejo. Para hacerlo contará con la participación de CNRH (Consejo Nacional de Recursos Hídricos).

Tal determinación podrá comprender no sólo tierras pertenecientes al patrimonio forestal del Estado, sino también propiedades de dominio particular.

Título II, capítulo I

Artículo 66. El patrimonio de áreas naturales del Estado se halla constituido por el conjunto de áreas silvestres que se destacan por su valor protector, científico, escénico, educacional, turístico y recreacional, por su flora y fauna, o porque constituyen ecosistemas que contribuyen a mantener el equilibrio del medio ambiente.

Corresponde al Ministerio del Ambiente, mediante Acuerdo, la determinación y delimitación de las áreas que forman este patrimonio, sin perjuicio de las áreas ya establecidas por leyes especiales, decretos o acuerdos ministeriales anteriores a esta ley.

Título II, capítulo II

Artículo 69. La planificación, manejo, desarrollo, administración, protección y control del patrimonio de áreas naturales del Estado, estará a cargo del Ministerio del Ambiente.

La utilización de sus productos y servicios se sujetará a los reglamentos y disposiciones administrativas pertinentes.

Título II, capítulo III

Artículo 73. La flora y fauna silvestres son de dominio del Estado y corresponde al Ministerio del Ambiente su conservación, protección y administración.

Artículo 74. El aprovechamiento de la flora y fauna silvestres no comprendidas en el patrimonio de áreas naturales del Estado, será regulado por el Ministerio del Ambiente, el que además determinará las especies cuya captura o utilización, recolección y aprovechamiento estén prohibidos.

Artículo 75. Cualquiera que sea la finalidad, prohíbese ocupar las tierras del patrimonio natural del Estado, alterar o dañar la demarcación de las unidades de manejo u ocasionar deterioro de los recursos naturales en ellas existentes.

Se prohíbe igualmente, contaminar el medio ambiente terrestre, acuático o aéreo, o atentar contra la vida silvestre, terrestre, acuática o aérea, existente en las áreas de manejo.

Título IV, capítulo I

Artículo 86. La cacería, captura, destrucción o recolección de especies protegidas de la vida silvestre, será sancionada administrativamente con multa equivalente de uno a cinco salarios mínimos vitales generales.

Artículo 87. Quien cace, pesque o capture especies animales sin autorización o utilizando medios proscritos como explosivos, sustancias venenosas y otras prohibidas por normas especiales, será sancionado administrativamente con una multa equivalente a entre quinientos y mil salarios mínimos vitales generales. Se exceptúa de esta norma el uso de sistemas tradicionales para la pesca de subsistencia por parte de pueblos indígenas, negros o afrodescendientes.

Si la caza, pesca o captura se efectúan en áreas protegidas, zonas de reserva o en períodos de veda, la sanción pecuniaria administrativa se agravará en un tercio.

TEXTO UNIFICADO DE LEGISLACIÓN AMBIENTAL SECUNDARIA (TULSMA)

Para la aplicación de la Ley Forestal, se han adoptado normas secundarias, que están compiladas en el TULSMA y que dictan las condiciones, requisitos y más parámetros para la protección, manejo y gestión de las especies silvestres, dentro de las que se encuentran los murciélagos.

Libro III, título XIV, capítulo 1

Artículo 168. El establecimiento del sistema de áreas naturales del Estado y el manejo de la flora y fauna silvestres, se rige por los siguientes objetivos básicos (solo se indican los ítems referentes al tema):

- b) Preservar los recursos sobresalientes de flora y fauna silvestres, paisajes, reliquias históricas y arqueológicas, fundamentados en principios ecológicos;
- c) Perpetuar en estado natural muestras representativas de comunidades bióticas, regiones fisiográficas, unidades biogeográficas, sistemas acuáticos, recursos genéticos y especies silvestres en peligro de extinción.

Libro IV, título II

Artículo 42. Quien sea encontrado en posesión de especímenes de vida silvestre sin patente o autorización, será sancionado de acuerdo a lo establecido en la Ley Forestal vigente y el Código Penal. Se prohíbe la adquisición de especímenes de fauna silvestre extraídos directamente de su hábitat natural, para su uso como mascotas o para su venta.

Artículo 61. Quedan legalmente protegidas las especies constantes en los libros rojos de especies amenazadas del Ecuador, cuyo contenido podrá ser modificado y oficializado mediante Resolución Ministerial, conforme se disponga de información complementaria, particularmente de su situación poblacional.

Libro IV, título III, capítulo VII

Artículo 103. Está prohibida, en cualquier día o época del año, la cacería de las especies, aves o mamíferos, que componen la fauna silvestre y que constan en el Anexo 1 del presente Título, calificadas como amenazadas o en peligro de extinción. No está asimismo permitido la cacería en áreas o zonas determinadas y mientras duren las vedas.

Artículo 109. Se prohíbe perturbar y atentar contra la vida de animales silvestres en todo el país, con las excepciones previstas en esta regulación.

DECRETOS EJECUTIVOS

Complementan, modifican, desestiman a la normativa ya establecida. Para el caso de los murciélagos y su *Plan de acción* es fundamental, ya que a través de esta herramienta jurídica, se pretende oficializar este documento para su inmediata ejecución a nivel nacional.

La *Política y Estrategia Nacional de Biodiversidad del Ecuador*, establecida como política de Estado mediante Decreto Ejecutivo 2232, publicado en el Registro Oficial No. 11 del 30 de enero de 2007, incluye la Línea Estratégica 2, la cual está orientada a asegurar la existencia, integridad y funcionalidad de los componentes de la biodiversidad, como son los ecosistemas, las especies y sus genes, dando como resultado la protección de las poblaciones de las especies amenazadas.

En base a las *Políticas Ambientales Nacionales*, Política 2, emitida mediante Acuerdo Ministerial 086, publicado en el Registro Oficial No. 64 del 11 de noviembre de 2009, se impulsa el proteger y salvaguardar a las especies que se encuentren amenazadas o en estado de vulnerabilidad.

El *Plan Nacional para el Buen Vivir 2009–2013*, publicado en el suplemento del Registro Oficial No. 144 del 5 de marzo de 2010, incluye la Política 4.1, mediante la cual se establece conservar y manejar sustentablemente el patrimonio natural y su biodiversidad terrestre y marina, considerada como sector estratégico.

El Ministerio del Ambiente, mediante Resolución No. 050, publicada en el Registro Oficial No. 679 del 8 de octubre de 2002, establece que quedan legalmente protegidas las especies constantes en los libros rojos de especies amenazadas del Ecuador.

LIBRO ROJO DE LOS MAMÍFEROS DEL ECUADOR

En el artículo 61 dentro del Libro IV del TULSMA y en la Resolución No. 050, publicada en el Registro Oficial No. 679 del 8 de octubre de 2002, establece que quedan legalmente protegidas las especies constantes en los libros rojos de especies amenazadas del Ecuador.

El *Libro Rojo de los mamíferos del Ecuador* en su segunda edición (2011), categorizó a 19 especies de murciélagos como amenazadas.

ANEXO 3

**MATRIZ RESUMEN PARA LAS 19 ESPECIES AMENAZADAS
DE MURCIÉLAGOS EN EL ECUADOR**

Especie	Categoría de amenaza	Amenazas	Zona	Función ecológica	Acciones de conservación
<i>Balantiopteryx infulsa</i>	CR	1, 2, 4	CE	CB	N-1, N-2, AP-8, PM-1, CI-1, EC-1, EC-2, EA-1
<i>Choeroniscus periosus</i>	CR	1, 2, 4	CE	Po, DS, CB	N-1, N-2, AP-2, AP-4, PM-1, PM-2, CI-1, EC-1, EC-2, EA-1
<i>Lichonycteris obscura</i>	VU	1, 2, 4	CE	Po, DS, CB	N-1, N-2, AP-2, PM-1, PM-2, CI-1, EC-1, EA-1
<i>Lonchophylla chocoana</i>	CR	1, 2, 4	CE	Po, DS, CB	N-1, N-2, AP-2, PM-1, PM-2, CI-1, EC-1, EC-2, EC-4, EA-1
<i>Lonchophylla concava</i>	VU	1, 2, 4, 5	CE, CC	Po, DS, CB	N-1, N-2, AP-2, PM-1, PM-2, CI-1, EC-1, EC-4, EA-1
<i>Lonchophylla hesperia</i>	EN	1, 2, 4, 5	CS, VI	Po, DS, CB	N-1, N-2, AP-3, PM-1, CI-1, EC-1, EC-3, EC-4, EA-1
<i>Lonchophylla orcesi</i>	CR	1, 2, 4	CE	Po, DS, CB	N-1, N-2, AP-2, PM-1, PM-2, CI-1, EC-1, EC-2, EC-4, EA-1

Especie	Categoría de amenaza	Amenazas	Zona	Función ecológica	Acciones de conservación
<i>Lophostoma occidentalis</i>	NE [véanse comentarios en el texto]	1, 2, 4, 5	CE, CC, CS	CB	N-1, N-2, AP-2, AP-3, PM-1, PM-2, CI-1, EC-1, EC-2, EC-4, EA-1
<i>Vampyrum spectrum</i>	VU	1, 2, 4, 5	CE, CC, CS	CB,	N-1, N-2, AP-5, AP-6, AP-7, PM-1, PM-2, PM-4, PM-5, CI-1, EC-1, EC-2, EA-1
<i>Platyrrhinus chocoensis</i>	EN	1, 2, 4	CE	Po, DS	N-1, N-2, AP-2, PM-1, PM-2, CI-1, EC-1, EC-2, EC-4, EA-1
<i>Platyrrhinus dorsalis</i>	VU	1, 2, 4, 5	CE, CC	Po, DS,	N-1, N-2, AP-2, PM-1, PM-2, CI-1, EC-1, EC-2, EC-4, EA-1
<i>Platyrrhinus helleri</i>	VU	1, 2, 4, 5	CE, CC, CS	Po, DS,	N-1, N-2, AP-2, PM-1, PM-2, CI-1, EC-1, EC-2, EC-4, EA-1
<i>Platyrrhinus ismaeli</i>	VU	1, 2, 4, 5	CS, VI	Po, DS,	N-1, N-2, PM-1, PM-2, CI-1, EC-1, EC-2, EC-4, EA-1
<i>Platyrrhinus vittatus</i>	VU	1, 2, 4	CE	Po, DS,	N-1, N-2, AP-2, PM-1, PM-2, CI-1, EC-1, EC-2, EC-4, EA-1
<i>Vampyriscus nymphaea</i>	VU	1, 2, 4	CE	DS,	N-1, N-2, AP-2, PM-1, PM-2, CI-1, EC-1, EC-2, EA-1
<i>Mormoops megalophylla</i>	VU	1, 2, 3, 4	VI	CB	N-1, N-2, AP-10, PM-1, PM-2, PM-6, CI-1, EC-1, EA-1
<i>Amorphochilus schnablii</i>	EN	1, 2, 3, 4, 5	CC, CS	CB	N-1, N-2, AP-3, AP-7, AP-9, PM-1, PM-2, CI-1, EC-1, EC-2, EA-1
<i>Cabreramops aequatorianus</i>	CR	1, 2, 3, 5	CC	CB	N-1, N-2, AP-1, PM-1, EC-1, EA-1
<i>Eptesicus innoxius</i>	VU	1, 2, 4, 5	CE, CC, CS	CB	N-1, N-2, AP-3, AP-7, PM-1, PM-2, CI-1, EC-1, EC-4,

Especie	Categoría de amenaza	Amenazas	Zona	Función ecológica	Acciones de conservación
EA-1					

Categorías de conservación: **CR:** En Peligro Crítico, **EN:** En Peligro, **VU:** Vulnerable, **NE:** No Evaluado.

Amenazas: **1:** pérdida de hábitat, **2:** destrucción y perturbación de refugios, **3:** conflictos murciélago-ser humano y enfermedades emergentes, **4:** uso indiscriminado de sustancias tóxicas, **5:** amenazas emergentes.

Zona: **CE:** Chocó ecuatorial, **CC:** Costa centro, **CS:** Costa suroccidental, **VI:** Valles interandinos.

Función ecológica: **CB:** controlador biológico, **DS:** dispersor de semillas, **Po:** polinizador.

Acciones de conservación: **AP:** áreas protegidas, **CI:** control de impactos, **EA:** educación ambiental, **EC:** estudios científicos, **N:** normativas, **PM:** planes de manejo.

- AP-1. Identificación y declaración de Áreas Importantes para la Conservación de Murciélagos (AICOMs) y Sitios Importantes para la Conservación de Murciélagos (SICOMs).
- AP-2. Declaración del AICOM Binacional del Chocó.
- AP-3. Declaración del AICOM Binacional Tumbes-Loja.
- AP-4. Declaración de la Reserva Ecológica Cotacachi-Cayapas como AICOM.
- AP-5. Declaración de la Reserva Ecológica Arenillas como AICOM.
- AP-6. Declaración de la Reserva Ecológica Manglares Churute como AICOM.
- AP-7. Evaluación de remanentes de bosque seco en la isla Puná (Guayas) para identificar posibles SICOMs.
- AP-8. Declaración de los túneles de La Bocana de Lita como un Sitio Importante para la Conservación de los Murciélagos (SICOM).
- AP-9. Evaluación para la declaración de Mangahurco (Loja), Manglaralto y Monteverde (Santa Elena) y Salango (Manabí) como SICOMs.
- AP-10. Declaración de la gruta de La Paz, el Bosque Protector Guandera (en Carchi) y el Parque Recreacional y Bosque Protector Jerusalem (en Pichincha) como SICOMs.
- CI-1. Evaluación del uso de pesticidas químicos en los cultivos y su afectación sobre esta especie de murciélago.
- EA-1. Desarrollo de programas educativos sobre murciélagos dirigidos a la población local.
- EC-1. Estudios que contribuyan al conocimiento sobre su distribución, historia natural y ecología.
- EC-2. Análisis para el establecimiento de corredores biológicos entre remanentes de bosques que ayuden al mantenimiento de la variabilidad genética de esta especie.
- EC-3. Reevaluación de la categoría de conservación nacional asignada a *Lonchophylla hesperia*.
- EC-4. Revisión de las colecciones de murciélagos en museos y colecciones de historia natural en busca de material erróneamente identificado que pudiera pertenecer a esta especie.
- N-1. Cumplimiento del marco jurídico nacional e internacional para la protección de los murciélagos y los ecosistemas donde habitan.
- N-2. Elaboración de una normativa específica que ampare a los murciélagos del Ecuador.
- PM-1. Determinación de la efectividad de las áreas protegidas, públicas y privadas, donde habita o se espera que habite esta especie, para su conservación.
- PM-2. Inclusión de la especie en los planes operativos de las áreas protegidas (públicas y/o privadas) donde se ha registrado su presencia.
- PM-4. Desarrollo de alternativas de refugio para *Vampyrum spectrum* en áreas naturales donde se ha confirmado su presencia, con las reservas ecológicas Arenillas y Manglares Churute.
- PM-5. Desarrollo de un plan de protección para los refugios identificados de *Vampyrum spectrum*.
- PM-6. Propuesta de plan de manejo turístico del SICOM Cueva de San Antonio de Pichincha.

ANEXO 4

**MATRIZ RESUMEN DE LOS ECOSISTEMAS
AMENAZADOS DEL ECUADOR**

Zona	Amenazas	Especies amenazadas	Acciones de conservación
Chocó ecuatorial	1, 2, 3, 4	<i>Balantiopteryx infusca</i> , <i>Choeroniscus periosus</i> , <i>Lichonycteris obscura</i> , <i>Lonchophylla chocoana</i> , <i>L. concava</i> , <i>L. orcesi</i> , <i>Lophostoma occidentale</i> , <i>Vampyrum spectrum</i> , <i>Platyrrhinus chocoensis</i> , <i>P. dorsalis</i> , <i>P. helleri</i> , <i>P. vittatus</i> <i>Vampyriscus nympheae</i> y <i>Eptesicus innoxius</i> .	N-1, N-2, AP-1, AP-2, PM-1, PM-2, CI-1, EC-1, EC-2, EA-1, EA-2
Costa centro	1, 2, 3, 4, 5	<i>Lonchophylla concava</i> , <i>Lophostoma occidentale</i> , <i>Vampyrum spectrum</i> , <i>Platyrrhinus dorsalis</i> , <i>P. helleri</i> , <i>Amorphochilus schnablii</i> , <i>Cabreramops aequatorianus</i> y <i>Eptesicus innoxius</i> .	N-1, N-2, AP-1, PM-1, PM-2, CI-1, CI-2, EC-1, EC-2, EA-1, EA-2
Costa suroccidental	1, 2, 3, 4, 5	<i>Lonchophylla hesperia</i> , <i>Lophostoma occidentale</i> , <i>Vampyrum spectrum</i> , <i>Platyrrhinus helleri</i> , <i>P. ismaeli</i> , <i>Amorphochilus schnablii</i> y <i>Eptesicus innoxius</i> .	N-1, N-2, AP-1, AP-3, PM-1, PM-2, CI-1, CI-2, CI-3, EC-1, EC-2, EC-5, EA-1, EA-2
Valles interandinos	1, 2, 3	<i>Lonchophylla hesperia</i> , <i>Platyrrhinus ismaeli</i> y <i>Mormoops megalophylla</i>	N-1, N-2, AP-1, AP-10, PM-1, PM-2, CI-1, CI-4, EC-1, EC-2, EA-1, EA-2

Amenazas: **1:** pérdida de hábitat, **2:** destrucción y perturbación de refugios, **3:** conflictos murciélago-ser humano y enfermedades emergentes, **4:** uso indiscriminado de sustancias tóxicas, **5:** amenazas emergentes.

Acciones de conservación: **AP:** áreas protegidas, **CI:** control de impactos, **EA:** educación ambiental, **EC:** estudios científicos, **N:** normativas, **PM:** planes de manejo.

- AP-1. Identificación y declaración de Áreas Importantes para la Conservación de Murciélagos (AICOMs) y Sitios Importantes para la Conservación de Murciélagos (SICOMs).
- AP-2. Declaración del AICOM Binacional del Chocó.
- AP-3. Declaración del AICOM Binacional Tumbes-Loja.
- AP-10. Declaración de la gruta de La Paz, el Bosque Protector Guandera (en Carchi) y el Parque Recreacional y Bosque Protector Jerusalem (en Pichincha) como SICOMs.
- CI-1. Evaluación del uso de pesticidas químicos en los cultivos y su afectación sobre esta especie de murciélago.

- CI-2. Evaluación del impacto de fauna y flora introducida sobre las poblaciones de murciélagos.
- CI-3. Evaluación del impacto de parques eólicos sobre las poblaciones de murciélagos.
- CI-4. Análisis de los brotes de rabia en el Ecuador.
- EA-1. Desarrollo de programas educativos sobre murciélagos dirigidos a la población local.
- EA-2. Establecimiento de programas educativos enfocados en la reducción de las amenazas específicas para cada zona del país.
- EC-1. Estudios que contribuyan al conocimiento sobre la distribución, historia natural y ecología de cada una de las especies de murciélagos presentes, principalmente de aquellas amenazadas, raras y representativas de esta zona del país.
- EC-2. Análisis para el establecimiento de corredores biológicos entre remanentes de bosques que contribuyan al mantenimiento de la variabilidad genética de las distintas especies de murciélagos.
- EC-5. Determinación de la riqueza de murciélagos en los bosques de guayacanes de Zapotillo, Loja.
- N-1. Cumplimiento del marco jurídico nacional e internacional para la protección de los murciélagos y los ecosistemas donde habitan.
- N-2. Elaboración de una normativa específica que ampare a los murciélagos del Ecuador.
- PM-1. Determinación de la efectividad de las áreas protegidas, públicas y privadas, donde habitan o se espera que habitan las especies de murciélagos, para su conservación.
- PM-2. Inclusión de las especies amenazadas de murciélagos presentes en los planes operativos de las áreas protegidas (públicas y/o privadas) donde se ha registrado su presencia.

ANEXO 5

**MATRIZ RESUMEN DE LOS PROCESOS ECOLÓGICOS
AMENAZADOS EN EL ECUADOR**

Procesos ecológicos	Amenazas	Grupos de especies	Acciones de conservación
Polinización	1, 2, 3, 4, 5	Subfamilias Glossophaginae y Lonchophyllinae, ambas dentro de la familia Phyllostomidae	N-1, N-2, PM-3, EC-6, EA-1
Dispersión de semillas	1, 2, 3, 4, 5	Subfamilias Carollinae y Stenordermatinae, dentro de la familia Phyllostomidae	N-1, N-2, PM-3, EC-6, EA-1
Control biológico	1, 2, 3, 4, 5	Familias Emballonuridae, Phyllostomidae (subfamilia Phyllostominae), Mormoopidae, Furipteridae, Thyropteridae, Molossidae y Vespertilionidae	N-1, N-2, PM-3, EC-6, EA-1

Amenazas: **1:** pérdida de hábitat, **2:** destrucción y perturbación de refugios, **3:** conflictos murciélago-ser humano y enfermedades emergentes, **4:** uso indiscriminado de sustancias tóxicas, **5:** amenazas emergentes.

Acciones de conservación: **EA:** educación ambiental, **EC:** estudios científicos, **N:** normativas, **PM:** planes de manejo.

- EA-1. Desarrollo de programas educativos sobre murciélagos dirigidos a la población local.
- EC-6. Levantamiento de información sobre el valor económico que proveen los servicios ecosistémicos (polinización, dispersión de semillas, control de plagas,) brindados por los murciélagos.
- N-1. Cumplimiento del marco jurídico nacional e internacional para la protección de los murciélagos y los ecosistemas donde habitan.
- N-2. Elaboración de una normativa específica que ampare a los murciélagos del Ecuador.
- PM-3. Elaboración de una estrategia nacional para la protección de los servicios ecosistémicos que brindan los murciélagos.