



CARTA DE AUTORIZACIÓN

CÓDIGO

AP-BIB-FO-06

VERSIÓN

1

VIGENCIA

2014

PÁGINA

1 de 1

Neiva, diciembre 12 de 2018

Señores

CENTRO DE INFORMACIÓN Y DOCUMENTACIÓN  
UNIVERSIDAD SURCOLOMBIANA  
Ciudad

El suscrito: Diego Fabian Perdomo Mejía, con C.C. No. 1.075.273.285, autor de la tesis y/o trabajo de grado titulado "Caracterización de Quiróptero Fauna Asociada al Humedal "El Chaparro-La Barrialosa", Ubicado en la Comuna 10 del Municipio de Neiva (Huila, Colombia)" presentado y aprobado en el año 2018 como requisito para optar al título de Licenciado en Ciencias Naturales: Física, Química y Biología.

Autorizo al CENTRO DE INFORMACIÓN Y DOCUMENTACIÓN de la Universidad Surcolombiana para que con fines académicos, muestre al país y el exterior la producción intelectual de la Universidad Surcolombiana, a través de la visibilidad de su contenido de la siguiente manera:

- Los usuarios puedan consultar el contenido de este trabajo de grado en los sitios web que administra la Universidad, en bases de datos, repositorio digital, catálogos y en otros sitios web, redes y sistemas de información nacionales e internacionales "open access" y en las redes de información con las cuales tenga convenio la Institución.
- Permita la consulta, la reproducción y préstamo a los usuarios interesados en el contenido de este trabajo, para todos los usos que tengan finalidad académica, ya sea en formato Cd-Rom o digital desde internet, intranet, etc., y en general para cualquier formato conocido o por conocer, dentro de los términos establecidos en la Ley 23 de 1982, Ley 44 de 1993, Decisión Andina 351 de 1993, Decreto 460 de 1995 y demás normas generales sobre la materia.
- Continúo conservando los correspondientes derechos sin modificación o restricción alguna; puesto que de acuerdo con la legislación colombiana aplicable, el presente es un acuerdo jurídico que en ningún caso conlleva la enajenación del derecho de autor y sus conexos.

De conformidad con lo establecido en el artículo 30 de la Ley 23 de 1982 y el artículo 11 de la Decisión Andina 351 de 1993, "Los derechos morales sobre el trabajo son propiedad de los autores", los cuales son irrenunciables, imprescriptibles, inembargables e inalienables.

EL AUTOR/ESTUDIANTE: DIEGO FABIAN PERDOMO MEJÍA

Firma:

Vigilada Mineducación

La versión vigente y controlada de este documento, solo podrá ser consultada a través del sitio web Institucional [www.usco.edu.co](http://www.usco.edu.co), link Sistema Gestión de Calidad. La copia o impresión diferente a la publicada, será considerada como documento no controlado y su uso



**TÍTULO COMPLETO DEL TRABAJO:** Caracterización de Quiróptero Fauna Asociada al Humedal “El Chaparro-La Barrialosa”, Ubicado en la Comuna 10 del Municipio de Neiva (Huila, Colombia)

**AUTOR:**

Primero y Segundo Apellido	Primero y Segundo Nombre
Perdomo Mejía	Diego Fabian

**DIRECTOR DE TESIS:**

Primero y Segundo Apellido	Primero y Segundo Nombre
Brand Prada	Mijael

**ASESOR:**

Primero y Segundo Apellido	Primero y Segundo Nombre
Brand Prada	Mijael

**PARA OPTAR AL TÍTULO DE:** Licenciado en Ciencias Naturales: Física, Química y Biología

**FACULTAD:** Educación

**PROGRAMA:** Licenciatura en Ciencias Naturales: Física, Química y Biología

**CIUDAD:** Neiva **AÑO DE PRESENTACIÓN:** 2018 **NÚMERO DE PÁGINAS:** 86

**TIPO DE ILUSTRACIONES (Marcar con una X):**

Diagramas\_\_\_ Fotografías  Grabaciones en discos\_\_\_ Ilustraciones en general\_\_\_ Grabados\_\_\_  
Láminas\_\_\_ Litografías\_\_\_ Mapas  Música impresa\_\_\_ Planos\_\_\_ Retratos\_\_\_ Sin ilustraciones\_\_\_ Tablas  
o Cuadros

**SOFTWARE** requerido y/o especializado para la lectura del documento: No

**MATERIAL ANEXO:** No

Vigilada mieducación

La versión vigente y controlada de este documento, solo podrá ser consultada a través del sitio web Institucional [www.usco.edu.co](http://www.usco.edu.co), link Sistema Gestión de Calidad. La copia o impresión diferente a la publicada, será considerada como documento no controlado y su uso



PREMIO O DISTINCIÓN (En caso de ser LAUREADAS o Meritoria): No

**PALABRAS CLAVES EN ESPAÑOL E INGLÉS:**

<u>Español</u>	<u>Inglés</u>	<u>Español</u>	<u>Inglés</u>
1. Humedal	Wetland	6. Endemismo	Endemism
2. Quiróptero	Quiropter		
3. Caracterización	Characterization		
4. Diversidad	Diversity		
5. Migratorio	Migratory		

**RESUMEN DEL CONTENIDO:** (Máximo 250 palabras)

El presente estudio se desarrolló en un sector del humedal El Chaparro-La Barrialosa localizado en la Comuna 10 del Municipio de Neiva, Huila y tuvo como objetivo caracterizar la quiróptero fauna asociada al humedal, identificar y determinar especies en peligro según las categorías de amenaza de la IUCN, endemismo y migratorias, calcular la abundancia, riqueza y diversidad alfa.

La metodología empleada se dividió en 4 fases: Preliminar, campo, laboratorio y tratamiento de información. La primera incluyó un reconocimiento de la zona de estudio y marcación de puntos de muestreo, la segunda en la captura de murciélagos por medio de tres redes de niebla durante 16 noches; la tercera fase consistió en la determinación de los individuos capturados y ordenación de datos y la cuarta fase en el tratamiento de la información.

La curva de acumulación de especies señaló un muestreo efectivo donde se logró la captura de 49 individuos de murciélagos correspondientes a 3 subfamilias de la familia Phyllostomidae distribuidos en 5 géneros y 6 especies de las cuales 2 corresponden a nuevos registros para el municipio. Las especies presentes se encuentran clasificadas por la IUCN como preocupación menor, no corresponden a especies migratorias ni presentan endemismo de ningún orden, sin embargo, algunos estudios indican la posibilidad de que las especies *Artibeus lituratus* y *Sturnira lilium* presenten comportamientos migratorios. Los índices de Shannon-Weiner, Simpson y Margalef indican baja biodiversidad de murciélagos para el humedal el Chaparro-La Barrialosa. Por último se elaboró una cartilla informativa sobre las especies encontradas en el humedal.

**ABSTRACT:** (Máximo 250 palabras)

The present study was developed in a sector of the El Chaparro-La Barrialosa wetland located in Commune 10 of the Municipality of Neiva, Huila, and aimed to characterize the operating theater associated with the wetland, identify and determine endangered species according to the threat categories of the IUCN, endemism and migratory, calculate the abundance, richness and diversity alpha.

The methodology used was divided into 4 phases: Preliminary, field, laboratory and information processing. The first included an acknowledgment of the study area and marking of sampling points, the second in the



capture of bats by means of three fog networks for 16 nights; The third phase consisted of the determination of the individuals captured and the ordering of data and the fourth phase in the treatment of the information.

The species accumulation curve indicated an effective sampling where the capture of 49 bat individuals corresponding to 3 subfamilies of the Phyllostomidae family distributed in 5 genera and 6 species of which 2 correspond to new records for the municipality was achieved. The species present are classified by the IUCN as a minor concern, they do not correspond to migratory species and they do not present endemism of any order, however, some studies indicate the possibility that the species *Artibeus lituratus* and *Stumira liliun* present migratory behaviors. The Shannon-Weiner, Simpson and Margalef indices indicate low biodiversity of bats for the Chaparro-La Barrialosa wetland. Finally, an information booklet was prepared on the species found in the wetland.

#### APROBACION DE LA TESIS

Nombre Presidente Jurado: Jhon Fredy Castañeda Gómez

Firma:

Nombre Jurado: Vladymeer León Cuellar

Firma:

Nombre Jurado: Leyla Marleny Rincón Trujillo

Firma:

Vigilada mieducación

**Caracterización de Quiróptero fauna Asociada al Humedal “El Chaparro-La Barrialosa”,  
Ubicado en la Comuna 10 del Municipio de Neiva (Huila, Colombia)**

**Presentado por:  
Diego Fabian Perdomo Mejía  
Código 2011198387**

**Universidad Surcolombiana  
Facultad de Educación  
Licenciatura en Ciencias Naturales: Física, Química y Biología  
2018**

**Caracterización de Quiróptero fauna Asociada al Humedal “El Chaparro-La Barrialosa”,  
Ubicado en la Comuna 10 del Municipio de Neiva (Huila, Colombia)**

**Presentado por:  
Diego Fabian Perdomo Mejía  
Código 2011198387**

**Documento presentado para optar al título de  
Licenciado en Ciencias Naturales: Física, Química y Biología**

**Tutor:  
Mijael Brand Prada  
Biólogo, MTE.**

**Universidad Surcolombiana  
Facultad de Educación  
Licenciatura en Ciencias Naturales: Física, Química y Biología  
2018**

**Nota de aceptación**

---

---

---

---

---

Jurado

---

Jurado

## **Dedicatoria**

A la profe Leyla por su lucha incansable en el cuidado,  
protección y conservación del medio ambiente

### **Agradecimientos**

A Viviana Cruz por su compañía y destreza, las cuales fueron esenciales para culminar con éxito la fase de campo del presente proyecto de investigación. Por otro lado, con cariño agradezco al profesor Mijael Brand Prada y Andrés Felipe Algarra por la ayuda brindada para el desarrollo del presente proyecto el cual es un aporte al conocimiento de la biodiversidad del municipio de Neiva.

Julian Arteaga, gracias por mostrarme el maravilloso mundo de los quirópteros y direccionar mi desarrollo profesional en el campo de la investigación.

**Tabla de contenido**

1. Introducción	12
2. Problema de Investigación	13
3. Antecedentes	15
4. Justificación	18
5. Marco teórico	19
5.1. Generalidades de los Quirópteros	19
5.2. Humedales	22
5.3. Especies con riesgos de amenazas, migratorias y endémicas	23
5.4. Curvas de acumulación de especies	26
5.5. Comunidad	27
5.6. Materiales divulgativos de información	28
6. Objetivos	30
6.1. Objetivo general	30
6.2. Objetivo específico	30
7. Metodología	31
7.1. Área de estudio	31
7.2. Periodo	32
7.3. Fases de la investigación	32
7.3.1. Fase preliminar	32
7.3.2. Fase de campo	35
7.3.3. Fase de laboratorio	36
7.3.4. Tratamiento de información	37
7.4. Material Divulgativo.	39

8.	Resultados	40
8.1.	Registro de especies, esfuerzo y curva acumulación	40
8.2.	Especies con riesgos de amenazas, migratorias y endémicas	41
8.3.	Abundancia y riqueza	44
8.4.	Parámetros poblacionales	46
8.5.	Material divulgativo	46
9.	Discusión	47
10.	Conclusiones	50
11.	Recomendaciones	51
12.	Referencias	52
13.	Anexos	70

**Lista de figuras**

	Pág.
<i>Figura 1.</i> Anatomía externa de un murciélago.	18
<i>Figura 2.</i> Diversidad morfológica de los murciélagos relacionada con sus hábitos alimenticios.	20
<i>Figura 3.</i> Ubicación del área de estudio “Humedal El Chaparro-La Barrialosa”, en las coordenadas 2°56'52.99"N - 75°15'33.37"O.	29
<i>Figura 4.</i> Precipitación por meses de muestreo.	30
<i>Figura 5.</i> Ubicación de los puntos de muestreo.	31
<i>Figura 6.</i> Paisajes de los puntos de muestreo.	31
<i>Figura 7.</i> Ubicación de las redes sobre cada punto de muestreo.	32
<i>Figura 8.</i> Transporte de murciélagos en bolsa de tela.	33
<i>Figura 9.</i> Curva de acumulación de especies por el total de noches.	38
<i>Figura 10.</i> Abundancias. A) Salidas; B) Puntos.	42

**Lista de tablas**

	Pág.
<b>Tabla 1.</b> <i>Categorías de amenaza y descripción.</i>	22
<b>Tabla 2.</b> <i>Tipos de migración.</i>	23
<b>Tabla 3.</b> <i>Captura de especies por salidas y por puntos de muestreo.</i>	36
<b>Tabla 4.</b> <i>Esfuerzo de muestreo.</i>	37
<b>Tabla 5.</b> <i>Clasificación (según IUCN, 2018) de categorías de amenaza.</i>	38
<b>Tabla 6.</b> <i>Abundancia y frecuencia de la Quiróptero-fauna asociada al humedal El Chaparro-La Barrialosa.</i>	40
<b>Tabla 7.</b> <i>Índices de diversidad por muestreo total, salidas y puntos.</i>	42

## Resumen

El presente estudio se desarrolló en un sector del humedal El Chaparro-La Barrialosa localizado en la Comuna 10 del Municipio de Neiva, Huila y tuvo como objetivo caracterizar la quiróptero fauna asociada al humedal, identificar y determinar especies en peligro según las categorías de amenaza de la IUCN, endemismo y migratorias, calcular la abundancia, riqueza y diversidad alfa.

La metodología empleada se dividió en 4 fases: Preliminar, campo, laboratorio y tratamiento de información. La primera incluyó un reconocimiento de la zona de estudio y marcación de puntos de muestreo, la segunda fase consistió en la captura de murciélagos por medio de tres redes de niebla durante 16 noches; repartidas entre los meses de mayo a agosto; la tercera fase consistió en la determinación de los individuos capturados y ordenación de datos, la cuarta fase en el tratamiento de la información, medición de la efectividad del muestreo, cálculo de parámetros poblacionales y determinación de especies endémicas, migratorias o amenazadas, además de la elaboración de una cartilla informativa sobre las especies encontradas en el humedal.

La curva de acumulación de especies señaló un muestreo efectivo donde se logró la captura de 49 individuos de murciélagos correspondientes a 3 subfamilias de la familia Phyllostomidae distribuidos en 5 géneros y 6 especies de las cuales 2 corresponden a nuevos registros para el municipio. Las especies presentes se encuentran clasificadas por la IUCN como preocupación menor, no corresponden a especies migratorias ni presentan endemismo de ningún orden, sin embargo, algunos estudios indican la posibilidad de que las especies *Artibeus lituratus* y *Sturnira lilium* presenten comportamientos migratorios. Los índices de Shannon-Weiner, Simpson y Margalef indican baja biodiversidad de murciélagos para el humedal el Chaparro-La Barrialosa. Por último se elaboró una cartilla informativa sobre las especies encontradas en el humedal con

datos como la descripción morfológica, tipo de alimentación, hábitat, importancia ecológica y sensibilidad.

## **1. Introducción**

El humedal El Chaparro-La Barrialosa se encuentra ubicado en la comuna 10 al oriente del municipio de Neiva, sistema que hace parte de las microcuencas El Chaparro y La Barrialosa. La cobertura vegetal está constituida en gran parte de la zona por herbazal y la presencia de árboles característicos del bosque seco tropical.

La zona viene siendo perturbada por distintas actividades de origen antropogénico, que pueden estar afectando la presencia de la fauna asociada a este ecosistema. Por lo tanto, la presente investigación se centró en la caracterización de la Quirópteroфаuna del humedal El Chaparro-La Barrialosa.

El proyecto se realizó con el apoyo de la comunidad vecina al humedal y se centró en la identificación taxonómica de los murciélagos como también de algunos aspectos ecológicos (abundancia, frecuencia, riqueza y diversidad alfa), además se evaluó la eficacia del muestreo (curva de acumulación de especies) y finalmente se determinó la existencia de especies focales (amenaza, endemismo y migratoria). Los resultados de este trabajo ayudaron a la consolidación de un material pedagógico que muestra la biodiversidad e importancia de los quirópteros para el humedal El Chaparro-La Barrialosa.

## 2. Problema de Investigación

Colombia es considerado el segundo país mega-diverso del planeta (Mittermeier y Goettsch, 1997; Sistema de Información sobre Biodiversidad en Colombia (SiB, 2017); formando parte del 0,7% del total de la superficie terrestre, albergando casi 10% de la biodiversidad del planeta (Corzo *et al.*, 2010). Esta situación estratégica se considera como consecuencia de la ubicación que le permite recibir la influencia del Mar Caribe y el Océano Pacífico, además la cordillera andina forma una barrera orográfica que proporciona al país una variedad de climas locales y regionales, altamente complejos (Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD), 2011).

El mundo registra aproximadamente 5.500 especies de mamíferos, de los cuales en Colombia hay registro de 492 de estas especies; los quirópteros (mamíferos) son el segundo orden más importante dentro de los mamíferos con 1.300 especies y para Colombia este orden representa alrededor del 40% del total de mamíferos con 205 especies (Wilson y Reeder, 2005; Ceballos y Valdez, 2013; Ramírez-Chaves, Suárez-Castro, Gonzáles-Maya, 2016).

Los murciélagos son conocidos como los únicos mamíferos capaces de realizar un vuelo sostenido (Moreno, 1996), condición que les permite cubrir mayor terreno que los mamíferos terrestres, cumpliendo un papel ecológico fundamental dentro de los ecosistemas, como polinizar plantas, dispersar semillas y controlar las poblaciones de insectos y vertebrados (Kunz, Braun, Bauer, Lobo y Fleming, 2011).

La disminución de las especies de murciélagos está afectando el equilibrio de los ecosistemas, esta reducción es originada por las intervenciones antrópicas, las cuales provocan la fragmentación y pérdida de sus hábitats, esta problemática se ve reflejada en todo el Neotrópico

ya que el 22% de las especies se encuentran amenazadas y otro 23% más como casi amenazadas (Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), 1998; Hutson, Mickleburgh y Racey, 2001; Fahrig, 2003; Noss, Custi y Groom, 2006; Banegas, Alquijai y Girón, 2007; Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO), 2010; García-Grajales y Buenrostro, 2012).

El estudio de la biodiversidad corresponde a uno de los principales temas de investigación durante los últimos años, basada en muchos casos en la búsqueda de controlar la pérdida de recursos naturales, comprendiendo la riqueza y complejidad de las especies y su reacción frente a las modificaciones de los ecosistemas (Renteria, Dunlap, Cuesta y Olave, 2010).

Por estos motivos se genera la necesidad de hacer las caracterizaciones de los grupos faunísticos específicos identificando particularidades tanto biológicas, ecológicas y comportamentales de importancia para la conservación y sostenibilidad de los ecosistemas donde se asocian (Gallina y López-González, 2011), puesto que en la actualidad estas siguen siendo muy limitadas en el grupo de los quirópteros (Martínez-Gómez, Lucio y Rodríguez-Antolín, 2014).

Teniendo en cuenta lo anterior, se hace necesario caracterizar la quiróptero fauna asociada al humedal El Chaparro-La Barrialosa ubicado en la Comuna 10 del municipio de Neiva para aportar a su conocimiento y, además por la drástica afectación sobre el área de estudio causada por el desarrollo urbanístico.

### 3. Antecedentes

Las caracterizaciones de quirópteros en el mundo se han efectuado en áreas con alto grado de conservación y en especial en ecosistemas terrestres (Patriarca, 1997; Falcão, Rebêlo y Talamoni, 2003; García, 2005; Trejo, 2011; Paz, Lucas, Martínez-Alós y Pérez-Suárez, 2015), mientras que los estudios en quirópteros urbanos se han centrado en la actividad en parches de vegetación natural, cuerpos agua y parques (Tico, 2012).

Para Latinoamérica se encontraron algunos estudios con condiciones similares a la presente investigación, ya sea porque se trabajaron en áreas urbanizadas o en áreas de humedales, estudios que se realizaron en países como México, Costa Rica, Ecuador, Perú, Brasil y Argentina, de ellos se puede concluir que la diversidad murciélagos está ligada al nivel de alteración antrópica, pues su presencia depende de la oferta de refugio y alimentación como también de corredores biológicos (Lourenço, Costa, Silva, y Esbérard, 2010; Ayelen, 2013; Aragón y Aguirre, 2014; Esbérard, Luz, Costa y Bergallo, 2014; García-Méndez, Lorenzo, Vázquez y Reyna-Hurtado, 2014; Carvajal, 2014; Gordillo-Chávez et al., 2015; Pacheco, Zevallos, Cervantes, Pacheco y Salvador, 2015; Fajardo y Tamayo, 2018).

En Colombia se han estudiado las comunidades de quirópteros en los humedales Timbique El Retiro, Cañas Gordas y Parque Ecológico de Montelíbano, los tres primeros están ubicados en el ciudad de Cali (Valle del Cauca) y el último en Montelíbano (Córdoba); en estos humedales se registraron máximo ocho especies de murciélagos, debido a la escasa vegetación circundante, siendo los géneros más representativos *Artibeus* y *Glossophaga* (Departamento Administrativo de Gestión Ambiental (DAGMA), 2005; Murillo, Rondón, Bedoya y Gonzáles, 2008; Villota-Suárez, Racero-Casarrubia, Guevara y Ballesteros, 2009).

También se han desarrollado otros estudios para las áreas urbanas de los municipios de Montería, Bogotá, Florencia, Cali, Sincelejo, Toluviéjo, San Onofre, Corozal y San Antonio de Palmito, en donde el promedio de especies capturadas es de 10, ya que las áreas estudiadas presentaron gran cantidad de zonas verdes, las cuales servían como fuente de refugio y de alimentación; la familia que más se capturó fue Phyllostomidae (Alberico, Saavedra y García-Paredes, 2005; Sampedro *et al.*, 2007; Gonzáles-Reyes y Velázquez-Valencia, 2011; Ballesteros y Racero-Casarrubia, 2012; Sánchez *et al.*, 2015; Garcés-Restrepo, Giraldo, López, y Ospina-Reina, 2016).

Para el departamento del Huila a excepción del municipio de Neiva se encontraron dos trabajos de grado, uno fue ejecutado en las sedes de la Universidad Surcolombiana (Garzón, La Plata y Pitalito) y el otro en el Parque Natural Municipal de La Argentina, las especies identificadas fueron cuatro para el primero y cinco para el segundo, esta baja cantidad se debió a las actividades antrópicas y a la falta de esfuerzo muestreo (Rodríguez y Cabiativa, 2016; Murcia, 2011).

A nivel del municipio de Neiva se registraron los trabajos de investigación efectuados en el Parque Jardín Botánico y en las sedes de La Universidad Surcolombiana (central y salud), en ellos se reporta un total de 19 especies entre los tres sitios muestreados y la familia más dominante fue Phyllostomidae, los registros fueron los siguientes; *Carollia brevicauda*, *Carollia perspicillata*, *Carollia castanea*, *Glossophaga soricina*, *Lionycteris spurrelli*, *Phyllostomus discolor*, *Dermanura* sp., *Molossus molossus*, *Rhogeessa minutilla*, *Artibeus* sp., *Artibeus lituratus*, *Artibeus jamaicensis*, *Artibeus concolor*, *Artibeus glaucus*, *Artibeus obscurus*, *Chiroderma trinitatum*, *Lonchophylla handleyi*, *Rhinophylla pumilio*, *Vampyressa melissa* (Espitia y Plazas, 2014; Betancourth, Leyton y Puentes, 2018). También se encontraron dos

antecedentes para la zona del humedal El Chaparro-La Barrialosa, una realizada por la constructora Inversiones El Chaparro Ltda., en la cual se infiere que para dicha zona pueden estar presentes 10 especies de murciélagos correspondientes a; *Saccopteryx sp*, *Peropteryx sp*, *Noctilio albiventris*, *Micronycteris megalotis*, *Carolia brevicauda*, *Carolia castanea*, *Tonatia silvícola*, *Micronycteris microtis*, *Desmodus rotundus*, *Molossus sp* (Ramírez, 2007) y la otra desarrollada por docentes investigadores de la Universidad Surcolombiana donde lograron determinar dos especies para el año 2014; *Artibeus planirostris* y *Glossophaga soricina* (Rincón y Rueda, 2018).

#### **4. Justificación**

La importancia del presente estudio radica que al conocer la riqueza (abundancia y diversidad) de especies de murciélagos en un ecosistema determinado, se resolverán preguntas tanto a nivel taxonómico como ecológico y, a partir de este conocimiento se podrá definir la importancia y función de estos para el ecosistema.

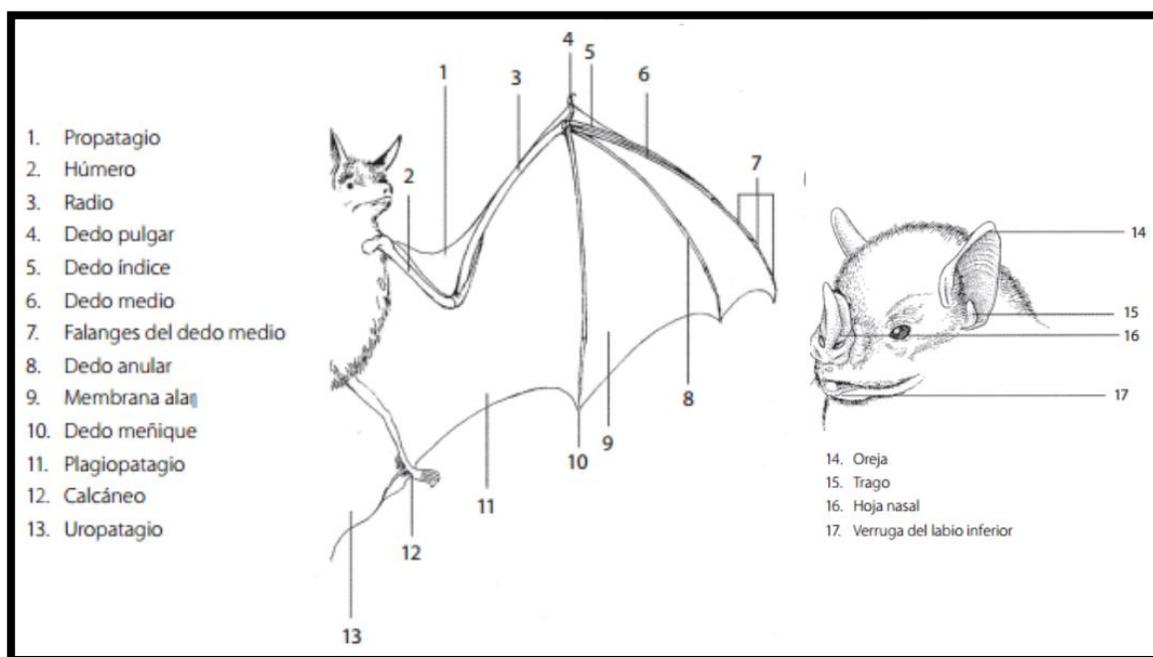
No obstante, el conocimiento de los murciélagos asociados al humedal El Chaparro-La Barrialosa cuenta con pocos estudios a pesar de estar amenazado por el desarrollo urbanístico. Por este motivo se realizó la caracterización, para de esta manera poder avanzar hacia el conocimiento y definir estrategias para la conservación de estas especies en el municipio de Neiva.

## 5. Marco teórico

### 5.1. Generalidades de los Quirópteros

Los murciélagos son clasificados como mamíferos placentados (subclase Euteria) y son los únicos que tienen la capacidad de volar (Eisenberg, 1989). Pertenecen al orden Chiroptera proviene de las raíces griegas *Cheir* que significa mano y *Ptera* que significa ala, haciendo referencia a la modificación de la mano de los murciélagos para volar (Galindo y Ballesteros, 2004). En la figura 1, se observa la característica más sobresaliente que es la presencia de membranas o alas llamadas patagio, que se han formado por la extensión de los huesos de los dedos, y por la presencia de membranas interdigitales, que se prolongan a ambos lados del cuerpo; estas membranas son finas y elásticas, consisten de dos capas de piel más una pequeña cantidad de tejido conectivo por donde recorren los vasos sanguíneos y los nervios, el patagio se divide en cuatro partes: propatagio, dactilopatagio, plagiopatagio y uropatagio, estos patagios tienen tres funciones básicas: servir para el vuelo, para termorregular (mantener constante la temperatura del cuerpo) y para capturar sus presas (Julivert, 2002; Szteren y Hernández, 2008; Díaz, Aguirre y Barquez, 2011; Díaz, Solari, Aguirre, Aguilar y Barquez., 2016). Por otro lado, el dedo pulgar de las manos es corto, libre y posee una uña ganchuda, que les ayuda a trepar y a aferrarse a los distintos substratos (Hutson et al, 2001).

Los murciélagos al ser de hábitos nocturnos pueden utilizar una serie de señales visuales, auditivas y olfatorias para poder alimentarse, comunicarse y desarrollar sus actividades, es por ello que sus ojos pequeños solo les sirven para orientarse durante la navegación, especialmente en sitios muy abiertos, asimismo han desarrollado un sistema de orientación llamado ecolocación que está basado en el sonido, el cual les ayuda a localizar sus presas y desplazarse en la oscuridad (Schober y Grimmberger, 1996; Julivert, 2002). También cuentan con un sistema olfativo muy desarrollado que interviene en muchas de sus actividades, como la búsqueda, elección del alimento y el reconocimiento de las crías por parte de sus madres (Galindo y Gutiérrez, 2008).



*Figura 1.* Anatomía externa de un murciélago.

Fuente: Medellín, Arita y Sánchez (1997).

Los quirópteros son ecológica y taxonómicamente un grupo muy diverso, con cerca de 1.300 especies para el mundo agrupadas en 18 familias (Gardner, 2008; Ceballos y Valdez, 2013). En la actualidad Sudamérica es una de las regiones con la mayor diversidad de murciélagos,

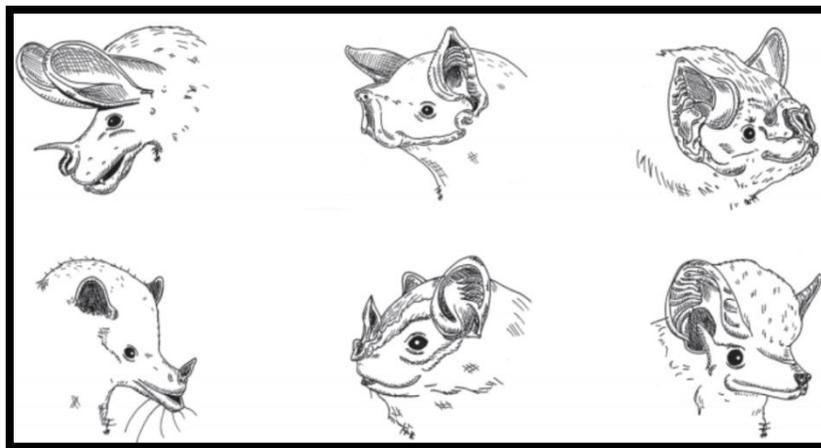
incluyendo 9 familias, 75 géneros y 243 especies (Gardner, 2008). En Colombia existen 205 especies de las cuales 7 son endémicas, ubicándolo a nivel mundial como el segundo país más diverso en este orden (Ramírez-Chaves, Suárez-Castro y Gonzáles-Maya, 2016).

El orden quiróptero es el más disperso de los mamíferos. Ellos se extienden desde el límite de los bosques de Eurasia y Norte América, hasta el extremo sur de África, Australia, Nueva Zelanda y Sur América, encontrándose en todos los continentes excepto en la Antártida (Galindo y Ballesteros, 2004). Han sido capaces de colonizar muchas islas oceánicas y en algunas de estas son los únicos mamíferos nativos (Koopman, 1994). Su mayor riqueza y abundancia está en las regiones subtropicales y tropicales del mundo (Eisenberg, 1989) y respecto a las distribuciones altitudinales se encuentran tanto a nivel del mar como a grandes alturas (Galindo y Ballesteros, 2004).

Wilson (1973) clasificó a los murciélagos desde el punto de vista trófico en carnívoros, piscívoros, hematófagos, insectívoros, frugívoros y nectarívoros (Figura 2). A nivel mundial, el 70% de las especies que se conocen son insectívoras, esto quiere decir que se alimentan exclusivamente de insectos; el 27% lo integran especies que se alimentan de frutas, polen, néctar, un 2% aquellas especies que se alimentan de peces o carne; El 1% restante lo integran las tres únicas especies de murciélagos que se alimentan de sangre (Galindo y Gutiérrez, 2007). En general, los murciélagos brindan diferentes servicios ecosistémicos, como son la dispersión de semillas, la polinización y el control de poblaciones tanto de invertebrados como de vertebrados (Gutiérrez y Galindo, 2010),

Las especies también se pueden clasificar dependiendo del tipo refugio como troglófilas a las que viven en cuevas y minas, arborícolas las que habitan en los huecos árboles y fisurícolas las que residen tanto en paredes rocosas como en grietas de edificios y casas (Galindo y

Gutiérrez, 2007). Los refugios son utilizados para la reproducción, protección y alimentación (Gutiérrez y Galindo, 2010; Tico, 2012).



*Figura 2.* Diversidad morfológica de los murciélagos relacionada con sus hábitos alimenticios.

Arriba de izquierda a derecha: Carnívoro, Piscívoro y Hematófago. Debajo de izquierda a derecha: Nectarívoro, Frugívoro e Insectívoro.

Fuente: Medellín, Arita y Sánchez (1997).

## 5.2. Humedales

Se entiende por humedal a las superficies cubiertas de aguas, sean éstas de régimen natural o artificial, permanentes o temporales, estancadas o corrientes, dulces, salobres o saladas, incluidas las extensiones de agua marina cuya profundidad en marea baja no exceda de seis metros (Secretaría de la Convención de Ramsar, 2013). Los humedales artificiales se diferencian de los naturales con base en el proceso que los origina o mantiene, el humedal natural corresponde a una formación ecosistémica desarrollada por diferentes fenómenos naturales, en donde se pueden encontrar humedales de tipo marino (humedales costeros), estuarino (marismas de mareas y manglares), lacustre (humedales asociados a lagos), ribereño (humedales adyacentes a ríos y

arroyos) y palustre (marismas, pantanos y ciénagas), mientras el artificial corresponde a un área intervenida por el hombre, siendo los más representativos los estanques y embalses (Roldán y Ramírez, 2008; Centro Regional para El Hemisferio Occidental (CREHO), 2010).

Estos son claves para la biodiversidad mundial, debido a que proporcionan una gran variedad de hábitats que pueden ser utilizados por las distintas especies animales como fuente de refugio, reproducción y alimentación (Tabilo-Valdivieso, 1999). De igual manera, las diferentes especies animales aportan al mantenimiento de sus funciones ecológicas, además de que pueden ser utilizadas para establecer los límites de los humedales desde los puntos de vista biológico y ecológico (Vilardy et al., 2014).

Se estima que a nivel mundial la pérdida de humedales asciende entre el 64 y el 71% de los existentes, debido al desarrollo urbano, agrícola e industrial (Secretaría de la Convención de Ramsar, 2010b; Davidson, 2014). Esta pérdida afecta la calidad de vida de la población y del ambiente en general, pues se están perdiendo importantes servicios como son la regulación del ciclo hídrico, la retención de sedimentos, el control de erosión, la estabilización microclimática y la regulación de ciclos de nutrientes etc (Instituto Humboldt (IAvH), 1998; Secretaría de la Convención de Ramsar, 2010a; Alfonso, Rodríguez y Hernández, 2014; Gardner et al., 2015).

### **5.3. Especies con riesgos de amenazas, migratorias y endémicas**

Una especie amenazada es aquella en la que sus poblaciones están en riesgo de desaparecer, cuando su nivel de amenaza se está evaluando es denominado taxón, si esta especie es encontrada de forma ocasional dentro de una región se denomina errante (Ojeda, Chillo y Isenrath, 2012).

La categoría de amenaza ofrece una probabilidad actual de la posibilidad que una especie se extinga, esta puede ser transferida de una categoría mayor a una menor si no cumple con los

criterios de amenaza en 5 años o más (Union Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN), 2012).

Las diferentes categorías corresponde a extinto (EX), extinto en estado silvestre (EW), en peligro crítico (CR), en peligro (EN), vulnerable (VU), casi amenazado (NT), preocupación menor (LC), datos insuficientes (DD) y no evaluado (NE) (UICN, 2012) (ver tabla 1).

**Tabla 1**

*Categorías de amenaza y descripción.*

<b>Categoría</b>	<b>Descripción</b>
EX	El último de su especie ha muerto.
EW	Especie que permanece en cultivo, en cautividad o como población naturalizadas completamente fuera de su distribución original.
CR	Especie que enfrenta un riesgo de extinción extremadamente alto.
EN	Especie que presenta un riesgo alto de extinción en estado de vida silvestre.
VU	Especie que presenta un riesgo alto de extinción en estado de vida silvestre.
NT	Especie que no satisface, actualmente, los criterios para En Peligro Crítico, En Peligro o Vulnerable.
LC	Incluyen especies abundantes y de amplia distribución.
DD	Especies que no presentan información adecuada para hacer una evaluación, directa o indirecta.
NE	Especie que no ha sido clasificada en estos criterios.

Fuente: UICN, 2012.

Las especies migratorias se definen como el conjunto de especies de una población geográficamente aislada donde recorren cíclicamente y de manera previsible uno o varios límites de jurisdicción nacional; la mayoría de estos desplazamientos corresponden a la respuesta de un estímulo fisiológico o ambiental (Posada y Naranjo, 2009).

Sus manifestaciones corresponden a cuatro grandes categorías, cada una con su tipo de migración (tabla 2).

## **Tabla 2**

*Tipos de migración.*

<b>CATEGORIA</b>	<b>TIPO DE MIGRACIÓN</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>
Etapa del ciclo de vida	Intrageneracional	Individuos que adoptan una estrategia de ocupación secuencial de hábitats, ninguno ofrece condiciones para más de una etapa del ciclo de vida.
	Intergeneracional	Especies de vida corta que atraviesan una secuencia de hábitats a lo largo de sucesión de distintas generaciones.
Dirección	Cíclica	Individuo que viaja de un lugar a otro y regresa a su origen.
	Unidireccional	Organismos que se desplazan de un lugar para habitar otro de manera permanente.
Temporalidad	Estacional	Organismos que buscan alimento por la fluctuación en la disponibilidad de

		recursos determinada por el cambio de estaciones.
	Irrupción poblacional	Poblaciones de organismos en donde su hábitat no ofrece seguridad alimentaria.
Orientación geográfica	Latitudinal	Desplazamientos de norte a sur o sur a norte de organismos.
	Longitudinal	Desplazamiento de organismos que siguen el eje horizontal del globo terráqueo.
	Altitudinal	Organismos que se desplazan a lo largo de gradientes de elevación.

---

Fuente: modificado de Posada y Naranjo, 2009.

En ecología el término endemismo es relacionado con la restricción de una especie a un área determinada a priori o límites geopolíticos (Noguera-Urbano, 2017). Por lo tanto cada especie es endémica dentro del área geográfica con la que se relaciona su distribución.

Usada en ecología y conservación como distribución restringida y para definir a las especies endémicas se ha empleado un tamaño de área geográfica como límite práctico, por ejemplo las especies con una distribución menor a  $100,584 \text{ Km}^2$ ,  $50,000 \text{ Km}^2$  o  $10,000 \text{ Km}^2$  tendrán una distribución restringida (Noguera-Urbano, 2017). Además se considera la categorización de especies casi-endémicas (son aquellas que penetran ligeramente a algún país vecino debido a la continuidad de los hábitats o sistemas orográficos) y semi-endémicas (especies endémicas a una región o a un país durante una época del año) (González-García y Gómez de Silva, 2003).

#### **5.4. Curvas de acumulación de especies**

Una vez realizado un inventario, el primer procedimiento a seguir es determinar si la muestra es representativa del atributo medido. Para el caso, lo principal es evaluar si obtuvo la mayoría de las especies de los grupos objeto de estudio. La forma más eficiente para determinar esto es por medio de curvas de acumulación de especies pues 1) dan fiabilidad a los inventarios biológicos y posibilitan su comparación, 2) ayudan a una mejor planificación del trabajo de muestreo, tras estimar el esfuerzo requerido para conseguir inventarios fiables, y 3) extrapolan el número de especies observado en un inventario para estimar el total de especies que estarían presentes en la zona (Lamas, Robbins y Harvey, 1991; Soberón y Llorente, 1993; Colwell y Coddington, 1994; Gotelli y Colwell, 2001).

El programa Stimates es una herramienta muy útil para realizar curvas de acumulación y estimaciones de la riqueza esperada de acuerdo con modelos. Este programa toma los datos provenientes de un sistema de muestreo estandarizado, aleatoriza toda la información y realiza cálculos del número de especies observado y esperado utilizando estimadores y considerando las desviaciones estándar provenientes del proceso de aleatorización (Villarreal et al., 2006).

El resultado arrojado por el programa se grafica de tal forma que en el eje Y se encuentra el número de especies acumuladas y en el X el número de unidades de muestreo o el incremento del número de individuos. Cuando una curva de acumulación es asintótica indica que aunque se aumente el número de unidades de muestreo o de individuos censados, es decir, aumente el esfuerzo, no se incrementará el número de especies, por lo que tenemos un buen muestreo (Villarreal et al., 2006; Jiménez-Valverde y Hortal, 2003).

## **5.5. Comunidad**

El concepto de comunidad ha tenido varias definiciones a través del tiempo, una de las más comunes y simples es “una colección de especies que ocurren en el mismo lugar, al mismo

tiempo” (Begon, Harper y Townsend 1990). Krebs en 1985 da una de las definiciones más completas, la define como “Un grupo de poblaciones de plantas y animales en un lugar dado; unidad ecológica utilizada en un sentido amplio para incluir grupos de varios tamaños y grados de integración”: En las comunidades, existen determinados grupos o “asociaciones” de especies que tienden a repetirse en el espacio y en el tiempo. La composición de especies dependerá de las condiciones ambientales, las cuales determinan que especies pueden estar potencialmente en un sitio, mientras que las interacciones, los factores históricos y topográficos que influyen sobre la posibilidad de colonización, determinarían cuales de ese conjunto van efectivamente a formar parte de la comunidad (Begon, Townsend y Harper 2006).

La comunidad se caracteriza por determinados atributos que establecen sus propiedades, algunos de estos son (Cabrera, 2013):

- Composición específica y riqueza especies: Número e identidad de las especies o grupos taxonómicos que componen la comunidad.
- Abundancias relativas: Proporción de individuos de una especie particular respecto al total de la comunidad.
- Diversidad específica: Es un atributo que integra la riqueza de especies con su abundancia relativa, de esta forma, una comunidad es más diversa cuantas más especies tenga y más equitativamente estén distribuidos los individuos entre las especies. Se entiende como una comunidad equitativa aquella en la cual las abundancias de las especies está repartida de manera similar entre las especies que la componen.

## **5.6. Materiales divulgativos de información**

Se entiende por divulgación científica la transmisión de ideas, avances, hipótesis, teorías, conceptos y en general cualquier actividad científica o tecnológica, en este sentido las formas de

divulgar la información van desde televisión, prensa, radio, ponencias, poster, revistas científicas, internet, libros etc (Seguí, Poza y Mulet, 2015).

Dentro de la filosofía “*open acces*”, se menciona la importancia de proporcionar documentación de acceso libre para el conocimiento de la biodiversidad (Romero, 2005). Por este motivo desde la educación ambiental se elaboran materiales divulgativos como estrategia didáctica, pues permiten circular el conocimiento científico a través de un lenguaje cotidiano, claro y comprensible para la comunidad en general.

## **6. Objetivos**

### **6.1. Objetivo general**

- Caracterizar la quiróptero fauna asociada al humedal El Chaparro-La Barrialosa, ubicado en la Comuna 10 del municipio de Neiva (Huila).

### **6.2. Objetivo específico**

- Listar las especies de quirópteros presentes en el humedal.
- Identificar si hay la presencia de especies amenazadas, migratorias y endémicas.
- Determinar parámetros poblacionales de las especies registradas como son abundancia, riqueza y diversidad alfa.
- Diseñar material divulgativo (cartilla informativa) sobre las especies de murciélagos encontradas.

## 7. Metodología

### 7.1. Área de estudio

El humedal El Chaparro-La Barrialosa pertenece a un sistema de humedales alimentados por las microcuencas El Chaparro y La Barrialosa, se encuentra ubicado en la Comuna 10 al sector nororiente de la ciudad de Neiva a una altura de 533 m y con una temperatura anual de 29°C (Soto et al., 2013). El área de estudio delimitada para la presente investigación correspondió a 19 hectáreas cuyos límites hídricos corresponden al norte con la cuenca del río Las Ceibas, al sur con la microcuenca Avichente y La Toma (figura 3).

Conforme a la clasificación de Holdridge (1967) la zona de vida pertenece al bosque seco tropical y las unidades de vegetación presentes en el área corresponden a: bosque de galería, matorral y pasto natural, asimismo la zona se caracteriza por presentar terrenos encharcados, debido a que el suelo está compuesto por arenas arcillosas y arcillas arenosa, las cuales permite la acumulación y recepción de la humedad (Rincón y Rueda, 2018).



*Figura 3.* Ubicación del área de estudio “Humedal El Chaparro-La Barrialosa”, en las coordenadas 2°56'52.99"N - 75°15'33.37"O.

Fuente: Google Earth, 2016.

## 7.2. Periodo

El muestreo se realizó en los meses de mayo, junio, julio y agosto del año 2016. El primer mes se caracterizó por ser lluvioso, seguido de una disminución en la precipitación y finalmente una época casi seca en agosto (figura 4).

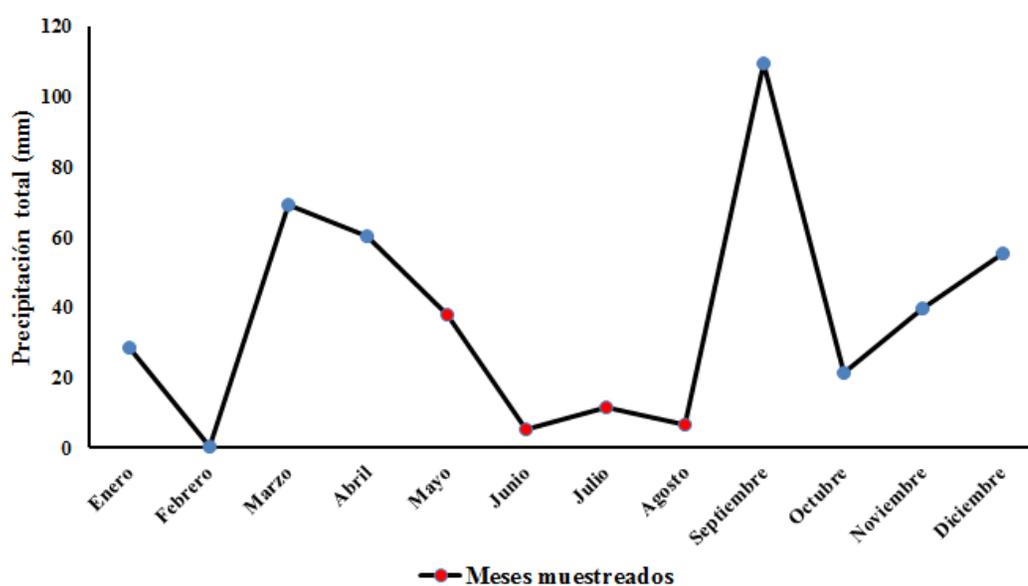


Figura 4. Precipitación por meses de muestreo.

Fuente: Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales (IDEAM) (2016a).

## 7.3. Fases de la investigación

La investigación se dividió en 4 fases: preliminar, campo, laboratorio y tratamiento de información, las cuales se desarrollaron con la finalidad de lograr los objetivos propuestos.

### 7.3.1. Fase preliminar

En la salida de reconocimiento se observaron las características del terreno y se delimitó el área de estudio donde fueron definidos cuatro sitios de muestreo cada uno abarcando un radio de 25 metros (figura 5). Para realizar los muestreos se decidió la utilización de 3 redes de niebla las cuales serían instaladas en lugares con presencia de agua superficial y vegetación arbórea con el objetivo de aumentar la probabilidad de captura (Gallina, 2015) (figura 6). Los sitios para realizar los muestreos corresponden a cuatro puntos ubicados en las siguientes coordenadas: 1a ( $2^{\circ}56'57,07''N - 75^{\circ}15'27,59''O$ ), 1b ( $2^{\circ}56'49,30''N - 75^{\circ}15'27,48''O$ ), 2a ( $2^{\circ}56'57,57''N - 75^{\circ}15'44,29''O$ ) y 2b ( $2^{\circ}56'55,02''N - 75^{\circ}15'43,93''O$ ).



Figura 5. Ubicación de los puntos de muestreo.

Fuente: Google Earth, 2016.

Cada biotopo (punto de muestreo) contiene características específicas que incidieron en la presencia o ausencia de murciélagos.

El punto 1a correspondió a un biotopo caracterizado por la presencia de árboles, arbustos y herbazal, los árboles que componen el área son; *Guazuma ulmifolia* (Guásimo), *Swinglea*

*glutinosa* (Limoncillo), *Mangifera indica* (Mango), *Pithecellobium dulce* (Payandé) y *Casearia corymbosa* (Varazón), de las cuales se contaban pocos individuos ubicados en la ronda del espejo de agua del humedal y a 20 metros de distancia se tenía la presencia de la zona residencial (figura 6).

El punto 1b estaba representado con la especie *Swinglea glutinosa* y *Pithecellobium dulce*, ubicados en la ronda del espejo de agua, el punto cuenta con la intensa iluminación artificial y el paso de habitantes de la comunidad, se resalta la presencia del *Pithecellobium dulce* con solo un individuo de altura y cobertura considerable (figura 6).

El punto 2a presenta una zona despejada con pocos árboles de *Cuartella americana* (Chaparro) y dos individuos de *Casearia corymbosa*, además de la presencia del paso de agua de la microcuenca El Chaparro (figura 6).

El punto 2b fue el de mayor vegetación, además de presentar el paso de agua de la microcuenca El Chaparro, cuenta con gran cantidad de árboles de la especie *Curatella americana* los cuales alcanzan alturas aproximadas de 6 metros, asimismo cuenta con la presencia de *Croton ferruginus* y *Chromolaena sp* dispersas por toda el área. *Byrsonima Crasifolia* (Peralejo) y *Cecropia peltata* (Yarumo) también se encuentran presentes en menor abundancia (figura 6).



Figura 6. Paisajes de los puntos de muestreo.

### 7.3.2. Fase de campo

Se desarrollaron cuatro salidas de campo durante los meses correspondientes a mayo, junio, julio y agosto, y cada salida tuvo duración de cuatro noches, realizando un muestreo en cada punto por noche (figura 7) para un total de 16 noches. Para la captura de los murciélagos se emplearon tres redes de niebla, cada una de 6 metros de largo por 2,6 m de alto, las cuales fueron ubicadas en áreas de posible paso. El muestreo fue realizado durante las horas de mayor actividad de los murciélagos entre las 18:00 y las 24:00 horas, en donde cada 30 minutos fueron revisadas las redes.



*Figura 7.* Ubicación de las redes sobre sobre cada punto de muestreo. Descripción: los números 1, 2 y 3 (globos verdes) indican los lugares exactos donde se pusieron las redes de niebla, la letra C (globo rojo) muestra la localización del punto de control y la línea azul el paso de agua.

Fuente: Google Earth, 2016.

Una vez capturado el murciélago (figura 8), fue introducido en bolsa de tela y transportado hasta un punto de control en donde se le tomaron mediante un calibrador (Stainless, 0-150 mm) las medidas morfométricas recomendadas por Díaz, Aguirre y Barquez (2011). De igual manera, se les realizó una sesión de fotografía (cámara digital Canon PowerSHOT A2400 IS HD). Para obtener un mejor registro de las características externas como son color, pelaje y forma del cuerpo. Una vez conseguida la información, se marcaba con esmalte rojo la uña del dedo externo de la pata izquierda para evitar el sesgo de recuento de individuos por especie.



*Figura 8.* Transporte de murciélagos en bolsa de tela.

### **7.3.3. Fase de laboratorio**

Los datos morfológicos obtenidos fueron procesados y organizados en una base datos, información que se utilizó para la determinación taxonómica de los individuos a nivel de especie con la ayuda de claves y literatura (Díaz, Aguirre y Barquez, 2011; Linares, 1987; Gardner, 2008;

Díaz et al., 2016). Posteriormente se verificó la condición de las especies registradas respecto a endemismos, migración o riesgos de amenaza conforme la International Union for Conservation of Nature (IUCN).

#### **7.3.4. Tratamiento de información**

Esta fase contiene la evaluación de la efectividad del muestreo (esfuerzo de muestreo y curva de acumulación de especies) y los parámetros poblacionales (abundancia, frecuencia, riqueza y diversidad alfa) calculados en base a los datos obtenidos en campo.

- **Esfuerzo de muestreo**

El esfuerzo de muestreo fue calculado por salida y también por el total de salidas, siguiendo el método propuesto por Medellín (1993) y modificado por López *et al.*, (2009) el cual indica que se debe multiplicar el largo por el ancho de las redes de niebla, por el número de horas abiertas, por el número de noches y a su vez por el número de redes empleadas. El resultado se expresó en las unidades m<sup>2</sup> red/hora.

- **Curva acumulación de especies**

La curva de acumulación de especies del programa EstimateS 9,1 (Colwell, 2013) calculó la efectividad del muestreo total, verificando si la curva calculada (Cole rarefaction o Mao Tau en el lenguaje del programa) se acerca o no a la asíntota, al mismo tiempo se utilizaron los estimadores no paramétricos ACE y CHAO1, los cuales son más rigurosos y presentan menos sesgos cuando se usan datos basados en abundancia (Palmer, 1990; Jiménez-Valverde y Hortal, 2003).

- **Abundancia absoluta**

La abundancia absoluta es el número total de individuos por cada especie.

- **Abundancia relativa**

La abundancia relativa corresponde a la división del número total de cada especie, sobre el número total de individuos multiplicado por 100.

- **Frecuencia absoluta**

La frecuencia absoluta (Fa), donde se tuvo en cuenta la presencia de las especies (Pe) en cada salida (Pm), multiplicando por 100.

- **Riqueza y diversidad alfa**

Los índices de riqueza y diversidad se calcularon con el programa PAST 1.89 (Hammer, Harper y Ryan, 2001). Este programa realiza procedimientos matemáticos interactivos (bootstrapping y permutación) con las cuales se pueden evaluar las diferencias entre los valores de los índices para cada una de las áreas estudiadas.

Los índices empleados en la medición de la biodiversidad fueron (Moreno, 2001; Villarreal et al. 2006):

**Shannon-Wiener (H')** con la ayuda de este índice se determina que tan uniformemente están representadas las especies teniendo en cuenta el total de especies muestreadas, ayudando a cuantificar la biodiversidad específica en cada una de las unidades de muestreo. Los valores normales están entre 1 y 5, valores inferiores a 2 se considera como baja diversidad y superiores a 3 como alta diversidad.

**Dominancia de Simpson (D)** evalúa la probabilidad de que dos individuos sacados al azar dentro de una muestra sean de la misma especie. Este índice tiene en cuenta las especies más representativas (dominantes) dentro de la muestra, a mayor dominancia menor diversidad. El rango del índice va de 0 a 1, valores cercanos a 0 indica mayor diversidad y cercanos a 1 menor diversidad.

**Margalef ( $D_{Mg}$ )** estima la biodiversidad de una Comunidad con base a la distribución numérica de los individuos de las diferentes especies en función del número de individuos existentes en la muestra analizada, esenciales para medir el número de especies en una unidad de muestra. Relaciona el número de especies con el número total de individuos. Valores inferiores a 2 son considerados como zonas de baja biodiversidad y valores superiores a 5 son indicativos de alta biodiversidad.

#### **7.4. Material Divulgativo.**

Para promover la divulgación de los resultados de la investigación con la comunidad se elaboró un material en forma de cartilla, documento que contiene las imágenes de las especies encontradas en el humedal y su correspondiente descripción morfológica, alimentación, hábitat, importancia ecológica, distribución geográfica y sensibilidad.

## 8. Resultados

### 8.1. Registro de especies, esfuerzo y curva acumulación

El esfuerzo de muestreo total fue de 4492,8 m<sup>2</sup> red/hora, el cual corresponde a 96 horas en 16 noches, donde se capturaron 49 individuos de murciélagos, agrupados en una familia, 3 subfamilias, 5 géneros y 6 especies. Los valores de esfuerzo fueron iguales tanto por salida como por punto, sin embargo, el esfuerzo se vio mejor recompensando en la tercer salida en vista de que se capturaron el total de especies presentes para el área, caso semejante ocurrió en el punto 2b el cual fue de mayor relevancia (tabla 3; tabla 4; anexo 1).

**Tabla 3**

*Captura de especies por salidas y por puntos de muestreo.*

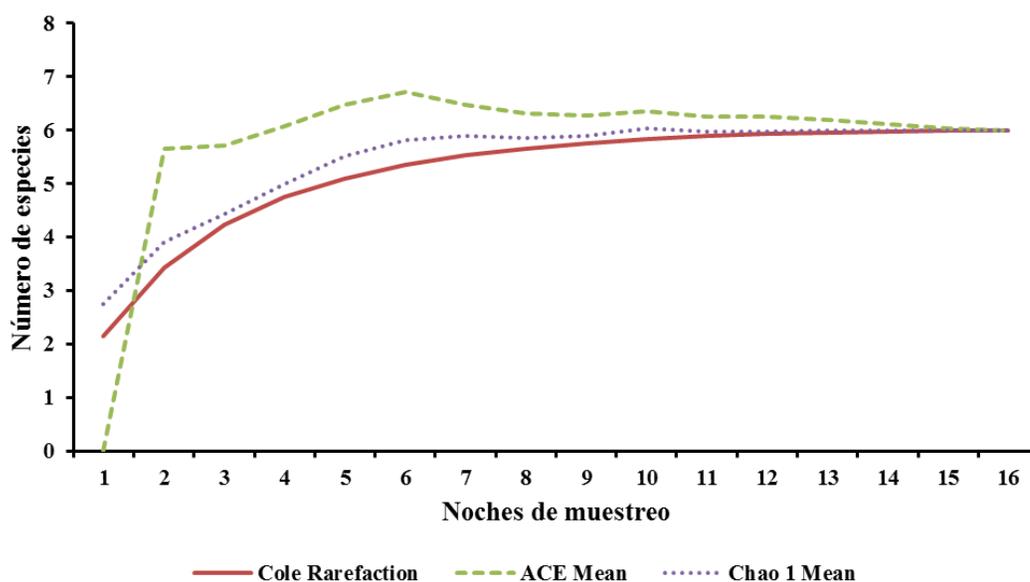
Total de especies capturadas	Salidas				Puntos			
	1	2	3	4	1a	1b	2a	2b
<b>Phyllostomidae</b>								
<b>Stenodermatinae</b>								
<i>Artibeus lituratus</i>	X	X	X	X	X	X	X	X
<i>Artibeus planirostris</i>	X	X	X	X	X	X	X	X
<i>Platyrrhinus helleri</i>	-	X	X	-	-	-	X	X
<i>Sturnira lilium.</i>	X	-	X	X	-	-	-	X
<b>Glossophaginae</b>								
<i>Glossophaga soricina</i>	X	X	X	X	X	X	X	X
<b>Phyllostominae</b>								
<i>Phyllostomus discolor</i>	-	X	X	X	-	-	X	X

La X representa captura de la especie.

**Tabla 4***Esfuerzo de muestreo*

<b>Esfuerzo del muestreo total (m<sup>2</sup>red/hora)</b>	<b>Esfuerzo por salida (m<sup>2</sup>red/hora)</b>	<b>Esfuerzo por punto (m<sup>2</sup>red/hora)</b>
4492,8	1123,8	1123,8

Se considera que el número de noches es el adecuado para identificar las especies asociadas al humedal, puesto que la curva calculada y los estimadores confluyen en un solo valor, por lo tanto se puede decir que se alcanzó la asíntota, logrando la captura del 100% de las especies esperadas para el área (figura 9; anexo 2).



*Figura 9.* Curva de acumulación de especies por el total de noches. (Cole rarefaction: línea sólida) y sus respectivos estimadores (ACE: línea discontinua y Chao 1: línea punteada).

## 8.2. Especies con riesgos de amenazas, migratorias y endémicas

Según la tabla 5 las especies encontradas están clasificadas como preocupación menor, además de que ninguna corresponde a migratoria o endémica (IUCN, 2018).

**Tabla 5**

*Clasificación (según IUCN, 2018) de categorías de amenaza.*

<b>ESPECIE</b>	<b>CLASIFICACIÓN</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>
<i>Artibeus planirostris.</i>	Preocupación Menor (LC)	En vista de su amplia distribución, población grande y porque es poco probable que su disminución sea casi a la tasa requerida para calificar para su inclusión en una categoría de amenaza (Barquez y Díaz, 2015).
<i>Artibeus lituratus.</i>	Preocupación Menor (LC)	En vista de su amplia distribución, población grande y porque es poco probable que su disminución sea casi a la tasa requerida para calificar para su inclusión en una categoría de amenaza (Barquez <i>et al.</i> , 2015a).
<i>Platyrrhinus helleri</i>	Preocupación Menor (LC)	Es de amplia distribución, se cree que tiene una gran población y es tolerante a una amplia gama de hábitats (Arroyo y Reid, 2016).
<i>Sturnira lilium</i>	Preocupación Menor (LC)	En vista de su amplia distribución, se presume que es de gran población, se produce en un número de áreas

---

		protegidas, y debido a que es improbable que disminuya a casi la velocidad requerida para calificar para su inclusión en una categoría amenazada (Barquez <i>et al.</i> , 2008)
<i>Glossophaga soricina</i>	Preocupación Menor (LC)	Su amplia distribución, población grande, aparición en una serie de áreas protegidas, tolerancia a cierto grado de modificación del hábitat, y ya que es improbable que disminuya casi a la velocidad requerida para calificar su inclusión en una categoría de amenaza (Barquez <i>et al.</i> , 2015b)
<i>Phyllostomus discolor</i>	Preocupación Menor (LC)	Su amplia distribución, población grande, aparición en una serie de áreas protegidas, tolerancia a cierto grado de modificación de hábitat, y debido a que es improbable que disminuya casi a la velocidad requerida para calificar para su inclusión en una categoría de amenaza (Barquez <i>et al.</i> , 2015c)

---

### 8.3. Abundancia y riqueza

El humedal se encuentra representado por una sola familia que es *Phylostomidae* y la subfamilia más representativa fue *Stenodermatinae*. La especie de mayor abundancia fue *Artibeus lituratus* con 17 individuos representando el 34,69% de la población de murciélagos, mientras que la menos abundante fue *Platyrrhinus helleri* con 2 individuos representando el 4,08%. Las especies que se capturaron con mayor frecuencia fueron *Glossophaga soricina*, *Artibeus lituratus* y *Artibeus planirostris* (tabla 6).

**Tabla 6**

*Abundancia y frecuencia de la Quiróptero-fauna asociada al humedal El Chaparro-La Barrialosa.*

Total de especies capturadas	Abundancia		Frecuencia
	Absoluta	Relativa	Absoluta
<b>Phylostomidae</b>	49	100,00	100
<b>Stenodermatinae</b>	36	73,40	100
<i>Artibeus lituratus</i>	17	34,69	100
<i>Artibeus planirostris</i>	13	26,53	100
<i>Platyrrhinus helleri</i>	2	4,08	50
<i>Sturnira lilium.</i>	4	8,16	75
<b>Glossophaginae</b>	7	14,30	100
<i>Glossophaga soricina</i>	7	14,29	100
<b>Phyllostominae</b>	6	12,20	75
<i>Phyllostomus discolor</i>	6	12,24	75

La salida 3 presentó el mayor número de especies (6 sp.), sin embargo es la de menor cantidad de individuos; caso contrario ocurrió en la salida 1 donde se capturaron cuatro especies, pero fue la más abundante. Por otro lado, los puntos 1a, 2a y 2b obtuvieron el mayor registro de individuos, aunque en este último se logró capturar el total de las especies esperadas para el área (figura 10).

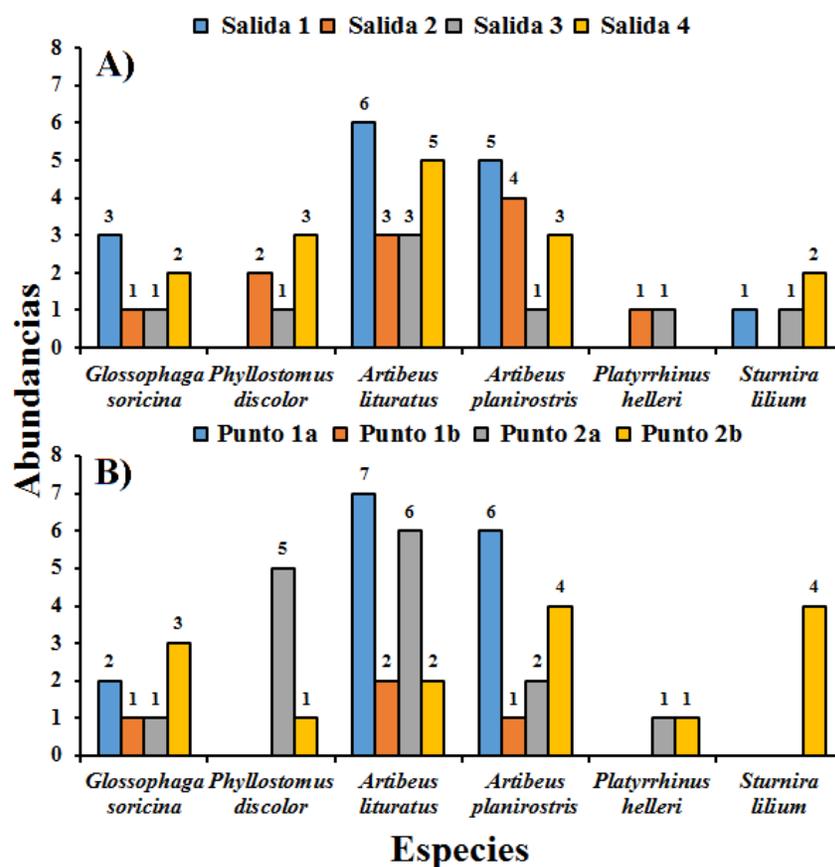


Figura 10. Abundancias. A) Salidas; B) Puntos.

#### 8.4. Parámetros poblacionales

El resultado del índice de Simpson para el muestreo total indica una baja diversidad (tabla 7), debido a la dominancia de los murciélagos del género *Artibeus*, los cuales corresponden al 61% de la población (tabla 6), igualmente esta baja diversidad se confirma con los resultados de los índices de Shannon-Wiener y Margalef, pues la distribución de individuos por especies no es uniforme en la zona. La salida 3 fue la de mejor diversidad dentro de las salidas, mientras que el punto 2b mostró mayor diversidad en comparación con los otros (tabla 7; anexo 3).

**Tabla 7**

*Índices de diversidad por muestreo total, salidas y puntos.*

Muestreo	Índices de diversidad		
	Simpson (D)	Shannon (H)	Margalef (D <sub>Mg</sub> )
<b>Salidas (promedio)</b>	<b>0,25</b>	<b>1,48</b>	<b>1,66</b>
1	0,32	1,24	1,11
2	0,26	1,47	1,67
3	0,22	1,67	2,40
4	0,23	1,55	1,48
<b>Puntos (promedio)</b>	<b>0,32</b>	<b>1,26</b>	<b>1,38</b>
1a	0,40	0,99	0,74
1b	0,38	1,04	1,44
2a	0,30	1,36	1,48
2b	0,21	1,66	1,85
<b>Total para el muestreo</b>	<b>0,23</b>	<b>1,59</b>	<b>1,29</b>

#### 8.5. Material divulgativo

La cartilla informativa contiene las especies de murciélagos asociados al humedal el Chaparro-La Barrialosa junto con la descripción morfológica, alimentación, hábitat, importancia ecológica, distribución y sensibilidad de cada especie (anexo 4).

## 9. Discusión

Neiva reporta 20 especies de murciélagos (Espitia y Plazas, 2014; Betancourth, Leyton y Puentes, 2018; Rincón y Rueda, 2018). Para el presente estudio se determinaron seis especies de las cuales cuatro se reportan en los estudios referenciados y dos especies son nuevos registros para el municipio: Cabe aclarar que en el humedal se realizó un estudio de las posibles especies de murciélagos que lo habitan (Ramírez, 2007), de lo anterior se infiere que no se realizaron muestreos. Razón por la cual no se reconocen en la presente investigación como especies que habitan el municipio. De todas formas es importante mencionar que las 10 especies sugeridas por Ramírez (2007) no aparecen registradas en esta investigación ni en los reportes mencionados anteriormente, por consiguiente se podría inferir que sus resultados que fueron avalados por la autoridad ambiental, representarían el impacto generado por el crecimiento urbanístico y el posterior desplazamiento de las poblaciones de murciélagos del lugar desde el año 2007 hasta el año 2016.

La intensidad de muestreo calculada para esta investigación logró el registro del total de las especies en contraste con la curva de acumulación de especies calculada. No obstante, para otras investigaciones el no realizar un buen esfuerzo de muestreo implica no registrar algunas especies (Chávez y Ceballos, 2001; Buenrostro-Silva, Antonio-Gutiérrez y García-Grajales, 2013), además del método de muestreo aplicado.

La curva de acumulación de especies, como una función del esfuerzo de captura, reconoce como satisfactorio el muestreo debido a la captura total de las especies estimadas (Moreno y Halffter, 2000) alcanzando la asíntota; representando el 100% de las especies, lo cual revela un esfuerzo de muestreo efectivo, caso similar se obtuvo en la Universidad del Valle donde la curva calculada por poco alcanza la asíntota, al contrario ocurrió en Florencia-Caquetá donde la curva

de acumulación para el estudio de murciélagos en zona urbana, solo represento el 85% de las especies esperadas, señalando que aún quedan especies sin identificar (González-Reyes y Velásquez-Valencia, 2011; Garcés-Restrepo, Giraldo, López y Ospina-Reina, 2016).

Los murciélagos capturados se encuentran categorizados como preocupación menor y no se clasifican como migratorios o endémicos. Sin embargo, estudios revelan que las especies *Sturnira lilium* y *Artibeus lituratus* podrían presentar comportamientos migratorios verticales (Giannini, 1999; Arnone, Trajano, Pulchérico-Leite y Passos, 2016).

La abundancia del género *Artibeus* de un 61% del total de individuos registrados, se debe a la mayor adaptabilidad en hábitats intervenidas a razón de su masa corporal superior en comparación con los otros géneros, además su distribución corresponde a toda el área de muestreo, mientras que en comparación con *Platyrrhinus helleri* el cual presentó dos individuos limitados a dos puntos de muestreo (Saldaña-Vázquez y Schondube, 2016). Por otro lado la presencia de *Glossophaga soricina*, *Sturnira lilium* y *Artibeus lituratus* confirman la resistencia de estas especies en zonas alteradas (Ballesteros y Racero-Casarrubia, 2012; Carvajal, 2014).

El punto de muestreo 2b obtuvo la mayor representatividad en registro de especies e individuos durante todo el muestreo ya que presentaba árboles leñosos y vegetación con alturas aproximadas de 6 metros (figura 6), ofreciendo zonas de descanso y lugares donde alimentarse (Alberico, Saavedra y García-Paredes, 2005; Brown, Monfils y Fredrickson, 2009). También se debe a que era la zona de mayor entorno natural (Fajardo y Tamayo, 2018), presentando especies como *Curatella americana*, *Croton ferruginus*, *Chromolaena* sp, *Byrsonima crasifolia*, *Cecropia peltata*; las cuales ofertaban lugares de percha, néctar y frutos para las especies del gremio nectarívoro y frugívoro.

La ausencia de especies del gremio insectívoro se puede deber al uso de redes de niebla ubicadas a baja altura y retiradas de las luces artificiales, lo cual genera sesgo en la riqueza de murciélagos, debido a que los murciélagos insectívoros usualmente vuelan en zonas altas y despejadas (Briones-Salas, Sánchez-Cordero y Santos-Moreno, 2005; García-García y Santos-Moreno, 2009). Además son muy frecuentes en las áreas urbanas debido a la cantidad de insectos que son atraídos por la luz artificial (Carrera, Quevedo, Urbietta, San Miguel de Vera & Irala, 2006). Sesgo que se menciona en dos trabajos de investigación donde solo fue posible registrar la presencia de murciélagos insectívoros mediante métodos de caída de balde, manual y observación directa en refugios (Bastiani, Ramírez, Alegre y Ruíz, 2012; Cabrera, 2013). De igual manera tampoco se contó con la presencia de hematófagos probablemente por la falta de oferta alimenticia, en vista de la ausencia de potenciales presas como animales de granja o ganado.

Los datos obtenidos de los índices de Margalef, Simpson y Shannon-Weiner, señalan una baja diversidad en el humedal, lo cual se ve estrechamente relacionado con la vegetación y las perturbaciones antropogénicas (McKinney, 2008; Fajardo y Tamayo, 2018), como lo muestra los puntos 1a y 1b, biotopos donde la poca presencia de vegetación arbórea y arbustiva, además de incidencia antrópica disminuyen la diversidad de murciélagos.

## 10. Conclusiones

Se registraron 6 especies de murciélagos en el humedal, de los cuales 2 corresponden a nuevos registros para el municipio; *Sturnira lilium*, *Platyrrhinus helleri*.

Las especies encontradas no cuentan con riesgo de amenaza según la UICN debido a su resistencia en ecosistemas alterados, de igual manera no se encontraron especies endémicas ni migratorias que frecuenten el hábitat. Sin embargo, dos estudios concluyen la posibilidad de que las especies *Artibeus lituratus* y *Sturnira lilium* tiendan a realizar migraciones verticales.

La baja diversidad obtenida en el proyecto de investigación señala la fragilidad de especies y su reacción frente a las modificaciones de los ecosistemas.

## **11. Recomendaciones**

Realizar una caracterización de fauna vertebrada e invertebrada completa para un mejor acercamiento a las dinámicas ecosistémicas presentes en el humedal.

Se debe implementar la Educación Ambiental como instrumento o vía educativa que facilita la transmisión de conocimientos y la toma de conciencia de lo que significa intervenir o actuar en el medio, se convierte esta en una estrategia de acción para abordar la problemática de la conservación de la fauna silvestre.

Realizar el monitoreo de murciélagos enfocando la cuenca del río Las Ceibas junto con sus microcuencas Avichente y La Toma con el fin de determinar el uso del humedal El Chaparro La Barrialosa como corredor biológico, además del comportamiento e importancia

Ampliar la caracterización de quirópteros sobre la ronda del río Las Ceibas y sus microcuencas con el fin de conocer el comportamiento y la importancia de este grupo faunístico en vista de la ausencia de estudios de investigación en este grupo específico.

Socializar el trabajo de investigación junto con la cartilla diseñada a la comunidad asentada que bordea el humedal, así mismo; la comunidad educativa de la comuna y la ciudad de Neiva en general, en busca de proponer estrategias de acción pedagógica que ponga de manifiesto la importancia de conservar el humedal y los quirópteros como grupo dispersor de semillas, polinizador y controlador de plagas, como también otros grupos con los que se relacionan.

## 12. Referencias

- Alfonso, A., Rodríguez, J., y Hernández, A. (2014). Los Paisajes de Humedales, Marco Conceptual y Aspectos Metodológicos para su Estudio y Ordenamiento. Universidade Federal do Ceará. *Mercator, Fortaleza*, 13(2), 169-191.
- Alberico, M., Saavedra, C., y García-Paredes, H. (2005). Murciélagos caseros de Cali (valle del Cauca - Colombia). *Caldasia*, 27(1), 117-126.
- Aragón, G., y Aguirre, M. (2014). Distribución de murciélagos (Chiroptera) de la Región Tacna, Perú. *IDESIA*, 32(1), 119-127.
- Arnone, I., Trajano, E., Pulchérico-Leite, A., y Passos, F. (2016). Long-distance movement by a great fruit-eating bat, *Artibeus lituratus* (Olfers, 1818), in southeastern Brazil (Chiroptera, Phyllostomidae): evidence for migration in Neotropical bats?. *Biota Neotropica* 16(1), 1-6.
- Arroyo-Cabrales, J., y Reid, F. (2016). *Platyrrhinus helleri*. La Lista Roja de la UICN de Especies Amenazadas 2016: E.T88159886A88159952. Tomado de <http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2016-1.RLTS.T88159886A88159952.en>. Consultado el 21 de noviembre de 2016.
- Ayelen, M. (2013). *Relación de los ensambles de murciélagos (mammalia: chiroptera) y el uso de la tierra en el noreste de la región pampeana de argentina* (Tesis de Doctorado). Facultad de Ciencias Naturales y Museo Universidad Nacional de La Plata.
- Ballesteros, J., y Racero-Casarrubia, J. (2012). Murciélagos del área urbana en la ciudad de Montería, Córdoba – Colombia. *Rev.MVZ Córdoba*. 17(3), 3193-3199.
- Banegas, A., Alquijai, B., y Giron, J. (2007). *Diversidad de la comunidad de murciélagos filostomidos (Mammalia Chiroptera) en el Parque Ecológico de Ciudad Nueva, Ciudad de*

*Guatemala. Guatemala: Centro de Acción Legal Ambiental y Social de Guatemala (CALAS).*

Universidad de San Carlos de Guatemala.

Barquez, R. y Díaz, M., (2015). *Planirostris Artibeus*. La Lista Roja de la UICN de Especies

Amenazadas 2015: E.T2139A21997607. Tomado de

<http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2015-4.RLTS.T2139A21997607.en>. Consultado el 21 de noviembre del año 2016.

Barquez, R., Pérez, S., Miller, B., y Díaz, M. (2008). *Sturnira lilium*. La Lista Roja de la UICN de Especies Amenazadas 2008: E.T20953A9238873. Tomado de

<http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2008.RLTS.T20953A9238873.en>. Consultado el 21 de noviembre del año 2016.

Barquez, R., Pérez, S., Miller, B. y Díaz, M. (2015a). *Artibeus lituratus*. La Lista Roja de la UICN de Especies Amenazadas 2015: E.T2136A21995720. Tomado de

<http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2015-4.RLTS.T2136A21995720.en>. Consultado el 21 de noviembre del año 2016.

Barquez, R., Pérez, S., Miller, B. y Díaz, M. (2015b). *Glossophaga soricina*. La Lista Roja de la UICN de Especies Amenazadas 2015: E.T9277A22107768. Tomado de

<http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2015-4.RLTS.T9277A22107768.en>. Consultado el 21 de noviembre del año 2016

Barquez, R., Pérez, S., Miller, B., y Díaz, M. (2015c). *Phyllostomus discolor*. La Lista Roja de la UICN de Especies Amenazadas 2015: E.T17216A22136476. Tomado de

<http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2015-4.RLTS.T17216A22136476.en>. Consultado el 21 de noviembre del año 2016.

- Barrientos, Z. (2003). *Zoología general* (1st ed., p. 475), San Jose, Costa Rica: Editorial Universidad Estatal a distancia.
- Bastiani, C., Ramírez, N., Alegre, E., y Ruíz, R. (2012). Identificación y caracterización de refugios de quirópteros en la Ciudad de Corrientes, Argentina. *Rev. vet.* 23(2), 104-109.
- Bracamonte, J. (2011). El rol de los murciélagos en el mantenimiento de los bosques. Temas de Biología y Geología del NOA. *Revista de Divulgación del Instituto de Bio y Geo Ciencias del Noroeste Argentino*, 1, 52-57.
- Briones-Salas, M. A., Sánchez-Cordero, V., y Santos-Moreno, A. (2005). Diversidad de murciélagos en el gradiente altitudinal de la Sierra Mazateca, Oaxaca, México. En Sánchez, V., y Medellín, R. (eds.). *Contribuciones Mastozoológicas en homenaje a Bernardo Villa* (p. 67-76). México: Instituto de biología e Instituto de Ecología, Universidad Nacional Autónoma de México, Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad.
- Begon, M., Harper, L. y Townsend C.R. (1990). *Ecology: Individuals, Populations and communities* (2nd ed.), Blackwell Scientific, Cambridge, Mass.
- Begon, M., Townsend C.R. y Harper, L. (2006). *Ecology: From Individual To Ecosystems* (4ta ed). Blackwell Publishing.
- Betancourth, J., Leyton, L., y Puentes, L. (2018). Riqueza ecológica e importancia cultural a partir de la frecuencia de mención de los vertebrados terrestres del parque de ciudad jardín botánico, Neiva, Huila Tesis de Grado). Universidad Surcolombiana: Facultad de Educación Licenciatura en Ciencias Naturales: Física, Química y Biología. Neiva, Huila.
- Brown, P., Monfils, M., y Fredrickson, L. (2009). Wetland Ecology and Management for Birds and Mammals. *Wetlands*, 563-581.

- Buenrostro-Silva, A., Antonio-Gutiérrez, M., y García-Grajales, J. (2013). Diversidad de Murciélagos de la Cuenca baja del Río Verde, Oaxaca, *THERYA*, 4(2), 361-376.
- Cabrera, C. (2013). *Caracterización del ensamblaje de murciélagos asociados a tres cuevas con intervención antrópica y sus alrededores, en el área de influencia del enclave seco de Chicamocha, Santander* (Tesis de Grado). Universidad de Nariño. Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Departamento de Biología, San Juan de Pasto.
- Carrera, N., Quevedo, N., Urbieta, S., San Miguel de Vera, M. C., & Irala, L. (2006). Rabia en murciélagos frugívoros e insectívoros, Villa Florida (Departamento de Misiones, Paraguay), 2006. *Rev. Inst. Med. Trop.* 3(1), 7-14.
- Carvajal, J. (2014). *Composición y riqueza de las comunidades de aves, murciélagos y escarabajos coprófagos asociados a agro-paisajes y áreas protegidas de un bosque tropical seco (norte de Costa Rica)* (Tesis de Doctorado). Universidad de Salamanca Departamento de Biología Animal, Parasitología, Ecología, Edafología y Química Agrícola (Área de Zoología).
- Ceballos, G., y Valdez, R. (2013). *Mamíferos del Mundo: Regiones Biogeográficas* (p. 157). México: Toppan Printing.
- Chávez, C., y Ceballos, G. (2001). Diversidad y Abundancia de Murciélagos en Selvas Secas de Estacionalidad Contrastante en el Oeste de México. *Revista Mexicana de Mastozoología*, 5, 27-47.
- Colwell, R. K. y Coddington, J. A. (1994). Estimating terrestrial biodiversity through extrapolation. *Phil. Trans. Royal Soc. London*, 345, 101-118.
- Colwell, R. K. (2013). EstimateS: Statistical Estimation of Species Richness and Shared Species from Samples (Software), Version 9.1.

- Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). (1998). *La diversidad biológica de México: Estudio de País*. México.
- Concejo de Neiva-Huila. (Acuerdo 026 de 2009). *Por medio del cual se revisa y ajusta el acuerdo número 016 de 2000 que adopta el plan de ordenamiento territorial de Neiva-Huila*.
- Corzo, G., Ramírez, W., Salamanca, B., Londoño, M., Fonseca, C., Castellanos, C., Alcázar, C., Lasso, C., y García, H. (2010). *Planeación ambiental para la conservación de la biodiversidad en las áreas operativas de Ecopetrol localizadas en el Magdalena Medio y los Llanos Orientales* (p. 28). Bogotá, Colombia: Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt y Ecopetrol S.A.
- Centro Regional para El Hemisferio Occidental (CREHO). (2010). *Centro Regional Ramsar para la capacitación e investigación sobre humedales en el Hemisferio Occidental*. Manual del Curso Sobre Inducción en Humedales.
- Departamento Administrativo de Gestión Ambiental (DAGMA). (2005). *Diagnostico técnico del componente faunístico de cuatro ecosistemas urbanos seleccionados y priorizados en Santiago de Cali: parte urbana zona protectora del rio Melendez, Humedal el Retiro, Zanjón del Burro y Humedal Cañas gordas*. Santiago e Cali: EcoinTEGRAL.
- Davidson, N. C. (2014). How much wetland has the world lost? Long-term and recent trends in global wetland area. *Marine and Freshwater Research*, 65(10), 934–941.
- Díaz, M., Aguirre, L., y Barquez, R. (2011). *Clave de identificación de los murciélagos del cono sur de Sudamérica* (p. 94). Cochabamba, Bolivia: Centros de Estudios en Biología Teórica y Aplicada.

- Díaz, M., Solari, S., Aguirre, L., Aguilar, L., y Barquez, R. (2016). *Clave de identificación de los murciélagos de Sudamérica* (1st. ed., p. 160). Tucumán, Argentina: Programa de Conservación de los Murciélagos de Argentina.
- Drews, C. (1998). *Programa Regional en Manejo de Vida Silvestre*. Costa Rica: Universidad Nacional Heredia. Tomado de <http://www.acguanacaste.ac.cr/rothschildia/v5n1/textos/29.html>
- Eisenberg J.F. (1989) *Mammals of the norther neotropics: Panama, Colombia, Guyana, Suriname, French Guiana* (vol. 1, p. 73-231). Chicago, University Chicago Press.
- Esbérard, C., Luz, J., Costa, L., y Bergallo, H. (2014). Bats (Mammalia, Chiroptera) of an urban park in the metropolitan area of Rio de Janeiro, southeastern Brazil. *Zoologia, Porto Alegre*, 104(1), 59-69.
- Espitia, Y., y Plazas, S. (2014). *Registro de Mamíferos en Las Subsedes Central y Salud de La Universidad Surcolombiana* (Tesis de Grado). Neiva, Huila: Universidad Surcolombiana, Facultad de Educación, Licenciatura en Educación Básica con Énfasis en Ciencias Naturales y Educación Ambiental.
- Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO). (2010). *Evaluación de los recursos forestales mundiales 2010: Informe principal*. Estudio FAO Montes. Roma. Tomado de [www.fao.org/docrep/013/i1757s/i1757s00.htm](http://www.fao.org/docrep/013/i1757s/i1757s00.htm)
- Fahrig, L. (2003). Effects of habitat fragmentation on biodiversity. *Annual Review of Ecology, Evolution and Systematics*, 34, 487–515.
- Fajardo, S., y Tamayo, A. (2018). *Variación en los patrones de diversidad de los murciélagos a través del mosaico de hábitat en el paisaje urbano, Cuenca-Ecuador* (Tesis de Grado).

Universidad del Azuay. Facultad de Ciencia y Tecnología. Escuela de Biología, Ecología y Gestión.

- Falcão, F., Rebêlo, V., y Talamoni, S. (2003). Structure of a bat assemblage (Mammalia, Chiroptera) in Serra do Caraca Reserve, South east Brazil. *Revista Brasileira de Zoologia*, 20(2), 347-350.
- Galindo, E.Y., y Ballesteros, C. (2004). Capítulo Quirópteros. En: Villa-Navarro F. A., G. Reinoso-Flórez, S. Losada. *Biodiversidad faunística y florística de la cuenca del río Coello: Biodiversidad Regional Fase I*. Grupo de Investigación en Zoología. Universidad del Tolima, Ibagué, Colombia.
- Galindo, E.Y., y Gutiérrez, K. (2007). Capítulo 7. Quirópteros. En: Reinoso-Flórez G., F. A. Villa-Navarro, H. Esquivel, J. E. García Melo, M. A. Vejarano- Delgado. *Biodiversidad faunística y florística de la cuenca del río Totare: Biodiversidad Regional Fase III*. Grupo de Investigación en Zoología. Universidad del Tolima, Ibagué, Colombia.
- Galindo, E.Y., y Gutiérrez, K. (2008). Capítulo 7. Quirópteros. En: Reinoso-Florez G., F. A. Villa-Navarro, H. Esquivel, J. E. García Melo, M. A. Vejarano- Delgado. *Biodiversidad faunística y florística de la cuenca del río Saldaña (subcuenca Anamichu): Biodiversidad Regional Fase IV*. Grupo de Investigación en Zoología. Universidad del Tolima, Ibagué, Colombia.
- Galindo-Espinosa, E., Gutiérrez-Díaz, K., y Reinoso-Flórez, G. (2010). Lista de los quirópteros del departamento del Tolima, Colombia. *Biota Colombiana*, 11(1-2), 107-116.
- Gallina, S., y López-González, C. (2011). *Manual de técnicas para el estudio de la fauna* (vol. 1, p. 377). Querétaro, México: Universidad Autónoma de Querétaro-Instituto de Ecología.

- Gallina, S. (2015). Capítulo ocho; Técnicas para el estudio de los murciélagos. En Rizo-Aguilar, A., Ávila-Torresagatón, L., Fuentes, L., Lara, A., Flores, G., y Miranda, S. (Eds). *Manual de técnicas del estudio de la fauna* (p. 163-168). Veracruz, México: Instituto de Ecología, A.C. Xalapa.
- Gardner, A. L. (2008). *Mammals of South America: marsupials, xenarthrans, shrews, and bats* (vol. 1). University of Chicago Press.
- Gardner, R., Barchiesi, S., Beltrame, C., Finlayson, C., Galewski, T., Harrison, I., Paganini, M., Perennou, C., Pritchard, D., Rosenqvist, A., y Walpole, M. (2015). *State of the World's Wetlands and their Services to People: A compilation of recent analyses*. Ramsar Briefing, Note 7. Gland, Switzerland: Ramsar Convention Secretariat.
- Garcés-Restrepo, M., Giraldo, A., López, C., y Ospina-Reina, N. (2016). Diversidad de murciélagos del campus Meléndez de la Universidad del Valle, Santiago de Cali, Colombia. *20*(1), 116-125.
- García-García, J., y Santos-Moreno, A. (2009). Murciélagos de la Ventosa, Oaxaca: comparación entre el muestreo convencional y el muestreo acústico. *Naturaleza y Desarrollo*, *7*, 19-29.
- García-Grajales, J., y Buenrostro, A. (2012). Revisión al conocimiento de los murciélagos del estado de Oaxaca. *Therya*, *3*(3), 277-293.
- García-Méndez, A., Lorenzo, C., Vázquez, L., y Reyna-Hurtado, R. (2014). Roedores y murciélagos en espacios verdes en San Cristóbal de Las Casas, Chiapas, México. *THERYA*, *5*(2), 615-632.
- García, R. (2005). Los mamíferos del Parque Nacional de Ordesa y Monte Perdido. *Naturaleza Aragonesa*, *14*, 37-45.

- Giannini, N. (1999). Selection of Diet and Elevation by Sympatric Species of *Sturnira* in an Andean Rainforest. *Journal of Mammalogy*, 80(4), 1186-1195.
- González-García, F., y Gómez de Silva, H. (2003). Especies endémicas: riqueza, patrones de distribución y retos para su conservación. In: Gómez de Silva, H., y Oliveras, A. (Eds.). *Conservación de aves: Experiencias en México* (p. 150-154). México: CIPAMEX, CONABIO, NFWF.
- González-Reyes, L., y Velázquez-Valencia, A. (2011). Composición de la comunidad de murciélagos en un área urbana del municipio de Florencia-Caquetá. *Momentos de ciencia*, 8(2), 96-101.
- Google Earth. (2016). Data SIO, NOAA, US Navy. NGA. GEBCO.
- Gordillo-Chávez, E., Mata, E., García-Morales, R., Morales, M., Villanueva, C., y Valdez-Leal, J. (2015). Mastofauna del humedal Chaschoc-Sejá en Tabasco, México. *THERYA*, 6(3), 535-544.
- Gotelli, N. J., y Colwell, R. K. (2001). Quantifying biodiversity: procedures and pitfalls in the measurement and comparison of species richness. *Ecol. Lett.*, 4, 379-391.
- Gutiérrez-Díaz, K., y Galindo-Espinoza, E. (2010). *Educación Ambiental, una estrategia para conservar los murciélagos del Combeima*. Ibagué, Tolima: Grupo de Investigación en Zoología de la Universidad del Tolima.
- Hammer, O., Harper, D., y Ryan, P. (2001). PAST: Paleontological Statistics Software package for education and data analysis. *Paleontologia Electrónica*, 4(1), 9.
- Holdridge, L. (1967). *Life zone ecology*. San Jose, Costa Rica: Tropical Science Center.
- Hutson, A., Mickleburgh, S., y Racey, P. (2001). *Microchiropteran bats: global status survey and conservation action plan* (p. 258). IUCN/SSC Chiroptera Specialist Group. IUCN,

Gland, Switzerland and Cambridge, UK. Tomado de <http://www.iucn.org/dbtw-wpd/edocs/2001-008.pdf>

Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales (IDEAM). (2016a). *Anuario climatológico*. Colombia. Tomado de [http://www.ideam.gov.co/web/tiempo-y-clima/climatologico-mensual?p\\_p\\_id=110\\_INSTANCE\\_xYvIPc4uxk1Y&p\\_p\\_lifecycle=0&p\\_p\\_state=normal&p\\_p\\_mode=view&p\\_p\\_col\\_id=column-1&p\\_p\\_col\\_count=1](http://www.ideam.gov.co/web/tiempo-y-clima/climatologico-mensual?p_p_id=110_INSTANCE_xYvIPc4uxk1Y&p_p_lifecycle=0&p_p_state=normal&p_p_mode=view&p_p_col_id=column-1&p_p_col_count=1)

Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales (IDEAM). (2016b). *Distribución Diaria de la precipitación*. Tomado de <http://institucional.ideam.gov.co/>

Instituto Humboldt (IAvH). (1998). Hacia la conservación de los humedales de Colombia: bases científicas y técnicas para una política nacional de humedales. Bogotá, Colombia. *Boletín Biosíntesis*, 9, 1-4.

International Union for Conservation of Nature (IUCN). (2018). *The IUCN Red List of Threatened Species*. Tomado de <https://newredlist.iucnredlist.org/>

Jiménez-Valverde, A., y Hortal, J. (2003). Las curvas de acumulación de especies y la necesidad de evaluar los inventarios biológicos. *Rev Iber Aracnol*, 8, 151-161.

Julivert, M. (2002). *El fascinante mundo de los murciélagos* (1st ed.). Parramon, editorial Norma S.A.

Jordi Casal, E. (2003). Tipos de Muestreo. *Rev. Epidem. Med. Prev.*, 1, 3-7.

Krebs, C. J. (1985). *Ecology: the experimental analysis of distribution and abundance* (3rd ed.). New York: Harper and Row.

- Koopman, K. F. (1994). Chiroptera: Systematics. Handbook of zoology. *Mammalia*, 8(60), 1-217.
- Kunz, T., Braun, E., Bauer, D., Lobova, T., y Fleming, T. (2011). Ecosystem services provided by bats. *Annals of the New York Academy of Sciences*, 1223(1), 1-38.
- Lamas, G., Robbins, R., y Harvey, D. (1991). A preliminary survey of the butterfly fauna of Pakitza, Parque Nacional del Manu, Peru, with an estimate of its species richness. *Publ. Mus. Hist. nat. UNMSM*, 40, 1-19.
- Lamprecht, H. (1990). *Silvicultura en los trópicos. Los ecosistemas forestales en los bosques tropicales y sus especies arbóreas - posibilidades y métodos para un aprovechamiento sostenible* (p. 309). República Federal de Alemania: GTZ.
- Llaneza, L., Rico, M., y Iglesias, J. (1998). Descripción y resultados de varios métodos de muestreo para la detección y censo de Lobo Ibérico (*Canis lupus signatus*) en una zona de montaña. *Galemys*, 10, 135-149.
- Leiton, A. (2012). *Los mamíferos*. Tomado de <http://mamiferos.galeon.com/quiropteros.htm>
- Linares, O. (1987). *Murciélagos de Venezuela*. Lagoven.
- López, J. A., C. Lorenzo, F. Barragan, y J. Bolaños. 2009. Mamíferos terrestres de la zona lagunar del Istmo de Tehuantepec, Oaxaca. *Revista Mexicana de Mastozoología*, 9, 6-20.
- Lourenço, E., Costa, L., Silva, R., y Esbérard, C. (2010). Bat diversity of Ilha da Marambaia, Southern Rio de Janeiro State, Brazil (Chiroptera, Mammalia). *Brazilian Journal of Biology* 70(3), 511-519.
- Ludwing, J., y Reynolds, J. (1988). *Statistical ecology. A primer on methods and computing* (p. 337). Nueva York.

- Magurran, A. (1988). *Ecological diversity and its measurement* (p. 179). New Jersey: Princeton University Press.
- Margalef, R. (1974). *Ecología* (1st ed., p. 951). Barcelona: Ediciones Omega.
- Martínez-Gómez, M., Lucio, R., y Rodríguez-Antolín, J. (Comp.). (2014). *Biología del Comportamiento: Aportaciones desde la Fisiología*. Fisiología ecológica de murciélagos del nuevo mundo Publisher: Siena Editores.
- Martínez Castillo, R. (2010). La importancia de la educación ambiental ante la problemática actual. *Electrónica Educare*, 14(1).
- McKinney, M. L. (2008). Effects of urbanization on species richness: a review of plants and animals. *Urban ecosystems*, 11(2), 161-176.
- Medellín, R. A. (1993). Estructura y diversidad de una comunidad de murciélagos el trópico húmedo mexicano en Avances en el estudio de los mamíferos de México. En Medellín, R. A., y Ceballos, G. (eds.). *Asociación Mexicana de Mastozoología* (p. 333-354), A. C. Ciudad de México, México.
- Medellín, R.A., Arita, H. T., y Sánchez, O. (1997). *Identificación de los murciélagos de México*. México: Asociación mexicana de mastozoología, Publicaciones especiales.
- Ministerio del Medio Ambiente. (2002). *Política nacional para humedales interiores de Colombia. Estrategias para su conservación y uso sostenible* (p. 67). Bogotá, Colombia.
- Mittermeier, R. A., y Goettsch, C. (1997) *Megadiversidad, Los países biológicamente más ricos del mundo*. Ciudad de México: Cemex.
- Mosquera, S.L., Nieto, O. y Tapia, C. (2015). *Humedales para la gente: visiones desde lo local* (p. 98). Bogotá D.C.: Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt.

- Moreno, A. (1996). *Murciélagos de Nuevo León*. Monterrey, Mexico: Impresora Monterrey.
- Moreno, C. (2001). *Métodos para Medir la Biodiversidad* (1st ed., p. 86). Zaragoza: Manuales y Tesis SEA.
- Moreno, C. E., y Halffter, G. (2000). Assessing the completeness of bat biodiversity inventories using species accumulation curves. *Journal of Applied Ecology*, 37(1), 149-158.
- Moutou, F., y Bouchardy, C. (1993). *Los mamíferos en su medio*.
- Murcia Scarpetta, J. (2011). *Caracterización de las especies de mamíferos presentes en el Parque Natural Municipal La Argentina – Huila* (Tesis de Grado), Argentina, Huila: Universidad Surcolombiana.
- Murillo, O., Rondon, F., Bedoya, M., y Gonzales, F. (2008). *Inventario de Aves y Murciélagos del Humedal Timbique, Corregimiento del Bolo*. Palmira, Valle del Cauca.
- Noguera-Urbano, E. (2017). El endemismo: diferenciación del término, métodos y aplicaciones. *Acta zoológica mexicana*, 33(1), 89-107.
- Noss, R., Custi, B., y Groom, M. (2006). Habitat fragmentation. En: Groom, M., et al. (eds.), *Principles of Conservation Biology* (p. 213-251). Sunderland, USA: Sinauer Associates, Inc.
- Ojeda, R., Chillo, V., y Isenrath, G. (2012). *Libro rojo de mamíferos amenazados de la Argentina*. Sociedad Argentina para el Estudio de los Mamíferos (SAREM).
- Pacheco, V., Zevallos, A., Cervantes, K., Pacheco, J., y Salvador, J. (2015). Mamíferos del refugio de vida silvestre los pantanos de villa, Lima-Perú. *Científica* 12(1), 26-41.
- Palmer, M. 1990. The estimation of species richness by exploration. *Ecology*, 71, 1195-1198.
- Patriarca, D. (1997). Insectivora, Chiroptera, Lagomorpha, Rodentia and Carnivora of the Gran Paradiso National Park: Checklist and preliminary ecological characterization. *IBEX J.M.E.*, 4, 17-32.

- Paz, O., Lucas, J., Martínez-Alós, S., y Pérez-Suárez, G. (2015). Distribución de Quirópteros (Mammalia, Chiroptera) en Madrid y Castilla La Mancha, España Central. *Bol. R. Soc. Esp. Hist. Nat. Sec. Biol.*, 109, 21-34.
- Pielou, E. (1969). *An introduction to mathematical ecology*.
- Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD). (2011). *Colombia rural. Razones para la esperanza*. Bogotá: Informe Nacional de Desarrollo humano.
- Posada, C., y Naranjo, L. (2009). *Plan Nacional de las Especies Migratorias: Diagnóstico e identificación de acciones para la conservación y el manejo sostenible de las especies migratorias de la biodiversidad en Colombia*. Bogotá: Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial.
- Ramírez, H. (2007). *Ronda de Protección y Zonificación Ambiental del Humedal Artificial Los Colores (Neiva-Huila)* (Versión 1, cap. 12). Inversiones El Chaparro.
- Renteria, L., Dunlap, J., Cuesta, J., y Olave, C. (2010). *Caracterización ecológica del componente faunístico en los bosques relictuales de córdoba, nororiente del Choco Biogeográfico, Colombiano*. Pacifico-Quibdó: Instituto de Investigaciones Ambientales.
- Rodríguez, L., y Cabiativa, E. (2016). *Flora y fauna de vertebrados terrestres en la Universidad Surcolombiana (sedes garzón, la plata y Pitalito), departamento del Huila, Colombia* (Tesis de Grado). Facultad de educación: Licenciatura en Ciencias Naturales: Física, Química y Biología.
- Roldán, G., y Ramírez, J. (2008). *Fundamentos de limnología tropical* (2nd ed., p. 40-57). Medellín, Antioquia: Universidad de Antioquia.

- Romero, L. (2005). Divulgación científica y la biodiversidad. *Revista Peruana de Biología* [en línea]: [Fecha de consulta: 6 de abril de 2018] Disponible en:<<http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=195018494002>> ISSN 1561-0837
- Saldaña-Vázquez, R., y Schondube, J. (2016). *La masa corporal explica la dominancia de Artibeus (Phyllostomidae) en ambientes urbanos*. México: Instituto de Investigaciones en Ecosistemas y Sustentabilidad. Universidad Nacional Autónoma de México.
- Sampedro, A., Martínez, C., Támara, K., Otero, Y., Santos, L., Osorio, S., y Mercado, A. (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.
- Sánchez, F., Martínez-Habibe, M., Díaz, S., Medina, N., Riaño, J., y PaQui, M. (2015). Biodiversidad en un campus universitario en la sabana de Bogotá: inventario de plantas y tetrápodos. *Bol. Cient. Mus. Hist. Nat. U. de Caldas*, 19(2), 186-203.
- Schober, W., y Grimmberger, E. (1996). *Los murciélagos de España y de Europa*. Editorial Omega.
- Secretaría de la Convención de Ramsar, (2010a). *Manejo de humedales: Marcos para manejar Humedales de Importancia Internacional y otros humedales* (4th ed., vol. 8). Manuales Ramsar para el uso racional de los humedales. Gland, Suiza: Secretaría de la Convención de Ramsar.
- Secretaría de la Convención de Ramsar, (2010b). *Inventario de humedales: Marcos de Ramsar para el inventario y la descripción de las características ecológicas de los humedales* (4th ed., vol. 15). Gland, Suiza: Manuales Ramsar para el uso racional de los humedales. Secretaría de la Convención de Ramsar.

- Secretaría de la Convención de Ramsar, (2013). *Manual de la Convención de Ramsar: Guía a la Convención sobre los Humedales* (Ramsar, Irán, 1971) (6a ed.). Gland, Suiza: Secretaría de la Convención de Ramsar.
- Seguí, J., Poza, J., y Mulet, J. (2015). *Estrategias de Divulgación Científica*. Madrid, España: Universitat Politècnica de Valencia.
- Sistema de Información Ambiental de Colombia (SIAC). (2018). *Lineamientos y recomendaciones sobre la gestión eficiente de información alfanumérica y geográfica en las temáticas de biodiversidad, suelos y ecosistemas y/o coberturas*. Tomado de <http://www.siac.gov.co/recomendaciones-autoridades-ambientales>
- Sistema de Información sobre Biodiversidad en Colombia (SiB). (2017). *Catálogo de la Biodiversidad de Colombia* (CBC), Disponible en <http://www.biodiversidad.co.>, Consultado en 2017-11-25.
- Soberón, J., y Llorente, J. (1993). The use of species accumulation functions for the prediction of species richness. *Conserv. Biol.*, 7, 480-488.
- Solari, S., Muñoz-Saba, Y., Rodríguez-Mahecha, J., Defler, T., Ramírez-Chaves, H., y Trujillo, F. (2013). Riqueza, endemismo y conservación de los mamíferos de Colombia. *Mastozoología neotropical*, 20(2), 301-365.
- Soto Hernández, A., Gutiérrez Motta, O., Gallo Ariza, J., Rodríguez Parra, G., Trujillo Ortiz, P., Avilés Reyes, R. (2013). *Reformulación Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos 2013 Neiva – Huila* (p. 26-33). Neiva, Huila: Alcaldía de Neiva, Empresas públicas de Neiva.
- Szteren, D., y Hernández, D. (2008). *Clase Mammalia*. Facultad de Ciencias. Sección Zoología de Vertebrados, Curso de Biología Animal.

- Tabilo-Valdivieso, E. (1999). *El Beneficio de los Humedales en América Central* (2a. ed.). Turrialba, Costa Rica: WWF; Heredia, Universidad Nacional.
- Tico, L. (2012). *Uso de Hábitat por Murciélagos Urbanos en la Ciudad de Durango, Durango* (Tesis de Grado). Instituto Politécnico Nacional, Centro Interdisciplinario de Investigación para el Desarrollo Integral Regional.
- Trejo, A. (2011). *Caracterización acústica de los murciélagos insectívoros del Parque Nacional Huatulco, Oaxaca* (Tesis de Maestría). Instituto Politécnico Nacional, Centro Interdisciplinario de Investigación para el Desarrollo Integral Regional, Unidad Oaxaca.
- Ramírez-Chaves, H., Suárez-Castro, A., y Gonzáles-Maya, J. (2016). Cambios recientes a la lista de los mamíferos de Colombia. *Notas Mastozoológicas*, 3(1), 1-19.
- Rincón, L., y Rueda, H. (2018). *Transformación de las Microcuencas Hídricas del Oriente Urbano del Municipio de Neiva por el Impacto del Crecimiento Urbanístico a Partir del Año 1961* (1st ed., p. 290). Bogotá, Colombia: Editorial El Búho.
- Union Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN). (2012). *Categorías y Criterios de la Lista Roja de la UICN* (versión 3.1., 2nd ed., p. 34). Gland, Suiza y Cambridge, Reino Unido: UICN.
- Union Nation (UN). (1993). *Convenio sobre la Diversidad Biológica*. Nueva York: UN.
- Vilardy, S., Jaramillo, Ú., Flórez, C., Cortés-Duque, J., Estupiñán, L., Rodríguez, J.,...Aponte, C. (2014). *Principios y criterios para la delimitación de humedales continentales: una herramienta para fortalecer la resiliencia y la adaptación al cambio climático en Colombia* (p. 61-62). Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. Bogotá.

- Villarreal H., Álvarez, M., Córdoba, S., Escobar, F., Fagua, G., Gast, F., Mendoza, H., Ospina, M., y Umaña, A. (2006). *Manual de métodos para el desarrollo de inventarios de biodiversidad* (2nd ed., p. 236). Bogotá: Programa de Inventarios de Biodiversidad. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt.
- Villota-Suárez, E., Racero-Casarrubia, J., Guevara, G., y Ballesteros, J. (2009). Evaluación ecológica rápida de los quirópteros del parque ecológico de Montelíbano, Córdoba, Colombia. *Trop Cons Sci*, 2(4), 437-449.
- Wilson, D., y Reeder, D. (editors). (2005). *Mammal Species of the World: A Taxonomic and Geographic Reference* (3rd ed., p. 2-124). Texas: Johns Hopkins University Press.

## 13. Anexos

## Anexo 1

Tabla de medidas morfológicas externas de murciélagos.

# Individuo	L.t.	L.c.	C.	L.d.	L.p.	L.a.	L.pul.	L.d.1	L.d.2	L.d.3	O.	T.	H.n.	Especie
1	60	0	9	10	24	73	12	52	65	62	22	5	11	<i>Artibeus lituratus</i>
2	85	0	9	12	22	70	10	56	60	60	21	5	14	<i>Artibeus lituratus</i>
3	11	4	5	6	12	34	5	28	30	28				<i>Glossophaga soricina</i>
4	83	0	6	12	25	70	10	55	60	60	18	4	15	<i>Artibeus lituratus</i>
5	73	0	5	10	20	59	10	50	50	46	17	4	12	<i>Artibeus planirostris</i>
6	55	5	4	7	14	36	5	30	32	30	10	2	5	<i>Glossophaga soricina</i>
7	70	7	10	10	24	61	10	40	51	50	18	5	10	<i>Artibeus planirostris</i>
8	90	0	6	7	30	70	10	60	62	60	19	4	12	<i>Artibeus lituratus</i>
9	82	0	10	10	25	70	13	50	62	60	19	3	13	<i>Artibeus lituratus</i>
10	56	5	5	10	14	38	6	33	35	32	12	3	6	<i>Glossophaga soricina</i>
11	73	0	4	11	20	54	10	47	50	49	16	3	10	<i>Artibeus planirostris</i>
12	90	0	9	11	25	71	10	50	60	58	20	4	10	<i>Artibeus lituratus</i>
13		0	2	11	15	40	8	33	38	38	14	3		<i>Sturnira lilium</i>
14	77	0	4	10	23	60	10	60	51	50	15	4	10	<i>Artibeus planirostris</i>

15	72	0	4	10	23	60	9	48	54	54	17	5	13	<i>Artibeus</i> <i>planirostris</i>
16	77	0	4	11	21	58	10	46	50	50	15	4	14	<i>Artibeus</i> <i>planirostris</i>
17	90	0	8	12	25	72	13	60	59	58	20	5	13	<i>Artibeus lituratus</i>
18	70	0	4	11	20	60	10	48	52	53	15	3	13	<i>Artibeus</i> <i>planirostris</i>
19	73	0	3	10	20	53	10	43	50	46	15	3	12	<i>Artibeus</i> <i>planirostris</i>
20	90	0	5	12	25	71	13	55	60	60	19	4	14	<i>Artibeus lituratus</i>
21	83	0	10	11	27	67	10	55	60	60	20	4	12	<i>Artibeus lituratus</i>
22	70	10	10	10	22	60	8	45	50	50	17	5	10	<i>Phyllostomus</i> <i>discolor</i>
23	76	11	11	11	21	62	6	50	52	50	17	5	12	<i>Phyllostomus</i> <i>discolor</i>
24	60	3	3	9	13	39	5				10	3	5	<i>Glossophaga</i> <i>soricina</i>
25	50	0	2	7	15	40	10	32	35	32	12	3	10	<i>Artibeus</i> <i>planirostris</i>
26	8	0	3	11	22	60	11	49	50	51	17	4	12	<i>Platyrrhinus</i> <i>helleri</i>
27	60	0	9	10	24	73	12	52	65	62	22	5	11	<i>Artibeus lituratus</i>
28	73	0	5	10	20	59	10	50	50	46	17	4	12	<i>Artibeus</i> <i>planirostris</i>

29	70	10	10	10	22	60	8	45	50	50	17	5	10	<i>Phyllostomus</i> <i>discolor</i>
30	90	0	8	12	25	72	13	60	59	58	20	5	13	<i>Artibeus lituratus</i>
31	8	0	3	11	22	60	11	49	50	51	17	4	12	<i>Platyrrhinus</i> <i>helleri</i>
32	55	5	4	7	14	36	5	30	32	30	10	2	5	<i>Glossophaga</i> <i>soricina</i>
33		0	2	11	15	40	8	33	38	38	14	3		<i>Sturnira lilium</i>
34	90	0	8	12	25	72	13	60	59	58	20	5	13	<i>Artibeus lituratus</i>
35	73	0	4	11	20	54	10	47	50	49	16	3	10	<i>Artibeus</i> <i>planirostris</i>
36	83	0	6	12	25	70	10	55	60	60	18	4	15	<i>Artibeus lituratus</i>
37	70	7	10	10	24	61	10	40	51	50	18	5	10	<i>Artibeus</i> <i>planirostris</i>
38	56	5	5	10	14	38	6	33	35	32	12	3	6	<i>Glossophaga</i> <i>soricina</i>
39	90	0	6	7	30	70	10	60	62	60	19	4	12	<i>Artibeus lituratus</i>
40	90	0	9	11	25	71	10	50	60	58	20	4	10	<i>Artibeus lituratus</i>
41	90	0	9	11	25	71	10	50	60	58	20	4	10	<i>Artibeus lituratus</i>
42	70	10	10	10	22	60	8	45	50	50	17	5	10	<i>Phyllostomus</i> <i>discolor</i>
43	73	0	4	11	20	54	10	47	50	49	16	3	10	<i>Artibeus</i> <i>planirostris</i>
44	90	0	8	12	25	72	13	60	59	58	20	5	13	<i>Artibeus lituratus</i>

45	76	11	11	11	21	62	6	50	52	50	17	5	12	<i>Phyllostomus</i> <i>discolor</i>
46		0	2	11	15	40	8	33	38	38	14	3		<i>Sturnira lilium</i>
47	60	3	3	9	13	39	5				10	3	5	<i>Glossophaga</i> <i>soricina</i>
48		0	2	11	15	40	8	33	38	38	14	3		<i>Sturnira lilium</i>
49	76	11	11	11	21	62	6	50	52	50	17	5	12	<i>Phyllostomus</i> <i>discolor</i>

---

## Anexo 2

### Resultados arrojados por Stimates.

Archivo Edición Formato Ver Ayuda

Estimates (Version 9.1.0), Copyright R. K. Colwell: <http://pur1.oclc.org/estimates>  
Diversity output from Input File: Curva (15 octubre, 2018)

Samples	Individuals (computed)	S(est)	S(est)	95% CI Lower	95% CI Upper	Bound	S(est)	95% CI Upper	Bound	S(est)	SD	S Mean (runs)	Singletons Mean
1	2,75	2,19	1,26	3,13	0,48	2,21	1,64	0,96	0,57	0,71	2,21	1,08	0
2	5,5	3,44	2,29	4,58	0,58	3,34	1,8	0,97	1,09	0,9	2,37	1,07	0,97
3	8,25	4,19	3,09	5,28	0,56	3,97	1,56	1,03	1,41	0,92	2,14	1,17	1,36
4	11	4,67	3,71	5,64	0,49	4,51	1,47	1,05	1,29	0,87	2,04	1,15	1,34
5	13,75	5,02	4,21	5,84	0,41	4,91	1,43	1,11	1,18	0,91	1,95	1,18	1,18
6	16,5	5,28	4,62	5,94	0,34	5,28	1,34	1,06	1,15	0,97	1,8	1,12	1,25
7	19,25	5,48	4,95	6	0,27	5,52	1,2	0,92	1	0,9	1,61	0,97	1,15
8	22	5,63	5,22	6,03	0,21	5,64	1,03	0,81	0,92	0,84	1,37	0,92	1,22
9	24,75	5,74	5,44	6,05	0,15	5,74	0,88	0,71	0,77	0,76	1,11	0,85	1,31
10	27,5	5,83	5,61	6,05	0,11	5,85	0,83	0,74	0,7	0,7	0,96	0,79	1,33
11	30,25	5,9	5,75	6,04	0,07	5,89	0,64	0,64	0,78	0,66	0,74	1,37	0,71
12	33	5,94	5,85	6,03	0,04	5,94	0,56	0,59	0,8	0,64	0,62	0,65	1,31
13	35,75	5,97	5,93	6,02	0,02	5,98	0,42	0,52	0,81	0,6	0,44	0,56	1,24
14	38,5	5,99	5,98	6,01	0,01	5,99	0,27	0,45	0,87	0,54	0,27	0,45	1,11
15	41,25	6	6	6	0	6	0,1	0,3	0,95	0,39	0,1	0,3	1,06
16	44	6	6	6	0	6	0	0	1	0	0	0	1

Archivo Edición Formato Ver Ayuda

Estimates (Version 9.1.0), Copyright R. K. Colwell: <http://pur1.oclc.org/estimates>  
Diversity output from Input File: Curva (15 octubre, 2018)

Singletons	SD	(runs)	Doubletons	Mean	Doubletons	SD	(runs)	Uniques	Mean	Uniques	SD	(runs)	Duplicates	Mean	Duplicates	SD	(runs)
2,74	0	0	2,21	0	0	0,08	2,21	0	0,62	4,53	1,45	3,93	1,22	5,75	7,92	3,42	1,1
3,9	3,49	9,95	1,14	4,11	3,52	10,62	1,25	4,53	0,89	5,88	1,92	4,65	1,17	6,2	7,71	4,23	1,1
4,43	4,13	9,6	0,98	4,8	4,22	11,68	1,33	5,4	0,98	6,61	2,26	5,24	1,22	8,11	7,56	4,75	0,88
4,99	4,68	10,07	0,99	5,4	4,77	12,64	1,42	6,04	1,04	7,11	2,4	5,65	1,15	11,7	7,46	5,1	0,78
5,51	5,11	10,89	1,1	5,72	5,12	12,95	1,4	6,47	1,04	7,31	2,33	6,01	0,92	12,52	7,4	5,35	0,68
5,82	5,44	10,99	1,06	6,07	5,49	13	1,36	6,78	1,04	7,37	2,11	6,2	0,8	13,03	7,35	5,53	0,6
5,9	5,64	10,48	0,92	6,06	5,65	12,27	1,17	6,9	0,99	7,08	2,14	6,26	0,73	8,86	7,3	5,66	0,52
5,86	5,71	9,41	0,74	6,09	5,81	11,32	1	6,84	0,91	6,7	2,02	6,29	0,61	8,28	7,27	5,76	0,45
5,89	5,79	8,96	0,66	6,05	5,91	10,17	0,8	6,73	0,77	6,52	1,82	6,36	0,49	7,94	7,23	5,84	0,38
5,93	5,9	9,32	0,72	6,03	5,96	9,27	0,64	6,71	0,7	6,19	1,68	6,33	0,45	8,38	7,19	5,89	0,31
5,97	5,93	8,06	0,53	6,01	6,01	8,38	0,53	6,58	0,59	6,03	1,45	6,33	0,35	7,76	7,15	5,93	0,25
5,98	5,96	7,68	0,48	6	6,03	7,79	0,45	6,51	0,52	5,8	1,34	6,31	0,24	7,54	7,12	5,96	0,19
5,99	5,99	7,27	0,43	5,99	6,03	7,42	0,43	6,39	0,39	5,59	1,13	6,26	0,18	7,39	7,08	5,98	0,13
5,99	5,99	7,09	0,41	5,99	6,01	7,2	0,42	6,24	0,25	5,33	0,88	6,2	0,08	7,28	7,04	6	0,06
6	6	7	0,39	6	6	7,16	0,44	6,09	0,09	5,18	0	6,16	0	7,19	7	6	0
6	6	6,9	0,37	6	6	7,04	0,41	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0

## Anexo 3

### Resultados arrojados por Past Program.

Diversity

	MuestreoTotal
Taxa_S	6
Individuals	49
Dominance_D	0,2345
Simpson_1-D	0,7655
Shannon_H	1,59
Evenness_e^H/S	0,8169
Brillouin	1,419
Menhinick	0,8571
Margalef	1,285
Equitability_J	0,8871
Fisher_alpha	1,795
Berger-Parker	0,3469
Chao-1	6

Bootstrap (95% confidence)

Diversity

	Salida1	Salida2	Salida3	Salida4
Taxa_S	4	5	6	5
Individuals	15	11	8	15
Dominance_D	0,3156	0,2562	0,2188	0,2267
Simpson_1-D	0,6844	0,7438	0,7813	0,7733
Shannon_H	1,235	1,468	1,667	1,547
Evenness_e^H/S	0,8597	0,8682	0,8831	0,9397
Brillouin	0,9827	1,076	1,102	1,209
Menhinick	1,033	1,508	2,121	1,291
Margalef	1,108	1,668	2,404	1,477
Equitability_J	0,891	0,9122	0,9306	0,9614
Fisher_alpha	1,785	3,538	10,91	2,626
Berger-Parker	0,4	0,3636	0,375	0,3333
Chao-1	4	5,5	16	5

Bootstrap (95% confidence)   

Diversity

	Punto1a	Punto1b	Punto2a	Punto2b
Taxa_S	3	3	5	6
Individuals	15	4	15	15
Dominance_D	0,3956	0,375	0,2978	0,2089
Simpson_1-D	0,6044	0,625	0,7022	0,7911
Shannon_H	0,9908	1,04	1,362	1,657
Evenness_e^H/S	0,8978	0,9428	0,7811	0,8735
Brillouin	0,8068	0,6212	1,056	1,271
Menhinick	0,7746	1,5	1,291	1,549
Margalef	0,7385	1,443	1,477	1,846
Equitability_J	0,9019	0,9464	0,8465	0,9245
Fisher_alpha	1,128	5,453	2,626	3,706
Berger-Parker	0,4667	0,5	0,4	0,2667
Chao-1	3	3,5	5,5	6,5

Bootstrap (95% confidence)   

Anexo 4

Cartilla informativa.

**MURCIELAGOS ASOCIADOS AL HUMEDAL EL  
CHAPARRO-LA BARRIALOSA (Comuna 10, Neiva-  
Huila)**

UNIVERSIDAD SURCOLOMBIANA

FENIX

CIRA

Autor: Diego Fabian Perdomo Mejia  
(2017)

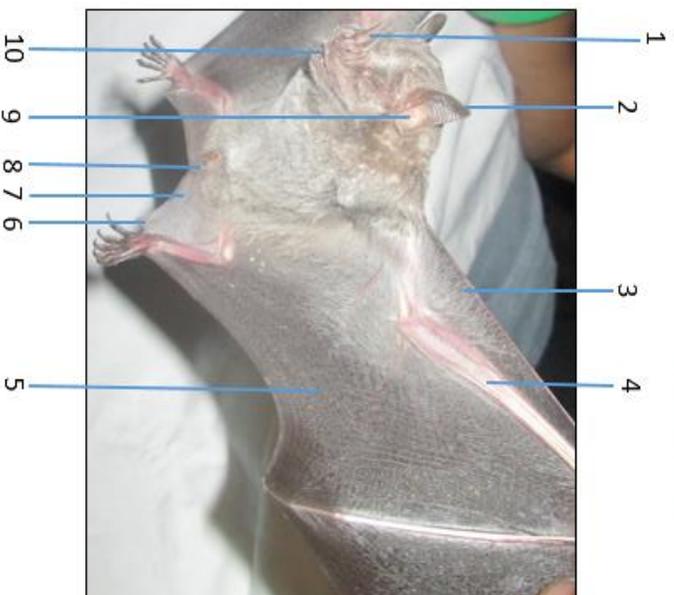


## INTRODUCCIÓN

- Colombia país mega-diverso tiene registradas 205 especies de quirópteros (murciélagos) entre las 1.300 identificadas en el planeta, escalonándose de esta forma en el nivel más alto de diversidad de este grupo (Solari et al, 2013; Ramirez-Chaves, Suárez-Castro, Gonzáles-Maya, 2016).
- Los murciélagos cumplen funciones ecológicas fundamentales dentro de los ecosistemas como agentes polinizadores, dispersores de semillas y controladores de poblaciones (Kunz et al, 2011) de allí la preocupación por la vulnerabilidad que experimentan ciertos grupos de murciélagos que ven disminuidas sus poblaciones a causa de la reducción de su hábitat ocasionado fundamentalmente por actividades humanas, factores que provocan un desequilibrio en los ecosistemas, aumentando la viabilidad de ciertas especies que podrían convertirse en futuras plagas o depredadores de otras especies existentes (Conabio, 1998).
- La presente cartilla muestra las especies de murciélagos que fueron registradas en el humedal El Chaparro La Barrialosa entre los meses mayo-agosto del año 2016. Sobre cada especie se realiza una descripción, aspectos sobre su alimentación, hábitat, importancia ecológica, distribución y sensibilidad. Al final se elaboró una clave dicotómica para hacer un ejercicio de identificación de cada especie.

## Morfología externa del murciélago

- 1) Hoja nasal
- 2) Oreja
- 3) Propatagio
- 4) Antebrazo
- 5) Plagiopatagio
- 6) Calcaneo
- 7) Uropatagio
- 8) Cola
- 9) Trago
- 10) Verrugas faciales



## *Artibeus litturatus*



**Descripción:** Antebrazo mide de 65-78 mm, cuerpo grueso y macizo, labio inferior con verrugas; cuatro bandas blancas en la cara muy notorias, pelaje dorsal muy largo de color café. Los incisivos centrales superiores son bitubulados y en forma de corazón (Muñoz et al., 2010).

**Alimentación:** Su dieta se basa en frutos como fuente principal, también se pueden alimentar de otras partes de la planta como las hojas y flores, además de insectos.

**Habitat:** bosques primarios y secundarios de alta, baja o mediana intervención. Viven en zonas bajas húmedas y secas, en bosques ribereños, sub-montanos y montanos. Son frecuentes en bosques muy intervenidos, plantaciones, y en la zona urbana y periurbana (Muñoz et al., 2010).

**Importancia ecológica:** Dispersor de semillas y generador de bosques.

**Distribución:** Esta especie es nativa de Argentina, Barbados, Belice, Bolivia, Brasil, Colombia, Costa Rica, Ecuador, El Salvador, Granada, Guatemala, Honduras, Martinica, México, Nicaragua, Panamá, Perú, Santa Lucía, San Vicente y las Granadinas, Trinidad y Tobago, Venezuela (Barquez et al., 2015).

**Sensibilidad:** Se clasifica como preocupación menor según la categorización de la UICN (Barquez y Diaz, 2015). La especie no corresponde a endémica o migratoria (Amaya y Zapata, 2014; Solari et al., 2013).





## *Artibeus planirostris*



**Descripción:** Su antebrazo mide entre 62 – 70 mm, aspecto robusto, color de pelaje grisáceo, par de líneas faciales tenues, uropatagio sin pelos, cola ausente, tercer molar superior diminuto.

**Alimentación:** su dieta se basa en frutas principalmente, también se puede alimentar de hojas, flores e insectos en menor cantidad.

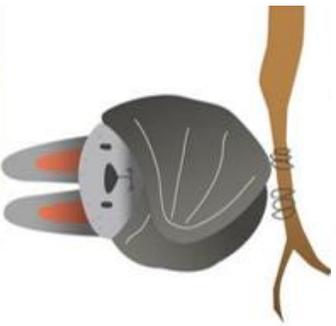
**Hábitat:** Se refugia en arboles grandes, en caseríos humanos, en hojas de palmas, cuevas y grietas de troncos o rocas.

**Importancia ecológica:** Dispersor de semillas de numerosas especies de plantas (Barquez, 2015).

**Distribución:** Corresponde a una especie nativa que se encuentra desde el norte de Argentina a través de Bolivia, Brasil, Colombia, Ecuador, Guayana Francesa, Guayana, Paraguay, Perú, Venezuela y Surinam (Barquez y Diaz, 2015).

**Sensibilidad:** Se clasifica como preocupación menor según la categorización de la UICN (Barquez et al., 2015a). La especie no corresponde a endémica o migratoria (Amaya y Zapata, 2014; Solari et al., 2013).





## *Platyrrhinus helleri*



**Descripción:** Tamaño pequeño, cabeza alargada, cuatro líneas faciales blancas, una línea dorsal blanca, orejas redondeadas con el borde amarillo, el labio superior es crenulado al final y el labio inferior tiene una prominencia redondeada horizontal, rodeada de otras verrugas pequeñas (Muñoz, 2001).

**Alimentación:** La evidencia indica que la especie es fuertemente frugívora (Gardner 1977) “citado en Arroyo et al (2016)” y ocasionalmente consume insectos

**Habitat:** Esta especie prefiere hábitats húmedos, como bosque de hoja perenne, bosque caducifolio seco, bosque semidecíduo, borde de bosque y frutales (Reid 2009) “citado en Arroyo et al (2016)”. Se extiende en parejas o pequeños grupos en las copas de los árboles, cuevas, edificios, túneles, árboles huecos, bajo las hojas de palma y entre el follaje, por lo general se captura en redes de niebla sobre o cerca de arroyos (Arroyo et al, 2016).

**Importancia ecológica:** Dispersor de semillas y generador de bosques.

**Distribución:** Corresponde a una especie nativa de Belice, Colombia, Costa Rica, Ecuador, El Salvador, Guatemala, Honduras, México, Nicaragua, Panamá, Venezuela (Arroyo y Reid 2016).

**Sensibilidad:** Se clasifica como preocupación menor según la categorización de la UICN (Arroyo y Reid, 2016). La especie no corresponde a endémica o migratoria (Amaya y Zapata, 2014; Solari et al., 2013).



## *Sturnira lilium*

**Descripción:** Murciélagos pequeños, tienen el hocico corto y ancho, hoja nasal corta, labio inferior posee tres verrugas centrales rodeadas por una hilera de otras pequeñas, Cola ausente, uropatagio ausente o reducido a una banda demasiado angosta, pies y borde interno de las patas muy peludos; coloraciones naranja en los hombros (Muñoz Arango 2001).

**Alimentación:** se alimentan principalmente de frutas, pero su dieta incluye además néctar e insectos (Muñoz Arango 2001).

**Habitat:** Este genero habita los pisos térmicos húmedos y zona decidua tropical árida; se refugia en cuevas, edificaciones humanas, huecos de árboles (Muñoz Arango 2001).

**importancia ecológica:** Actúa como dispersor de semillas y regenerador de bosques, polinizador de plantas y controlador de plagas.

**Distribución:** Corresponde a una especie nativa de Anguila, Antigua y Barbuda, Argentina, Aruba, Barbados, Belice, Bolivia, Brasil, Colombia, Costa Rica, Dominica, El Salvador, Ecuador, Granada, Guadalupe, Guatemala, Honduras, Martinica, México (Sonora Tamaulipas), Montserrat, Panamá, Paraguay, Perú, Saint Kitts y Nevis, Santa Lucía, San Vicente y las Granadinas, Trinidad y Tobago, Uruguay, Islas Vírgenes Británicas, Islas Vírgenes de EEUU (Barquez et al., 2008).

**Sensibilidad:** Se Clasifica como preocupación menor según la categorización de la IUCN (Barquez et al., 2008). La especie no corresponde a endémica o migratoria (Amaya y Zapata, 2014; Solari et al., 2013).



## *Glossophaga soricina*



**Descripción:** antebrazo de 33 a 39 mm, incisivos centrales muy proyectados hacia adelante, orejas más cortas y redondeadas. Labio inferior con un surco profundo bordeado de pequeñas verrugas, cola corta, calcáneo menor que el pie, pulgar grande. El cráneo es muy alargado y delgado (Albouja 1999).

**Alimentación:** Esta especie es nectarívoro por excelencia (Barquez et al. 2015). También se alimenta ocasionalmente de insectos, frutos, polen y partes de las flores.

**Habitat:** Se puede encontrar en bosques, y áreas rurales y urbanas, habita en cuevas, túneles y casas (Willig. 1983).

**importancia ecológica:** Corresponde a una especie polinizadora.

**Distribución:** Corresponde a una especie nativa de Argentina, Belice, Bolivia, Brasil, Colombia, Costa Rica, El Salvador, Guayana Francesa, Granada, Guyana, Honduras, Jamaica, México (Sonora, Tamaulipas), Nicaragua, Panamá, Paraguay, Perú, Surinam, Trinidad y Tobago, Venezuela (Barquez et al., 2015).

**Sensibilidad:** Se Clasifica como preocupación menor según la categorización de la IUCN (Barquez et al., 2015). La especie no corresponde a endémica o migratoria (Amaya y Zapata, 2014; Solari et al., 2013).



## *Phyllostomus discolor*

**Descripción:** Murciélago de tamaño grande, el hocico es estrecho y alargado, mentón con un surco profundo rodeado de pequeñas verrugas, las orejas son cortas, redondeadas y tubulares, urotopazio ancho y la cola revienta conspicuamente a nivel de la tercera parte de éste en la cara dorsal (Muñoz Arango 2001).

**Alimentación:** La alimentación de esta especie es omnívora por excelencia; comen frutas, polen, néctar, insectos y pequeños vertebrados, no obstante, predomina el aspecto frugívoro (Muñoz Arango 2001).

**Hábitat:** Estos murciélagos toleran los hábitats de bosques secos y húmedos, y habitan en bosques tropicales multiestructurales, viven en huecos de árboles.

**importancia ecológica:** Actúan en ecosistemas como restauradores de bosques dispersando semillas y polinizando plantas, además controlando plagas.

**Distribución:** Corresponde a una especie nativa de Belice, Brasil, Colombia, Costa Rica, El Salvador, Guayana Francesa, Guatemala, Guyana, Honduras, México, Nicaragua, Panamá, Perú, Surinam, Trinidad y Tobago, Venezuela (Barquez et al, 2015).

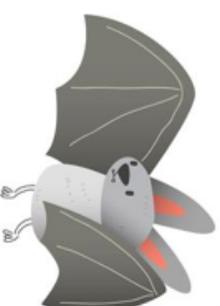
**Sensibilidad:** Se Clasifica como preocupación menor según la categorización de la IUCN (Barquez et al., 2015). La especie no corresponde a endémica o migratoria (Amaya y Zapata, 2014; Solari et al., 2013).





## Clave de identificación de los murciélagos asociados al humedal el Chaparro-La Barrialosa

- 1) Posee una nariz modificada en hoja nasal ..... *Phyllostomidae* (2)
- 2) Presenta líneas faciales ..... (3)
- 2) No presenta líneas faciales ..... (5)
- 3) Línea blanca desde la cabeza hasta la base de la cola ..... *Platyrrhinus helleri*
- 3) Ausencia de línea blanca en el dorso, sin cola ..... (4)
- 4) Trago y margen inferior de la oreja no pálido, base de la hoja nasal libre ..... *Artibeus planirostris*
- 4) Trago y margen inferior de la oreja pálidos ..... *Artibeus lituratus*
- 5) Hocico corto y manchas color naranja en los hombros ..... *Sturmia lilium*
- 5) Hocico alargado sin manchas en los hombros ..... (6)
- 6) Incisivos inferiores presentes, hocico corto, lengua alargada ..... *Glossophaga soricina*
- 6) Dos premolares inferiores de cada lado, vientre blanquecino diferente del dorso ..... *Phyllostomus discolor*



# Bibliografía

- [Albujía, J. \(1999\) Murciélagos del Ecuador](#)
- [Arroyo-Cabrales, J. & Reid, F. 2016. \*Platyrrhinus helleri\*. La Lista Roja de especies amenazadas de la UICN 2016: e.T88159886A88159952. <http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2016-1.RLTS.T88159886A88159952> en . Descargado el 27 de septiembre de 2017 .](#)
- [Barquez, R. & Diaz, M. 2015. \*platinostis Arthbeus\*. La Lista Roja de la UICN de Especies Amenazadas 2015: e.T2139A21997607. <http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2015-4.RLTS.T2139A21997607> en . Consultado el 27 de de septiembre de 2017 .](#)
- [Barquez, R., Pérez, S., Miller, B. & Diaz, M. 2015. \*Glossophaga soricina\*. La Lista Roja de la UICN de Especies Amenazadas 2015: e.T9277A22107768. <http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2015-4.RLTS.T9277A22107768> en . Consultado el 27 de de septiembre de 2017 .](#)
- [Conabio, 1998. La diversidad biológica de México: Estudio de País, 1998. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. México.](#)
- [Kunz, T. H., Braun de Torrez, E., Bauer, D., Lobova, T., & Fleming, T. H. \(2011\). Ecosystem services provided by bats. \*Annals of the New York Academy of Sciences\*, 1223\(1\), 1-38.](#)
- [Linares, J. Omar \(1987\) Murciélagos de Venezuela.](#)
- [Muñoz-Arango, J. 2001. Los murciélagos de Colombia. Sistemática, Distribución, Descripción, Historia natural y Ecología. Editorial Universidad de Antioquia, Medellín.](#)
- [Muñoz Arango, J., Cuartas-Calle, C., y Gonzales, M. \(2010\), Murciélagos del área de jurisdicción de Corantioquia., \*Multipresos Ltda.\*, primera edición.](#)
- [Solarí, S., Muñoz-Saba, Y., Rodríguez-Mahecha, J. V., Defler, T. R., Ramírez-Chaves, H. E., & Trujillo, F. \(2013\). Riqueza, endemismo y conservación de los mamíferos de Colombia. \*Mastozoología neotropical\*, 20\(2\), 301-365.](#)
- [Willig, M. R. \(1983\). Composición, variación micogeográfica y dimorfismo sexual en comunidades de murciélagos \*Caatingas\* y Cerrado del noreste de Brasil. \*Boletín del Museo Carnegie de Historia Natural\*, 23, 1-131.](#)
- [Ramírez-Chaves, H., Suárez-Castro, A., y González-Maya, J. \(2016\). Cambios recientes a la lista de los mamíferos de Colombia. \*Notas Mastozoológicas\*, 3\(1\), 1-19.](#)