

**PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR**

**FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS Y NATURALES**

**MAESTRÍA EN SOSTENIBILIDAD Y PLANIFICACIÓN DE LA CONSERVACIÓN**

Caracterización y ocupación de refugios de los murciélagos en el Ecuador

Disertación previa a la obtención del título de Magister en Sostenibilidad y  
Planificación de la Conservación

LESLY ADRIANA BAEZ ESPARZA

Quito, 2024

## CERTIFICACIÓN

Certifico que la Disertación de Maestría en Sostenibilidad y Planificación de la Conservación de Lesly Adriana Baez Esparza ha sido concluida de conformidad con las normas establecidas; por lo tanto, puede ser presentada para la calificación correspondiente.

Diego G. Tirira Saá, PhD  
Director de la disertación  
Quito, noviembre de 2024

## DEDICATORIA

A mis dos ángeles del cielo, mi mami Nonila que, por su crianza recta y llena de amor, ha hecho de mí una mujer responsable, sincera y fuerte y a mi tía Leo, la que me enseñó a no rendirme nunca por más fuerte que sea la tempestad.

A Renata Sofía, mi mayor inspiración, por enseñarme el verdadero significado del amor incondicional. A mi esposo, mi compañero de vida, por su amor, apoyo inquebrantable y por creer en mí siempre. A mis padres y hermanas, por su cariño y motivación para alcanzar mis sueños.

## **AGRADECIMIENTOS**

Mi más sincero agradecimiento a mi director de monografía, Diego Tirira, cuyo conocimiento y apoyo constante fue fundamental para el desarrollo de esta investigación. A los lectores María Fernanda Checa y Álvaro Barragán, por su tiempo y dedicación en la revisión de este trabajo. A la Pontificia Universidad Católica del Ecuador, por permitirme formar parte de esta comunidad académica. A Kelly Báez, cuya ayuda en la búsqueda de información fue invaluable. A José Tinajero, por su amistad y generosa colaboración al compartir datos sobre refugios de murciélagos del Ecuador. A mi suegra y cuñado por cuidar de mi hija mientras dedicaba tiempo a esta investigación. Finalmente, quiero agradecer a todos aquellos que, con una simple palabra de aliento, me motivaron a seguir adelante.

## TABLA DE CONTENIDOS

1. RESUMEN.....	1
2. ABSTRACT.....	2
3. INTRODUCCIÓN.....	3
OBJETIVOS.....	6
OBJETIVO GENERAL.....	6
4. MATERIALES Y MÉTODO.....	7
4.1. Área de estudio.....	7
4.2. Metodología.....	7
4.2.1. Recolección de datos.....	7
4.2.2. Análisis de datos.....	8
5. RESULTADOS.....	9
5.1. Categorización de los refugios.....	9
5.2. Analogía de refugios.....	9
5.3. Análisis general.....	10
5.4. Análisis por refugio.....	10
5.6. Distribución de refugios por regiones naturales.....	15
5.7. Distribución de refugios por provincias.....	15
6. DISCUSIÓN.....	17
7. CONCLUSIONES.....	27
8. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	28
9. FIGURAS.....	37
10. TABLAS.....	40
11. ANEXOS.....	48

## **LISTA DE FIGURAS**

Figura 1. Tipos de refugios ocupados por los géneros de murciélagos en el Ecuador.....	37
Figura 2. Selección de refugios de especies de murciélagos en el Ecuador.....	38
Figura 3. Diversidad de refugios utilizados por los murciélagos en el Ecuador....	38
Figura 4. Refugio de murciélagos en el Ecuador.....	39

## **LISTA DE TABLAS**

Tabla 1. Categorías y subcategorías de los refugios de murciélagos en el Ecuador.....	40
Tabla 2. Analogía de refugios utilizados por los murciélagos en el Ecuador.....	41
Tabla 3. Ocupación de refugios por especie de murciélagos en el Ecuador.....	42
Tabla 4. Ocupación de refugios por géneros de murciélagos en el Ecuador.....	45

## **LISTA DE ANEXOS**

Anexo 1. Distribución de refugios de quirópteros por provincias del Ecuador.....	48
Anexo 2. Especies de murciélagos en refugios registrados.....	49
Anexo 3. Listado de localidades de refugios de murciélagos en el Ecuador.....	54
Anexo 4: Listado de especies, tipo de refugio y localidad.....	60

## 1. RESUMEN

Los murciélagos como bioindicadores requieren hábitats adecuados para su supervivencia. A través de una base de datos inédita, la *Red Noctilio*, la revisión bibliográfica y la recopilación de datos y fotografías inéditas, se categorizaron los refugios utilizados por estos organismos. Las categorías de cuevas, árboles huecos, cortezas de árboles, troncos huecos, termiteros, grietas, cavidades en el suelo, hojas enrolladas y tiendas de campaña se incluyeron como refugios naturales. Las alcantarillas, cajas nido, construcciones deshabitadas, muros artificiales, puentes, cubiertas artificiales, cubiertas naturales, túneles y vigas se incluyeron como refugios artificiales. *Carollia perspicillata* fue la especie con mayor distribución registrada en 39 localidades. La región Amazónica se destacó como la más rica en diversidad de refugios, seguida por la Costa, la Sierra y Galápagos. A nivel provincial, Napo, Orellana y Pastaza concentraron la mayoría de los registros ( $n = 252$ ), mientras que Cañar y Galápagos presentaron los valores más bajos ( $n = 3$ ). Se determinó a 50 especies con preferencia por refugios naturales y 15 especies por refugios artificiales; 33 especies son generalistas en términos de selección de refugio pudiendo ocupar espacios naturales o artificiales. Las cuevas se determinaron como el refugio mayormente ocupado por los murciélagos. Lo siguen los árboles huecos y los techos artificiales, mientras que los refugios con hojas enrolladas y cajas nido son los menos utilizados. La especie *Desmodus rotundus* ocupó el mayor número de refugios con cuatro naturales y cuatro artificiales, lo que representa el 4 % del total de registros. *Carollia perspicillata* y *Saccopteryx bilineata* se ubican en segundo lugar con un 3 % utilizando tres refugios naturales y cuatro artificiales. Este estudio destaca la variedad e importancia de la conservación de los refugios naturales como artificiales para los murciélagos. La protección de bosques primarios, la restauración de hábitats degradados y la creación de refugios artificiales son acciones fundamentales para garantizar la supervivencia de este orden y de los servicios ecosistémicos que brindan.

**Palabras clave:** murciélagos, refugios, natural, artificial, Ecuador, diversidad, conservación.

## 2. ABSTRACT

Bats as bioindicators require suitable habitats for their survival. Through an unpublished database, the *Red Noctilio*, a bibliographic review and the collection of unpublished data and photographs, the shelters used by these organisms were categorized. The categories of caves, hollow trees, tree bark, hollow trunks, termite mounds, cracks, cavities in the ground, rolled leaves and tents were included as natural shelters. Sewers, nest boxes, uninhabited constructions, artificial walls, bridges, artificial covers, natural covers, tunnels and beams were included as artificial shelters. *Carollia perspicillata* was the species with the widest distribution recorded in 39 localities. The Amazon region stood out as the richest in shelter diversity, followed by the Coast, the Sierra and the Galapagos. At the provincial level, Napo, Orellana and Pastaza concentrated the majority of the records (n = 252), while Cañar and Galápagos presented the lowest values (n = 3); 50 species had a preference for natural shelters and 15 species for artificial shelters; 33 species are generalists in terms of shelter selection and can occupy natural or artificial spaces. Caves were determined to be the shelter most occupied by bats. Hollow trees and artificial roofs follow, while shelters with rolled leaves and nest boxes are the least used. The species *Desmodus rotundus* occupied the largest number of shelters with four natural and four artificial shelters, representing 4% of the total records. *Carollia perspicillata* and *Saccopteryx bilineata* are in second place with 3% using three natural and four artificial shelters. This study highlights the variety and importance of the conservation of natural and artificial shelters for bats. The protection of primary forests, the restoration of degraded habitats and the creation of artificial refuges are fundamental actions to guarantee the survival of this order and the ecosystem services they provide.

**Keywords:** bats, refuges, natural, artificial, Ecuador, diversity, conservation.

### 3. INTRODUCCIÓN

Los murciélagos (orden Chiroptera) representan uno de los linajes más diversos y prósperos de los mamíferos (Kalko, 1998). Estos organismos poseen importantes adaptaciones que les han permitido colonizar diversos hábitats y ecosistemas (Fenton y Simmons, 2014) en todos los continentes, con excepción de la Antártida (Fernández, 2006). Actualmente, este orden, con más de 1400 especies en el mundo es el segundo grupo más diverso de los mamíferos (Mammals Diversity Database, 2024). Esta tendencia continúa en el Neotrópico, con 450 especies (Díaz et al., 2021). Un caso similar se evidencia en Sudamérica donde constituyen el segundo grupo más diverso de mamíferos después de Rodentia (Barboza-Márquez y Aguirre, 2010; Vargas et al., 2010; Díaz et al., 2016).

Los murciélagos son organismos altamente sensibles a las alteraciones en su entorno, lo que los convierte en indicadores efectivos de la perturbación de hábitats y ecosistemas (Medellín y Viquez-R., 2014). Su papel ecológico, que incluye la polinización, la dispersión de semillas y el control de plagas, subraya su importancia en la salud y el equilibrio de los ecosistemas en los que habitan (Fenton y Bogdanowicz, 2002; Kunz y Fenton, 2003). Debido a su dependencia de hábitats específicos y sus respuestas rápidas a cambios ambientales, los murciélagos pueden reflejar con precisión el impacto de las perturbaciones en sus ecosistemas (Fenton et al., 1992; Medellín et al., 2000).

Los refugios para la fauna silvestre son de importancia en su historia de vida, ya que permiten a las especies resguardarse de los depredadores o de condiciones climáticas adversas (Guzmán-Lenis y Camargo-Sanabria, 2004; DeGregorio et al., 2022). Los murciélagos, al ser organismos voladores de actividad nocturna, destinan tiempo a su permanencia en el interior de refugios, conocidos también como dormideros (Kunz, 1982; De Paz et al., 1990; Ortiz-Ramírez et al., 2006; Rodríguez-Herrera et al., 2008).

Para los murciélagos, los refugios representan el espacio idóneo para actividades de descanso, reproducción, crianza e hibernación (Kunz, 1982; Hill y Smith, 1984; Altringham, 1996; Aguirre et al., 2003; Patterson et al., 2003,

Ruczunski y Bogdanowicz, 2005; Ortiz-Ramírez et al., 2006; Glover y Altringham, 2008; Rodríguez-Herrera et al., 2008). La forma de interacción de los murciélagos con estos hábitats implica una serie de adaptaciones fisiológicas, de comportamiento y consideraciones demográficas (Kunz, 1982; Fleming, 1986; Simmons y Conway, 2003).

La elección de un refugio por parte de un murciélago obedece a una serie de factores intrínsecos y extrínsecos (Morrison, 1980; Kunk, 1982; Ruczynski y Bogdanowicz, 2005; Torres-Flores y López-Wilchis, 2010). En este sentido, los refugios pueden ser estructuras naturales, como cuevas, cavernas, grietas, huecos en árboles, troncos caídos, termiteros, tallos, raíces y follaje de árboles (Aguirre et al., 2003; Rodríguez-Herrera et al., 2008), y artificiales, como edificios, casas abandonadas, debajo de puentes, entre tejas y techos, alcantarillas y minas abandonadas (Kunz, 1982; Nowak, 1999; O'Donnell y Sedgely, 1999; Ávila-Flores y Medellín, 2004; Rhodes, 2007; Rodríguez-Herrera et al., 2008; Díaz y Linares, 2012; Hernández-Aguilar, 2017). La mayoría de las especies de murciélagos pueden adaptarse a cualquiera de los refugios mencionados, lo que refleja su plasticidad en la selección de estos espacios (Aguirre et al., 2003; Suárez-Payares y Lizcano, 2011; Pérez-García et al., 2019). En contraste, un número menor de especies son consideradas especialistas en la selección de su refugio (Lewis, 1995; Kunz y Fenton, 2003; Rodríguez-Herrera et al., 2008).

Los murciélagos enfrentan varias amenazas, como la pérdida del hábitat, el exterminio y ataque de humanos, el uso de pesticidas, entre otras (Kunz, 1982; Murillo-García y Bedoya-Durán, 2014). La pérdida del hábitat está directamente ligada con la destrucción de los refugios y de sus sitios de resguardo (Santos y Tellería, 2006; Sagot y Chaverri, 2015). Esta destrucción se traduce en una mayor vulnerabilidad de las especies y la inestabilidad de sus poblaciones (Medellín et al., 2000). A pesar de varios esfuerzos de conservación, muchas de las áreas que han servido por largo tiempo como hábitats seguros para estos mamíferos han sido alterados o destruidos (Meyer et al., 2016).

En el planeta, muchas investigaciones sobre murciélagos se han enfocado en inventariar las zonas boscosas con el uso de redes de neblina, a pesar de la existencia de metodologías complementarias (Rizo-Aguilar et al., 2015). Los

estudios ecológicos y de historia natural de los murciélagos han sido poco explorados (Tello y Velazco, 2003; Hice, et al., 2004; Rengifo et al., 2013). A pesar de ello, existen algunas investigaciones que se han enfocado en documentar información sobre los refugios de estos mamíferos voladores

Un estudio en Estados Unidos y sus territorios determinó que la pérdida de refugios naturales por la deforestación y el cambio climático que impacta significativamente en las poblaciones de murciélagos (O'Shea y Bogan, 2003). En México, en la selva Lacandonada, Chiapas, se estudiaron los refugios de tres especies de murciélagos frugívoros, especies que prefieren árboles grandes con múltiples cavidades ubicados en bosques maduros (Ortiz-Ramírez, 2006). En el Parque Nacional Yurubí-Sierra de Aroa, Venezuela, un estudio sobre el uso de una cueva por murciélagos determinó las especies que utilizaban el refugio de forma permanente y cuales lo usaban de forma temporal (García et al., 2015). Otro estudio, en Europa, demostró que la conservación de refugios naturales, como cuevas y árboles viejos, es esencial para la supervivencia de los murciélagos (Russo et al., 2018). En la Amazonía Central de Brasil se examinó los refugios naturales de los murciélagos con una visión detallada sobre cómo y dónde estos animales encuentran refugio en su hábitat natural (Appel et al., 2021). La investigación se centró en la identificación y caracterización de los lugares de descanso de los murciélagos en la región.

En Ecuador, los estudios sobre refugios de murciélagos han estado en su mayoría enfocados en la catalogación de cuevas en diversas regiones del país. Una primera aproximación resaltó la importancia de las cuevas como refugios, además enlistó las especies de quirópteros registradas en varias de ellas (Albuja, 1983). Otra investigación clasifica los refugios en naturales y antropogénicos; entre los refugios naturales destacan cuevas, cavidades en árboles y grietas en formaciones rocosas (Albuja, 1999).

Otro estudio en la Reserva de producción Faunística Cuyabeno, acerca de la ecología del murciélago *Noctilio albiventris*, reportó el uso de *Macrobium acaciifolium* como refugio temporal al observar que algunos murciélagos de esta especie descansaban sobre la corteza de los árboles (Tirira y de Vries, 2012). Otro estudio reportó las especies de murciélagos encontradas en ocho cuevas

de la provincia de Napo y mostró que la humedad, la temperatura y el área de las cuevas estaban directamente relacionados con la diversidad de murciélagos (López, 2018).

En otro estudio en la Reserva Ecológica Arenillas, en la provincia de El Oro, además de enfocarse en cuevas y grietas como refugios de murciélagos, también localizó y describió varios refugios e identificó las especies que los habitaban (Molina-Moreira y Alava, 2019). En la provincia de Guayas, Ecuador, se investigó el uso de refugios en dos zonas diferentes: un bosque intervenido y una plantación de cacao, con el hallazgo de cuatro especies de murciélagos insectívoros en huecos en árboles, en el cual *Eptesicus innoxius* mostró una preferencia adicional por espacios bajo cortezas (Linares, 2018).

## **OBJETIVOS**

### **OBJETIVO GENERAL**

Caracterizar y catalogar los refugios utilizados por los murciélagos en el Ecuador con el fin de contribuir al conocimiento de su ecología y ofrecer información de apoyo para diseñar estrategias de conservación para estas especies.

### **OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Determinar la diversidad de refugios que ocupan los murciélagos en el Ecuador y catalogarlos en base a sus características.
- Determinar la variedad de murciélagos dentro de los diferentes tipos de refugios identificados.
- Analizar las preferencias de ocupación de los refugios por los murciélagos en el Ecuador.

## **4. MATERIALES Y MÉTODO**

### **4.1. Área de estudio**

Ecuador, situado en la región noroccidental de América del Sur, tiene una notable diversidad ecológica, debido a su ubicación geográfica y su variada topografía (Bravo, 2014). Tiene cuatro regiones naturales que reflejan su variedad: Costa, Sierra, Amazonía y Galápagos (Tirira, 2007). El país abarca un rango altitudinal que va desde el nivel del mar hasta la parte alta de la cordillera de los Andes, con altitudes que superan los 5000 m, con una variedad de ecosistemas y climas que dan forma a bosques desde muy húmedos hasta muy secos que crean una serie de microhábitats y climas únicos (MAE, 2013). En Ecuador se reconocen 16 ecosistemas diferentes, desde bosques húmedos tropicales y subtropicales en la Amazonía, hasta bosques secos en la región Costa y páramos en las regiones altas (Sierra et al., 1999). Esta diversidad de ecosistemas proporciona una amplia gama de hábitats para los murciélagos (Tirira, 2007).

### **4.2. Metodología**

#### **4.2.1. Recolección de datos**

El análisis partió de la base *Red Noctilio*, una base de datos no publicada sobre los mamíferos del Ecuador que incluye información de museos, colecciones científicas, publicaciones y datos inéditos. Además, se llevó a cabo la revisión de fuentes secundarias, que incluyen libros, capítulos de libros y artículos científicos que aportaron con información útil para esta investigación (Creswell, 2014); esta información fue recabada de las bases de datos: Google Scholar, Scopus y ResearchGate. También se consultó bases de datos de colecciones biológicas disponibles en internet, como el Global Biodiversity Information Facility (GBIF, 2021), Bioweb Ecuador (Brito et al., 2023) y de forma complementaria, se integraron datos de fotografías originales de murciélagos en refugios y registros visuales proporcionados por investigadores especializados en el estudio de quirópteros.

#### **4.2.2. Análisis de datos**

La información obtenida sobre refugios de murciélagos en el Ecuador se ingresó en una base de datos con información taxonómica de cada especie registrada, su localidad y el tipo de refugio. El análisis incluyó la caracterización de la diversidad de refugios que ocupan los murciélagos, la evaluación de la riqueza de especies en los diferentes tipos de refugios, la categorización de estos refugios en artificiales y naturales según las especies encontradas y la distribución geográfica de los refugios de murciélagos en Ecuador. La validación taxonómica de las especies se emitió en base al criterio de Diego G. Tirira (especialista en la rama), y a la lista actualizada de mamíferos del Ecuador (Tirira., et al, 2024). Posteriormente, en el software ArcGis 10.8 se revisó y comprobó las localidades mediante georreferenciación para el análisis geográfico y la representación espacial.

## 5. RESULTADOS

### 5.1. Categorización de los refugios

Se categorizaron los refugios utilizados por los murciélagos en dos grupos principales: naturales y artificiales. Los refugios naturales son aquellos espacios que han sido creados o moldeados por la naturaleza sin intervención humana directa, mientras que los refugios artificiales son todos aquellos espacios creados por el ser humano de manera intencional o como resultado de sus actividades.

Se categorizaron un total de 17 refugios. Entre los refugios naturales se encuentran: carpa, caverna, cavidad en el suelo, corteza de árbol, grieta, hoja enrollada, termitero, troncos huecos. Los refugios artificiales identificados fueron: alcantarilla, cajas-nido, edificio no habitado, pared artificial, puente, techo artificial, techo natural, túnel y viga. Esta clasificación detallada permitió analizar las preferencias de hábitat de las diferentes especies de murciélagos y evaluar la influencia de cada tipo de refugio en su distribución (tabla 1).

### 5.2. Analogía de refugios

Al analizar los refugios utilizados por los murciélagos, se encontró analogías entre los ambientes artificiales y naturales. Una grieta en una roca, por ejemplo, puede asemejarse a un techo artificial, proporcionando un espacio estrecho y protegido de las inclemencias del tiempo. Del mismo modo, una caverna puede ofrecer condiciones de oscuridad y humedad similares a las de un túnel o alcantarilla. Incluso el tronco hueco, hueco de un árbol o una cavidad en el suelo, con sus cavidades y espacios oscuros, puede funcionar como un sucesor del edificio no habitado. De la misma manera los termiteros y las cajas-nido cumplen funciones similares como refugios para murciélagos. Los espacios carpas formadas por vegetación de la misma manera ofrecen refugios similares a los puentes o techos naturales (tabla 2). Sin embargo, ciertas especies encontradas en carpas se las define como especialistas, ya que no existe registros de ellas en puentes o techos naturales, por ejemplo, las especies del género *Dermanura*. Cabe resaltar que estas analogías son estructurales y una de las diferencias

principales es la que un refugio natural suele ser más duradero y resistente a los cambios, mientras que los artificiales pueden tener una vida útil más limitada.

### **5.3. Análisis general**

En el estudio se obtuvo un total de 477 registros de refugios de murciélagos en el Ecuador correspondientes a 98 especies agrupadas en 49 géneros y nueve familias.

El análisis por género mostró, al género *Carollia* con la mayor ocupación de refugios, cinco naturales y cuatro artificiales, un total de nueve refugios, mostrando una preferencia para habitar en cavernas y edificios no habitados. El género *Desmodus* fue registrado en ocho refugios cuatro de ellos naturales y cuatro artificiales, tomando como preferencia refugiarse en cavernas. El género *Phyllostomus* con un total ocho refugios, cinco naturales y tres artificiales igualmente con una distinción para habitar en cavernas. Finalmente, entre los géneros más representativos en cuanto al número de refugios utilizados fueron, *Glossophaga*, *Myotis* y *Saccopteryx* con siete refugios ocupados por cada género. El resto de géneros registró ocupar seis o menos refugios (figura 1 y tabla 4).

La diversidad de especies registradas varía entre las dos categorías principales. Es así que 50 especies utilizan únicamente refugios naturales, mientras que 15 especies se resguardan en refugios artificiales. Asimismo, se determinó a 33 especies no especialistas en cuanto a la selección de sus refugios y utilizan refugios naturales como artificiales (figura. 2).

Las especies con mayores registros de ocupación de refugios fueron: *Desmodus rotundus* con 8 refugios (4 naturales y 4 artificiales) alcanzando el 3,74% de los registros, *Carollia perspicillata* y *Saccopteryx bilineata* con 7 refugios cada una (3 naturales y 4 artificiales) con el 3,27%. (tabla 3).

### **5.4. Análisis por refugio**

El presente estudio revela la diversidad de refugios utilizados por las 98 especies de murciélagos registradas en esta investigación. Los refugios

naturales, principalmente las cavernas fueron el refugio más utilizado por los murciélagos, alberga al 30 % de las especies registradas, seguida del refugio, árbol hueco el cual es ocupado por el 11 % de las especies y el 7 % de las especies habita en troncos huecos. Los refugios naturales menos ocupados son los termiteros y las cortezas de árbol siendo habitado por el 2 % de las especies cada una y las hojas enrolladas albergan al 0,5 % de especies. (figura 3).

Los refugios artificiales, como techos artificiales son ocupados por el 10 % de especies. Los edificios no habitados y túneles son preferidos por el 8 % de las especies en cada caso. Mientras que los refugios artificiales menos albergados fueron techos naturales y cajas-nido, con menos del 2 % (tabla 3).

#### 5.5. Distribución de refugios por familia y subfamilia

De los 17 refugios categorizados, la familia Emballonuridae ocupó 13 de ellos. Cinco especies de esta familia (*Centronycteris centralis*, *Cormura brevirostris*, *Peropteryx macrotis*, *Saccopteryx bilineata* y *S. leptura*), ocuparon los árboles huecos; cuatro especies se refugiaron en cavernas y techos artificiales (*Diclidurus scutatus*, *Rhynchonycteris naso*, *S. bilineata* y *S. leptura*). La corteza de árbol fue ocupada por *R. naso*, *S. bilineata* y *S. leptura*, tronco hueco por *C. brevirostris*, *S. bilineata* y *S. leptura* y el túnel fue ocupado por tres especies (*Balantiopteryx infusca*, *C. centralis* y *S. bilineata*). Por otra parte, los refugios edificio no habitado fue habitado por dos especies (*R. naso* y *S. bilineata*). Mientras que cavidad en el suelo, grieta, pared artificial, puente, techo natural y viga son ocupados por una especie cada uno, *Peropteryx pallidoptera*, *Peropteryx kappleri*, *C. brevirostris*, *S. bilineata*, *S. bilineata*, *R. naso* respectivamente. La familia Emballonuridae no se encontró en carpas, hojas enrolladas, termiteros, alcantarillas, tampoco en cajas-nido.

La familia Furipteridae ocupó un total de cinco refugios (caverna, grieta, tronco hueco, alcantarilla y techo artificial), de los cuales las dos especies registradas para esta familia (*Amorphochilus schnablii* y *Furipterus horrens*)

coinciden en refugiarse únicamente en cavernas, mientras que, para el refugio en grieta, alcantarilla y techo artificial no hubo coincidencias siendo ocupados por *A. schnablii*, y el tronco hueco por *F. horrens*.

Para la familia Molossidae ocho fueron los refugios de preferencia registrados. En el refugio techo artificial coincidieron cinco especies (*Molossus molossus*, *Molossus bondae*, *Nyctinomops macrotis*, *Promops centralis*, *Tadarida brasiliensis*). Además, tres especies coincidieron en cavernas (*M. molossus*, *M. bondae* y *T. brasiliensis*). En el refugio de árbol hueco fue ocupado las especies *Molossops temminckii* y *M. bondae* y en el edificio no habitado por las especies *M. Molossus* y *Nyctinomops laticaudatus*. Finalmente, el refugio de grieta habitado por *P. centralis* y el tronco hueco, las cajas-nido y el puente albergaron a *M. Molossus*.

La familia Mormoopidae está registrada con una sola especie, *Mormoops megalophylla* ocupó dos refugios que fueron caverna y túnel.

La familia Noctilionidae ocupó tres tipos de refugios, la misma especie (*Noctilio leporinus*) ocupó el refugio hueco de árbol y tronco hueco, mientras que la especie *Noctilio albiventris* ocupó la corteza de árbol.

La familia Phyllostomidae es una familia grande, para este análisis la hemos dividido en subfamilias. Es así que, la subfamilia Carolliinae habitó en nueve refugios. Las tres especies registradas para esta familia *Carollia perspicillata*, *C. brevicauda*, *C. castanea* coincidieron en ocupar la caverna, el edificio no habitado y el túnel como refugios principales. Los refugios árboles huecos y cavidad en el suelo fueron ocupados por *C. perspicillata* y *C. brevicauda*. Las grietas por *C. brevicauda* y *C. castanea* y en las alcantarillas se registró a *C. perspicillata* y *C. castanea*.

La subfamilia Desmodontinae registró la ocupación de ocho refugios. Sin embargo, únicamente en el refugio de caverna coincidieron las especies *Desmodus rotundus* y *Diphylla ecaudata*. En los otros siete refugios (árbol hueco, grieta, tronco hueco, alcantarilla, edificio no habitado, techo artificial y túnel) solo fueron ocupados por *D. rotundus*.

La subfamilia Glossophaginae ocupó siete refugios, siendo la caverna el refugio habitado por todas las especies (*Anoura aequatoris*, *Anoura caudifer*, *Anoura peruana*, *Anoura cultrata*, *Anoura fistulata*, *Anoura geoffroyi* y *Glossophaga soricina*). Los túneles fueron ocupados por tres especies (*A. peruana*, *A. geoffroyi* y *G. soricina*). El refugio árbol hueco estuvo habitado por dos especies (*A. caudifer* y *G. soricina*). El refugio edificio no habitado fue preferido por *A. aequatoris* y *G. soricina*. El tronco hueco y el techo artificial fueron ocupados por la misma especie (*G. soricina*) y la cavidad en el suelo ocupado por *A. geoffroyi*.

La subfamilia Lonchophyllinae se ha instalado en tres tipos de refugios, la caverna es el refugio más utilizado, ocupado por cinco especies (*Lionycteris spurrelli*, *Lonchophylla handleyi*, *Lonchophylla robusta*, *Lonchophylla cóncava* y *Lonchophylla orienticollina*). En cambio, para el refugio alcantarilla únicamente la especie *L. concava* y en el túnel la especie *Lonchophylla fornicata*.

En la subfamilia Lonchorhininae con una sola especie, *Lonchorhina aurita*, la cual habitó en dos tipos de refugios en cavernas y puentes.

En la subfamilia Micronycterinae se registraron en cinco refugios. En el refugio de árbol hueco estuvieron presentes *Micronycteris megalotis* y *Micronycteris hirsuta*. Para el refugio alcantarilla, *M. megalotis* y *Micronycteris minuta*, mientras que para los refugios: caverna, tronco hueco y edificio no habitado solo *M. megalotis* estuvo presente.

La subfamilia Phyllostominae ocupa nueve refugios, con cinco refugios naturales y cuatro artificiales; de los cuales cinco especies coinciden en refugiarse en cavernas (*Lophostoma silvicola*, *Chrotopterus auritus*, *Phyllostomus hastatus*, *Phyllostomus elongatus* y *Trachops cirrhosus*). Cuatro especies también utilizan los troncos huecos (*Lophostoma nicaraguae*, *L. silvicola*, *P. hastatus* y *Tonatia maresi*). Tres fueron las especies que ocuparon los siguientes refugios: los árboles huecos alojaron a *P. hastatus*, *T. cirrhosus*, *Vampyrum spectrum*, la cavidad en el suelo habitada por *P. elongatus*, *T. cirrhosus*, *Vampyrum spectrum*, en los

termiteros habitaron *P. hastatus*, *T. cirrhosus*, y *Tonatia maresi* y las alcantarillas son ocupadas por *L. silvicola*, *T. cirrhosus* y *Macrophyllum macrophyllum*. Mientras que el puente es ocupada por dos especies (*p. hastatus* y *P. elongatus*) y el edificio no habitado (*Phyllostomus discolor*) además del techo natural (*P. hastatus*) fue ocupado por una especie cada uno.

La subfamilia Rhinophyllinae ocupa un tipo de refugio, la caverna, el cual es habitado por las dos especies registradas (*Rhinophylla fischeriae* y *Rhinophylla pumilio*).

Subfamilia Sternodermatinae habita en siete refugios. De las 27 especies registradas para esta subfamilia excepto tres, *Uroderma convexum*, *Dermanura rava* y *Artibeus fraterculus*, utilizaron la caverna como refugio principal. Seguido del refugio carpa el cual fue utilizado por seis especies (*A. fraterculus*, *Artibeus aequatorialis*, *Dermanura glauca*, *D. rava*, *Uroderma bilobatum* y *Vampyressa thylene*). Las especies *A. fraterculus*, *Platyrrhinus infuscus*, *Sturnira giannae* y *Vampyriscus bidens*, habitan en el refugio árbol hueco, mientras que *A. fraterculus*, *A. aequatoris*, *A. lituratus* y *U. convexum*, se refugia en edificios no habitados. En techos artificiales habitaron tres especies, *A. fraterculus*, *A. aequatoris*, *A. lituratus*. Los túneles refugiaron a *Sturnira bidens* y *Sturnira erythromos*. *A. fraterculus* se alojó en un termitero y *P. infuscus* tuvo preferencias en alcantarillas.

La familia Thyropteridae con una sola especie *Thyroptera tricolor*, la cual se alberga en el refugio hoja enrollada.

La familia Vespertilionidae con la subfamilia Myotinae habita en siete refugios, la caverna es el refugio principal escogido por cuatro especies para refugiarse (*Myotis osculatii*, *M. riparius*, *M. keaysi* y *M. caucensis*). En el árbol hueco habitaron las especies *Myotis osculatii*, *M. albescens* y *M. simus* y el techo artificial fue ocupado por tres especies (*Myotis osculatii*, *M. albescens* y *M. riparius*). Mientras que dos especies tienen preferencia para troncos huecos (*M. osculatii* y *M. riparius*) y techo natural (*M. osculatii* y *M.*

*albescens*). EL edificio no habitado y el túnel fue preferido por la misma especie (*Myotis oxyotus*).

La subfamilia Vespertilioninae estuvo habitada en cinco refugios, de ellos, los techos artificiales fueron ocupados por tres especies, (*Histiotus colombiae*, *Histiotus humboldti* y *Neoptesicus brasiliensis*). El túnel fue refugio de *H. colombiae* y *N. brasiliensis*. La especie *Aeorestes villosissimus*, se refugió en una carpa, mientras que *Histiotus cadenai* prefirió una caverna y *Lasiurus blossevillii* se inclinó por refugiarse en un edificio no habitado.

### **5.6. Distribución de refugios por regiones naturales**

Los datos procesados determinaron que la región Amazónica presenta el mayor número de refugios y especies, con un 62 % del total de registros (262 refugios naturales y 32 artificiales). En contraste, las islas Galápagos presentaron el menor número de registros, con solo un refugio natural (0,2 %). La región Costa y la Sierra mostraron valores intermedios en la cantidad de refugios. La Costa concentra el 23 % del total de registros (53 refugios naturales y 58 artificiales); la Sierra el 14 % del total de registros (38 refugios naturales y 29 artificiales) (anexo 1).

### **5.7. Distribución de refugios por provincias**

La provincia de Napo presentó la mayor riqueza de especies de murciélagos en refugios y la cantidad de refugios totales, con el 28 % del total de registros de la región Amazónica y el xx % del total de registros del Ecuador, con 129 refugios naturales y cinco artificiales).

Siguió la provincia de Orellana (menos del 14 % del total de registros), con 50 refugios naturales y 14 artificiales. Pastaza se ubicó en tercer lugar, con el 11 % del total (47 refugios naturales y siete artificiales).

Las provincias con menor cantidad de registros fueron Esmeraldas (8 % del total nacional), con 17 refugios naturales y 19 artificiales; Morona Santiago (7 %), con 29 refugios naturales y seis artificiales. Las provincias de Cañar y Zamora Chinchipe presentaron una baja número de refugios, solo dos refugios naturales

cada una (0,4 % por provincia). Las provincias de Bolívar y Galápagos presentaron los valores más bajos, con un refugio natural (0,2 % por provincia) (anexo 2).

## 6. DISCUSIÓN

La conservación de la biodiversidad requiere de un conocimiento profundo de las especies y sus hábitats. Los murciélagos, al ser especies clave en muchos ecosistemas, requieren de estrategias de conservación específicas. Categorizar sus refugios permite, identificar áreas prioritarias para la conservación, diseñar planes de manejo efectivos para proteger estos hábitats y evaluar el impacto de las actividades humanas en las poblaciones de murciélagos.

Un total de 50 especies (51 %) mostraron una mayor preferencia de ocupación por refugios naturales (cavernas). Esto podría atribuirse a la importancia que tienen estos microhábitats en las actividades de alimentación, reproducción y cuidado parental de las especies (Torres et al., 2012). Esta dinámica sugiere la importancia de las formaciones geológicas naturales como sitios clave para la conservación de los quirópteros en el país. Por otro lado, el 15 % de especies de quirópteros mostraron una preferencia de ocupación por refugios artificiales, evidenciando así la capacidad de las especies para aprovechar y adaptarse a los ambientes modificados por el ser humano (Medellín, 2000). Mientras que el 33 % de las especies fueron generalistas, ocupando refugios tanto naturales como artificiales, esta flexibilidad en la selección de estos refugios podría ser una estrategia adaptativa de las especies para hacer frente a la pérdida y degradación de hábitats naturales (Bonaccorso, 1979; Kalko et al, 2001).

La familia Emballonuridae fue la que ocupó la mayoría de refugios, sin embargo, a excepción de la familia Noctilionidae es la única que habita en el refugio de corteza de árbol. En contraste al estudio de Rengifo (2013), en donde el refugio de corteza de árbol fue ocupado por especies de la familia Emballonuridae, pero, además registró a una especie de la familia Phyllostomidae, subfamilia Glossophaginae (*Choeroniscus minor*).

La familia Furipteridae con la especie *Amorphochilus schnablii* utiliza como refugios a cavernas, grietas, alcantarillas, y techos artificiales. Esto concuerda con el estudio "Tamaño del ámbito de hogar de los murciélagos *Myotis*

*atacamensis* (Vespertilionidae) y *Amorphochilus schnablii* (Furipteridae) en los valles costeros del sur de Perú” por Rodríguez-Pinto et al, (2022) en donde menciona que la especie *Amorphochilus schnablii* puede utilizar refugios como cuevas, grietas (fisuras de roqueríos naturales), además de habitar en casas. En la región Tacna, Perú, un estudio de la distribución de murciélagos menciona que fue capturado en algunos túneles abandonados los cuales anteriormente fueron alcantarillas, refugio que también se registró en el presente estudio (Aragón y Aguirre, 2014).

Los Molósidos fueron registrados en ocho refugios tanto naturales como artificiales. Sin embargo, la mayoría de las especies de esta familia tienden a ocupar de preferencia el refugio de techo artificial, al igual que Díaz y Linares (2012) en su estudio mencionan que todas las especies encontradas de la familia Molosidae utilizaron repetidamente el techo de viviendas como refugio.

*Molossus Molossus* es la especie frecuentemente encontrada en edificaciones, así lo indica Alberico et al., (2005), reportándola en desvanes, grietas, techos de aeropuertos, torres de iglesias, bodegas, puentes. En nuestro estudio también fue la que en más refugios se registró, coincidiendo en edificios no habitados, puentes y techos artificiales.

Varios estudios mencionan que *Mormoops megalophylla* habita exclusivamente en sistemas de cuevas (Rezsutek y Cameron, 1993; Tejedor, 2001) En el presente estudio se determinó que esta especie se refugia en cuevas y en los túneles de San Antonio de Pichincha, que, a pesar de que los llaman cuevas, estas no son de origen natural y al parecer fueron construidas por antiguas civilizaciones preincaicas como lugares sagrados para sus rituales, posteriormente fueron explotadas por los españoles en busca de lignito (GAD San Antonio de Pichincha). Sin embargo, este lugar fue declarado como SICOM. Sitio de importancia para la conservación de murciélagos (Barquez, et al., 2022)

La familia Noctilionidae habitó en tres refugios naturales: huecos de árbol, troncos huecos y corteza de árbol, esto difiere con Díaz y Linares (2012), en donde menciona que encontró a la especie *Noctilio albiventris* con varios

individuos refugiándose en un puente. Hood y Pitocchelli (1983) indica que *N. albiventris*, se refugia en huecos de árboles y edificios, en contraste con *Noctilio leporinus*, el cual tiene preferencia para refugios en cuevas o zonas rocosas.

La subfamilia Carolliinae, como refugios principales fue registrada en cavernas, edificios no habitados y túneles. Mientras que *Carollia perspicillata* y *Carollia brevicauda* se encontraron en los árboles huecos y cavidad en el suelo. Algunos estudios mencionan que estas dos especies se encuentran en varios tipos de refugios como cavernas, edificios, minas, pozos, puentes y en los bosques de la Amazonía la mayoría de registros han sido en huecos de árboles (Simmons y Voss, 1998; Hice et al., 2004, Rengifo et al., 2013) lo que difiere con el presente estudio ya que la mayoría de registros para estas dos especies fue el refugio de caverna, *C. perspicillata* con 29 y *C. brevicauda* con 16 registros en cavernas. Díaz y Linares, (2012) mencionan que *C. brevicauda* se la encontró en un tronco hueco grande y raíces de árbol; mientras que a *C. perspicillata* fue registrada en alcantarillas, bodegas, tronco hueco, raíces de árbol y viviendas. En este trabajo se registró a *C. brevicauda* árbol hueco, en caverna, cavidad en el suelo, grieta, túnel y edificio no habitado; por otra parte *C. perspicillata* fue registrada en árboles huecos, cavernas, cavidad en el suelo, túneles, alcantarillas, edificios no habitados y puentes.

En esta investigación la familia Desmodontinae presentó dos especies que registraron a la caverna como refugio en común. *D. ecaudata*, únicamente se registró en cavernas sirviendo estos refugios como su principal protección, lo mismo menciona Scheffer et al (2015) en su estudio "*Diphylla ecaudata* y *Diaemus youngi*, Biología y comportamiento", sin embargo, lo han encontrado también en huecos de árboles, hornos, minas y casas abandonadas, refugios que no son mencionados para esta especie en el presente estudio. Al contrario de *D. rotundus*, que en esta investigación se lo reporta en huecos de árboles, cavernas, grietas, troncos huecos, techos artificiales, túneles, alcantarillas y edificios no habitados, en el 2022, Torres-Mejía et al, capturó a esta especie en paradas de buses, escuelas, casas deshabitadas y cuevas, además Mialhe (2013) en San Paulo lo encontró en un canal de drenaje (alcantarilla), casa abandonada y gruta, esto corrobora nuestros registros.

Los murciélagos Glossophaginae utilizaron siete refugios diferentes, las cavernas fueron el hábitat común de todas las especies de esta subfamilia. *Glossophaga soricina* es la especie con mayor cantidad de refugios tres naturales (árbol hueco, caverna, y tronco hueco) y tres artificiales (edificio no habitado, techo artificial, y túnel). Algunos estudios mencionan que a esta especie ha sido encontrada en diferentes refugios como cavernas, edificios, cavidades de árboles, puentes, debajo de pozos y minas (Simmons y Voss, 1998; Hice et al., 2004, Rengifo et al., 2013), además de desvanes (Alberico et al., 2005), túneles, cavernas, tronco hueco, vivienda (Díaz y Linares, 2012) y alcantarillas (Díaz y Barquez, 2009).

Tres fueron los refugios en los que se encontraron los murciélagos de la subfamilia Lonchophyllinae, sin embargo, solamente la caverna fue el refugio en el que coincidieron cinco especies (*Lionycteris spurrelli*, *Lonchophylla handleyi*, *Lonchophylla robusta*, *Lonchophylla concava* y *Lonchophylla orienticollina*) excepto *L. fornicata* que se la encontró en un túnel y *L. concava* que además de utilizar la caverna, también se refugió en una alcantarilla. Tirira (2017) en la guía de campo de mamíferos del Ecuador, manifiesta que el género *Lonchophylla* se refugia en cavernas, grietas grandes, debajo de rocas enormes, en el interior de árboles huecos y troncos huecos. Cortés-Delgado y Jiménez-Ferbans (2014) encontraron a *L. handleyi* en una cueva.

*Lonchorhina aurita* es parte de la subfamilia Lonchorhina, se refugia en cavernas y puentes. Tirira (2017) expone que esta especie se refugia en cuevas, minas, túneles y alcantarillas, además la RECOLM también menciona que fue encontrada en una cueva de Honduras, en Colombia ha sido asociada a formaciones rocosas denominadas "Lajas" (Morales-Martínez y López Arévalo 2018). Un pequeño grupo de esta especie fue encontrado en una cueva de una isla de Honduras (Dinets, 2016).

La subfamilia Micronycterinae ocupó cinco refugios, árbol hueco, caverna, tronco hueco, alcantarilla y edificio no habitado. *Micronycteris megalotis* fue la especie que estuvo presente en los cinco refugios. Rengifo et al (2013) menciona que *M. megalotis* y *M. minuta* fueron encontradas en cavidades en el árbol, cavernas,

edificios, minas, puentes y pozos. Mientras que a *M. megalotis* se le añaden estos refugios, cavidades del suelo y cavidades de tronco caído. En su clasificación Swing y Guerra (2022) considera que *M. hisrsuta* se refugia en huecos húmedos cerca del suelo, cavidades en árboles y alcantarillas, lo difiere del presente estudio ya que *M. hisrsuta* solo se encontró en el refugio de árbol hueco.

Para la subfamilia Phyllostominae se registraron un total de nueve refugios, cinco naturales y cuatro artificiales.

Pérez-García et al. (2019) menciona que *P. elongatus* se refugiaba en un coliseo y una oficina administrativa. Pero Díaz y Linares (2012) encontró a esta especie en un hueco de árbol, además que también suele refugiarse en troncos huecos, cuevas y edificios. Esto discrepa con esta investigación ya que se lo registró en cavernas, cavidades en el suelo, y en un puente.

Díaz y Linares (2012) indica que *P. hastatus* se refugia en un tronco hueco , atillo de una casa y techo de paja, esto converge con nuestro resultado de troncos huecos y techos naturales. Santos et al, (2003) señala que esta especie se refugia en árboles huecos también en construcciones humanas, también registramos estos refugios para esta especie. Cortés-Delgado y Jiménez-Ferbans (2014) también describe a un árbol hueco como refugio. En Perú se le reportó en un termitero, huecos de árbol, cuevas pequeñas y grandes (Graham, 1988). En Brasil se encontró usando tejados (Costa et al., 2010). Esta especie ha sido observada ocupando hojas de palmas secas (Ascorra et al., 1996).

Mientras que Díaz y Linares (2012) y Kalko et al, (2006) describen que *L. silvicolum* se refugia termiteros además investigaron la estructura y modificaciones, en donde encontraron que los machos son responsables de crear y mantener cavidades dentro de los termiteros.

Para la especie *Trachops cirrhosus* en un estudio en Colombia lo encontraron refugiado en una caverna (Sampedro et al., 2017). Tirira (2017) indica que se refugia en árboles huecos, cuevas, termiteros, debajo de puentes, alcantarillas o casas abandonadas cerca de bosques esto concurre con esta investigación ya

que se lo encontró en árboles huecos, cavernas, termiteros, alcantarillas, además de cavidades en el suelo.

*Tonatia maresi* es una especie de la cual se tiene escasa información de su historia natural, sin embargo, en esta investigación se lo registró en un termitero y en un tronco hueco, este último refugio concuerda con Basantes y Camacho (2021) nombra que habita en árboles huecos.

La especie *Vampyrum spectrum* en este estudio se registró en los refugios, árbol hueco y cavidad en el suelo. En la cueva de la Isla Untila de Honduras se registró a *V. spectrum* con un montón de huesos y plumas de aproximadamente unos 20 cm de alto (Dinets, 2016).

Subfamilia Rhinophyllinae con dos especies registradas las cuales ocupan únicamente el refugio en caverna. Tirira (2017) menciona que este género se refugia en hojas debajo de hojas grandes de anturios o palmas.

La subfamilia Sternodermatinae se registró en ocho refugios, cuatro naturales y cuatro artificiales. 24 de las 27 especies registradas para esta sub familia se refugian en cavernas. *Artibeus fraterculus* es la especie con más refugios, ocupa árboles huecos, carpas, termiteros, edificios no habitados y techos artificiales. Según Romero et al, (2022) menciona que a esta especie se la puede encontrar en árboles huecos, paredes de la orilla de ríos, minas y construcciones humanas.

*Artibeus aequatorialis* habita en cuatro refugios, carpas, cavernas, edificio no habitado y techo artificial, mientras que Morrison (1980) y Kunz (1982) mencionan que la ocupación de refugios para esta especie es variada, habitando en cuevas, árboles huecos, follaje denso, túneles y estructuras abandonadas.

*Artibeus lituratus* se refugia en cavernas, edificios no habitados y techos artificiales, estos encuentros difieren en el estudio de Hernández-Mijangos (2010) en donde reporta a *A. lituratus* refugiado en un termitero, por dos ocasiones en diferentes fechas. La primera observación fue de un solo individuo macho y la segunda en el mismo termitero ocupada por seis individuos. En

Colombia, Sampedro et al. (2007) reportó el uso de un árbol hueco como refugio para varias especies de murciélagos, entre ellas *A. lituratus*.

*Dermanura glauca* y *Vampyressa thyone* esta especie utiliza carpas y cavernas para refugiarse. La utilización de carpas es común para estas especies, Muñoz-Arango (2001) menciona que estas dos especies se refugia en hojas de palmera en pequeños grupos.

Los árboles huecos y las cavernas son los refugios utilizados por *Platyrrhinus infuscus*, *Sturnira giannae* y *Vampyriscus bidens*, según Zabala (2020) a *P. infuscus* lo registró en una cueva en Perú. Tirira (2017) menciona que *V. bidens* se protege bajo palmas y hojas de árboles, estructuras que ellos mismo modifican, llamadas carpas.

La especie *Thyroptera tricolor* de la familia Thyropteridae fue la única que ocupó el refugio en una hoja enrollada. Este refugio en forma de cono de *Heliconia* sp. es especializado para albergar a especies de la familia Thyropteridae, gracias a las pequeñas ventosas circulares de estos murciélagos lo que permite adherirse a la hoja fácilmente (Tirira, 2017). De la misma manera un estudio de refugios en la cuenca alta del río Itaya, Loreto-Perú, describe que en el refugio hoja enrollada fue registrado una sola vez, habitado por la misma especie (*Thyroptera tricolor*) permitiendo de esta forma resguardarse de factores externos (Rengifo., et al, 2013)

La subfamilia Myotinae perteneciente a la familia Vespertilionidae ocupó un total de siete refugios, tres de ellos naturales y cuatro artificiales. Los refugios más utilizados por esta subfamilia fueron las cavernas, los árboles huecos y el techo artificial. La especie *Myotis osculatii* fue la que más refugios se registró, albergándose en árboles huecos, cavernas, troncos huecos, techos artificiales y techos naturales. Mientras que *Myotis albescens* se refugió en árbol hueco, techo artificial y natural y *Myotis riparius* utilizó tres refugios caverna, tronco hueco y techo artificial. Existe poca información de los refugios de estas especies. Tirira (2017) menciona que el género *Myotis* puede refugiarse en huecos de árboles, grietas, cuevas, puentes, rocas, casas abandonadas o habitadas, techos o entre paredes en donde forma grupos de decenas de individuos.

La subfamilia Vespertilioninae ocupó un total de cinco refugios, de los cuales el techo artificial y el túnel fueron los más utilizados. La especie *Histiotus colombiae* y *Neoptesicus brasiliensis* ocuparon los refugios de techo artificial y túnel. Martínez-Medina et al, (2023) da a conocer que, en una casa abandonada en una zona rural de Colombia, se encontró con una colonia de *H. colombiae*. Emmons y Feer (1997) indican que *N. brasiliensis* se refugia en casas y árboles huecos; Alberico et al, (2005) encontró a esta especie refugiada en una grieta, mientras que Núñez y Romero (2024) agrega que también se refugia bajo cortezas sueltas, árboles muertos, edificios y cuevas.

El análisis de la distribución de refugios utilizados por los murciélagos en las regiones naturales del Ecuador revela patrones relacionados con la diversidad de hábitats y la posible influencia de factores ambientales característicos del Neotrópico (Scatena, 2002). La región Amazónica fue la de mayor ocupación de refugios, obedeciendo quizás a la extensa cobertura forestal que proporciona una amplia gama de microhábitats adecuados para estas especies (Clark, 2002), además de su amplia zona de cavernas (Rodríguez y Toulkeeridis, 2019). En contraste, los bajos resultados reflejados en Galápagos pueden atribuirse a la insularidad, la limitada extensión geográfica y la menor diversidad de especies de murciélagos (dos especies) en comparación con las regiones continentales (Burneo, 2009). Esta tendencia puede atribuirse también a que en la región Amazonía existen más estudios y colecciones que en otras regiones del Ecuador (Tirira, 1999). Por otro lado, los resultados de ocupación de refugios artificiales en la Costa reflejan la intensa actividad humana y la transformación de los hábitats naturales tal como ha sido documentado históricamente (MAE, 2013).

La Amazonía, con su baja altitud, alta precipitación y extensa cobertura forestal, ofrece una gran variedad de microhábitats para los murciélagos (Ramos-Rodríguez et al., 2018). En contraste, las Islas Galápagos, caracterizadas por su aislamiento geográfico y condiciones climáticas áridas en algunas zonas, presentan una menor diversidad de hábitats (Parent et al., 2018). La Costa, con una alta densidad poblacional y una larga historia de transformación de sus ecosistemas (Sierra, 2013), muestra una mayor proporción de refugios

artificiales. La Sierra, con su relieve montañoso y variedad de ecosistemas, presenta una distribución más equilibrada entre refugios naturales y artificiales.

Estos hallazgos subrayan la importancia de considerar las características ecológicas de cada región natural al diseñar estrategias de conservación para los murciélagos. La protección de los bosques primarios y secundarios de la Amazonía, la restauración de los hábitats degradados en la Costa y la Sierra, así como la promoción de la creación de refugios artificiales en áreas urbanas y agrícolas, son acciones fundamentales para garantizar la supervivencia de estas especies y los servicios ecosistémicos que brindan. Si bien este estudio proporciona una visión general de la distribución de refugios de murciélagos en las diferentes regiones naturales del Ecuador, existen algunas limitaciones que deben ser consideradas. Por ejemplo, el muestreo podría no haber sido uniforme en todas las regiones, lo que podría afectar la comparabilidad de los resultados. En un contexto de análisis provincial de refugios de murciélagos dentro del Ecuador, observamos una marcada heterogeneidad en la concentración de registros de las provincias de la región Amazónica. Napo se muestra como la provincia con la mayor cantidad de refugios naturales, lo que seguramente esté atribuido al considerable número de cavernas presentes en su extensión política territorial (Sánchez Cortez, 2017). Las provincias de Napo, Pastaza y Orellana en conjunto, concentran más del 53% de los registros totales de la región Amazónica, evidenciando su importancia como bastiones para la conservación de los quirópteros. En contraste, con un 8 % de registros de refugios encontramos a Esmeraldas sugiriendo así la influencia de los ecosistemas costeros sobre la distribución de estas especies (Araúz et al. 2020). Por otro lado, provincias como Cañar, Zamora Chinchipe, Bolívar y Galápagos con porcentajes que oscilan entre el 0,4 y 0,2 % del total, se identificaron con el menor número de registros de refugios. Esta baja densidad podría estar relacionada con una menor intensidad de muestreo, pero también podría reflejar una menor diversidad de hábitats adecuados para los quirópteros.

Estos hallazgos subrayan la importancia de considerar las diferencias provinciales al planificar estrategias de conservación para los murciélagos en la Amazonía ecuatoriana. Es fundamental proteger las áreas con alta diversidad de

refugios, como los bosques primarios de Napo, Orellana y Pastaza, así como promover la restauración de los hábitats degradados en provincias como Esmeraldas y Morona Santiago. Además, es necesario fortalecer los programas de monitoreo de las poblaciones de murciélagos y sus refugios para evaluar el impacto de las actividades humanas y los cambios climáticos.

## 7. CONCLUSIONES

1. Se categorizó un total de 17 refugios, diferenciándolos en refugios en naturales y artificiales, de los cuales cada uno tuvo una subcategoría. Los refugios naturales se categorizaron en carpa, caverna, cavidad en el suelo, corteza de árbol, grieta, hoja enrollada, termitero, troncos huecos, mientras que los refugios artificiales fueron alcantarilla, cajonido, edificio no habitado, pared artificial, puente, techo artificial, techo natural, túnel y viga.
2. Se recabó un total de 477 registros de refugios de murciélagos, 98 especies, distribuidas en 49 géneros y nueve familias en Ecuador.
3. Los murciélagos han demostrado una notable capacidad para adaptarse y utilizar una amplia variedad de refugios, tanto naturales como artificiales. Es así que las especies como *Desmodus rotundus*, *Carollia brevicauda* y *Saccopteryx bilineata* fueron los más refugios ocuparon, se podría decir son resilientes a los cambios en el paisaje y pueden aprovechar los recursos disponibles en su entorno.
4. Algunas especies de murciélagos muestran una preferencia por refugios naturales como las cavernas y los árboles huecos. Las cavernas fueron habitadas por 65 especies, esto quiere decir que el 30% de las especies de murciélagos registrados tiene como prioridad este tipo de refugio. Los árboles huecos tienden a ocupar 24 especies lo que representa el 11%.
5. Aunque las cavidades naturales siguen siendo fundamentales, los refugios artificiales como los techos artificiales habitado por 19 especies con un porcentaje del 9%, los edificios no habitados y los túneles ocupado por 18 especies y un porcentaje del 8% cada uno, han demostrado ser importantes para la supervivencia de algunas especies, especialmente en áreas urbanas y zona con fuerte intervención humana. En este contexto los refugios artificiales pueden complementar o incluso sustituir a los refugios naturales en ciertos casos.

## 8. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Aguirre, L. F., Lens, L., y Matthyssen, E. (2003). Patterns of roost use by bats in a neotropical savanna: implications for conservation. *Biological Conservation*, 111(3), 435–443. doi: 10.1016/S0006-3207(02)00313-0
- Alberico, M, Saavedra C. A. y García-Paredes, H. (2005). Criterios para el diseño e instalaciones de casas para Murciélagos: Proyecto CPM (Cali, Valle del Cauca, Colombia) *Caldasia* 27(1), :117-126. <https://revistas.unal.edu.co/index.php/cal/article/view/39321/41207>
- Albuja, L. 1983. Murciélagos de algunas cuevas y grutas del Ecuador. *Boletín de Informaciones Científicas Nacionales* 17(114): 53–60.
- Albuja, L. 1999. Murciélagos del Ecuador, 2da edición, *Cicetrica Cía. Ltda. Offset*, Quito, Ecuador, 288 pp.
- Altringham, J. D. (1996). *Bats: Biology and Behaviour* (Oxford). *Oxford Academic*. <https://doi.org/10.1093/oso/9780198540755.001.0001>.
- Appel, G., Tavares, V. Da C., Assis, R. L. y Bobrowiec, P. (2021). Lugares de descanso naturales utilizados por los murciélagos en América Central Amazonia, Brasil. *Mastozoología Neotropical*, 27(2). Doi: 10.31687/saremMN.21.28.1.0.34
- Aragón, A. G, y Aguirre, Q, M. (2014). Distribución de murciélagos (Chiroptera) de la Región Tacna, Perú. *Idesia (Arica)*, 32(1), 119-127. <https://dx.doi.org/10.4067/S0718-34292014000100015>
- Araúz, G. J., Castillo, M., y Chavarria, A. (2020). Murciélagos asociados a los manglares en el golfo de Chiriquí, Panamá. *Tecnociencia* 22(2): 69–85. Doi: 10.48204/j.tecno.v22n2a4
- Ascorra, C. F., Solari S., y Wilson, D. E. (1996). Diversidad y ecología de los quirópteros en Pakitza. En: D.E. Wilson y A. Sandoval (Eds.), *Manu: the Biodiversity of southeastern Peru*, 593-612. <https://repository.si.edu/handle/10088/4631>
- Avila-Flores, R. y Medellín, R. A. (2004). Ecological, taxonomic, and physiological correlates of cave use by Mexican bats. *Journal of Mammalogy*, 85(4), 675–687. <https://doi.org/10.1644/bos-127>
- Barboza-Marquez, K., y Aguirre, L. F. (2010). Patrones reproductivos del murciélago frugívoro de cola corta (*Carollia perspicillata*) relacionados con la fenología de Piper en un bosque montano de Bolivia. *Revista Boliviana de Ecología y Conservación*, 27, 43–52.
- Barquez, R. M., Aguirre, L. F., Nassar, J. M., Burneo, S. F., Mancina, C. A. y Díaz, M. M. (2022). Áreas y sitios de importancia para la conservación de los murciélagos en Latinoamérica y el Caribe. *RELCOM, Yerba Buena, Tucumán, Argentina*. 370 pp.
- Basantes, M., y Camacho, M. A. (2021). *Tonatia maresi* En: Brito, J., Camacho, M. A., Romero, V. Vallejo, A. F. (eds). Mamíferos del Ecuador. Version 2018.0. Museo de Zoología, Pontificia Universidad Católica del Ecuador. <https://bioweb.bio/faunaweb/mammaliaweb/FichaEspecie/Tonatia%20maresi>

- Bonaccorso, F. (1979). Foraging and Reproductive Ecology in a Panamanian Bat Community. *Bulletin of the Florida Museum of Natural History*, 24(4), 359–408. <https://doi.org/10.58782/flmnh.dobh1085>
- Bravo, V., E. 2014. La biodiversidad en el Ecuador. Quito: *Universidad Politécnica Salesiana. Abya-Yala/UPS*. <https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/6788/1/La%20Biodiversidad.pdf#page=142.11>
- Brito, J., Camacho, M. A., Romero, V., Vallejo, A. F. 2023. Mamíferos del Ecuador. Versión 2023.0. *Museo de Zoología, Pontificia Universidad Católica del Ecuador*. <https://bioweb.bio/faunaweb/mammaliaweb/>
- Burneo, S. (2009). Darwin, Mamíferos y Galápagos. *Revista Ecuatoriana De Medicina Y Ciencias Biológicas*, 30(1-2). <https://doi.org/10.26807/remcb.v30i1-2.65>
- Clark, D. B. (2002). Los factores edáficos y la distribución de las plantas. En M. R. Guariguata y G. H. Kattan (eds.). *Ecología y conservación de bosques neotropicales*. LUR, Cartago, Costa Rica.
- Cortes-Delgado, N., y Jiménez-Ferbans, L. (2014). Descripción de un refugio usado por *Phyllostomus hastatus* (Chiroptera:Phyllostomidae) en la Serranía del Perijá, La Guajira, Colombia. *Revista Ciencia e Ingeniería*, 1(2), 10–14.
- Costa, L. M., Lourenço, E. C., Esberárd, C. E. L., y Silva, R. M. (2010). Colony size, sex ratio and cohabitation in roosts of *Phyllostomus hastatus* (Pallas) (Chiroptera: Phyllostomidae). *Brazilian Journal of Biology*, 70: 1047-1053. <https://doi.org/10.1590/S1519-69842010000500019>
- Creswell, J., W. (2014). *Research design: Qualitative, quantitative, and mixed methods approaches* (4th ed.). Thousand Oaks, CA: Sage. *Canadian Center of Science and Education* Doi: 10.5539/elt.v12n5p40
- DeGregorio, B. A., Veon, J. T., y Massey, A. (2022). Wildlife associates of nine-banded armadillo (*Dasypus novemcinctus*) burrows in Arkansas. *Ecology and Evolution*. 12(5), 1–10. doi: 10.1002/ece3.8858.
- De Paz, O., Benzal, J., y Fernández, R. (1990). Criterios de valoración de refugios para murciélagos: Aplicación de inventario Nacional. *Ecología* 4. 191-206 [https://www.mapa.gob.es/ministerio/pags/Biblioteca/Revistas/pdf\\_REPN%20FREPN\\_1990\\_191-206.pdf](https://www.mapa.gob.es/ministerio/pags/Biblioteca/Revistas/pdf_REPN%20FREPN_1990_191-206.pdf)
- Díaz, M. M., y Barquez, R. M. (2009). Primer registro de *Micronycteris microtys* (Phyllostomidae, Phyllostominae) para la Argentina. *Chiroptera Neotropical* 15(2): 461-465. [https://www.researchgate.net/publication/259601826\\_Primer\\_registro\\_de\\_Micronycteris\\_microtys\\_Phyllostomidae\\_Phyllostominae\\_para\\_la\\_Argentina](https://www.researchgate.net/publication/259601826_Primer_registro_de_Micronycteris_microtys_Phyllostomidae_Phyllostominae_para_la_Argentina)
- Díaz, M. M., y Linares García, V. H. (2012). Refugios naturales y artificiales de Murciélagos (Mammalia:Chiroptera) en la selva baja en el Noroeste de Perú. *Gayana (Concepción)* 76(2), 117–130. <https://doi.org/10.4067/s0717-65382012000300005>

- Díaz, M. M., Solari, S., Aguirre, L. F., Aguiar, L. M., y Barquez, R. M. (2016). *Clave de identificación de los murciélagos de Sudamérica*. Programa de Conservación de los Murciélagos de Argentina. ISBN: 978-987-42-0110-2
- Díaz, M. M., Solari, S., Gregorn, R., Aguirre, L. F., y Barquez, R. M. (2021). *Clave de identificación de los murciélagos neotropicales*. Programa de Conservación de los Muriélagos de Argentina. ISBN: 978-987-88-2032-3
- Dinets, V. (2016). Percha de cuevas a largo plazo en el espectro Murciélago (*Vampyrum spectrum*). *Mamíferos*, 81(5): 529-530. Doi: 10.1515/mammalia-2016-0038
- Emmons, L. y Feer, F. 1997. Neotropical rainforest mammals: a field guide. (Second edition.) University of Chicago Press, Chicago, Illinois 60637, USA.
- Fenton, M. B., y Simmons, N. B. (2014). *Bats: A world of science and mystery*. University of Chicago Press. Doi: 10.1086/685368
- Fenton, M. B., Acharya, L., Audet, D., Hickey, M. B. C., Merriman, C., Obrist, M. K., Syme, D. M., & Adkins, B. (1992). Phyllostomid Bats (Chiroptera: Phyllostomidae) as Indicators of Habitat Disruption in the Neotropics. *Biotropica*, 24(3), 440–446. <https://doi.org/10.2307/2388615>
- Fernández, M. T. (2006). Área de Conservación Guanacaste. . (1 de agosto de 2024). *Los murciélagos: Ecología e historia natural*. <http://www.acguanacaste.ac.cr/rothschildia/v4n1/textos/murcielagos.html>
- Fleming, T. (1986). Opportunism versus specialization: The evolution of feeding strategies in frugivorous bats. In A. Estrada y T. Fleming (Eds.), *Frugivores and seed dispersal, Tasks for vegetation science*, (1ª ed., Vol. 15) (pp. 105–118).
- GAD San Antonio de Pichincha (12 de octubre de 2024). *Lugares turísticos, piscinas municipales*. <https://gadsap.gob.ec/lugares-turisticos/#1552919995932-3e271f07-7b88>
- García, F. J., Araujo-Reyes, D., Vásquez-Parra, O., Brito, H., y Machado, M. (2015). Murciélagos (Mammalia: Chiroptera) asociados con una cueva en el Parque Nacional Yarubí, Sierra de Aroa, Estado Yaracuy, Venezuela. *Caldasia*, 37(2), 381–391. <https://doi.org/10.15446/caldasia.v37n2.53986>
- GBIF. (2021). Global Biodiversity Information Facility.(1 de julio de 2024). *Free and open access to biodiversity data*. <http://www.gbif.org/>
- Glover, A. M., y Altringham, J. D. (2008). Cave selection and use by swarming bat species. *Biological Conservation*, 141(6), 1493-1504. Doi: 10.1016/j.biocon.2008.03.012
- Graham, G. L. (1988). Interspecific associations among Peruvian bats at diurnal roosts and roostsites. *Journal of Mammalogy*, 69: 711-720.
- Guzmán-Lenis, A., y Camargo-Sanabria, Á. (2004). Importancia de los rastros para la caracterización del uso de habitat de mamíferos medianos y grandes en el Bosque los Mangos (Puerto López, Meta, Colombia). *Acta Biologica Colombiana*, 9(1), 11–22.

- Hernández-Mijangos, L. A. (2010). Uso de termitero como refugio por *Artibeus lituratus* (Chiroptera: Phyllostomidae). *Revista Mexicana De Mastozoología (Nueva Época)*, 14(1), 59–63. <https://doi.org/10.22201>
- Hernández-Aguilar, I. (2017). *Dinámica de ocupación de refugios por murciélagos en Pluma Hidalgo y Santa María Huatulco, Oaxaca*. [Tesis que para obtener el grado de: Maestro en Ciencias] Instituto Politécnico Nacional.
- Hice, C. L., Velazco, P. M., y Willig, M. (2004). Bats of the National Reserve Allpahuayo-Mishana, northeastern Peru, with notes on community structure. *Acta Chiropterologica* 6(2), 319-334. Doi: 10.3161/1508110042955568
- Hill, J. E., y Smith, J. D. (1984). *Bats: A natural history*. University of Texas Press. <https://doi.org/10.2307/1381270>
- Hood, C. y Pitocchelli, J. 1983. *Noctilio albiventris*. *Mammalian Species* 197:1-5
- Kalko, E. K. V. (1998). Organization and diversity of tropical bat communities through space and time. *Review of Zoology*, 101, 281-297.
- Kalko, E. K. V., Ueberschaer, K., y Dechmann, D. K. N. (2006). Roost structure, modification, and availability in the White-throated round-eared bat, *Lophostoma silvicolium* (Phyllostomidae) living in active termite nests. *Biotropica* 38(3): 1–7. <https://doi.org/10.1111/j.1744-7429.2006.00142.x>
- Kalko, E. K. V., y Handley C. O. (2001). Neotropical bats in the canopy: diversity, community structure, and implications for conservation. *Plant Ecology*, 153: 319–333. <https://doi.org/10.1023/A:1017590007861>
- Kunz, T. H. (1982). Roosting ecology of bats. In T. H. Kunz (Ed.), *Ecology of bats*, 1-55. Plenum.
- Kunz, T. H., y Fenton. M. B. (2023). *Bat Ecology*. University Of Chicago Press. <https://press.uchicago.edu/ucp/books/book/chicago/B/bo3627946.html>
- Lewis, S. E. (1995). Roost fidelity of bats: A review. *Journal of Mammalogy*, 74(3), 481–496. <https://doi.org/10.2307/1382420>
- Linares, O. J., y Zabala, E. (2018). Refugios Diurnos de *Eptesicus innoxius* (Chiroptera, Vespertilionidae), en la Provincia de Guayas, Ecuador. *Investigatio*, (11), 29–40. <https://revistas.uees.edu.ec/index.php/IRR/article/view/172>
- López, D., M. (2018) Caracterización de comunidades de murciélagos en cuevas de Napo, Ecuador y posibles efectos del espeleoturismo. [Tesis de Licenciatura, Pontificia Universidad Católica del Ecuador]. <https://repositorio.puce.edu.ec/server/api/core/bitstreams/98cd9d62-7543-4a0b-9a5c-f9b1473e0eaa/content>
- ASM Mammal Diversity Database. (2024). <https://www.mammaldiversity.org/>
- Martínez-Medina, D., Calderón-Acevedo, C. A., Morales-Martínez, D. M., Ramírez-Chávez, H. E., y Rodríguez-Posada, M. E. (2023) Descripción de las señales de ecolocalización de *Histiotus colombiae* (Vespertilionidae) en Cundinamarca, Colombia. *Mammalogy Notes*,9(2), 392.<https://doi.org/10.47603/mano.v9n2.392>

- Medellín, R. A., Equihua, M., y Amin, M. A. (2000). Bat diversity and abundance as indicators of disturbance in neotropical rainforests. *Conservation Biology*. <https://doi.org/10.1111/j.1523-1739.2000.99068.x>
- Meyer, C. F. J., y Kalko, E. K. V. (2008). Assemblage-level responses of phyllostomid bats to tropical forest fragmentation: Land-bridge islands as a model system. *Journal of Biogeography*, 35(9), 1711-1726. Doi: 10.1111/j.1365-2699.2008.01916.x
- Mialhe, P. (2013). Characterization of *Desmodus rotundus* (E. Geoffroy, 1810) (Chiroptera, Phyllostomidae) shelters in the Municipality of São Pedro - SP. *Brazilian Journal Of Biology*, 73(3), 521-526. <https://doi.org/10.1590/s1519-69842013000300009>
- Ministerio del Ambiente del Ecuador. (2013). Estrategia Nacional de Biodiversidad del Ecuador 2015-2030. Ministerio del Ambiente del Ecuador. 225 pp. <http://maetransparente.ambiente.gob.ec/documentacion/WebAPs/Estrategia%20Nacional%20de%20Biodiversidad%202015-2030%20-%20CALIDAD%20WEB.pdf>
- Molina-Moreira, N., y Álava, L. (2019). Uso de refugios por murciélagos en la Reserva Ecológica Arenillas, El Oro, Ecuador. *Mamíferos aequatorialis* (1), 15–29. Doi: 10.59763/mam.aeq.v1i.4
- Morales-Martínez, D. M., y López-Arévalo, H. F. (2018). Distribución y conservación de los murciélagos del género *Lonchorhina* (Chiroptera: Phyllostomidae) en Colombia. *Caldasia* 40: 349-365. <https://dx.doi.org/10.15446/caldasia.v40n2.70415>
- Morrison, D. W. (1980). Foraging and Day-Roosting Dynamics of Canopy Fruit Bats in Panama. *Journal Of Mammalogy*, 61(1), 20-29. doi:10.2307/1379953
- Muñoz-Arango, J. (2001). Los murciélagos de Colombia: sistemática, distribución, descripción, historia natural y ecología. Ciencia y Tecnología, Medellín. Colombia.
- Murillo-García, O. E., y Bedoya-Durán, M. J. (2014). Distribución y abundancia de murciélagos en bosques con diferente grado de intervención en el Parque Nacional Natural Gorgona (Colombia). *Revista de biología tropical*, 62, 419–434. <https://www.redalyc.org/pdf/449/44932442031.pdf>.
- Nowak, R. M. (1999). Walker's mammals of the world (6th ed.). Johns Hopkins University Press.
- Núñez, G., y Romero, V. (2024). *Neoptesicus brasiliensis*. En: Brito, J., Camacho, M. A., Romero, V. Vallejo, A. F. (eds). Mamíferos del Ecuador. Version 2018.0. Museo de Zoología, Pontificia Universidad Católica del Ecuador. <https://bioweb.bio/faunaweb/mammaliaweb/FichaEspecie/Neoptesicus%20brasiliensis>.
- O'Donnell, C. F. J., y Sedgely, J. A. (1999). Use of roosts by the long-tailed bat, *Chalinolobus tuberculatus*, in temperate rainforest of New Zealand. *Journal of Mammalogy*, 80(3), 913–923. <https://doi.org/10.2307/1383307>

- Ortiz-Ramírez, D., Lorenzo, C., Naranjo, E., y León-Paniagua, L. (2006). Selección de refugios por tres especies de murciélagos frugívoros (Chiroptera: Phyllostomidae) en la Selva Lacandona, Chiapas, México. *Revista mexicana de biodiversidad*, 77(2), 261–270. Doi: 10.22201/ib.20078706e.2006.002.341
- O'Shea, T. J., y Bogan, M. A. (2003). Monitoring trends in bat populations of the United States and territories: Problems and prospects. *United States Geological Survey, Biological Resources Discipline, Information and Technology Report*. <https://digitalcommons.unl.edu/usgsstaffpub/35>
- Parent, C. E., Caccone, A., y Petren, K. (2008). Colonization and diversification of Galápagos terrestrial fauna: a phylogenetic and biogeographical synthesis. *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences*, 363 (1508), 3347-3361. Doi: 10.1098/rstb.2008.0118
- Patterson, B. D., Willig, M. R., y Stevens, R. D. (2003). Trophic strategies, niche partitioning, and patterns of ecological organization. In T. H., Kunz y M. B., Fenton (Eds.), *Bat ecology*, 536-579. University of Chicago Press.
- Pérez-García, C., Bernal-Contreras, K., Ramírez-Castellanos, D. M., Buitrago-Valenzuela, D. C., Ceballos-Ladino, L. A., y Sánchez-Barrera, F. (2019). Edificios usados como refugios por murciélagos en un campus universitario del piedemonte llanero de Colombia. *Orinoquia*, 23(2). <https://doi.org/10.22579/20112629.574>
- Ramos-Rodríguez, M. C., Falcón Ayapi, R. H., y Díaz Vásquez, R. E. (2018). Murciélagos indicadores de hábitats perturbadores en la Reserva Nacional Allpahuay Mishana, amazonía peruana. *Folia Amazónica*, 27 (1), 31-46. Doi: 10.24841/fa.v27i1.444
- Rengifo, E. M., Calderón, W., y Aquino, R. (2013). Características de refugios de algunas especies de murciélagos en la cuenca alta del río Itaya, Loreto, Perú. *Cuadernos de Investigación UNED* 5, 143–150. Doi: 10.22458/urj.v5i1.20
- Rezsutek, M., y Cameron, G. N. (1993). *Mormoops megalophylla*. *Mammalian Species*, 448, 1-5. <https://www.science.smith.edu/departments/biology/VHAYSSEN/msi/pdf/i0076-3519-448-01-0001.pdf>
- Rhodes, M. (2007). Roost fidelity and fission-fusion dynamics of white-striped free-tailed bats (*Tadarida australis*). *Journal of Mammalogy*, 88(5), 1252–1260. doi: 10.1644/06-MAMM-A-374R1.1.
- Rizo-Aguilar A., Ávila-Torresagaton L. G., FuentesVargas, L., Lara Núñez, A. C., Flores Núñez, G. I., y Albino Miranda, S. 2015 Técnicas para el estudio de los murciélagos. En S Gallina Tessaro (Ed.), *Manual de técnicas de estudio de la fauna* (165, 188). [https://www.researchgate.net/publication/301542079\\_Tecnicas\\_para\\_el\\_estudio\\_de\\_los\\_murcielagos](https://www.researchgate.net/publication/301542079_Tecnicas_para_el_estudio_de_los_murcielagos)
- Rodriguez-Espinoza, F., y Toulkeridis, T. (2019). Potencial turístico en las cuevas de la Amazonía ecuatoriana. *Universidad de las fuerzas armadas Espe*. 69-89

- Rodríguez.Herrera, B., Medellín, R. A., y Gamba.Ríos, M. (2008). Roosting requirements of white tent making bat (*Ectophylla alba*, Chiroptera: Phyllostomidae). *Acta Chiropterologica*, 10(1), 89-95. doi: 10.3161/150811008X331126
- Rodríguez-Pinto, N., Díaz, D. R., Medina, C. E., Villalobos-Chavez, D., Morales, J., Bocardo. E., y López, E. (2022). Tamaño del ámbito de hogar de los murciélagos. *Myotis atacamensis* (Vespertilionidae) y *Amorphochilus schnablii* (Furipteridae) en los valles costeros del sur de Perú. *Revista mexicana de biodiversidad*. <https://doi.org/10.22201/ib.20078706e.2022.93.3855>
- Romero, V., Merchán, R., Pinto, C. M., y Boada, C. 2022. *Artibeus fraterculus*. En: Brito, J., Camacho, M. A., Romero, V. Vallejo, A. F. (eds). Mamíferos del Ecuador. Version 2018.0. Museo de Zoología, Pontificia Universidad Católica del Ecuador. <https://bioweb.bio/faunaweb/mammaliaweb/FichaEspecie/Artibeus%20fraterculus>.
- Ruczynski, I., y Bogdanowicz, W. (2005). Roost cavity selection by *Nyctalus noctula* and *N. leisleri* (Vespertilionidae, Chiroptera) in Białowieża Primeval Forest, Eastern Poland. *Journal of Mammalogy*, 86(5), 921–930. Doi: 10.1644/1545-1542(2005)86[921:RCSBNN]2.0.CO;2
- Russo, D., Bosso, L., y Ancillotto, L. (2018). Novel perspectives on bat insectivory highlight the value of this ecosystem service in farmland: Research frontiers and management implications. *Agriculture, Ecosystems y Environment*, 248, 130-136. Doi: 10.1016/j.agee.2018.07.024
- Sagot, M., y Chaverri, G. (2015). Effects of roost specialization on extinction risk in bats. *Conservation biology: the journal of the Society for Conservation Biology*, 29(6), 1666–1673. <https://doi.org/10.1111/cobi.12546>
- Sánchez Cortez, J. L. (2017). Guía Espeleológica de la Provincia de Napo. Gobierno Autónomo Descentralizado de la Provincia de Napo; Universidad Regional Amazónica IKIAM. Sociedad Científica Espeleológica Ecuatoriana (ECUCAVE). Geoparque Napo-Sumaco. Tena, Ecuador.
- Santos, T., y Tellería, J. (2006). Pérdida y fragmentación del hábitat: efecto sobre la conservación de las especies: *Ecosistemas*, 15(2). <https://www.revistaecosistemas.net/index.php/ecosistemas/article/view/180>
- Sampedro Marín, Alcides, C., Martínez Bravo, Caty M., De La Ossa Támara, Katherine., Otero Fuentes, Yohana L., Santos Espinosa, Luz M., Osorio Ozuna, Suelima., y Mercado Ricardo, Ana M. (2007). Nuevos registros de especies de murciélagos para el departamento de Sucre y algunos datos sobre su ecología en esta región colombiana. *Caldasia*, 29(2), 355-362.
- Santos, M., Aguirre, L. F., Vázquez, L. B., y Ortega, J. (2003). *Phyllostomus hastatus*. *Mammalian Species* 722: 1-6.
- Scatena, F. N. (2002). El bosque neotropical desde una perspectiva jerárquica,. En M. R. Guariguata y G. H. Kattan (eds.). *Ecología y conservación de bosques neotropicales*. LUR, Cartago, Costa Rica.

- Scheffer, K. C., de Barros, R. F., Yamamoto, K., Enio, M., Asano, K. M., Achkar, S. M., Estevez, A. I., de Oliveira, J. Y., y de Oliveira F. W. (2015). *Diphylla ecaudata* y *Diaemus youngi*: Biología y comportamiento. *Acta zoológica mexicana*, 31(3), 436-445.
- Sierra, R. 1999. Propuesta preliminar de un sistema de clasificación de la vegetación para el Ecuador continental. *Proyecto INEFAN/GEF, BIRF y Ecociencia*. Doi: 10.13140/2.1.4520.9287
- Sierra, R. 2013. Patrones y factores de deforestación en el Ecuador continental, 1990-2010. Y un acercamiento a los próximos 10 años. Conservación Internacional Ecuador y Forest Trends. Quito, Ecuador.
- Simmons, N., y Conway, T. (2003). Evolution of ecological diversity in bats. In T. H. Kunz y M. B. Fenton (Eds.), *Bat ecology* 493–535. University of Chicago Press.
- Simmons, N. B., y Voss, R. S. (1998). The mammals of Paracou, French Guiana: a Neotropical lowland rain forest fauna. Part 1. Bats. *Bulletin American Museum of Natural History* 237, 1-219.
- Suárez-Payares, L. M., y Lizcano, D. J. (2011). Uso de refugios por tres especies de murciélagos filostómidos (Chiroptera: Phyllostomidae) en el Área Natural Única Los Estoraques, Norte de Santander, Colombia. *Mastozoología Neotropical*, 18(2), 259–270. Sociedad Argentina para el Estudio de los Mamíferos. <https://mn.sarem.org.ar/article/uso-de-refugios-por-tres-especies-de-murcielagos-filostomidos-chiroptera-phyllostomidae-en-el-area-natural-unica-los-estoraques-colombia/>
- Swing, K., y Guerra, J. (2012). Los hábitos alimentarios del Murciélago orejudo peludo (Phyllostomidae, *Micronycteris hirsuta*) en base a los vestigios de insectos en su sitio de descanso. *ACI Avances En Ciencias E Ingenierías*, 4(2). Doi: 10.18272/aci.v4i2.96
- Tejedor, A. (2011). Systematics of Funnel-Eared Bats (Chiroptera: Natalidae). *Bulletin of the American Museum of Natural History* 353: 1-140. Doi: 10.1206/636.1
- Tello, J. G., y Velazco, P. M. (2003). Primera descripción de una tienda de campaña utilizada por *Platyrrhinus helleri* (Quirópteros: Phyllostomidae). *Acta Quiropterología* 5, 269-276. Doi: 10.3161/001.005.0209
- Tirira, D. 1999, Mamíferos del Ecuador. Museo de Zoología, Pontificia Universidad Católica del Ecuador/SIMBIOE. Publicación Especial I, Quito.
- Tirira, D. (2007). Guía de campo de los mamíferos del Ecuador. Ediciones Murciélago Blanco. Publicación especial sobre mamíferos del Ecuador 6. Quito 576 pp
- Tirira, D. G. (2017). Guía de campo de los mamíferos del Ecuador. 2ª edición. Asociación Ecuatoriana de Mastozoología y Editorial Murciélago Blanco. Publicación especial sobre los mamíferos del Ecuador 11. Quito.
- Tirira, D., G., y De Vries, T. (2012). Aspectos ecológicos del murciélago pescador menor (*Noctilio albiventris*) y su uso como bioindicador en la Amazonía ecuatoriana. En D. Tirira y S. Burneo (eds), *Investigación y conservación sobre murciélagos en el Ecuador* (pp 69-90). 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., Brito J., Burneo S. F., Pinto, C. M., Salas, J. A., y Comisión de Diversidad de la AEM.(2024). *Mamíferos del Ecuador: lista oficial actualizada de especies / Mammals of Ecuador:official updated species checklist*. Versión 2024.1. Asociación Ecuatoriana de Mastozoología. [https://www.researchgate.net/publication/381485992\\_Mamiferos\\_del\\_Ecuador\\_lista\\_oficial\\_actualizada\\_de\\_especiesMammals\\_of\\_Ecuador\\_official\\_updated\\_species\\_checklist\\_Version\\_20241](https://www.researchgate.net/publication/381485992_Mamiferos_del_Ecuador_lista_oficial_actualizada_de_especiesMammals_of_Ecuador_official_updated_species_checklist_Version_20241)
- Torres-Flores, J. W., y López-Wilchis, R. (2010). Condiciones microclimáticas, hábitos de percha y especies asociadas a los refugios de *Natalus stramineus* en México. *Acta Zoológica Mexicana*, 26(1), 191–213. doi: 10.21829/azm.2010.261687
- Torres-Flores, J. W., López-Wilchis, R., y Soto-Castruita, A. (2012). Dinámica poblacional, selección de sitios de percha y patrones reproductivos de algunos murciélagos cavernícolas en el oeste de México. *Revista de Biología Tropical*, 60(3), 1369-1389. Doi: 10.15517/rbt.v60i3.1814
- Torres-Mejía, X., Pérez-Rivero, J. J., Olvera-Vargas, L. A., Barragán-Hernández, E., Álvaro, Martínez-Maya, J. J., y Aguilar-Setién, Álvaro. (2021). La coexistencia de *Desmodus rotundus* con la población humana en San Luis Potosí, México. *Revista Mexicana De Ciencias Pecuarias*, 12(3), 694–709. <https://doi.org/10.22319/rmcp.v12i3.5670>
- Vargas, A., Aguirre, L. F., Siles, L., Terán, M. F., Moya, I., y Zambrana-Torrelío, C. M. (2010). Patrones de riqueza potencial de especies y áreas importantes para la conservación de murciélagos (AICOMs) de Bolivia. *Revista Boliviana de Ecología y Conservación Ambiental*, 27, 9–24.. [https://www.academia.edu/19443290/Patrones\\_de\\_riqueza\\_potencial\\_de\\_especies\\_y\\_areas\\_importantes\\_para\\_la\\_conservacion\\_de\\_murcielagos\\_AICOMs\\_de\\_Bolivia](https://www.academia.edu/19443290/Patrones_de_riqueza_potencial_de_especies_y_areas_importantes_para_la_conservacion_de_murcielagos_AICOMs_de_Bolivia)
- Zavala, D. (2020). Notas sobre el uso de ecosistemas subterráneos por murciélagos en el Parque Nacional Tingo María, Huánuco, Perú. *Mammalogy Notes*, 6(2), 166. <https://doi.org/10.47603/mano.v6n2.166>

## 9. FIGURAS

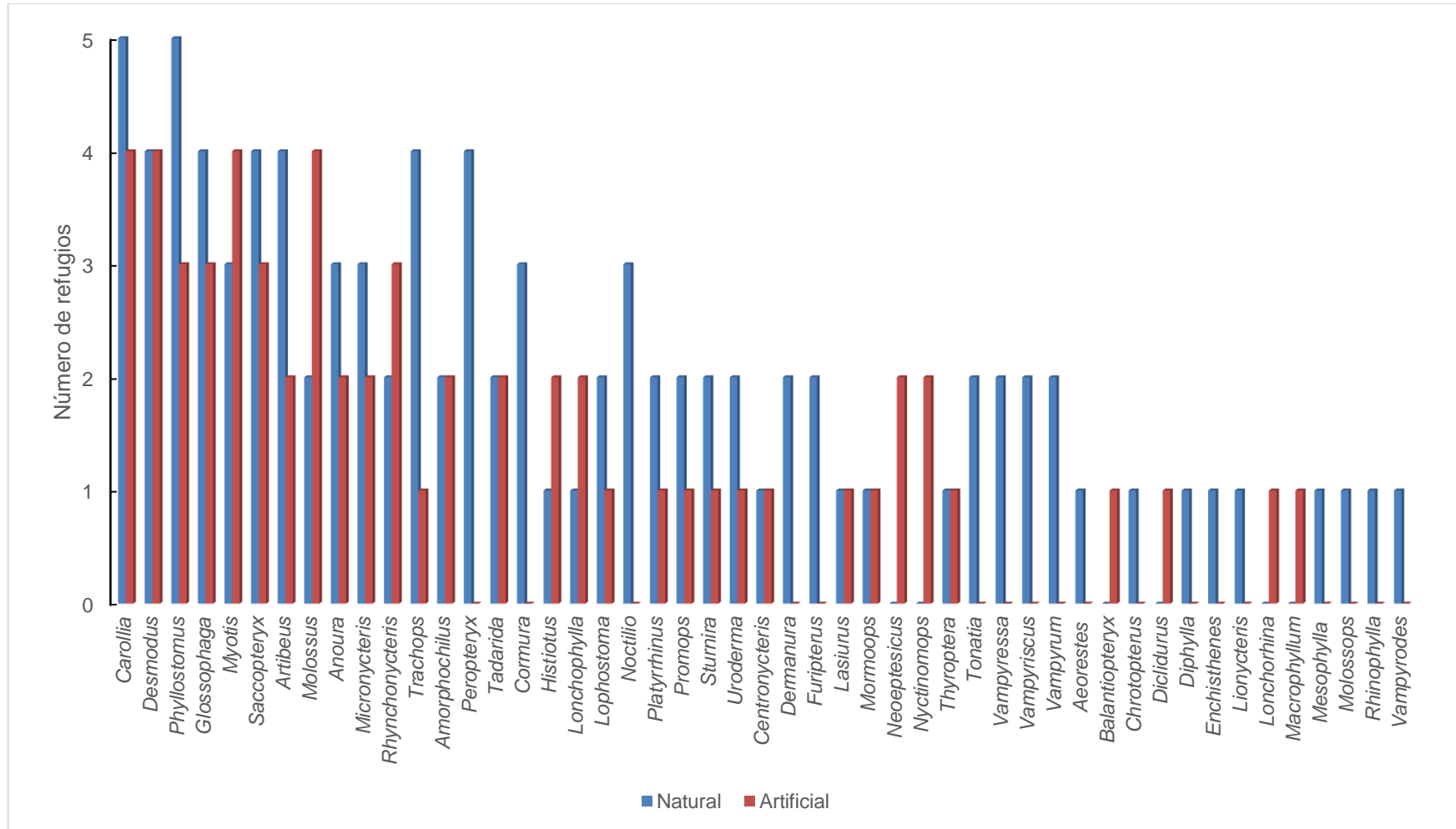
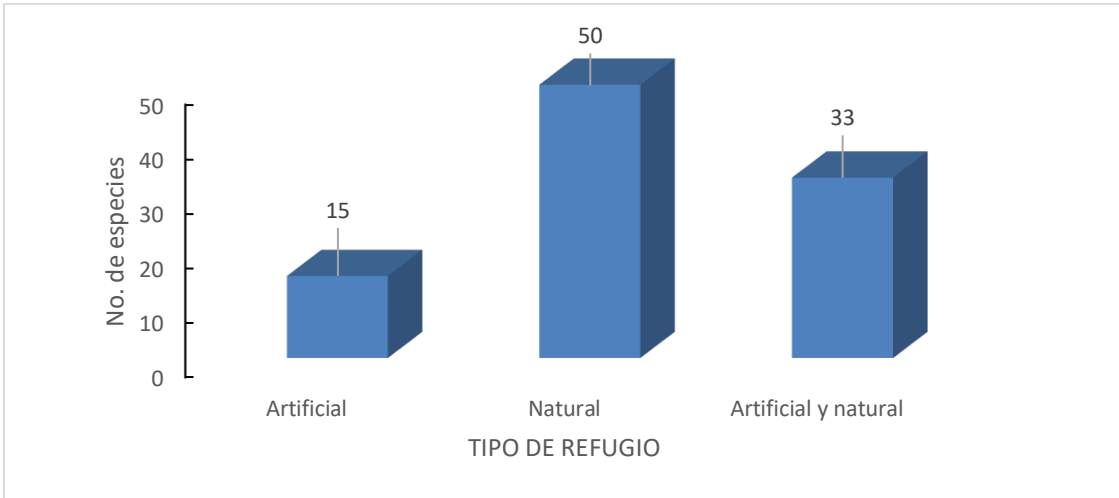
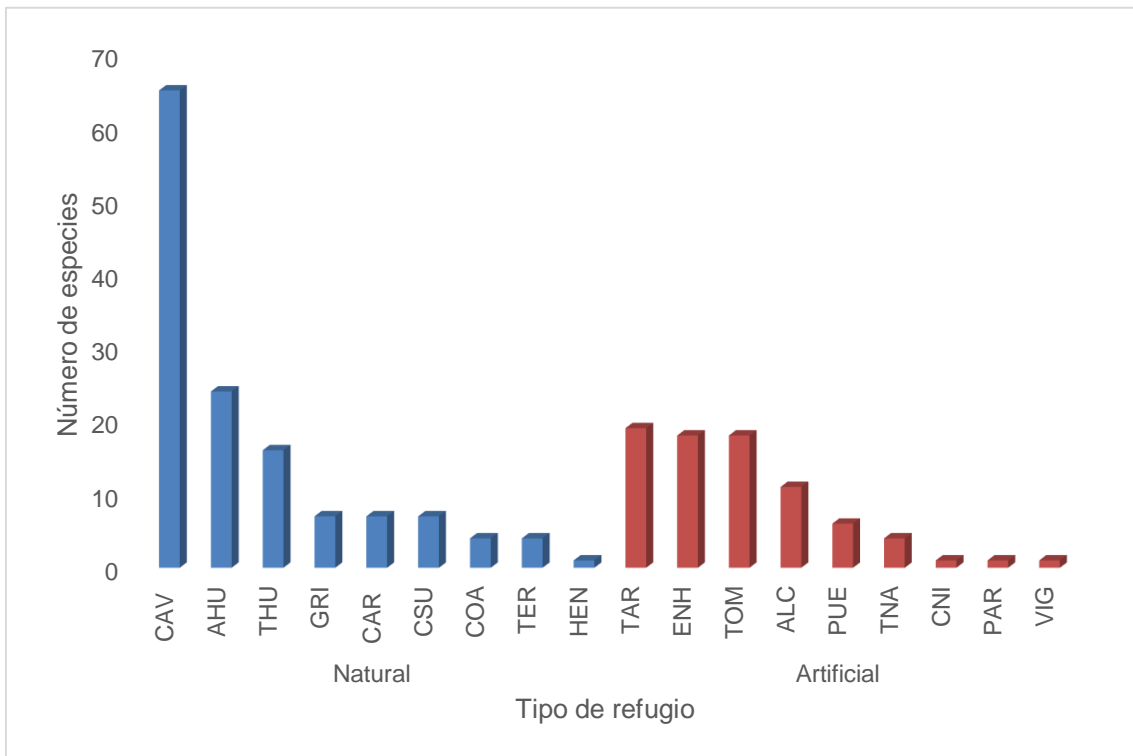


Figura 1. Tipos de refugios ocupados por los géneros de murciélagos en el Ecuador.



**Figura 2. Selección de refugios de especies de murciélagos en el Ecuador**



**Figura 3. Diversidad de refugios utilizados por los murciélagos en el Ecuador.**

(**Refugios naturales:** AHA: Árbol hueco, CAR: Carpa, CAV: Caverna, CSU: Cavity en el suelo, COA: Corteza de árbol GRI: Grieta, HEN: Hoja enrollada, TER: Termitero, THU: Tronco hueco. **Refugios artificiales:** ALC: Alcantarilla, CNI: Cajas nido, PAR: Pared artificial, PUE: Debajo de un puente, ENH: Edificio no habitado, TAR, Techo artificial, TNA, Techo natural, TOM: Túnel o mina, VIG: Viga)

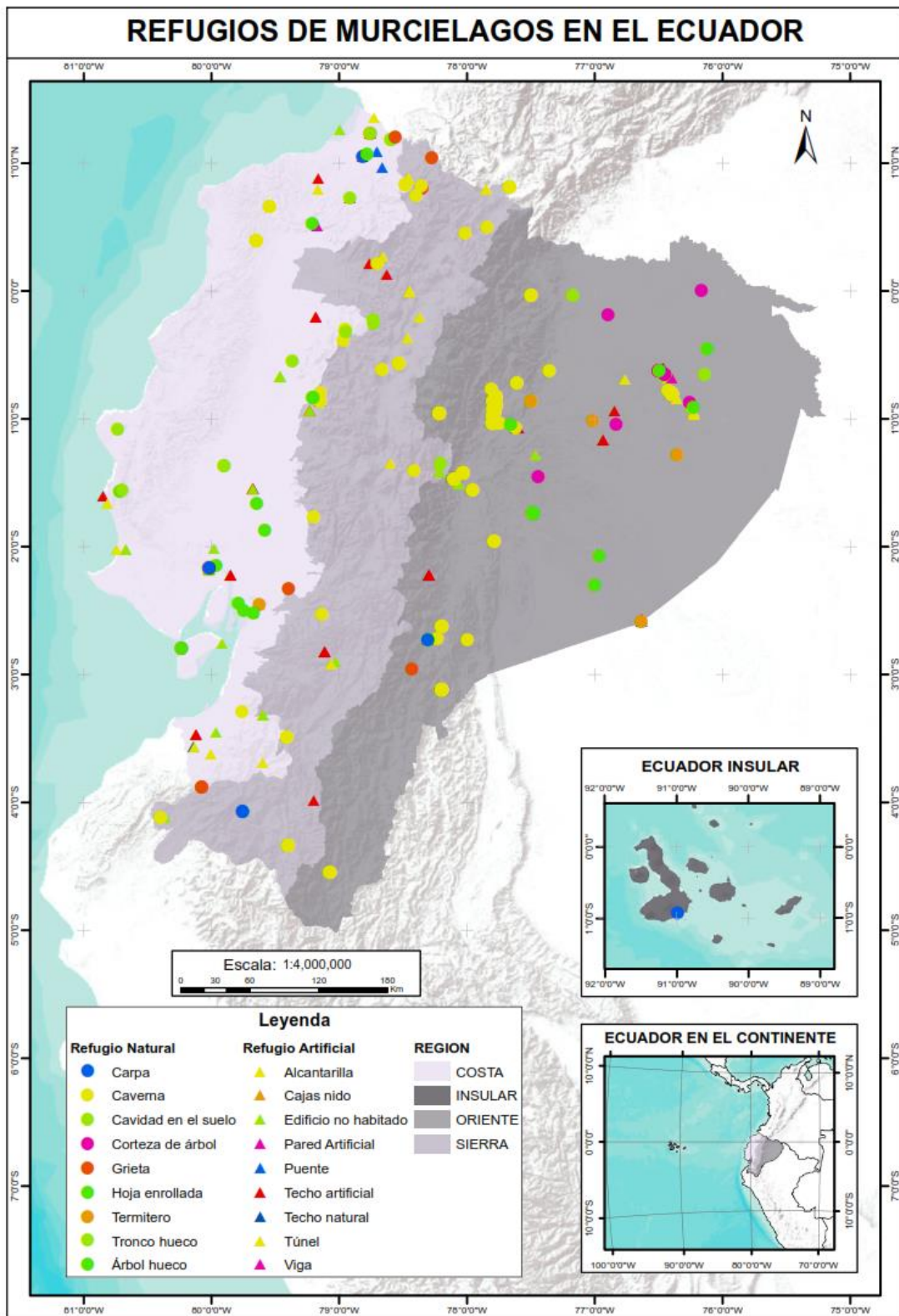


Figura 4. Refugio de murciélagos en el Ecuador

## 10. TABLAS

**Tabla 1. Categorías y subcategorías de los refugios de murciélagos en el Ecuador.**

<b>Categoría</b>	<b>Subcategoría</b>	<b>Definición</b>
Natural (RN)	Árbol hueco (AHU)	Huecos en árboles vivos realizados por animales, rayos o roturas de ramas
	Carpa (CAR)	Hojas modificadas, no cerradas, para formar una tienda, campaña o carpa
	Caverna (CAV)	Formaciones geológicas subterráneas; pueden tener diferentes tamaños; incluye cuevas y grutas.
	Cavidad en el suelo (CSU)	Cavidad pequeña en el suelo formada por el desprendimiento de tierra, por proceso erosivos o por animales (madrigueras)
	Corteza de árbol (COA)	Superficie de la corteza de los árboles; puede incluir pequeñas hendiduras o aberturas o ser lisas
	Grieta (GRI)	Pequeñas aberturas o hendiduras en rocas o paredes naturales
	Hoja enrollada (HEN)	Hojas jóvenes enrolladas de diferentes especies de <i>Heliconias</i> o plantas similares
	Termitero (TER)	Estructura elaborada por termitas, de diferente tamaño y forma; por lo general con una cavidad al interior que sirve de refugio ciertos organismos
Artificial (RA)	Tronco hueco (THU)	Cavidad de troncos muertos que se encuentran en el piso
	Alcantarilla (ALC)	Espacio diseñado para el drenaje de aguas o pozos de agua, con poco o nulo ingreso de luz.
	Cajas-nido (CNI)	Cajas construidas específicamente para atraer a los murciélagos y proporcionarles un lugar seguro para vivir
	Puente (PUE)	Espacios oscuros debajo o en grietas de puentes
	Edificio no habitado (ENH)	Construcción humana deshabitada o en desuso como casas abandonadas, sótanos, cacetes, campanarios, graneros o bodegas
	Techo artificial (TAR)	Techo de cualquier estructura construido con material artificial o hendidura de casa habitada
	Techo natural (TNA)	Techo de cualquier estructura construido con paja, fibras u hojas vegetales
	Túnel (TOM)	Espacios de túneles ferroviarios, de carretera o de minas.
	Pared artificial (PAR)	Pared de madera en casas habitadas o no.
	Viga (VIG)	Viga de soporte de una construcción humana.

**Tabla 2. Analogía de refugios utilizados por los murciélagos en el Ecuador**

<b>NATURAL</b>	<b>ARTIFICIAL</b>
Grieta	Techo artificial
Caverna	Túnel / alcantarilla
Tronco hueco, hueco de árbol o Cavidad en el suelo	Edificio no habitado
Carpa	Puente o techo natural
Termitero	Cajas-nido
Corteza de árbol	Pared artificial o viga

**Tabla 3. Ocupación de refugios por especie de murciélagos en el Ecuador**

Especie	Tipo de refugio		Porcentaje
	Naturales	Artificiales	
<i>Desmodus rotundus</i> (É. Geoffroy, 1810)	4	4	3,74
<i>Carollia perspicillata</i> (Linnaeus, 1758)	3	4	3,27
<i>Saccopteryx bilineata</i> (Temminck, 1838)	3	4	3,27
<i>Carollia brevicauda</i> (Schinz, 1821)	4	2	2,80
<i>Carollia castanea</i> (H. Allen, 1890)	3	3	2,80
<i>Glossophaga soricina</i> (Pallas, 1766)	3	3	2,80
<i>Molossus molossus</i> (Pallas, 1766)	2	4	2,80
<i>Phyllostomus hastatus</i> (Pallas, 1767)	4	2	2,80
<i>Artibeus fraterculus</i> (Anthony, 1924)	3	2	2,34
<i>Micronycteris megalotis</i> (Gray, 1842)	3	2	2,34
<i>Myotis osculatii</i> (Cornalia, 1849)	3	2	2,34
<i>Rhynchonycteris naso</i> (Wied-Neuwied, 1820)	2	3	2,34
<i>Trachops cirrhosus</i> (Spix, 1823)	4	1	2,34
<i>Amorphochilus schnablii</i> (W. Peters, 1877)	2	2	1,87
<i>Artibeus aequatorialis</i> (Andersen, 1906)	2	2	1,87
<i>Anoura geoffroyi</i> (Gray 1838)	2	1	1,40
<i>Artibeus lituratus</i> (Olfers, 1818)	1	2	1,40
<i>Cormura brevirostris</i> (Wagner, 1843)	3	0	1,40
<i>Lophostoma silvicola</i> (d'Orbigny, 1836)	2	1	1,40
<i>Myotis albescens</i> (É. Geoffroy St.-Hilaire, 1806)	1	2	1,40
<i>Myotis riparius</i> (Handley, 1961)	2	1	1,40
<i>Phyllostomus elongatus</i> (É. Geoffroy St.-Hilaire, 1810)	2	1	1,40
<i>Platyrrhinus infuscus</i> (W. Peters, 1880)	2	1	1,40
<i>Saccopteryx leptura</i> (Schreber, 1774)	2	1	1,40
<i>Anoura aequatoris</i> (Lönnerberg, 1921)	1	1	0,93
<i>Anoura caudifer</i> (É. Geoffroy St.-Hilaire, 1818)	2	0	0,93
<i>Anoura peruana</i> (Tschudi, 1844)	1	1	0,93
<i>Centronycteris centralis</i> (Thomas, 1912)	1	1	0,93
<i>Dermanura glauca</i> (Thomas, 1893)	2	0	0,93
<i>Furipterus horrens</i> (F. Cuvier, 1828)	2	0	0,93
<i>Histiotus colombiae</i> (Thomas, 1916)	0	2	0,93
<i>Lonchophylla concava</i> (Goldman, 1914)	1	1	0,93
<i>Lonchorhina aurita</i> (Tomes, 1863)	1	1	0,93
<i>Molossus bondae</i> (J. A. Allen, 1904)	1	1	0,93
<i>Mormoops megalophylla</i> (W. Peters, 1864)	1	1	0,93
<i>Myotis oxyotus</i> (W. Peters, 1867)	0	2	0,93
<i>Neoptesicus brasiliensis</i> (Desmarest, 1819)	0	2	0,93
<i>Noctilio leporinus</i> (Linnaeus, 1758)	2	0	0,93
<i>Peropteryx kappleri</i> (W. Peters, 1867)	2	0	0,93
<i>Peropteryx macrotis</i> (Wagner, 1843)	2	0	0,93
<i>Peropteryx pallidoptera</i> (Lim, Engstrom, Reid, Simmons, Voss & Fleck, 2010)	2	0	0,93
<i>Promops centralis</i> (Thomas, 1915)	1	1	0,93
<i>Sturnira bidens</i> (Thomas, 1915)	1	1	0,93
<i>Sturnira erythromos</i> (Tschudi, 1844)	1	1	0,93
<i>Sturnira giannae</i> (Velazco & Patterson, 2019)	2	0	0,93

Especie	Tipo de refugio		Porcentaje
	Naturales	Artificiales	
<i>Tadarida brasiliensis</i> (I. Geoffroy St.-Hilaire, 1824)	1	1	0,93
<i>Thyroptera tricolor</i> (Spix, 1823)	1	1	0,93
<i>Tonatia maresi</i> (Williams, S., Willig, MR y Reid, F, 1995)	2	0	0,93
<i>Uroderma bilobatum</i> (W. Peters, 1866)	2	0	0,93
<i>Vampyressa thyone</i> (Thomas, 1909)	2	0	0,93
<i>Vampyriscus bidens</i> (Dobson, 1878)	2	0	0,93
<i>Vampyrum spectrum</i> (Linnaeus, 1758)	2	0	0,93
<i>Aeorestes villosissimus</i> (E. Geoffroy, 1806)	1	0	0,47
<i>Anoura cultrata</i> (Handley, 1960)	1	0	0,47
<i>Anoura fistulata</i> (Muchhala, Mena-Valenzuela & Albuja, 2005)	1	0	0,47
<i>Artibeus obscurus</i> (Schinz, 1821)	1	0	0,47
<i>Artibeus planirostris</i> (Spix, 1823)	1	0	0,47
<i>Balantiopteryx infusca</i> (Thomas, 1897)	0	1	0,47
<i>Chrotopterus auritus</i> (W. Peters, 1856)	1	0	0,47
<i>Dermanura anderseni</i> (Osgood, 1916)	1	0	0,47
<i>Dermanura rava</i> (Lewis et al., 1879).	1	0	0,47
<i>Diclidurus scutatus</i> (W. Peters, 1869)	0	1	0,47
<i>Diphylla ecaudata</i> (Spix, 1823)	1	0	0,47
<i>Enchisthenes hartii</i> (Thomas, 1892)	1	0	0,47
<i>Histiotus cadenai</i> (Rodríguez-Posada, Ramírez-Chaves & Morales- Martínez, 2021)	1	0	0,47
<i>Histiotus humboldti</i> (Handley, 1996)	0	1	0,47
<i>Lasiurus blossevillii</i> (Lesson, 1826)	0	1	0,47
<i>Lionycteris spurrelli</i> (Thomas, 1913)	1	0	0,47
<i>Lonchophylla fornicata</i> (Woodman, 2007)	0	1	0,47
<i>Lonchophylla handleyi</i> (Hill, 1980)	1	0	0,47
<i>Lonchophylla orienticollina</i> (Dávalos & Corthals, 2008)	1	0	0,47
<i>Lonchophylla robusta</i> (Miller, 1912)	1	0	0,47
<i>Lophostoma nicaraguae</i> (Goodwin, 1942)	1	0	0,47
<i>Macrophyllum macrophyllum</i> (Schinz, 1821)	0	1	0,47
<i>Mesophylla macconnelli</i> (Thomas, 1901)	1	0	0,47
<i>Micronycteris hirsuta</i> (W. Peters, 1869)	1	0	0,47
<i>Micronycteris minuta</i> (Gervais, 1856)	0	1	0,47
<i>Molossops temminckii</i> (Burmeister, 1854)	1	0	0,47
<i>Myotis caucensis</i> (J. A. Allen, 1914)	1	0	0,47
<i>Myotis keaysi</i> (J. A. Allen, 1914)	1	0	0,47
<i>Myotis simus</i> (Thomas, 1901)	1	0	0,47
<i>Noctilio albiventris</i> (Desmarest, 1818)	1	0	0,47
<i>Nyctinomops laticaudatus</i> (É. Geoffroy St.-Hilaire, 1805)	0	1	0,47
<i>Nyctinomops macrotis</i> (Gray, 1840)	0	1	0,47
<i>Phyllostomus discolor</i> (Wagner, 1843)	0	1	0,47
<i>Platyrrhinus albericoi</i> (Velazco, 2005)	1	0	0,47
<i>Platyrrhinus helleri</i> (W. Peters, 1866)	1	0	0,47
<i>Platyrrhinus incarum</i> (Thomas, 1912)	1	0	0,47
<i>Platyrrhinus ismaeli</i> (Velazco, 2005)	1	0	0,47
<i>Promops davisoni</i> (Thomas, 1924)	1	0	0,47
<i>Rhinophylla fischeriae</i> (Carter, 1966)	1	0	0,47

Especie	Tipo de refugio		Porcentaje
	Naturales	Artificiales	
<i>Rhinophylla pumilio</i> (W. Peters, 1865)	1	0	0,47
<i>Sturnira bogotensis</i> (Shamel, 1927)	1	0	0,47
<i>Sturnira magna</i> (De la Torre, 1966)	1	0	0,47
<i>Sturnira oporaphilum</i> (Tschudi, 1844)	1	0	0,47
<i>Uroderma convexum</i> (Lyon, 1902)	0	1	0,47
<i>Uroderma magnirostrum</i> (Davis, 1968)	1	0	0,47
<i>Vampyrodes caraccioli</i> (Thomas, 1889)	1	0	0,47

Tabla 4. Ocupación de refugios por géneros de murciélagos en el Ecuador

Género	Natural				Total de refugios	Artificial													Total de refugios
	AHU	CAR	CAV	CSU		GRI	HEN	TER	THU	ALC	CNI	PAR	PUE	ENH	TAR	TNA	TOM	VIG	
<i>Carollia</i>	X		X	X		X			X	X			X	X			X		9
<i>Desmodus</i>	X		X			X			X	X				X	X		X		8
<i>Phyllostomus</i>	X		X	X				X	X				X	X		X			8
<i>Glossophaga</i>	X	X			X				X					X	X		X		7
<i>Myotis</i>	X		X						X					X	X	X	X		7
<i>Saccopteryx</i>	X				X				X		X	X	X				X		7
<i>Artibeus</i>	X	X	X					X						X	X				6
<i>Molossus</i>			X					X		X		X	X	X	X				6
<i>Anoura</i>	X		X	X									X				X		5
<i>Micronycteris</i>	X		X					X	X				X						5
<i>Rhynchonycteris</i>					X			X					X		X		X		5
<i>Trachops</i>	X		X	X				X		X									5
<i>Amorphochilus</i>			X			X				X					X				4
<i>Peropteryx</i>	X		X	X		X													4
<i>Tadarida</i>	X		X											X		X			4
<i>Cormura</i>	X		X					X											3
<i>Histiotus</i>			X											X		X			3
<i>Lonchophylla</i>			X							X						X			3
<i>Lophostoma</i>			X					X	X										3
<i>Noctilio</i>	X				X			X											3
<i>Platyrrhinus</i>	X		X							X									3
<i>Promops</i>	X					X								X					3
<i>Sturnira</i>	X		X														X		3
<i>Uroderma</i>		X	X											X					3

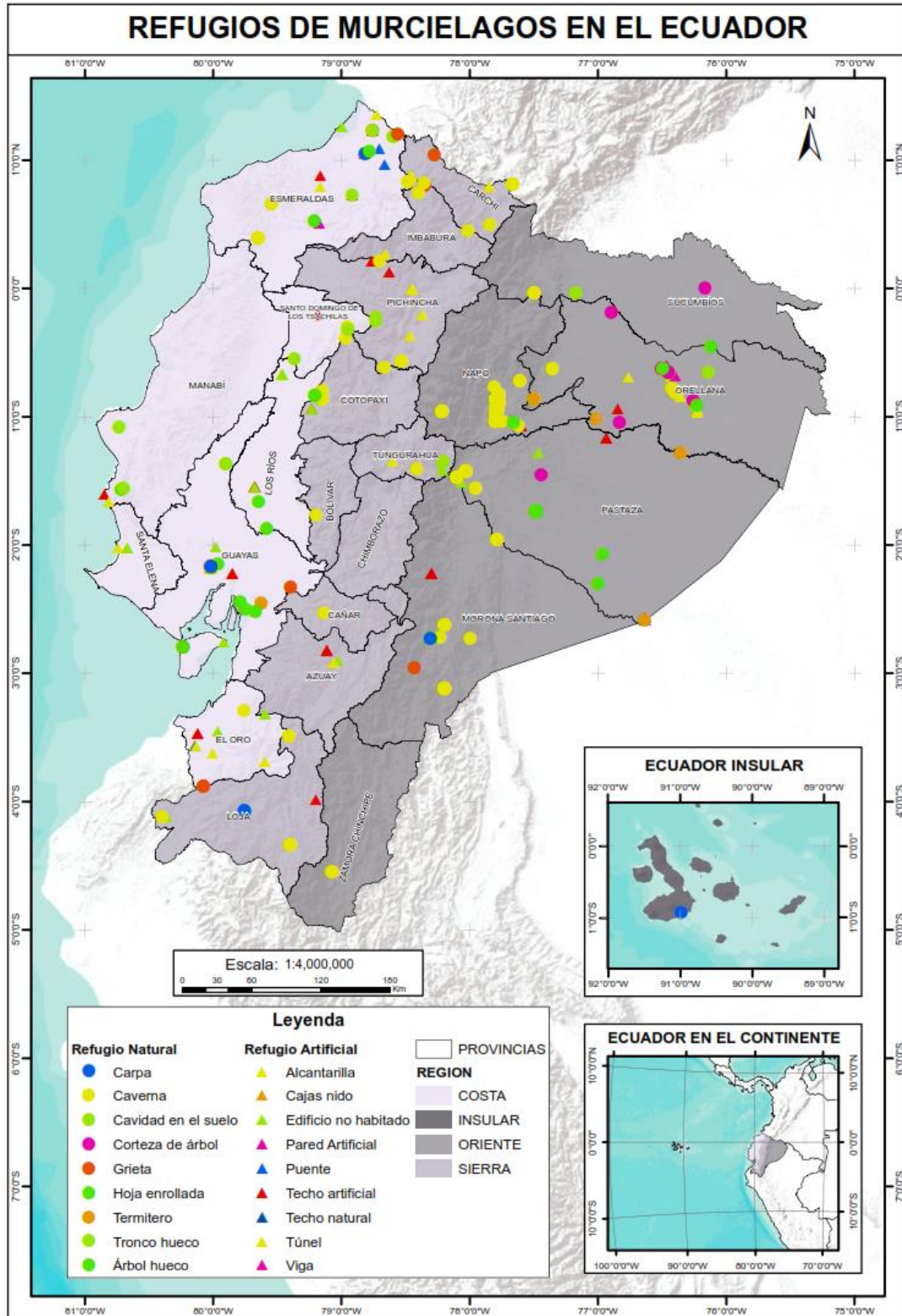
Género	Natural				Total de refugios	Artificial											Total de refugios		
	AHU	CAR	CAV	CSU		GRI	HEN	TER	THU	ALC	CNI	PAR	PUE	ENH	TAR	TNA		TOM	VIG
<i>Centronycteris</i>	X																X		2
<i>Dermanura</i>		X	X																2
<i>Furipterus</i>			X					X											2
<i>Lasiurus</i>			X										X						2
<i>Mormoops</i>			X														X		2
<i>Neoptesicus</i>														X			X		2
<i>Nyctinomops</i>													X	X					2
<i>Thyroptera</i>						X											X		2
<i>Tonatia</i>							X	X											2
<i>Vampyressa</i>		X	X																2
<i>Vampyriscus</i>	X		X																2
<i>Vampyrum</i>	X																		2
<i>Aeorestes</i>		X																	1
<i>Balantiopteryx</i>																	X		1
<i>Chrotopterus</i>			X																1
<i>Diclidurus</i>														X					1
<i>Diphylla</i>			X																1
<i>Enchisthenes</i>			X																1
<i>Lionycteris</i>			X																1
<i>Lonchorhina</i>													X						1
<i>Macrophyllum</i>									X										1
<i>Mesophylla</i>			X																1
<i>Molossops</i>	X																		1
<i>Rhinophylla</i>			X																1
<i>Vampyrodes</i>			X																1

Género	Natural				Artificial								Total de refugios				
	AHU	CAR	CAV	CSU	Total de refugios	GRI	HEN	TER	THU	ALC	CNI	PAR		PUE	ENH	TAR	TNA

**Refugios naturales:** AHA: Árbol hueco, CAR: Carpa, CAV: Caverna, CSU: Cavity en el suelo, COA: Corteza de árbol GRI: Grieta, HEN: Hoja enrollada, TER: Termitero, THU: Tronco hueco. **Refugios artificiales:** ALC: Alcantarilla, CNI: Cajas nido, PAR: Pared artificial, PUE: Debajo de un puente, ENH: Edificio no habitado, TAR, Techo artificial, TNA, Techo natural, TOM: Túnel o mina, VIG: Viga

# 11. ANEXOS

Anexo 1. Distribución de refugios de quirópteros por provincias del Ecuador.



Anexo 2. Especies de murciélagos en refugios registrados

No.	Especies	Refugio natural							Refugio artificial									
		Árbol hueco	Carpa	Caverna	Cavidad en el suelo	Corteza de árbol	Grieta	Hoja enrollada	Termitero	Tronco hueco	Alcantarilla	Cajas nido	Edificio no habitado	Pared artificial	Puente	Techo artificial	Techo natural	Viga
	Emballonuridae																	
1	<i>Balantiopteryx infusca</i>																	
2	<i>Centronycteris centralis</i>	X																
3	<i>Cormura brevirostris</i>	X		X					X									
4	<i>Diclidurus scutatus</i>														X			
5	<i>Peropteryx kappleri</i>			X			X											
6	<i>Peropteryx macrotis</i>	X		X														
7	<i>Peropteryx pallidoptera</i>			X	X													
8	<i>Rhynchonycteris naso</i>					X			X		X	X		X	X	X	X	X
9	<i>Saccopteryx bilineata</i>	X				X			X		X	X	X	X	X			
10	<i>Saccopteryx leptura</i>	X				X									X			
	Furipteridae																	
11	<i>Amorphochilus schnablii</i>			X			X			X					X			
12	<i>Furipterus horrens</i>			X					X									
	Molossidae																	
13	<i>Molossops temminckii</i>	X																
14	<i>Molossus bondae</i>			X											X			
15	<i>Molossus molossus</i>			X					X	X	X		X	X	X			
16	<i>Nyctinomops laticaudatus</i>										X							
17	<i>Nyctinomops macrotis</i>														X			
18	<i>Promops centralis</i>						X								X			
19	<i>Promops davisoni</i>	X																

No.	Especies	Refugio natural							Refugio artificial								
		Árbol hueco	Carpa	Caverna	Cavidad en el suelo	Corteza de árbol	Grieta	Hoja enrollada	Termitero	Tronco hueco	Alcantarilla	Cajas nido	Edificio no habitado	Pared artificial	Puente	Techo artificial	Techo natural
20	<i>Tadarida brasiliensis</i> Mormoopidae			X											X		
21	<i>Mormoops megalophylla</i> Noctilionidae			X													
22	<i>Noctilio albiventris</i>					X											
23	<i>Noctilio leporinus</i> Phyllostomidae	X							X								
24	<i>Anoura aequatoris</i>			X								X					
25	<i>Anoura caudifer</i>	X		X													
26	<i>Anoura cultrata</i>			X													
27	<i>Anoura fistulata</i>			X													
28	<i>Anoura geoffroyi</i>			X	X												
29	<i>Anoura peruana</i>			X													
30	<i>Artibeus aequatorialis</i>		X	X								X				X	
31	<i>Artibeus fraterculus</i>	X	X					X				X				X	
32	<i>Artibeus lituratus</i>			X								X				X	
33	<i>Artibeus obscurus</i>			X													
34	<i>Artibeus planirostris</i>			X													
35	<i>Carollia brevicauda</i>	X		X	X		X					X					
36	<i>Carollia castanea</i>			X			X		X	X		X					
37	<i>Carollia perspicillata</i>	X		X	X					X		X		X			
38	<i>Chrotopterus auritus</i>			X													
39	<i>Dermanura anderseni</i>			X													
40	<i>Dermanura glauca</i>		X	X													
41	<i>Dermanura rava</i>		X														

No.	Especies	Refugio natural							Refugio artificial								
		Árbol hueco	Carpa	Caverna	Cavidad en el suelo	Corteza de árbol	Grieta	Hoja enrollada	Termitero	Tronco hueco	Alcantarilla	Cajas nido	Edificio no habitado	Pared artificial	Puente	Techo artificial	Techo natural
42	<i>Desmodus rotundus</i>	X		X			X		X	X		X			X		
43	<i>Diphylla ecaudata</i>			X													
44	<i>Enchisthenes hartii</i>			X													
45	<i>Glossophaga soricina</i>	X		X					X			X			X		
46	<i>Lionycteris spurrelli</i>			X													
47	<i>Lonchophylla concava</i>			X						X							
48	<i>Lonchophylla fornicata</i>																
49	<i>Lonchophylla handleyi</i>			X													
50	<i>Lonchophylla orienticollina</i>			X													
51	<i>Lonchophylla robusta</i>			X													
52	<i>Lonchorhina aurita</i>			X										X			
53	<i>Lophostoma nicaraguae</i>								X								
54	<i>Lophostoma silvicola</i>			X					X	X							
55	<i>Macrophyllum macrophyllum</i>									X							
56	<i>Mesophylla macconnelli</i>			X													
57	<i>Micronycteris hirsuta</i>	X															
58	<i>Micronycteris megalotis</i>	X		X					X	X		X					
59	<i>Micronycteris minuta</i>									X							
60	<i>Phyllostomus discolor</i>											X					
61	<i>Phyllostomus elongatus</i>			X	X									X			
62	<i>Phyllostomus hastatus</i>	X		X				X	X					X		X	
63	<i>Platyrrhinus albericoi</i>			X													
64	<i>Platyrrhinus helleri</i>			X													
65	<i>Platyrrhinus incarum</i>			X													
66	<i>Platyrrhinus infuscus</i>	X		X						X							

No.	Especies	Refugio natural							Refugio artificial									
		Árbol hueco	Carpa	Caverna	Cavidad en el suelo	Corteza de árbol	Grieta	Hoja enrollada	Termitero	Tronco hueco	Alcantarilla	Cajas nido	Edificio no habitado	Pared artificial	Puente	Techo artificial	Techo natural	Viga
67	<i>Platyrrhinus ismaeli</i>			X														
68	<i>Rhinophylla fischeriae</i>			X														
69	<i>Rhinophylla pumilio</i>			X														
70	<i>Sturnira bidens</i> ç			X														
71	<i>Sturnira bogotensis</i>			X														
72	<i>Sturnira erythromos</i>			X														
73	<i>Sturnira giannae</i>	X		X														
74	<i>Sturnira magna</i>			X														
75	<i>Sturnira oporaphilum</i>			X														
76	<i>Tonatia maresi</i>							X	X									
77	<i>Trachops cirrhosus</i>	X		X	X			X		X								
78	<i>Uroderma bilobatum</i>		X	X														
79	<i>Uroderma convexum</i>											X						
80	<i>Uroderma magnirostrum</i>			X														
81	<i>Vampyressa thyone</i>		X	X														
82	<i>Vampyriscus bidens</i>	X		X														
83	<i>Vampyrodes caraccioli</i>			X														
84	<i>Vampyrum spectrum</i>	X																
	Thyropteridae																	
85	<i>Thyroptera tricolor</i>							X										
	Vespertilionidae																	
86	<i>Aeorestes villosissimus</i>		X															
87	<i>Histiotus cadenai</i>			X														
88	<i>Histiotus colombiae</i> X														X			
89	<i>Histiotus humboldti</i>														X			

No.	Especies	Refugio natural							Refugio artificial								
		Árbol hueco	Carpa	Caverna	Cavidad en el suelo	Corteza de árbol	Grieta	Hoja enrollada	Termitero	Tronco hueco	Alcantarilla	Cajas nido	Edificio no habitado	Pared artificial	Puente	Techo artificial	Techo natural
90	<i>Lasiurus blossevillii</i>											X					
91	<i>Myotis albescens</i>	X													X	X	
92	<i>Myotis caucensis</i>			X													
93	<i>Myotis keaysi</i>			X													
94	<i>Myotis osculatii</i>	X		X					X						X	X	
95	<i>Myotis oxyotus</i>											X					
96	<i>Myotis riparius</i>			X					X						X		
97	<i>Myotis simus</i>	X															
98	<i>Neoptesicus brasiliensis</i>														X		

### Anexo 3. Listado de localidades de refugios de murciélagos en el Ecuador

No.	Provincia	Localidad	Coordenadas
1	Azuay	Baños, 8 km al Sur Oeste de Cuenca. Coord.	-29.216 -79.0666
2	Azuay	Cuenca, al oeste de la ciudad	-29.015 -79.02933
3	Azuay	Cuenca, Baños	-28.2699 -79.1141
4	Bolívar	San Miguel, Balsapamba	-17.667 -79.2000
5	Cañar	Azogues, caverna	-27.333 -78.0000
6	Cañar	Cueva del Chimbilacu, vía La Troncal	-25.274 -79.1347
7	Carchi	Túnel El Garañón, Hacienda la Concepción, 21 km vía Tulcán-Tufiño	0.8 -77.85
8	Carchi	Gruta de la Paz a 18 km de San Gabriel	0.499625 -77.84322
9	Carchi	Gruta Rumichaca, en la frontera entre Ecuador y Colombia, bajo el puente internacional	0.816666 -77.666666
10	Carchi	Puente Piedra, Río San Juan, entre la frontera Ecuador y Colombia	1.03888 -78.275
11	Cotopaxi	La Maná, Bosque Protector Privado Jardín de los sueños	-0.835532 -79.209199
12	Cotopaxi	La Maná, Guasaganda	-0.8000 -79.1500
13	Cotopaxi	La Maná	-0.941519 -79.231764
14	Cotopaxi	La Maná, Cueva Guayacanes	-0.861716 -79.15326
15	El Oro	Arenillas, zona centro, glorieta con cubierta de paja toquilla, centro de visitantes frente a la oficina-casa del MAE	-35.664 -80.1433
16	El Oro	Arenillas, zona norte, tumbado de la casa principal del destacamento Cabo Ledesma	-34.739 -80.1197
17	El Oro	Arenillas, zona norte, túnel atrás de la casa del destacamento Cabo Ledesma	-34.739 -80.1197
18	El Oro	El Progreso	-32.92636 -79.759820
19	El Oro	<i>Presa Tahuín</i>	-36.24444 -80.001944
20	El Oro	<i>Reserva Ecológica Arenillas</i> <i>Destacamento nuevo Pintag</i>	-35.6666 -80.13333
21	El Oro	Río Jubones (margen izquierdo), 1 km SW de Uzhcurrumi	-33.213 -79.5984
22	El Oro	Santa Rosa	-34.500 -79.9667
23	El Oro	<i>Zaruma</i>	-368.975 -79.595472
24	El Oro	<i>Reserva Puyang, Bosque petrificado</i>	-3,88427 -80.07808
25	Esmeraldas	<i>Mataje Base militar</i>	1.355944 -78.72425
26	Esmeraldas	Cachabí, río Cachabí	10.667 -78.7833
27	Esmeraldas	Canchimalero	12.623 -78.9962
28	Esmeraldas	Quinindé, Cristóbal Colón, casa MAE	0.5068 -79.1763
29	Esmeraldas	Cueva del Estero El Placer	11.850 -78.5944
30	Esmeraldas	Estero El Salto	12.0111 12.0111
31	Esmeraldas	La Chiquita Estación Forestal, al E de San Lorenzo	12.3333 -78.76
32	Esmeraldas	Laguna de Cube, 25 km NW de Quinindé	0.3967 -79.6486

No.	Provincia	Localidad	Coordenadas
33	Esmeraldas	Lita, túneles del tren a 2 km de Lita	0.8819 -78.4601
34	Esmeraldas	Anchayacu, campamento Mayronga	0.8833 -79.1666
35	Esmeraldas	Cachabí, Población Urbina	0.96666 -78.66666
36	Esmeraldas	Reserva Canadá	0.52728 -79.21289
37	Esmeraldas	Reserva Ecológica Cotacachi Cayapas de San Miguel	0.72972 -78.91888
38	Esmeraldas	Cachabí, Río Cachabí	10.555 -78.8179
39	Esmeraldas	Río Verde	0.8333 -78.4833
40	Esmeraldas	San Miguel, sobre el río Cayapas	0.72972 -78.91888
41	Esmeraldas	Santo Domingo de Onzole, Túnel del Guadual	0.7998 -79.1661
42	Esmeraldas	Valle Hermoso, río Chigüilpe, cueva en el río	0.657621 -79.5444
43	Esmeraldas	San Francisco de Bogotá	109.355 -78.70597
44	Galápagos	Isla Isabela, Puerto Villamil	-0.920665 -90.989993
45	Guayas	Balzar	-13.667 -79.9000
46	Guayas	Bosque periurbano Bosqueira	-2,0103388 -79981388
47	Guayas	Bosque Protector Cerro blanco	-2.169.166 -80.018611
48	Guayas	Comuna caucho, Isla Puná	-279.672 -80.23388
49	Guayas	El Triunfo	-23.293 -79.3965
50	Guayas	Reserva Ecológica Manglares Churute, Estero de Garzal	-24.466 -79.7913
51	Guayas	Isla Puná	-275.952 -79.91708
52	Guayas	Isla Santay	-222.565 -79.85196
53	Guayas	Bosque periurbano La Prosperina	-2,148472 -79.965666
54	Guayas	Manglares Churute	-2,51801 -79.67266
55	Guayas	Reserva Ecológica Manglares Churute	-2,45469 -79.62738
56	Imbabura	Ambuquí, La Murcielaguera (cueva)	0.4500 -78.0167
57	Imbabura	Cachaco, vía Ibarra-Lita, al SE de Lita, cueva de UPE	0.8200 -78.3575
58	Imbabura	El Chontal, proyecto hidroeléctrico	0.2191 -78.7032
59	Imbabura	García Moreno, Junín, La Mina	0.2754 -78.6603
60	Imbabura	Parambas, vía Ibarra-Lita, cerca de río Parambas	0.805 -78.35083
61	Imbabura	Río Verde Bajo	0.7497 -78.4005
62	Loja	Cazaderos, Cerro Negro, sector Agua Dulce	-41.129 -80.3640
63	Loja	Quilanga, Cueva de Quilanga	-43.333 -79.4000
64	Loja	Cueva del Reposo, 60 Km NO, vía Saraguro-Guanasan	-348.652 -79.4099
65	Loja	Edificio Instituto Ecología, Universidad Técnica Particular de Loja	-39.873 -79.1977
66	Loja	Mangahurco, Quebrada el Faique	-4.11666 -80.4
67	Loja	Playas, recinto, 15 km S de Catacocha, vía Macará	-40.677 -79.7581
68	Los Ríos	Abras de Mantequilla, 12 km NE de Vines	-15.460 -79.6761
69	Los Ríos	Baba, Central Hidroeléctrica, Casa de Máquinas	-0.6681 -79.4621

No.	Provincia	Localidad	Coordenadas
70	Los Ríos	Pimocha, río Babahoyo, S de Babahoyo	-18.667 -79.5833
71	Manabí	Cañón de Vueltas Largas	-1.558.333 -80.7
72	Manabí	Salango, Hostería piqueros de patas azules	-1.6 -80.85
73	Manabí	Salangi, Las Tunas E15 vía principal	-1.662.191 -80.815286
74	Manabí	Flavio Alfaro, Mongoya, río Mongoya	-1.667 -79.6500
75	Manabí	Pedernales	-0.396314 -80.4848
76	Manabí	Río Manta, 3 km de comunidad Río Manta, S de Manta	-1.571 -80.7182
77	Morona Santiago	Alshi, 9 de Octubre, guardianía, campamento Monolítica, cerca de PN Sangay	-22.232 -782.960
78	Morona Santiago	Cuevas de Tayuza	-27.181 -78.23521
79	Morona Santiago	Las Cascadas, caverna cerca de Logroño	-26.258 -78.1992
80	Morona Santiago	Limon-lindanza	N/A
81	Morona Santiago	Los Tayos, cueva, cordillera del Cóndor	-31.167 -78.2000
82	Morona Santiago	Méndez	-27.314 -78.30977
83	Napo	Caverna de Jumandi, 3 km NE de Archidona	-0.8756 -77.7916
84	Napo	<i>Caverna Templo Ceremonial</i>	-0.84276 -77.77839
85	Napo	Cavernas de Mera, 4 km N de Mera, vía Santa Rosa, cueva Mera 2	-14.236 -78.0338
86	Napo	<i>Cueva Aguayacu</i>	-0.89506 -77.77384
87	Napo	Cueva Castillo	-103.073 -77.80157
88	Napo	Cueva de Kamatoa	-0.9167 -77.8000
89	Napo	Cueva de Lluskayaku 2	-0.89511 -77.77209
90	Napo	Cueva de Michel, 3,2 km W de Jumandi	-0.8667 -77.8000
91	Napo	Cueva de Murciélagos, Tamiayura 2	-0.97156 -77.79832
92	Napo	Cueva de San Bernardo, SE de Archidona, cerca de San Pablo de Ushpayacu	-0.9500 -777.833
93	Napo	Cueva de Supai Uctu, cerca de Mondayacu, 10 km N de Archidona	-0.8263 -77.7735
94	Napo	Cueva del Lagarto (Lagartouctu), cerca de Mondayacu, N de Archidona	-0.82714 -77.7793
95	Napo	<i>Cueva El Toglo</i>	-103.073 -77.80157
96	Napo	Cueva Elefante	-0.84410 -77.78075
97	Napo	Cueva Mariposa	-0.91751 -77.78201
98	Napo	<i>Cueva Mayanchi</i>	-0.89488 -77.77233
99	Napo	Cueva Uctu Iji Changa	-0.96914 -77.79742
100	Napo	El Capricho, 51 km N vía Puyo-Tena, río Anzu	-12.833 -77.4667
101	Napo	Guamaní, estribaciones S del Sumaco, km 42 vía Hollín-Loreto	-0.7187 -77.6098
102	Napo	Bosque Protector Jatun Sacha	-10.722 -77.6214
103	Napo	Mondayacu, El Cañón, 10 km N y 2 km E de Archidona	-0.8263 -77.7735

No.	Provincia	Localidad	Coordenadas
104	Napo	Osayacu, km 18 vía Archidona-Narupa, en caverna Cara del Diablo	-0.7715 -77.8104
105	Napo	Puerto Napo, 5 km vía Misahuallí, cueva cerca de un río (balneario)	-10.377 -77.7532
106	Napo	Río Mulatos, km 66 vía Salcedo-Tena, sector La Cueva, PN Llanganates	-0.9624 -78.2204
107	Napo	Santa Rosa de Arapino	-0.866667 -77.5
108	Napo	Sarayaku, río Bobonaza	-17.333 -77.4833
109	Napo	Shiripuno	-1.03922 -77.66366
110	Orellana	Guiyero, camino al saladero, cerca de la laguna waorani	-0.622196 -76.49386
111	Orellana	Comunidad Dikapare, campo Armadillo	-0.9351 -76.8453
112	Orellana	Dumbique, cerca de plataforma R, bloque 15, campo Edén-Yuturi	-0.4553 -76.1222
113	Orellana	Yasuní, Guiyero escuela	-0.60701 -76.46623
114	Orellana	Km 32 vía Pompeya-Iro	-0.60948 -76.46094
115	Orellana	Guiyero, Laguna azul	-0.62055 -76.50236
116	Orellana	Nenquipari, río Shiripuno, territorio Waorani	-10.098 -77.0146
117	Orellana	Ñoneno, campo Armadillo, río Shiripuno	-10.475 -76.8331
118	Orellana	Pindo, campo, Pindo Este	-0.6850 -76.7660
119	Orellana	Joya de los Sachas, Recinto 3 de noviembre	-0.19035 -76.89506
120	Orellana	Yasuní Guiyero	-0.61995 -76.49468
121	Orellana	Guiyero, Río Tiputini	-0.6519 -76.1403
122	Orellana	Tiputini, 1 km margen derecho río Tiputini	-0.9425 -76.2281
123	Orellana	Conoaco, 102 - 104 km S de Pompeya Sur	-0.6572 -76.4536
124	Orellana	Yasuní, Onkone Gare, 38 km S de Pompeya Sur, transecto Peter English	-0.6833 -76.4333
125	Orellana	Yasuní, 41 km S de Pompeya Sur	-0.8069 -76.3976
126	Orellana	Yasuní, Cueva Boyopare, saladero 66 km S de Pompeya Sur	-0.8424 -76.3582
127	Orellana	Yasuní, 72 km S de Pompeya Sur	-0.8684 -76.2575
128	Orellana	Yasuní, 87 km S de Pompeya Sur	-0.9070 -76.2407
129	Orellana	Yasuní, Amo 1, 96 km S de Pompeya Sur	-0.8069 -76.3976
130	Orellana	Yasuní, 1 km S de campamento	-0.6500 -76.4500
131	Orellana	Yasuní, Estación Científica Yasuní (PUCE)	-0.675031 -76.397623
132	Orellana	Yasuní, Tubetaro, 91 km S de Pompeya Sur	-25.823 -76.6363
133	Pastaza	Andoas, río Pastaza	-12.796 -76.3556
134	Pastaza	Boanamo	-0.623611 -77.35833
135	Pastaza	Caimitoyacu	-12.796 -76.3556
136	Pastaza	Caverna, cerca de río Pastaza, vía Baños	-14.236 -78.0338
137	Pastaza	Cavernas de Mera, 4 km N de Mera, vía Santa Rosa, cueva Mera 2	-19.525 -77.7887
138	Pastaza	Cueva de Los Tayos, 2 km S Charupe, en río Pastaza	-25.667 -76.6333

No.	Provincia	Localidad	Coordenadas
139	Pastaza	Huachi, Andoas, río Pastaza	-14.500 -78.1186
140	Pastaza	Mera	-14.679 -781.040
141	Pastaza	Mera, Estación de Sanidad Animal, 500 m vía Puyo, junto río Pastaza	-20.667 -76.9667
142	Pastaza	Montalvo, río Bobonaza	-1.16666 -76.93333
143	Pastaza	Comunidad de Tigino, escuela	-2.3 -77
144	Pastaza	Río Capahuari, tributario río Pastaza	-15.528 -77.9583
145	Pastaza	Rosario Yacu, vía La Unión, cerca de Puyo	-17.333 -77.4833
146	Pastaza	Sarayaku, río Bobonaza	-15.081 -78.0669
147	Pastaza	Shell, Fuerte Militar Amazonas	-11.695 -76.9343
148	Pastaza	Comunidad Tigüino, río Tigüino	-14.532 -77.4420
149	Pastaza	Villano, río Lliquino, cerca de Bloque 10 (vía Agip)	-0.25 -78.733333
150	Pichincha	Estación Forestal La Favorita	-0.3667 -78.4667
151	Pichincha	Hacienda Cuendina, S de Sangolquí, vía Amaguaña	-0,56666 -78.53333
152	Pichincha	Cueva Piedra Blanca, al N de volcán Rumiñahui, hacienda El Retiro	0.216666 -78.76666
153	Pichincha	El paraíso	0.125 -78.626666
154	Pichincha	Estación Biológica Maquipucuna	-0.6127 -78.6668
155	Pichincha	Jatun Pungo, SW de, cuevas del Chaupi, hacienda La Paz	-0.2226 -78.7323
156	Pichincha	Río Guayllabamba, 2 km E de El Chontal	
157	Pichincha	Cueva del Río Pita, cerca de Puembo	-0.0016 -78.45
158	Pichincha	Túnel de San Antonio de Pichincha	-20.221 -80.6703
159	Santa Elena	Colonche, Iglesia de Colonche	-20.175 -80.739722
160	Santa Elena	Río Jativa, boca de, 2 km N de Monteverde	-0.55 -79.36666
161	Santo Domingo de los Tsáchilas	Centro Científico Río Palenque	-0.2000 -79.1833
162	Santo Domingo de los Tsáchilas	El Cortijo, casa de hacienda, cerca de Santo Domingo de los Colorados	-0.3833 -78.9667
163	Santo Domingo de los Tsáchilas	Río Toachi, en la vía Puente del Toachi-Las Pampas	-0.3208 -78.9511
164	Santo Domingo de los Tsáchilas	Reserva Privada Otongachi	-0.3000 -78.9500
165	Sucumbios	Cuyabeno, Laguna grande	0 -76.16666
166	Sucumbíos	Los ángeles, orilla del Río Piraña	-0.031666 -7.717444
167	Sucumbíos	La Caverna, comuna, km 83 vía Lago Agrio-Baeza, al E de El Reventador	-0.0333 -77.5000
168	Sucumbíos	Bloque 58, Plataforma Brisas del Cuyabeno	-0.048924 -76.307765
169	Tungurahua	Comuna El Azuay, finca sobre río Topo	-13.578 -78.2180
170	Tungurahua	Comuna El azuay	-1,35195 -78,2052
171	Tungurahua	Martínez, cerca de río Negro	-14.154 -78.2153
172	Tungurahua	Tungurahua: Baños, Río Pastaza, cueva en río Pastaza	-14.000 -78.4167
173	Tungurahua	Tungurahua: Túnel de Cevallos	-1.35 -78.6
174	Zamora Chinchipe	Zamora Chinchipe, Cuevas de Numbala	-45.467 -79.0681

<b>No.</b>	<b>Provincia</b>	<b>Localidad</b>	<b>Coordenadas</b>
175	Zamora Chinchi	Zamora Chinchipe, Valladolid, Cueva de Tapala	-45.490 -79.0800

**Anexo 4: Listado de especies, tipo de refugio y localidad**

Especies de murciélagos	Tipo de refugio		Localidad
	Natural	Artificial	
<i>Aeorestes villosissimus</i>	CAR		44
<i>Amorphochilus schnablii</i>	GRI - CAV	TAR - ALC	48, 66, 72, 159
<i>Anoura aequatoris</i>	CAV	ENH	97, 126, 136, 171
<i>Anoura caudifer</i>	AHU - CAV		83, 106, 145
<i>Anoura cultrata</i>	CAV		14, 136
<i>Anoura fistulata</i>	CAV		106, 17
<i>Anoura geoffroyi</i>	CSU - CAV	TOM	7, 9, 63, 149, 151, 157, 173
<i>Anoura peruana</i>	CAV	TOM	7, 63, 81, 106, 136, 144, 151, 154, 157
<i>Artibeus aequatorialis</i>	CAR - CAV	TAR - ENH	18, 21, 67, 68
<i>Artibeus fraterculus</i>	AHU - TER - CAR	TAR - ENH	47, 48, 55, 67, 68, 76, 158
<i>Artibeus lituratus</i>	CAV	TAR - ENH	68, 69, 81, 83, 89, 91, 126
<i>Artibeus obscurus</i>	CAV		126
<i>Artibeus planirostris</i>	CAV		84, 96, 126
<i>Balantiopteryx infusca</i>		TOM	33
<i>Carollia brevicauda</i>	AHU - GRI - CSU - CAV	TOM - ENH	33, 39, 49, 60, 69, 81, 82, 83, 86, 91, 92, 93, 97, 98, 99, 100, 101, 127, 137, 146, 147, 163, 170, 171
<i>Carollia castanea</i>	THU - GRI - CAV	TOM - ALC - ENH	31, 33, 69, 86, 91, 93, 100, 127, 137
<i>Carollia perspicillata</i>	AHU - CSU - CAV	TOM - ALC - ENH - DPU	4, 14, 21, 29, 32, 33, 39, 42, 47, 57, 61, 75, 78, 79, 81, 85, 86, 88, 90, 91, 92, 93, 96, 97, 99, 100, 101, 103, 104, 107, 124, 127, 128, 137, 146, 163
<i>Centronycteris centralis</i>	AHU	TOM	54, 74, 142
<i>Chrotopterus auritus</i>	CAV		127
<i>Cormura brevirostris</i>	THU - AHU - CAV		85, 112, 125, 127
<i>Dermanura anderseni</i>	CAV		127
<i>Dermanura glauca</i>	CAR - CAV		81, 85, 127, 132
<i>Dermanura rava</i>	CAR		26
<i>Desmodus rotundus</i>	THU - AHU - GRI - CAV	TAR - TOM - ALC - ENH	3, 5, 6, 23, 24, 33, 45, 47, 50, 56, 63, 64, 67, 73, 76, 79, 81, 85, 86, 88, 90, 92, 96, 97, 98, 101, 127, 136, 137, 141, 145, 152, 158, 166, 172
<i>Diclidurus scutatus</i>		TAR	143, 148
<i>Diphylla ecaudata</i>	CAV		83, 94, 101, 126, 138
<i>Enchisthenes hartii</i>	CAV		83
<i>Furipterus horrens</i>	THU - CAV		124, 136
<i>Glossophaga soricina</i>	THU - AHU - CAV	TAR - TOM - ENH	12, 17, 27, 32, 46, 47, 53, 68, 69, 83, 100, 126, 146
<i>Histiotus cadenai</i>	CAV		151

Especies de murciélagos	Tipo de refugio		Localidad
	Natural	Artificial	
<i>Histiotus colombiae</i>		TAR - TOM	77, 158
<i>Histiotus humboldti</i>		TAR	3, 77
<i>Lasiurus blossevillii</i>		ENH	2
<i>Lionycteris spurrelli</i>	CAV		83, 86, 126, 136
<i>Lonchophylla concava</i>	CAV	ALC	13, 14, 25
<i>Lonchophylla fornicata</i>		TOM	33
<i>Lonchophylla handleyi</i>	CAV		79, 81, 95, 137
<i>Lonchophylla orienticollina</i>	CAV		138
<i>Lonchophylla robusta</i>	CAV		32, 84, 89, 96, 136, 167, 175
<i>Lonchorhina aurita</i>	CAV	DPU	32, 42, 43, 83, 84, 86, 89, 92, 95, 137, 163
<i>Lophostoma nicaraguae</i>	THU		163
<i>Lophostoma silvicola</i>	THU - CAV	ALC	82, 83, 123, 126
<i>Macrophyllum macrophyllum</i>		ALC	125
<i>Mesophylla macconnelli</i>	CAV		81, 87
<i>Micronycteris hirsuta</i>	AHU		146
<i>Micronycteris megalotis</i>	THU - AHU - CAV	ALC - ENH	11, 31, 47, 62, 83, 106, 129, 136, 145, 155
<i>Micronycteris minuta</i>		ALC	47
<i>Molossops temminckii</i>	AHU		145
<i>Molossus bondae</i>	CAV	TAR	31, 77, 83
<i>Molossus molossus</i>	THU - CAV	TAR - ENH - DPU - CNI	9, 13, 16, 22, 45, 47, 52, 77, 83, 111, 114, 120, 161
<i>Mormoops megalophylla</i>	CAV	TOM	8, 9, 157
<i>Myotis albescens</i>	AHU	TAR - TNA	37, 133, 145
<i>Myotis caucensis</i>	CAV		84
<i>Myotis keaysi</i>	CAV		106
<i>Myotis osculatii</i>	THU - AHU - CAV	TAR - TNA	3, 15, 16, 38, 52, 82, 126, 138, 145, 153, 167
<i>Myotis oxyotus</i>		TOM - ENH	1, 168
<i>Myotis riparius</i>	TUH - CAV	TAR	34, 84, 86, 94, 126, 140, 161
<i>Myotis simus</i>	AHU		143
<i>Neoptesicus brasiliensis</i>		TAR - TOM	114, 157
<i>Noctilio albiventris</i>	CAR		114, 165
<i>Noctilio leporinus</i>	THU - AHU		47
<i>Nyctinomops laticaudatus</i>		ENH	158
<i>Nyctinomops macrotis</i>		TAR	65, 139
<i>Peropteryx kappleri</i>	GRI - CAV		10, 24, 94, 95
<i>Peropteryx macrotis</i>	CSU - CAV		84, 89, 90, 91, 92, 93, 94, 95, 98, 99, 103, 104, 136, 166
<i>Peropteryx pallidoptera</i>	CSU - CAV		122, 126
<i>Phyllostomus discolor</i>		ENH	51
<i>Phyllostomus elongatus</i>	CSU - CAV	DPU	29, 35, 86, 126
<i>Phyllostomus hastatus</i>	THU - AHU - TER - CAV	TNA - DPU	47, 58, 85, 88, 102, 107, 112, 116, 126, 136
<i>Platyrrhinus albericoi</i>	CAV		63

Especies de murciélagos	Tipo de refugio		Localidad
	Natural	Artificial	
<i>Platyrrhinus helleri</i>	CAV		81
<i>Platyrrhinus incarum</i>	CAV		81, 83
<i>Platyrrhinus infuscus</i>	AHU – CAV	ALC	81, 82, 83, 84, 85, 86, 89, 91, 96, 98, 99, 105, 118, 123, 126, 136, 145
<i>Platyrrhinus ismaeli</i>	CAV		63, 85
<i>Promops centralis</i>	GRI	TAR	80, 152
<i>Promops davisoni</i>	AHU		48
<i>Rhinophylla fischeræ</i>	CAV		81, 85, 91
<i>Rhinophylla pumilio</i>	CAV		81, 89, 96, 126
<i>Rhynchonycteris naso</i>	THU – CAR	VIG - TNA - ENH	13, 40, 115, 130, 131
<i>Saccopteryx bilineata</i>	THU - AHU – CAR	PAR - TOM - ENH – DPU	14, 19, 26, 28, 33, 47, 55, 70, 109, 115, 117, 119, 124, 128, 130, 145, 148
<i>Saccopteryx leptura</i>	AHU - CAR	TAR	102, 124, 145
<i>Sturnira bidens</i>	CAV	TOM	106, 157
<i>Sturnira bogotensis</i>	CAV		106
<i>Sturnira erythromos</i>	CAV	TOM	106, 157
<i>Sturnira giannæ</i>	AHU - CAV		81, 83, 89, 91, 108, 126
<i>Sturnira magna</i>	CAV		81, 126, 136
<i>Sturnira oporaphilum</i>	CAV		106, 140
<i>Tadarida brasiliensis</i>	CAV	TAR	9, 113, 140
<i>Thyroptera tricolor</i>	HEN	TOM	11, 36, 41, 82, 120, 129
<i>Tonatia maresi</i>	THU - TER		132, 168
<i>Trachops cirrhosus</i>	TER - GRI - CSU - CAV	ALC	30, 90, 107, 126, 127, 133, 134, 160
<i>Uroderma bilobatum</i>	CAR - CAV		47, 81, 99, 126
<i>Uroderma convexum</i>		ENH	68, 69
<i>Uroderma magnirostrum</i>	CAV		89
<i>Vampyressa thyone</i>	CAR - CAV		81, 82, 83, 87, 126
<i>Vampyriscus bidens</i>	AHU - CAV		83, 126, 146
<i>Vampyrodes caraccioli</i>	CAV		81, 126
<i>Vampyrum spectrum</i>	AHU - CSU		20, 50, 55, 71