Universidad de La Salle
Ciencia Unisalle

Biología | Escuela de Ciencias Básicas y Aplicadas

2019

Diversidad y distribución de mamíferos voladores en el corregimiento de punto nuevo municipio de Yopal, Casanare y su impacto en la comunidad

Karen Lorena Navarro Leal
Universidad de La Salle, Bogotá

Follow this and additional works at: https://ciencia.lasalle.edu.co/biologia

Part of the Comparative and Laboratory Animal Medicine Commons, Other Veterinary Medicine Commons, Veterinary Anatomy Commons, Veterinary Infectious Diseases Commons, Veterinary Pathology and Pathobiology Commons, Veterinary Physiology Commons, and the Veterinary Preventive Medicine, Epidemiology, and Public Health Commons

Citación recomendada

Navarro Leal, K. L. (2019). Diversidad y distribución de mamíferos voladores en el corregimiento de punto nuevo municipio de Yopal, Casanare y su impacto en la comunidad. Retrieved from https://ciencia.lasalle.edu.co/biologia/50

This Trabajo de grado - Pregrado is brought to you for free and open access by the Escuela de Ciencias Básicas y Aplicadas at Ciencia Unisalle. It has been accepted for inclusion in Biología by an authorized administrator of Ciencia Unisalle. For more information, please contact ciencia@lasalle.edu.co.

UNIVERSIDAD DE LA SALLE

Fundación Cataruben

DIVERSIDAD Y DISTRIBUCIÓN DE MAMÍFEROS VOLADORES EN EL CORREGIMIENTO DE PUNTO NUEVO MUNICIPIO DE YOPAL, CASANARE Y SU IMPACTO EN LA COMUNIDAD

Karen Lorena Navarro Leal

DIVERSIDAD Y DISTRIBUCIÓN DE MAMÍFEROS VOLADORES EN EL CORREGIMIENTO DE PUNTO NUEVO MUNICIPIO DE YOPAL, CASANARE Y SU IMPACTO EN LA COMUNIDAD.

Karen Lorena Navarro Leal

UNIVERSIDAD DE LA SALLE
DEPARTAMENTO DE CIENCIAS BÁSICAS
PROGRAMA DE BIOLOGÍA
BOGOTÁ D.C
2018

DIVERSIDAD Y DISTRIBUCIÓN DE MAMÍFEROS VOLADORES EN EL CORREGIMIENTO DE PUNTO NUEVO MUNICIPIO DE YOPAL, CASANARE Y SU IMPACTO EN LA COMUNIDAD.

Karen Lorena Navarro Leal
Trabajo de Grado para optar al Título de Bióloga

Informe final
Trabajo de grado modalidad práctica- pasantía

EDUWIN ANTONIO HINCAPÍE PEÑALOZA
Tutor, Biólogo, Fundación Cataruben

IOVANA CASTELLANOS LONDOÑO
Cotutor, Médico Veterinario, Universidad de la Salle

UNIVERSIDAD DE LA SALLE
DEPARTAMENTO DE CIENCIAS BÁSICAS
PROGRAMA DE BIOLOGÍA
BOGOTÁ
2018

Nota de aceptación

_____

_____

_____

_____

_____

_____

_____

Firma del Jurado

_____

Firma del Jurado

Bogotá, 2018.

AGRADECIMIENTOS

Agradezco en primer lugar a mi **Familia**, ellos son mi ejemplo y el motor de mi vida, mis padres y hermana quienes con esfuerzo lograron ofrecerme una carrera profesional. A ellos, porque con amor, sudor y lágrimas han hecho todo esto posible. Gracias por todo su amor incondicional.

A la Universidad de la Salle. Es ella con sus maestros, los gestores para crear las bases del conocimiento, la experimentación y la investigación científica, para formar profesionales, personas de bien, capaces e idóneos.

A la Fundación Cataruben por permitirme trabajar junto a los grandes profesionales que la conforman, por ser los gestores de este proyecto y por ser mis guías en su planeación y ejecución. Un agradecimiento especial a Don Otilio Mesa mi guía de campo sin Él hubiese sido difícil iniciar y terminar, porque fue quien hizo acompañamiento en los trabajos de campo.

A mis tutores el Biólogo Eduwin Hincapié y a la Medico Veterinaria Iovana Castellanos por toda su guía y acompañamiento.

A mis amigos por las veces que me asesoraron y ayudaron en momentos difíciles.

TABLA DE CONTENIDO

INTRODUCCIÓN AL LECTOR 10
RESUMEN 11
1. LA EMPRESA 13
1.1 DESCRIPCIÓN DE LA EMPRESA 13
1.2 MISIÓN 13
1.3 VISIÓN 14
1.4 LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN DE LA FUNDACIÓN CATARUBEN 14
2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA 16
3. ESTADO DEL ARTE 18
4. OBJETIVOS 23
4.1 OBJETIVO GENERAL 23
4.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS 23
5. METODOLOGÍA 24
5.1 LOCALIZACIÓN GEOGRÁFICA DEL ÁREA DE ESTUDIO 24
5.2 DISEÑO EXPERIMENTAL 26
5.3 ANÁLISIS DE DATOS 27
Esfuerzo de captura. 27
Diversidad. 27
Estimación de la riqueza esperada. 27
Abundancia relativa. 27
Distribución. 28
Actividades con la comunidad. 30
6. RESULTADOS 32
7. DISCUSIÓN DE RESULTADOS 46
8. CONCLUSIONES 53
9. SUGERENCIAS 54
10. ANEXOS 55
11. BIBLIOGRAFÍA 57

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1. UBICACIÓN GEOGRÁFICA DEL CORREGIMIENTO DE PUNTO NUEVO MUNICIPIO DE YOPAL, DEPARTAMENTO DE CASANARE, COLOMBIA. FUENTE: AUTOR, 2017. 25
FIGURA 2. DIVISIÓN POLÍTICA DE COLOMBIA. FUENTE: FUNDACIÓN CATARUBEN (2016)..... 29
FIGURA 3. UBICACIÓN GEOGRÁFICA DEL DEPARTAMENTO DE CASANARE, COLOMBIA. FUENTE: FUNDACIÓN CATARUBEN (2016)..... 29
FIGURA 4. DIVISIÓN POLÍTICA DEL DEPARTAMENTO DE CASANARE Y RESALTANDO EL MUNICIPIO DE YOPAL Y SU DIVISIÓN. FUENTE: FUNDACIÓN CATARUBEN (2016). 29
FIGURA 5. UBICACIÓN DEL CORREGIMIENTO DE PUNTO NUEVO, MUNICIPIO DE YOPAL. FUENTE: FUNDACIÓN CATARUBEN (2016)..... 30
FIGURA 6. MORFOESPECIES DE MURCIÉLAGOS REGISTRADOS EN LAS SEIS VEREDAS DEL CORREGIMIENTO DE PUNTO NUEVO, YOPAL CASANARE. 33
FIGURA 7. MORFOESPECIES DE MURCIÉLAGOS REGISTRADOS EN LAS SEIS VEREDAS DEL CORREGIMIENTO DE PUNTO NUEVO, YOPAL CASANARE. 34
FIGURA 8. CURVA DE ACUMULACIÓN DE ESPECIES DE MURCIÉLAGOS EN EL CORREGIMIENTO DE PUNTO NUEVO, YOPAL – CASANARE..... 36
FIGURA 9. TERRITORIO DEL CORREGIMIENTO DE PUNTO NUEVO- YOPAL, CASANARE CON LA DISTRIBUCIÓN DE CADA MORFOESPECIE ENCONTRADA. 39
FIGURA 10. TERRITORIO DEL CORREGIMIENTO DE PUNTO NUEVO- YOPAL, CASANARE. COBERTURA VEGETAL DE BOSQUE CON LA DISTRIBUCIÓN DE LAS VIVIENDAS Y LA PRESENCIA DE LAS MORFOESPECIES DE MURCIÉLAGOS. . 40
FIGURA 11. IDEAS AGRUPADAS DE LOS ESTUDIANTES DEL CORREGIMIENTO DE PUNTO NUEVO, RESPECTO A LA PREGUNTA ¿CÓMO ES UN MURCIÉLAGO?.... 41
FIGURA 12. RESPUESTAS DE LOS ESTUDIANTES DEL CORREGIMIENTO DE PUNTO NUEVO A LA PREGUNTA ¿QUÉ CREES QUE COMEN LOS MURCIÉLAGOS? 42
FIGURA 13. DISTRIBUCIÓN DE FRECUENCIAS DE LA PERSPECTIVA NEGATIVA DE LOS ESTUDIANTES HACIA LOS MURCIÉLAGOS, A PARTIR DE LA PREGUNTA ¿HAS ESCUCHADO COSAS MALAS SOBRE LOS MURCIÉLAGOS? 43
FIGURA 14. DIBUJOS REALIZADOS POR LOS ESTUDIANTES ENTRE 8 Y 11 AÑOS QUE CONCUERDAN CON LA FORMA REAL DE UN MURCIÉLAGO. FUENTE: KAREN NAVARRO, 2016. 44
FIGURA 15. DIBUJOS REALIZADOS POR LOS ESTUDIANTES ENTRE 6 Y 8 AÑOS QUE NO CONCUERDAN CON LA FORMA REAL DE UN MURCIÉLAGO. FUENTE: KAREN NAVARRO, 2016. 44

FIGURA 16. PARTICIPACIÓN DE LOS HABITANTES DEL CORREGIMIENTO DE PUNTO NUEVO, VEREDA PALOMAS AGUAVERDE EN LAS CHILINGUEADAS. FUENTE: KAREN NAVARRO, 2016..... 45
FIGURA 17. ACOMPAÑAMIENTO DE ESTUDIANTES DE LA ESCUELA DE LA VEREDA PALOMAS AGUAVERDE EN LAS ACTIVIDADES DE IDENTIFICACIÓN DE MURCIÉLAGOS. FUENTE: KAREN NAVARRO, 2016. 45

LISTA DE TABLAS

TABLA 1. LISTA DE MURCIÉLAGOS DEL CORREGIMIENTO DE PUNTO NUEVO, YOPAL CASANARE, COLOMBIA Y EL GREMIO ALIMENTICIO AL QUE PERTENECEN..... 33
TABLA 2. ESFUERZO DE CAPTURA Y ABUNDANCIA RELATIVA DE MURCIÉLAGOS EN REDES COLOCADAS EN EL CORREGIMIENTO DE PUNTO NUEVO, YOPAL, CASANARE, COLOMBIA. 35
TABLA 3. ABUNDANCIA RELATIVA DE LOS MAMÍFEROS VOLADORES DEL CORREGIMIENTO DE PUNTO NUEVO YOPAL, CASANARE..... 35
TABLA 4. RIQUEZA DE ESPECIES E ÍNDICES DE SHANNON-WIENER Y SIMPSON PARA LAS VEREDAS DEL CORREGIMIENTO DE PUNTO NUEVO, YOPAL-CASANARE..... 37

ANEXOS

ANEXO 1. ENCUESTA REALIZADA A LOS ESTUDIANTES DEL CORREGIMIENTO DE PUNTO NUEVO, YOPAL, CASANARE. 55
ANEXO 2. ENCUESTA REALIZADA A LOS ESTUDIANTES DEL CORREGIMIENTO DE PUNTO NUEVO, YOPAL, CASANARE. 56

INTRODUCCIÓN AL LECTOR

El siguiente informe comprende la ejecución del trabajo investigativo llevado a cabo durante la práctica- pasantía en la Fundación Cataruben Yopal, Casanare en el año 2016, bajo las líneas de biología y ecología humana. La práctica- pasantía fue escogida como opción de grado para optar al título de Bióloga de la Universidad de La Salle, esta práctica es de suma importancia puesto que fortalece la formación del estudiante ante la vida profesional.

RESUMEN

Los llanos Orientales se distinguen por su variedad de ecosistemas, los cuales albergan una gran diversidad de especies de mamíferos arborícolas, terrestres, voladores, acuáticos y semiacuáticos, encontrándose allí ´´especies clave´´ con mayor importancia ecológica, ya que su deterioro o desaparición podría ocasionar daños irreversibles en el ecosistema. Por su parte, los murciélagos actúan como agentes de control biológico, hacen posible la polinización y están implicados en procesos de dispersión de semillas, siendo estos, ´´especies clave´´ en el equilibrio ecosistémico preservando la biodiversidad de un bosque. Sin embargo, a pesar de su gran valor ecológico se encuentran sujetos a innumerables conflictos con el hombre, por lo cual es necesario vincular a la comunidad rural y urbana en prácticas conservacionistas. El objetivo de este estudio fue evaluar la diversidad y distribución de los mamíferos voladores presentes en el corregimiento de Punto Nuevo, Yopal Casanare generando en la comunidad estrategias de apropiación que permitan el desarrollo de nuevo conocimiento y a su vez fomenten el cuidado y conservación de los murciélagos. Para ello se instalaron un total de cuatro redes de niebla, una por cada punto de muestreo, con unas medidas de 12 m. de largo por 2.6 m. de alto en lugares cercanos a viviendas, corrales de ganado, senderos y claros de bosque. Una vez se realizó la toma de datos se determinó la diversidad, riqueza, abundancia relativa y esfuerzo de captura, se realizaron mapas de la distribución espacial de las morfoespecies. Como resultados se registraron un total de 145 individuos pertenecientes a 12 morfoespecies y 5 familias, la morfoespecie con mayor abundancia relativa fue *Molossus molossus*, seguido de *Saccopteryx sp.* y por último *Myotis nigricans*. La mayor diversidad de especies estimada por medio del índice de Shannon- Wiener se encuentra en la vereda Barbillal con H'= 1,66 seguido de la vereda Palomas Aguaverde con H'=1,48 y en último

lugar la vereda Primero de mayo con H’=0,91. El índice de Simpson indicó que la vereda con mayor dominancia fue Barbillal (D= 0,79). Por otro lado, se encontró que los pobladores se establecen cerca al bosque, lo cual facilita la presencia de las morfoespecies de murciélagos en las viviendas En cuanto a los conocimientos de la comunidad acerca de los murciélagos, se realizaron encuestas con preguntas abiertas a estudiantes del corregimiento, encontrándose percepciones negativas e información errónea Se concluye que se evidencia mayor presencia de murciélagos insectívoros en la zona, adicionalmente que la vinculación de la población en los estudios de diversidad de murciélagos es importante para resolver los conflictos creados a partir de información errónea y por la presencia de los mismos en estructuras domiciliarias.

Palabras claves: Llanos Orientales, Murciélagos, diversidad, comunidad, educación ambiental.

1. LA EMPRESA

1.1 DESCRIPCIÓN DE LA EMPRESA

La modalidad de grado Práctica- Pasantía, se desarrolló bajo el convenio marco firmado entre la Universidad de la Salle y la Fundación Cataruben. La estudiante de Biología Karen Lorena Navarro Leal se unió a la Fundación Cataruben el siete (7) de marzo de dos mil dieciséis (2016), desarrollando su práctica- pasantía apoyando el proyecto de investigación denominado ´´*Estudio de Caracterización Socio ambiental del corregimiento de Punto Nuevo*´´, el cual es ejecutado por la Fundación Cataruben y financiado por la Comunidad, bajo el convenio marco interinstitucional celebrado entre la Fundación y las Juntas de Acción Comunal del corregimiento de Punto Nuevo, Yopal, Casanare.

1.2 MISIÓN

La Fundación Cataruben es un Instituto que, bajo criterios de sustentabilidad, se dedica a la investigación científica, contribución al desarrollo sostenible y turismo científico.

La Fundación Cataruben está orientada en fortalecer la visión de comunidad en la Orinoquia de manera eficiente, con un equipo humano que respeta la vida, genera confianza, propone y ejecuta retos, forjando una conexión directa con la comunidad (Cataruben, 2016).

1.3 VISIÓN

Para el año 2020, la fundación Cataruben será reconocida en la región de la Orinoquia por su alta calidad en investigación científica, conservación económica, cultural y biológica como institución sólida y responsable en la ejecución de sus actividades, reconocida por la comunidad misma al servicio del desarrollo de la región, mediante la aplicación de un trabajo integral e incluyente, respetuoso del medio ambiente y de las políticas de calidad y seguridad industrial, generando confianza en la comunidad, clientes y entidades que acrediten o supervisen (Fundación Cataruben , 2015).

1.**4 LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN DE LA FUNDACIÓN CATARUBEN**

La Fundación Cataruben trabaja en torno a diferentes líneas de investigación con las cuales buscan desarrollar proyectos que generen productos de conocimiento en uno o varios temas. El trabajo investigativo titulado *''Diversidad y distribución de mamíferos voladores en el corregimiento de Yopal, Casanare y su impacto en la comunidad´´* fue realizado en base a las siguientes líneas de investigación:

- LÍNEA DE BIOLOGÍA

  Se catalogan como parte de esta línea todos los proyectos que tengan dentro de su objeto de estudio o trabajo algún **ser vivo** (excepto el hombre) y los **recursos** del entorno que este utilice para su supervivencia (Fundación Cataruben , 2015) .

- LÍNEA DE ECOLOGÍA HUMANA

  Tiene El propósito de estudiar las interacciones entre los grupos humanos y el medio ambiente incluyendo las interacciones bióticas y abióticas, socioculturales e históricas. Esta línea de investigación aplica una perspectiva ecosistémica, antropológica y arqueológica para estudiar los procesos de cambio social de las sociedades antiguas y contemporáneas asentadas en la región de la Orinoquia (Fundación Cataruben , 2015).

2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

El territorio nacional colombiano registra la presencia de 518 especies de mamíferos (Ramírez-Chaves *et al.*, 2016), lo cual representa aproximadamente el 10 % de la diversidad total del mundo (Alberico, Cadena , Hernández- Camacho , & Muñoz- Saba, 2000). Ubicando a Colombia como el sexto país a nivel mundial más rico en especies de mamíferos y el cuarto en el continente americano (Ramírez- Chavez , Suárez- Castro , & González- Maya , 2016).

Los Llanos Orientales colombianos se distinguen por su gran variedad de ecosistemas, los cuales albergan una gran diversidad de especies de mamíferos arborícolas, terrestres, voladores, acuáticos y semiacuáticos (Lasso , y otros, 2011), encontrándose especies con mayor importancia ecológica, denominadas ´´especies clave´´, dicho término es utilizado para describir una especie cuyo deterioro o desaparición podría ocasionar daños irreversibles en el ecosistema (Correa Rojas & Martín Reyes , 2014).

Uno de los grupos taxonómicos considerados como ´´especie clave´´ son los quirópteros (Correa Rojas & Martín Reyes , 2014), debido a que proporcionan importantes servicios ecológicos a través de su papel como dispersores de semillas, polinizadores y controladores de insectos (Avila-Cabadilla , Stoner , Henry , & Alvarez Añorve, 2009). Sin embargo, en Latinoamérica, como en muchas otras partes del mundo los murciélagos están siendo exterminados, a causa de supersticiones, miedos y creencias erróneas (Carrera A. M., 2004).

Las poblaciones locales y regionales de murciélagos pueden ser reducidos o eliminados como resultado de la actividad humana (Evelyn , Stiles , & Young, 2004), puesto que se sabe que la actividad de este grupo de mamíferos voladores, disminuye a medida que aumenta la densidad

urbana (Russo & Ancillotto, 2015). Con el fin de minimizar el impacto generado por el humano hacia los murciélagos y el conflicto entre ellos, se han propuesto estrategias pedagógicas como una forma de acercar a las poblaciones rurales y urbanas a las prácticas conservacionistas con el propósito de proteger la diversidad biológica (RELCOM , 2010; Correa Rojas & Martín Reyes , 2014).

En este sentido, para definir acciones de conservación, es necesario no solo realizar estudios que proporcionen información sobre la biología y ecología de las especies, sino adicionalmente se requiere considerar el componente social e incluir a la comunidad local que se encuentra en constante exposición con dichas especies (Gómez- Ruiz , Jimenez , Flores- Maldonado , Lacher , & Packard, 2015).

Un buen modelo de estudio son los mamíferos voladores presentes en el corregimiento de Punto Nuevo, municipio de Yopal, Casanare; puesto que, en términos de biodiversidad del departamento, se registra el estudio realizado por Villegas y Ramírez en 2012, sin embargo, no se registran estrategias de conservación para los mismos.

Lo cual motiva a plantear las siguientes preguntas de investigación:

- ¿Cómo es la distribución y la diversidad de los mamíferos voladores en el corregimiento de Punto Nuevo, municipio de Yopal, Casanare?
- ¿Cuál es la mejor estrategia para implementar con la comunidad para la generación de apropiación social de conocimiento?

3. ESTADO DEL ARTE

Colombia es conocida por albergar una de las mayores riquezas de fauna de quirópteros del mundo al registrarse 205 especies pertenecientes a 72 géneros y 9 familias (Ramírez- Chaves , Suárez-Castro , & González- Maya , 2016); sin embargo, dicha riqueza no es uniforme y se encuentra distribuida a través de sus regiones biogeográficas (Estrada- Villegas & Ramírez , 2013).

En el caso de la Orinoquia colombiana, los estudios de diversidad de murciélagos sugieren un aporte aparentemente del 15 % de toda la quiropterofauna del país con una riqueza de especies limitada, como es el caso de la familia *Phyllostomidae* (Mantilla- Meluk, Jiménez- Ortega , & Baker , 2009).

Los murciélagos son los únicos mamíferos capaces de realizar un vuelo verdadero (Usma & Trujillo , 2011). Para su clasificación, tradicionalmente se dividen en dos subórdenes, los Megachiropteros y los Microchiropteros, el primer grupo son también llamados zorros voladores, carecen del sistema de ecolocalización con excepción de *Rousettus aegyptiacus* cuyo sistema, menos avanzado y complejo, se basa en sonidos producidos por la lengua (Rodríguez- San Pedro , Allendes , Carrasco- Lagos , & Moreno , 2014, pág. 51). El segundo grupo presenta un sistema de ecolocación producidos por la laringe y una distribución cosmopolita (Kerth , 2008). Sin embargo, en base a estudios moleculares recientes el orden Chiroptera estaría reagrupado en dos nuevos subórdenes: Yinpterochiroptera, que incluiría a la familia Pteropodidae (zorros voladores) y algunas familias de microquirópteros (Rhinolophidae, Megadermatidae, Rhinopomatidae y Craseonycteridae) y Yangochiroptera, que incluye al resto de los microquirópteros, esta nueva clasificación está en discusión por parte de la comunidad científica, ya que la hipótesis sobre la

evolución de la ecolocalización de murciélagos tendría que replantearse (Rodríguez- San Pedro , Allendes , Carrasco- Lagos , & Moreno , 2014, pág. 51).

Este estudio estará dedicado a los Microchiropteros que al igual que los Megachiropteros son considerados como un grupo de organismos indispensables para los bosques (Correa Rojas & Martín Reyes , 2014) debido a que juegan un rol fundamental en su recuperación gracias a su participación en procesos como la dispersión de semillas (Diaz , y otros, 2013), la polinización, al actuar como agentes de control biológico (Davidai, Wesbrook, Lessard , Hallam , & McCracken , 2015) y por la alta diversidad de recursos tróficos que emplean (Sampedro , y otros, 2007).

La riqueza del grupo refleja la variedad de funciones y modos de vida que tienen los murciélagos (Fuentes , 2010), se distinguen seis grupos alimenticios o tróficos, entre los que se encuentran insectívoros, frugívoros, omnívoros, nectarívoros, ictiófagos y hematófagos (Usma & Trujillo , 2011). Los murciélagos insectívoros proporcionan un servicio ambiental al reducir las poblaciones de insectos, muchas de las cuales constituyen plagas agrícolas (Vargas- Contreras , Escalona-Segura, Arroyo- Cabrales , Von , & Navarro , 2012), se caracterizan por poseer colas largas y membranas entre las patas, conocido como uropatagio, posibilitando la captura de los insectos al vuelo (Castaño- Salazar & Botero- Echeverri , 2004).

Por otro lado, se encuentran los murciélagos frugívoros, su alimentación es a base de frutos, sirviendo como dispersores de semillas (Vleut , Levy- Tacher, Galindo- González , & Boer , 2015) se caracterizan por poseer caninos pequeños, paladares más anchos que largos y dientes aserrados que le permiten una mordida exitosa a través de la piel de una fruta. Por su parte, los murciélagos omnívoros tienen una distribución más equitativa en sus mandíbulas, para más tipos de dientes, proporcionándoles más espacio entre los dientes incisivos y premolares (Freeman , 1988), facilitándoles la combinación de dietas alimenticias entre frutas, insectos, pequeños vertebrados y

néctar (Estrada- Villegas & Ramírez , 2013); los murciélagos nectarívoros presentan diversas modificaciones morfológicas como respuesta al tipo de dieta, generalmente exhiben rostros alargados con lenguas largas y contráctiles, permitiendo el fácil acceso a la corola de la flor, este hábito alimenticio permite la polinización de muchas especies de plantas (Caballero- Martínez , Rivas- Manzano , & Aguilera- Gómez , 2009).

Los murciélagos ictiófagos se alimentan de peces, mientras vuelan sobre la superficie de las quebradas o los esteros, al cazar utilizan sus pies y garras para atrapar las presas (Usma & Trujillo , 2011). Por último, se encuentran los murciélagos hematófagos, su alimentación es a base de sangre de animales (aves, reptiles y mamíferos), se caracterizan por poseer incisivos superiores bien desarrollados, caninos largos y puntiagudos (Villa- Ramírez , 2000), su saliva contiene un anticoagulante que permite el fluir de la sangre (Amaya , 2010). En el país se registra la presencia de solo tres especies de murciélagos hematófagos o vampiros, *Desmodus rotundus, Diaemus youngi* y *Diphyllae ecaudata* (Betancur- Hurtado , Calderón- Rangel , & Rodríguez , 2016).

A pesar del extraordinario comportamiento, biología y ecología que poseen los murciélagos, uno de los mayores intereses que despiertan en la comunidad científica es su papel como trasmisores de enfermedades zoonóticas tales como rabia, leptospirosis, histoplasmosis y encefalitis equina (Sampedro, y otros, 2007); en cuanto a la rabia específicamente, esta se presenta en dos ciclos: el urbano y el silvestre (Betancur- Hurtado , Calderón- Rangel , & Rodríguez , 2016), los casos de rabia silvestre en el país son adjudicados a los murciélagos y los zorros, se reportaron 230 casos, los departamentos con mayor incidencia son Chocó, Casanare, Cauca, Santander, Tolima y Boyacá (Saad , Martínez, & Walteros , 2014). En el municipio de Yopal- Casanare, se localizaron catorce brotes rábicos en los años 2001- 2014 (Iragorri , y otros, 2015). La trasmisión de la rabia silvestre no solo se presenta entre murciélagos hematófagos, también se encuentra asociado con

murciélagos insectívoros (Betancur- Hurtado , Calderón- Rangel , & Rodríguez , 2016). La presencia de la enfermedad no solo tiene repercusiones económicas en la producción bovina sino además puede producir riesgos en la población humana, siendo una de las razones por la cual las comunidades intentan erradicar las poblaciones de murciélagos que habiten cercanas a las viviendas (Correa , y otros, 2014).

Adicionalmente los mitos y leyendas creados en torno a los mismos obedecen en gran medida a su forma alimenticia (hematófagos), por lo cual se asocian como algo maligno y de aspecto sombrío (Ecofronteras, 2016). Diferente a esto, en algunas culturas mesoamericanas, los murciélagos eran considerados mensajeros de los dioses, habitantes de las tinieblas, representaban la fertilidad y la sabiduría, sin embargo, los aspectos negativos en torno a los murciélagos han prevalecido, lo cual ha generado que las comunidades urbanas y rurales tengan una mala imagen y desinformación acerca de estos animales, siendo esta la segunda razón por la cual han sido exterminadas poblaciones completas (Galeano & Giraldo, 2012).

Con el fin de mitigar los efectos negativos en las comunidades de murciélagos, producto de las acciones humanas, se han desarrollado programas como la Red Latinoamericana para la Conservación de los Murciélagos (RELCOM), encargada de detener la pérdida de especies y poblaciones de murciélagos en Latinoamérica (RELCOM , 2010); el Programa para la conservación de murciélagos en Bolivia (PCMB), encargada de transformar las actitudes de la comunidad en general hacia los quirópteros (PCMB, 2010); el Programa para la Conservación de Murciélagos de Colombia (PCMCO), proyecto iniciado por la Fundación Chimbilako con el fin de reunir profesionales interesados en la conservación de los murciélagos colombianos, dicha Fundación creo la ‘’Murcimochila’’ a partir de la mochila viajera organizada inicialmente por PMC- México (PCMCO, 2010). Los estudios realizados por Gómez y colaboradores en 2011, han

sido encaminados a fortalecer los métodos de estudio y captura dirigidos hacia su conservación, el estudio titulado ‘’De feos a carismáticos y atractivos´´ menciona la importancia de sensibilizar a los estudiantes, campesinos y a la comunidad en general sobre el papel que desempeñan los murciélagos (Galeón , 2011). En un estudio realizado por Correa y colaboradores en 2014, se emplea la investigación como una estrategia pedagógica para la conservación de quirópteros. Para Galeano y Giraldo, 2012 es importante la educación ambiental, en donde se involucre a la comunidad educativa y rural, con el fin de sensibilizarla acerca del cuidado y respeto hacia los murciélagos.

Adicionalmente, se han desarrollado estrategias interactivas, como por ejemplo el CD- Room ´´los murciélagos´´, con el fin de que los estudiantes y los habitantes se familiaricen con estos animales y así lograr minimizar el rechazo que se les tiene (Carrera A. M., 2004). Para finalizar, lo anterior conlleva a reflexionar sobre la importancia que tiene desarrollar investigaciones conservacionistas, que involucren a la comunidad, fomentando el reconocimiento y protección de la quiropterofauna.

Basados en esto, la responsabilidad social frente al cuidado de la biodiversidad, conlleva a identificar nuevas maneras de comprender la realidad y las acciones que realiza a diario el humano, enfrentándose a diferentes situaciones sociales y ambientales, es por eso, que la educación ambiental estudia aspectos como la motivación, las interacciones, las acciones y los comportamientos con el fin de orientar o mejorar las aptitudes en un contexto concreto en aspectos sociales y naturales, por otro lado la apropiación del conocimiento supone el fortalecimiento de saberes en pro de la innovación, lo cual promueve el desarrollo de nuevas iniciativas que fortifiquen la conservación de la biodiversidad.

4. OBJETIVOS

4.1 OBJETIVO GENERAL

Evaluar la diversidad y distribución de los mamíferos voladores presentes en el Corregimiento de Punto Nuevo Yopal, Casanare generando en la comunidad estrategias de apropiación que permitan el desarrollo de nuevo conocimiento y a su vez fomenten el cuidado y conservación de los murciélagos.

4.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

1. Determinar la diversidad de los mamíferos voladores presentes en el corregimiento de Punto Nuevo Yopal, Casanare Colombia e identificar los gremios tróficos asociados a las especies encontradas en el área de estudio.
2. Determinar la distribución de los mamíferos voladores presentes en el corregimiento de Punto Nuevo.
3. Diseñar e implementar en la comunidad perteneciente al corregimiento de Punto nuevo, Yopal, Casanare estrategias de apropiación social de conocimiento alrededor de los mamíferos voladores presentes en el área de estudio.

5. METODOLOGÍA

El estudio hace parte del ´´Estudio de Caracterización Socio Ambiental del corregimiento de Punto Nuevo´´, ejecutado por la Fundación Cataruben y financiado por la Comunidad, bajo el Convenio Marco Interinstitucional celebrado entre la Fundación Cataruben y las Juntas de Acción Comunal del corregimiento de Punto Nuevo, Yopal, Casanare.

5.1 LOCALIZACIÓN GEOGRÁFICA DEL ÁREA DE ESTUDIO

El estudio se realizó en el corregimiento de Punto Nuevo, municipio de Yopal, departamento de Casanare, el cual se encuentra conformado por las veredas El Amparo, San Pascual, Primero de Mayo, Barbillal, Punto Nuevo y Palomas Aguaverde, ubicado en los límites administrativos municipales de al Norte el río Cravo sur lo separa del corregimiento de la Chaparrera y el municipio de San Luis de Palenque, al Oriente el río Cravo sur lo separa de San Luis de Palenque, al Sur limita con los corregimientos de Tilodiran y Quebrada Seca y al Occidente limita con el corregimiento de Tacarimena (Figura 1).

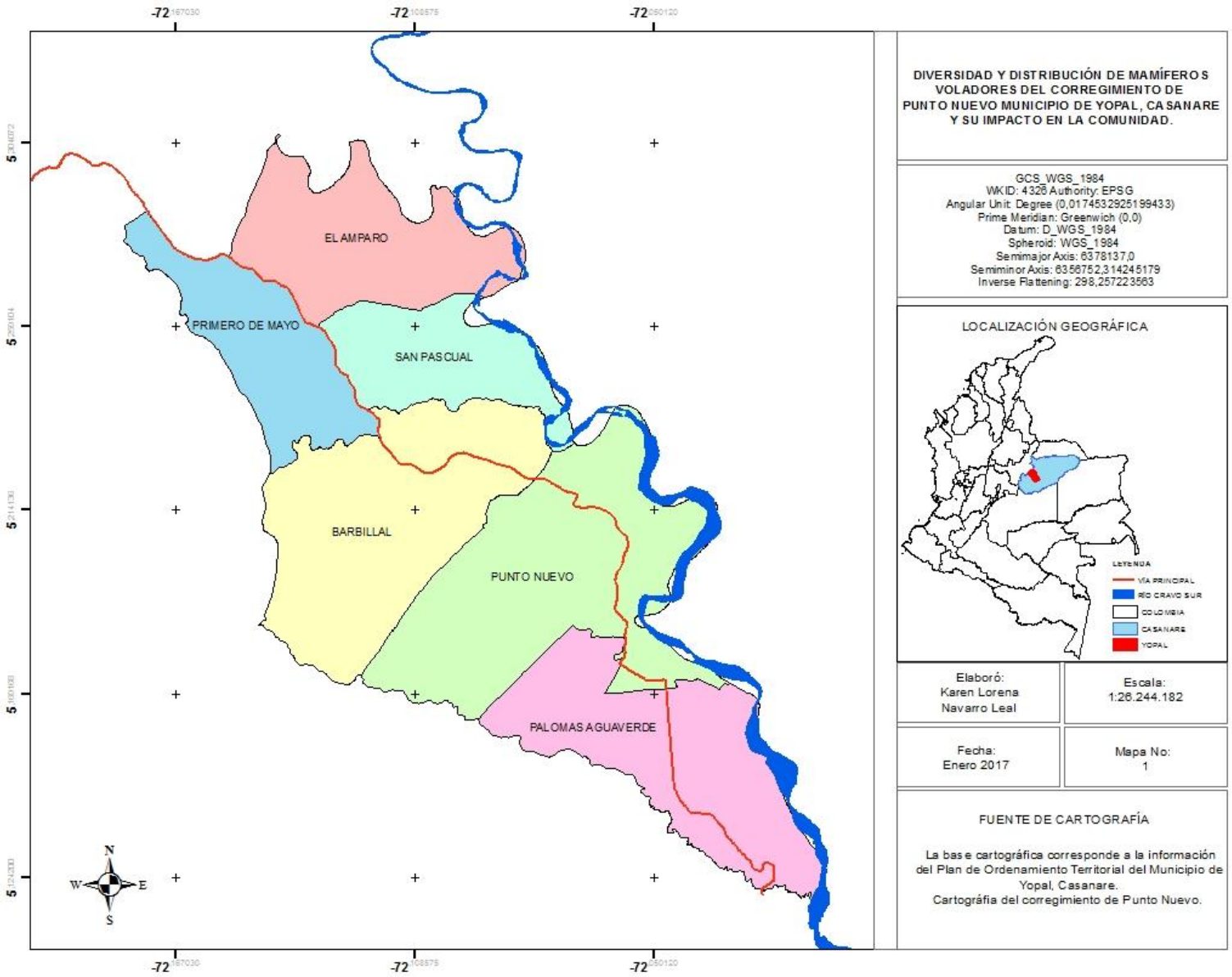


Figura 1. Ubicación *geográfica del corregimiento de Punto Nuevo municipio de Yopal, departamento de Casanare, Colombia. Fuente: Autor, 2017.*

5.2 DISEÑO EXPERIMENTAL

Se realizaron muestreos en campo entre los meses de mayo y junio, con una semana para cada vereda, siendo un total de seis (6) semanas en campo, en compañía de un auxiliar de campo asignado por la Fundación Cataruben.

Procedimiento de muestreo. La captura de los murciélagos se realizó a través de cuatro (4) redes de niebla de 12 m. de largo por 2.6 m. de alto y un ojo de malla de 36 mm. Las redes fueron colocadas entre la vegetación con una separación aproximada de 20 m. y a 0.5 m. sobre el suelo, en lugares cercanos a viviendas, corrales de ganado, senderos y claros de bosque (Kunz & Kurta, 1988). Las redes se mantuvieron abiertas desde las 18:00 hasta las 22:00, fueron revisadas cada 15 o 30 minutos, dependiendo de la actividad de los murciélagos (Saldaña , 2008).

Toma de datos. Una vez fue capturado el animal se procedió a registrar la siguiente información hora y fecha de la captura, número de la red y sexo (Pérez , López , & Guerrero , 2012) , a cada animal se le tomó un registro fotográfico, el cual se utilizó como soporte para su identificación taxonómica, se tomaron 5 fotos (Cuerpo ventral y dorsal, cara frontal, lateral izquierdo y derecho).

Las morfoespecies registradas se clasificaron en los siguientes gremios: frugívoros, hematófagos, nectarívoros, insectívoros, omnívoros e ictiófagos (Kraker- Castañeda & Echeverría- Tello , 2012), se realizó su clasificación taxonómica hasta genero con la ayuda del Estudio de diversidad de murciélagos del departamento de Casanare, Colombia (Estrada- Villegas & Ramírez , 2013) y la clave de capo de los murciélagos de Bolivia (Aguirre, Vargas , & Solari , 2009) Los ejemplares fueron liberados en el sitio de captura (Araúz , 2006)

5.3 ANÁLISIS DE DATOS

Esfuerzo de captura.

Para obtener el esfuerzo de captura, se obtuvo para cada visita el producto del total de metros de red (suma de cada noche) por el total de horas trabajadas, la suma de los valores de cada visita arrojó el total de metros de red por hora (MxH) (Medellin , 1993).

Diversidad.

Utilizando el programa *Paleontological Statistics Software Package for Education and data analysis (PAST)* se estimó la diversidad alfa por medio del índice de Shannon- Wiener (H´), este índice es una medida de diversidad o riqueza de especies, se basa en el concepto de equidad y asume que los individuos son seleccionados al azar y que todas las especies están representadas en la muestra (Fuentes , 2010).

Estimación de la riqueza esperada.

Se realizó una curva de acumulación de especies para determinar la efectividad del muestreo por medio del programa *Estimates versión 9.0*, se implementaron los estimadores CHAO 2 y Bootstrap, puesto que se utilizan cuando se dispone de datos de presencia – ausencia, en donde CHAO 2 es el más riguroso (Álvarez , y otros, 2004).

Abundancia relativa.

Se calcularon las abundancias relativas para cada especie, para ello se dividió el número de individuos por especie sobre el número de individuos totales por 100, teniendo como resultado la frecuencia de detección de cada especie (Álvarez , y otros, 2004)

Distribución.

Construcción de los datos a la matriz de información.

Se organizó una matriz de información para cada morfoespecie registrada, empleando el programa Microsoft Excel versión 2003, incorporando información como Familia, Género, Especie (si está determinado), corregimiento, vereda y coordenadas geográficas (Lozano Bernal , 2009).

Plantillas.

Para la transformación de las coordenadas existentes, los datos fueron agrupados por género y/o especie en archivos del programa Microsoft Excel versión 2003, fueron analizados por la herramienta *Canadensy*, la cual permite convertir coordenadas geográficas (grados, minutos, segundos) a grados decimales de forma masiva. Posteriormente se realizó la transformación de los datos a *Shapefiles* por medio del programa ArcGis 10.4.1 (ESRI, 2016), mediante una conversión de la extensión de Excel (.xls) a una extensión del archivo (.shp). Una vez convertidos los puntos a formato *Shapefile* el programa ArcGis 10.4.1 (ESRI, 2016) lo reconoce y grafica los puntos

Se implementaron plantillas en formato *Shapefile* ´´Shp´´, los cuales son mapas digitalizados que contienen atributos de información (Lozano Bernal , 2009), de la siguiente manera 1). Colombia Administración, esta plantilla contiene información sobre el mapa de Colombia y su división política (Figura 2); Departamento de Casanare, esta plantilla contiene información sobre la ubicación geográfica del departamento de Casanare, Colombia (Figura 3); División política del departamento de Casanare y el municipio de Yopal, se resalta la ubicación del municipio de Yopal y sus veredas (Figura 4) y corregimiento de Punto Nuevo, Yopal, Casanare, contiene información de la ubicación del corregimiento de Punto Nuevo, se resaltan a las seis veredas que lo conforman

(Figura 5). La base cartográfica fue extraída del Plan de Ordenamiento Territorial (POT) del Municipio de Yopal.

***Figura* 2**. División política de Colombia. Fuente: Fundación Cataruben (2016).

***Figura* 3.** Ubicación geográfica del departamento de Casanare, Colombia. Fuente: Fundación Cataruben (2016).

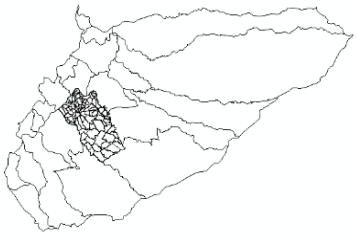


Figura 4. División política del departamento de Casanare y resaltando el municipio de Yopal y su división. Fuente: Fundación Cataruben (2016).

Figura 5. Ubicación del corregimiento de Punto Nuevo, municipio de Yopal. Fuente: Fundación Cataruben (2016).

Creación de los mapas de distribución

Los puntos de presencia de las morfoespecies fueron georreferenciados y convertidos en polígonos de puntos en ArcGIS 10.4.1 (ESRI, 2016), cada capa que representa los puntos de distribución de las morfoespecies se colocó sobre la plantilla del corregimiento de Punto Nuevo (Mantilla- Meluk , Ramírez- Chaves , Jiménez- Ortega , & Rodríguez- Posada , 2014).

Actividades con la comunidad.

Las visitas que se realizaron a los hogares del corregimiento (actividad realizada como parte del proyecto ´´Estudio de Caracterización socio- ambiental del corregimiento de Punto Nuevo’’), fueron implementadas como método de diagnóstico para determinar la interacción entre humano-murciélago. Las actividades realizadas que permitan la apropiación social de conocimiento en torno a los murciélagos presentes en la zona se registraron en varios momentos:

1. Se realizaron ´´Chilingueadas´´, la comunidad fue participe de la captura y métodos de registro de los murciélagos encontrados en cada una de las veredas.

2. Se desarrolló una encuesta a los estudiantes de cinco escuelas pertenecientes al corregimiento de Punto Nuevo, las instituciones imparten educación en el nivel de primaria a los niños de las veredas, la encuesta consistía en ocho preguntas en su mayoría abiertas, evitando que los niños perdieran el interés y lograran responder todas las preguntas. Se indagó acerca de cuatro ejes temáticos, percepción, valoración cultural, manejo y valor de conservación (Castilla & Viñas , 2014) posteriormente se realizó un análisis descriptivo de los datos (Anexo 1 y 2).

6. RESULTADOS

Se capturó un total de 145 murciélagos de 12 morfoespecies pertenecientes a 5 familias. La familia más diversa fue *Phyllostomidae* con 4 géneros, seguido de *Emballonuridae, Molossidae* y *Vespertilionidae* cada uno con 2 géneros, por último, *Natalidae* representado por un género y una especie.

En este estudio se capturaron representantes de 3 gremios alimenticios Insectívoros, Frugívoros y Hematófagos (Tabla 1). El grupo de los murciélagos Insectívoros fue el mejor representado tanto en número de especies como en capturas, los géneros *Molossus, Saccopteryx y Myotis* representaron el 23.4%, el 19.3% y el 14.4% respectivamente. El grupo de los murciélagos frugívoros obtuvo su mejor representación con el género *Artibeus* con un 11%, seguido de *Phyllostomus* con un 6% y *Carollia* con un 4%. Por último, el grupo de los Hematófagos tuvo su representación con el género *Desmodus* con un 2%. Una especie (no incluida dentro de las familias y géneros determinados) no se pudo identificar; sin embargo, teniendo en cuenta su morfología se puede indicar que hacía parte posiblemente de la familia *Natalidae.* En la Figura 6 y Figura 7 se muestran las morfoespecies encontradas e identificadas hasta el nivel de género y especie, se corroboró su taxonomía consultando la colección de quirópteros del Museo de La Salle.

Tabla 1. Lista de murciélagos del corregimiento de Punto Nuevo, Yopal Casanare, Colombia y el gremio alimenticio al que pertenecen.

FAMILIA	GÉNERO	ESPECIE	GREMIO ALIMENTICIO
Emballonuridae	*Saccopteryx*	*sp.*	I
	Rhynchonycteris	*naso*	I
Molossidae	*Molossus*	*molossus*	I
	Eumops	*hansae*	I
Vespertilionidae	*Myotis*	*ruber*	I
		nigricans	I
	Rhogeessa	*io*	I
Phyllostomidae	*Artibeus*	*lituratus*	F
	Carollia	*perspicillata*	F
	Desmodus	*rotundus*	H
	Phyllostomus	*hastatus*	F
Natalidae	*sp.*	*sp.*	I

Nota. Gremios alimenticios Insectívoro (I), Frugívoro (F) y Hematófago (H) encontrados en el corregimiento de Punto Nuevo, Yopal- Casanare.

A) *Saccopteryx sp.*, B) *Rhynchonycteris naso*, C) *Molossus molossus*, D) *Eumops hansae*, E) *Myotis ruber*, F) *Myotis nigricans*.

Figura 6. Morfoespecies de murciélagos registrados en las seis veredas del corregimiento de Punto Nuevo, Yopal Casanare.

G) *Rhogeessa io,* H) *Artribeus lituratus,* I) *Desmodus rotundus,* J) *Phyllostomus hastatus,* K) *Carollia perspicillata,* L) *Natalidae.*

Figura 7. Morfoespecies de murciélagos registrados en las seis veredas del corregimiento de Punto Nuevo, Yopal Casanare.

Esfuerzo de captura

El muestreo incluyó un total de 900 metros de red y las horas trabajadas suman 100 divididas en 25 noches. El promedio de tiempo que las redes permanecieron abiertas durante una noche fue de 4 horas y el promedio de metros de red por noche fue de 36 metros (Tabla 2). Al sumar el total de metros de red por hora de cada visita se obtiene 90000 metros- noche.

La vereda Palomas Aguaverde tuvo una abundancia relativa (AR) de 0,0133 y 48 individuos colectados de 6 morfoespecies, seguido de la vereda Barbillal con un valor AR de 0,0126 y 29 individuos colectados de 7 morfoespecies diferentes, en último lugar se encuentra la vereda San Pascual con una AR de 0,0039 y 9 individuos colectados de 3 morfoespecies.

Tabla 2. Esfuerzo de captura y abundancia relativa de murciélagos en redes colocadas en el corregimiento de Punto Nuevo, Yopal, Casanare, Colombia.

Tabla	Amp	SaPa	PrMa	Barb	PuNu	PaAg	Total	Promedio Visita	Promedio Noche
Mt. Red	144	144	144	144	144	180	900	150	36
Noches	4	4	4	4	4	5	25	4,17	1
Horas	16	16	16	16	16	20	100	16,67	4
# Individuos	17	9	21	29	21	48	145	24,17	5,8
# Morfoespecies	4	3	3	7	5	6	11		
(Mt. Red x hora)	2304	2304	2304	2304	2304	3600	90000		

Nota. Veredas Amparo (Amp), San Pascual (SaPa), Primero de Mayo (PrMa), Barbillal (Barb), Punto Nuevo (PuNu), Palomas Aguaverde (PaAg) Promedio de Visita (P/Visita), Promedio Noche (P/Noche).

Abundancia relativa de especies

En el corregimiento de Punto Nuevo la morfoespecie con mayor abundancia relativa fue *Molossus molossus* con un valor de 23,45, seguido por *Saccopteryx sp.* con un valor de 19,31 y *Myotis nigricans* con 14,48. Las morfoespecies con menor abundancia relativa fue *Rhogeessa io* y *Artibeus lituratus* con un valor de 2,07 respectivamente (Tabla 3).

Tabla 3. Abundancia relativa de los mamíferos voladores del corregimiento de Punto Nuevo Yopal, Casanare.

FAMILIA	GÉNERO	ESPECIE	ABUNDANCIA RELATIVA
Emballonuridae	*Saccopteryx*	*sp.*	19,31
	Rhynchonycteris	*naso*	3,45
Molossidae	*Molossus*	*molossus*	23,45
	Eumops	*hansae*	6,21
Vespertilionidae	*Myotis*	*ruber*	2,76
		nigricans	14,48
	Rhogeessa	*io*	2,07
Phyllostomidae	*Carollia*	*perspicillata*	11,03
	Artibeus	*lituratus*	2,07
	Desmodus	*rotundus*	6,90
	Phyllostomus	*hastatus*	4,14
Natalidae	*sp.*	*sp.*	4,14

Curva de acumulación de especies

Para la curva de acumulación de especies se analizaron los estimadores de riqueza no paramétricos CHAO 2 y Bootstrap, se encontró que el estimador Bootstrap fue el que mejor predijo la riqueza de especies, sin embargo siendo el estimador CHAO 2 el más riguroso, se evidencia que la curva no logra un comportamiento asintótico, esto indica que el esfuerzo aplicado a los muestreos de captura no fueron representativos para lograr registrar la totalidad de especies de la zona, puesto que no se forma una estabilización clara de la curva, teniendo en cuenta los estimadores se puede determinar que es probable sumar especies nuevas o raras a la muestra.

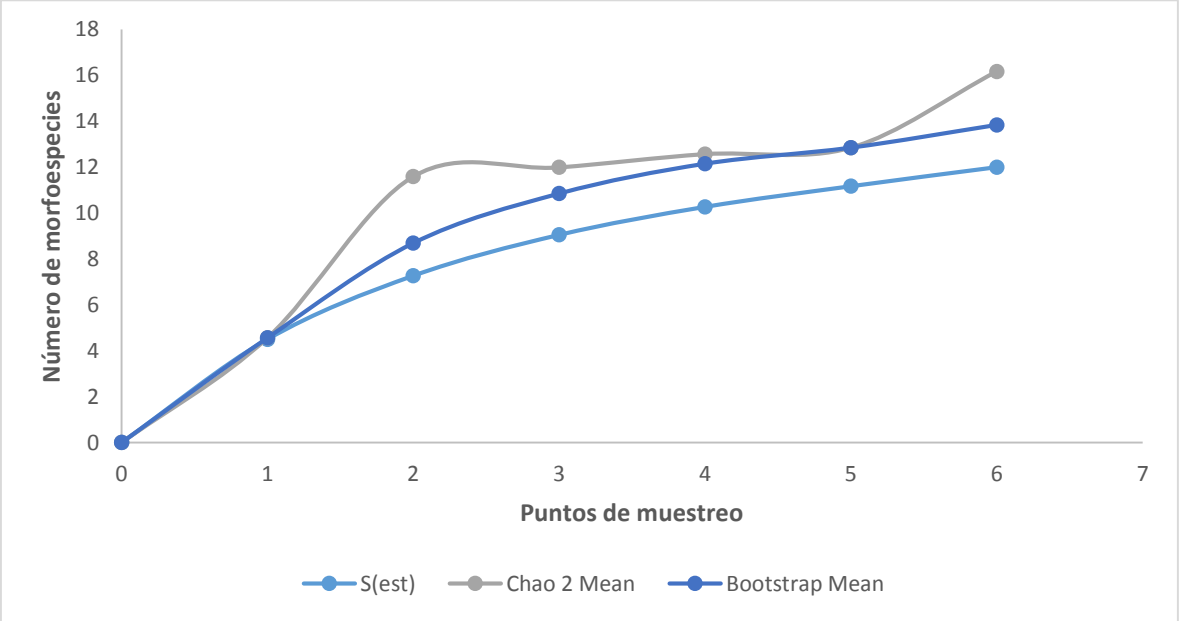


Figura 8. Curva de acumulación de especies de murciélagos en el corregimiento de Punto Nuevo, Yopal – Casanare.

Diversidad

La diversidad expresada por el índice de Shannon- Wiener muestra que el mayor valor está en la vereda Barbillal con H'= 1,66 seguido de la vereda Palomas Aguaverde con H'=1,48 y en último lugar la vereda Primero de mayo con H'=0,91, la vereda con mayor dominancia fue Barbillal con D= 0,79 (Tabla 4).

Tabla 4. Riqueza de especies e índices de Shannon-Wiener y Simpson para las veredas del corregimiento de Punto Nuevo, Yopal- Casanare.

PARÁMETRO	Amp	SaPa	PrMa	Barb	PuNu	PaAg
Número de morfoespecies	4	3	3	7	5	6
Índice de Shannon- Wiener	1,2	0,93	0,91	1,66	1,44	1,48
Índice de Simpson	0,66	0,56	0,53	0,79	0,73	0,72

Distribución

Se determinaron los puntos de presencia de las especies encontradas en el corregimiento de Punto Nuevo, para lo cual la morfoespecie perteneciente al género *Saccopteryx sp*. tuvo la mayor presencia en las veredas El Amparo, San Pascual, Barbillal, Punto Nuevo y Palomas Aguaverde, *Molossus molossus* presentó una distribución similar, salvo que no incluyó Punto Nuevo y San pascual. El único registro para *Rynchonycteris naso* se obtuvo en la vereda Punto Nuevo, al igual que *Eumops hansae* en Palomas Aguaverde y *Rhogeessa io* en San Pascual (Figura 9). Cabe resaltar que las especies con mayor rango de distribución espacial pertenecen al gremio insectívoro.

Por otro lado, teniendo en cuenta los datos obtenidos en el estudio de caracterización socio ambiental realizado en el corregimiento de punto nuevo, este se encuentra habitado por 881 personas en un área de 15´851,635 hectáreas (Celemin & Barrera , 2013), lo cual corresponde al 25% de la población total del departamento. La población rural es dispersa puesto que residen en viviendas aisladas o en pequeños caseríos, esta condición puede estar sujeta a las condiciones del clima y el uso de la tierra, debido a que el 54% de los predios del corregimiento se encuentran dedicados a la ganadería, siendo la principal fuente de empleo (Fundación Cataruben , 2016).

Se realizó un mapa con la distribución de las viviendas en el corregimiento, la cobertura vegetal de bosque y la presencia de las morfoespecies de murciélagos, encontrándose que los asentamientos se establecen cercanos a la cobertura vegetal boscosa, lo cual facilita la presencia de las morfoespecies de murciélagos en las viviendas puesto que proveen refugio para sus colonias (Figura 10).

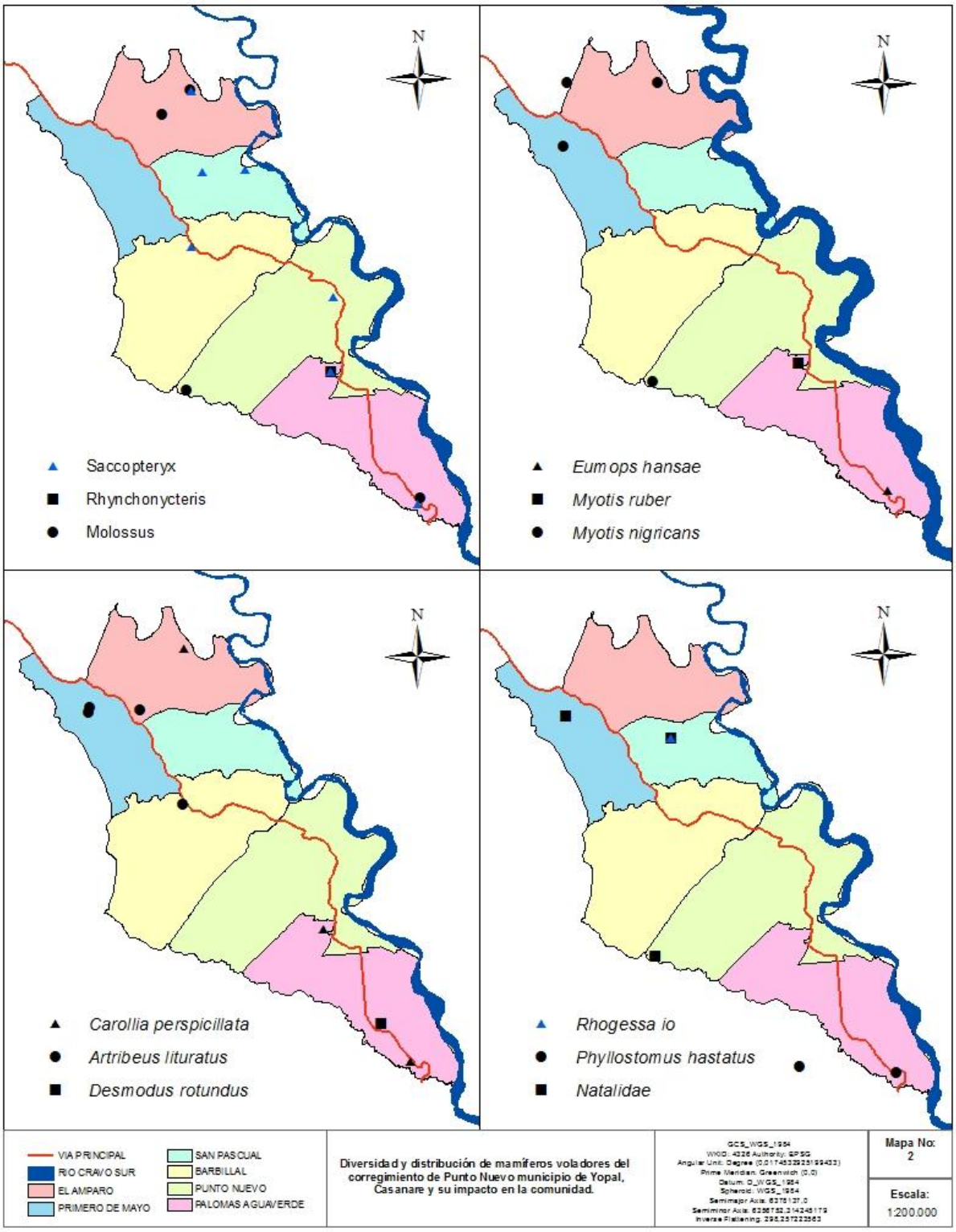


Figura 9. Territorio del corregimiento de Punto Nuevo- Yopal, Casanare con los puntos de presencia de cada morfoespecie encontrada.

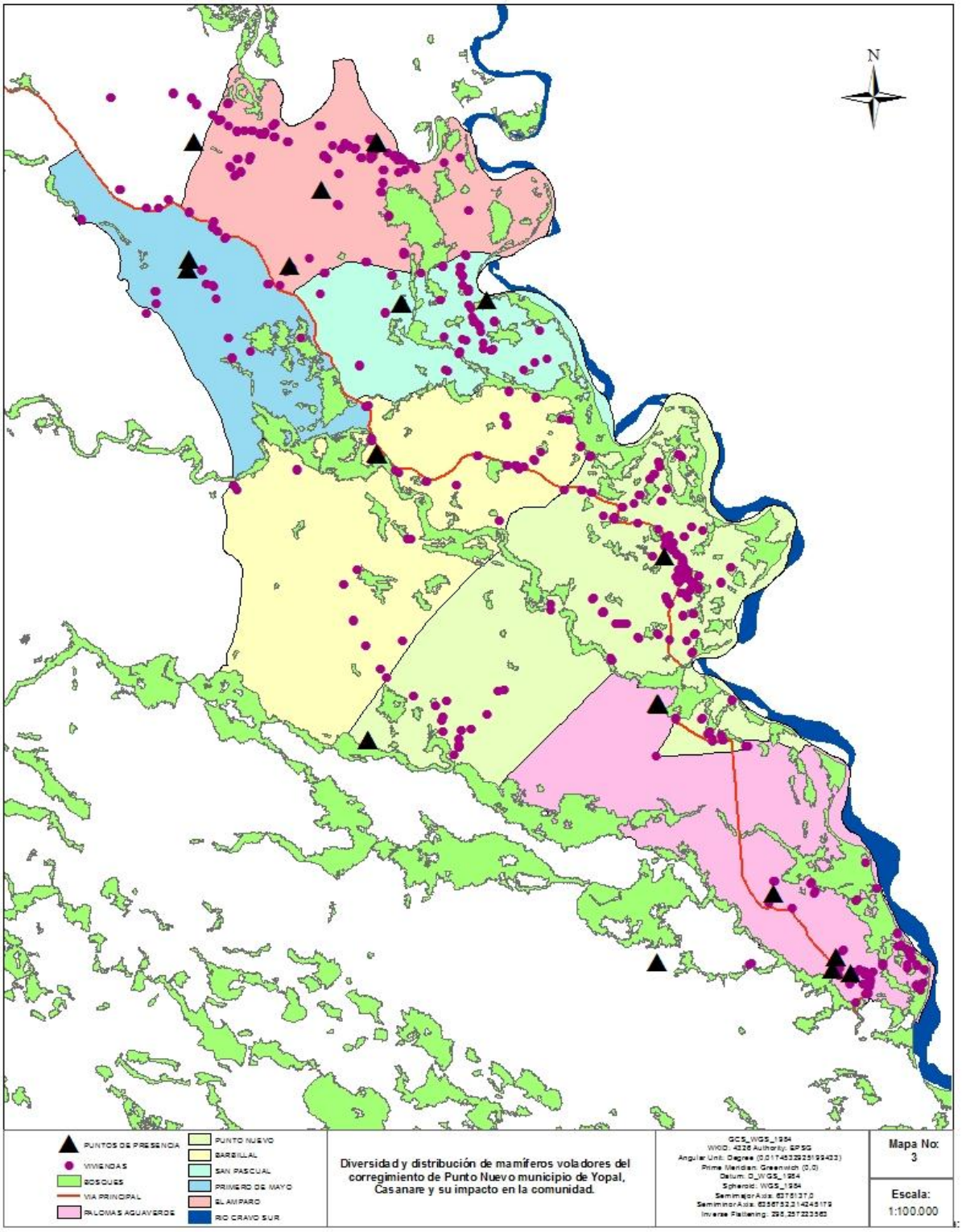


Figura 10. Territorio del corregimiento de Punto Nuevo- Yopal, Casanare. Cobertura vegetal de bosque con la distribución de las viviendas y la presencia de las morfoespecies de murciélagos.

Actividades con la comunidad

Las encuestas (Anexo 1 y 2) realizadas a los estudiantes de las diferentes escuelas del corregimiento de Punto nuevo, permitieron conocer las opiniones y perspectivas de los alumnos acerca de la quiropterofauna local. La encuesta estaba conformada por 8 preguntas, las preguntas se organizaron en categorías de saber, importancia, actitud y valoración, en total se entrevistaron 66 estudiantes entre 7 y 11 años.

El 100% de los estudiantes reconocen que es un murciélago, teniendo en cuenta lo anterior se asumió que efectivamente los estudiantes conocían o habían escuchado acerca de esta especie, por lo cual se les pregunto ¿Cómo era un murciélago? Para lo cual el 27% de los estudiantes creen que los murciélagos son pequeños y con pelo, el 22% consideran que son grandes de color café y feos, tan solo el 6% conocen que estos animales poseen alas, sin embargo piensan que sus alas se encuentran en su cabeza, tal como se muestra en la Figura 11, las opiniones de los estudiantes son muy diversas, se evidencia una percepción negativa al manifestar que estos animales son feos.

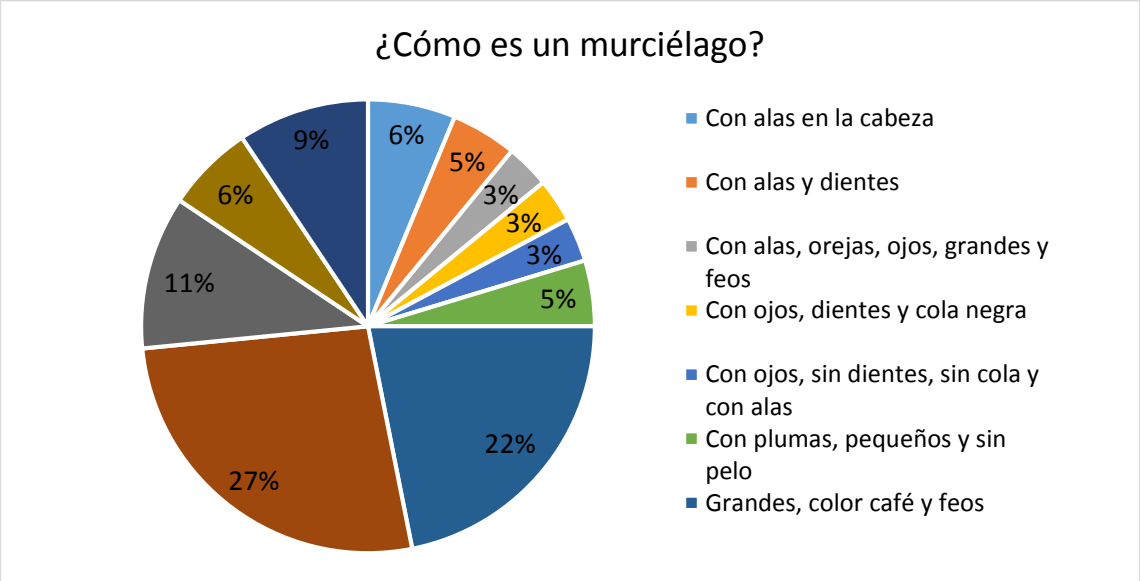


Figura 11. Ideas agrupadas de los estudiantes del corregimiento de Punto Nuevo, respecto a la pregunta ¿Cómo es un murciélago?

El 85% de los estudiantes creen que los murciélagos consumen sangre, el 11% carne y el 4% insectos, huevo o fruta (Figura 12) Entre los nombres proporcionados a estos animales se encuentran ´´chilingos´´, ´´murcias´´, vampiro y Drácula, los estudiantes consideran que los murciélagos no realizan ninguna actividad que beneficie a los humanos, manifiestan que son organismos maléficos asociados a la transmisión de enfermedades, afirman que son ratones con alas y mencionan el uso de estos animales en la brujería. Por lo cual se evidencia que el 99% de la población tiene una percepción negativa hacia los murciélagos, en donde 23 estudiantes (36%) creen que los murciélagos muerden a las personas, 15 estudiantes (24%) consideran que estos animales producen enfermedades, por último 3 estudiantes (5%) creen que son sucios (Figura 13).

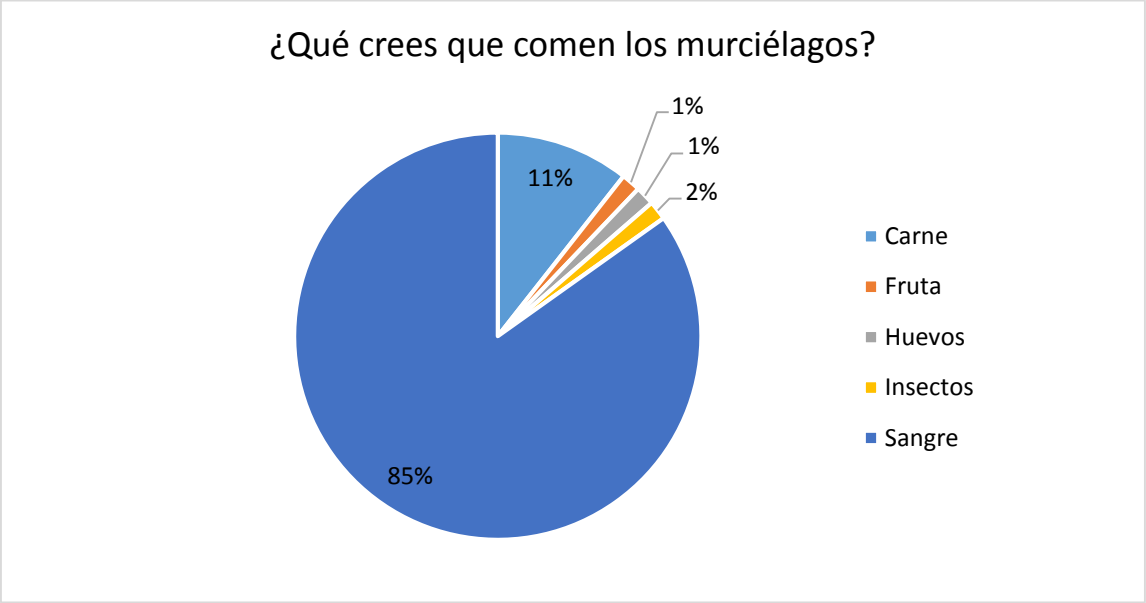


Figura 12. Respuestas de los estudiantes del corregimiento de Punto Nuevo a la pregunta ¿Qué crees que comen los murciélagos?

El 72% de los estudiantes manifestaron asustarse y/o correr una vez tienen algún tipo de contacto con un murciélago, el 19% manifestó matarlo y luego quemarlo, por último, el 5% mencionó métodos de exclusión como espantarlo o dejarlo quieto.

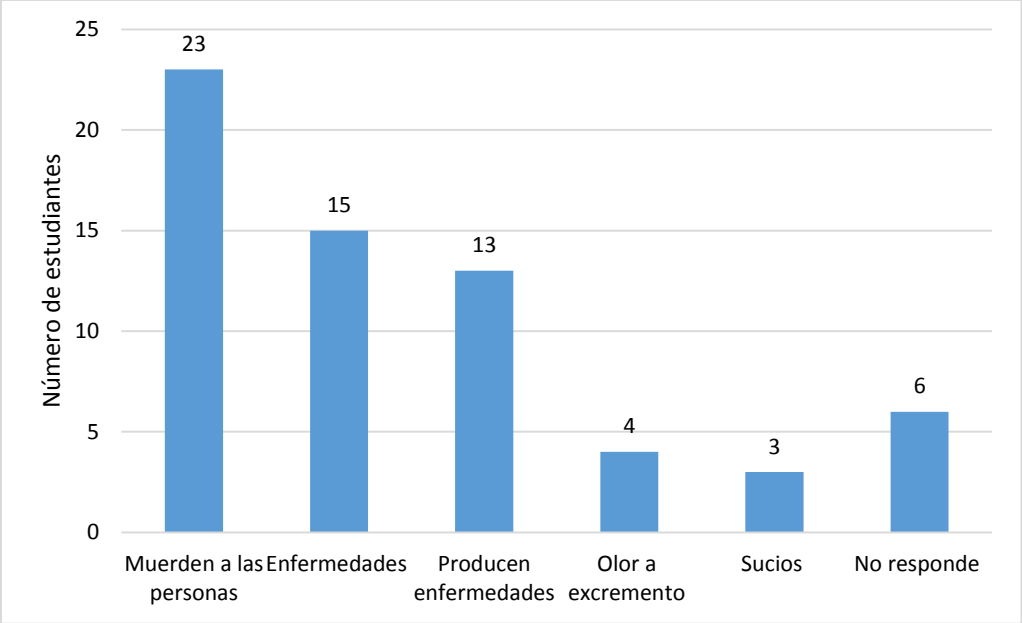


Figura 13. Distribución de frecuencias de la perspectiva negativa de los estudiantes hacia los murciélagos, a partir de la pregunta ¿Has escuchado cosas malas sobre los murciélagos?

Con el fin de determinar cómo los estudiantes creían o imaginaban que era un murciélago se les pidió que lo dibujasen, varios de los dibujos concordaban con una imagen real de un murciélago, otros por el contrario parecían una mariposa, abeja o gusano como se muestra en las Figura 14 y, Figura 15.

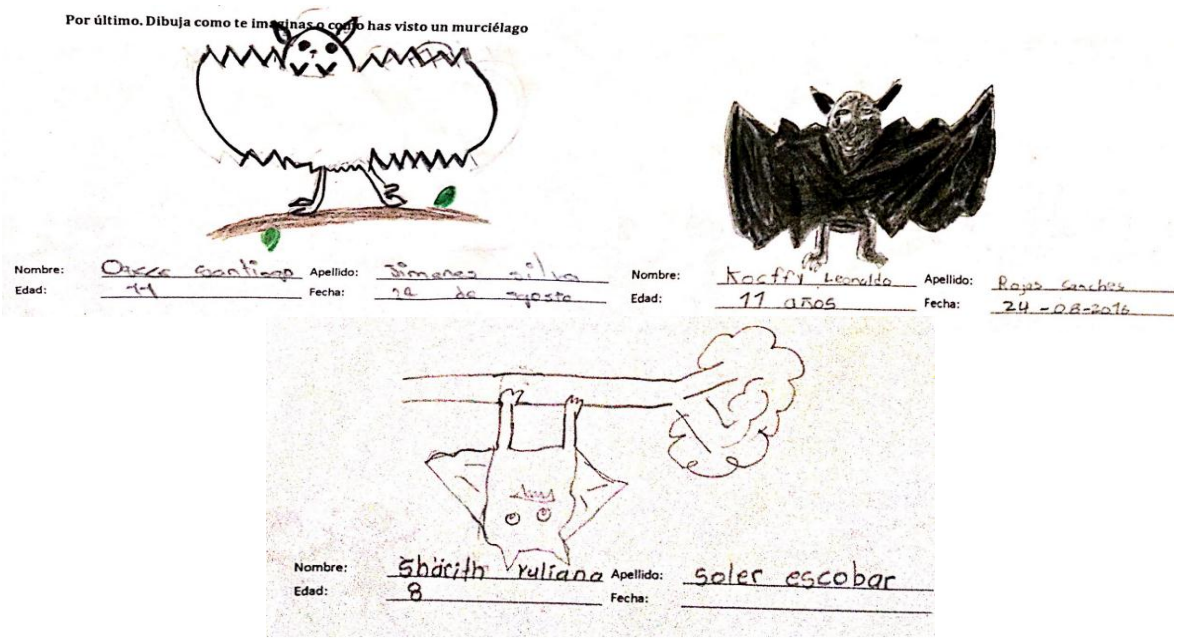


Figura 14. Dibujos realizados por los estudiantes entre 8 y 11 años que concuerdan con la forma real de un murciélago. Fuente: Karen Navarro, 2016.

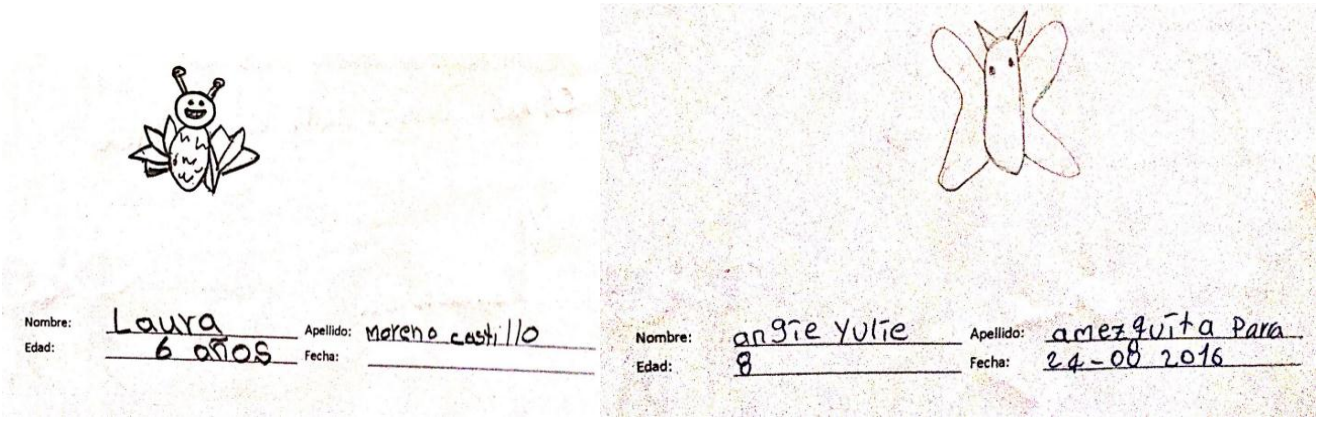


Figura 15. Dibujos realizados por los estudiantes entre 6 y 8 años que no concuerdan con la forma real de un murciélago. Fuente: Karen Navarro, 2016.

Se realizaron chilingueadas con la comunidad (Figura 16), con estas actividades se buscaba vincular a la población del corregimiento en la identificación de murciélagos con el fin de mostrarles que no todos los individuos que se hallaban cercanos a las viviendas eran hematófagos.

En estas acciones se contó con el acompañamiento de estudiantes del grado quinto de la escuela de Palomas Aguaverde, quienes se interesaron en la identificación de los individuos (Figura 17).

Figura 16. Participación de los habitantes del corregimiento de Punto Nuevo, vereda Palomas Aguaverde en las chilingueadas. Fuente: Karen Navarro, 2016.

Figura 17. Acompañamiento de estudiantes de la escuela de la vereda Palomas Aguaverde en las actividades de identificación de murciélagos. Fuente: Karen Navarro, 2016.

7. DISCUSIÓN DE RESULTADOS

Los quirópteros constituyen un grupo de mamíferos muy importantes en la naturaleza, puesto que juegan un rol fundamental en la recuperación de bosques por su capacidad como dispersores de semillas, en Colombia son el grupo de mamíferos más abundante y diverso, este grupo puede ser considerado como un buen indicador del estado de conservación de diversos ecosistemas (Usma & Trujillo , 2011).

Con forme a lo anterior se realizó un análisis de diversidad y distribución de los mamíferos voladores del corregimiento de Punto Nuevo, Yopal Casanare; para lo cual la riqueza de murciélagos obtenidos durante el muestreo con redes de niebla es inferior a la reportada en el estudio presentado por Estrada y Villegas, 2013; sin embargo, cabe resaltar que dicho estudio fue realizado para el departamento de Casanare. La familia *Phyllostomidae* tuvo el mayor número de morfoespecies, sin embargo, la especie con mayor abundancia fue *Molossus molossus,* por otro lado, se registra la presencia de *Desmodus rotundus.*

La diversidad de especies en las veredas del corregimiento expresadas a partir del índice de Shannon- Wiener (*H'*), sugieren una baja diversidad en la vereda Primero de Mayo (0,91 y 3 morfoespecies) comparada con la vereda Barbillal (1,66 y 7 morfoespecies). Aunque no se han evaluado índices de diversidad para el corregimiento de Punto Nuevo, se han realizado estudios de diversidad y composición en el departamento de Casanare, registrándose 51 especies pertenecientes a 5 familias (*Emballonuridae, Noctilionidae*, *Phyllostomidae, Vespertilionidae* y *Molossidae),* no obstante el muestreo del estudio anterior fue parcial, por lo cual se sugiere una riqueza de especies para el departamento de Casanare entre 64 y 99 especies con un índice de

diversidad de 0,99 y 1,03 (Estrada- Villegas & Ramírez , 2013). Adicionalmente, el estudio de diversidad del municipio de Maní, Casanare registra la presencia de 29 especies pertenecientes a 16 familias, en un área comparable como lo fue la vereda Mundo Nuevo se registra un índice de diversidad de 2,29 (de la Ossa , Alonso , & Oviedo- Morales, 2017), mientras que en el presente estudio la vereda con mayor índice de Shannon fue Barbillal (1,66).

El índice de Simpson muestra un grado de dominancia alto en la vereda Barbillal (0,79) y en Punto Nuevo (0,73) y bajo en la vereda Primero de Mayo (0,53), las especies dominantes en la muestra *Molossus molossus* y *Myotis nigricans,* coinciden con las encontradas en otros estudios relacionados con ecosistemas de sabana inundable y llanura, acompañado de la presencia de *Carollia perspicillata* (Usma & Trujillo , 2011).

Se evidencia una alta incidencia de morfoespecies de murciélagos con abundancias bajas, como es el caso de *Artribeus lituratus* (2,07), *Rhogeessa io* (2,07), *Myotis ruber* (2,76), *Rhynchonycteris naso* (3,45), *Phyllostomus hastatus* (4,14), *Natalidae* sp. (4,14) y *Eumops hansae* (6,21), pudo deberse a una falta de esfuerzo de captura, un sesgo metodológico al implementar el recurso fotográfico para su identificación y el uso de redes de niebla como único método de captura para la identificación de individuos, puesto que el uso de redes de niebla permite la captura de especies que vuelan por debajo del dosel de los árboles y en el caso de los murciélagos insectívoros, estos en su gran mayoría lo hacen sobre el estrato arbóreo o alturas superiores a las que se colocan en las redes de niebla (Kalko , Handley , & Handley , 1998; Ortegón- Martínez & Pérez- Torres , 2007) Dichos errores se pueden subsanar haciendo uso de un muestreo acústico, el cual ha permitido registrar especies raras o difíciles de capturar, además se puede reducir el tiempo y esfuerzo (de la Ossa , Alonso , & Oviedo- Morales, 2017).

Se evidencia que la curva de acumulación de especies no alcanzó una fase asintótica, lo que podría indicar que la muestra obtenida no es representativa de las especies de murciélagos del corregimiento. La asíntota de la curva sugiere que, la aparición de especies nuevas a la muestra ampliaría la diversidad de especies para el corregimiento y estas serían consideradas ‘’raras’’. Esto indica que el esfuerzo de captura no fue el adecuado, por lo cual se infiere que se requiere de un mayor esfuerzo de captura.

Respecto a la distribución espacial de las morfoespecies del corregimiento de Punto Nuevo, se encontró que las especies de murciélagos se encuentran en áreas de intervención como los domicilios de los habitantes, puesto que las residencias están ubicadas en una cobertura de bosque (Figura 10) y esta fue siempre mayor para insectívoros. Sin embargo, no se consideraron otras coberturas vegetales, lo cual pudo haber subestimado la tasa de presencia de las especies y su distribución.

La especie más generalista del corregimiento fue *Saccopteryx* la cual es de hábito insectívoro, se halló en 5 veredas (El Amparo, San Pascual, Barbillal, Punto Nuevo y Palomas Aguaverde), se evidencia la presencia de esta especie en zonas ribereñas al rio Cravo Sur y bosque de galería, posiblemente a que este ecosistema es rico en insectos, siendo la principal fuente de alimento para los quirópteros (Usma & Trujillo , 2011). Además, se evidencia la presencia de morfoespecies de murciélagos en zonas cercanas a las viviendas, tal como se muestra en la Figura 10. Respecto a estas especies, estas suelen ser pertenecientes a las familias Molossidae y Vespertilionidae, creando inconvenientes debido a la acumulación de excremento y deterioro de las estructuras (Alberico , Saavedra- R, & García - Paredes, 2005).

En cuanto a los gremios tróficos y la diversidad determinada en el corregimiento de Punto Nuevo, se puede determinar que la diversidad del hábitat permite la presencia de una variada gama de

gremios alimenticios (Medellín , Equihua, & Amin , 2000), adicionalmente los cambios en la diversidad, riqueza y abundancia poblacional se encuentran determinados por la transformación de oferta alimenticia (Pérez- Torres & Ahumada , 2004). Para este estudio hubo una mayor presencia de murciélagos insectívoros, a diferencia del estudio realizado por de la Ossa y colaboradores en 2017 en el municipio de Maní Casanare, el cual es un municipio cercano al área de estudio, en donde el gremio de murciélagos frugívoros fue el mejor representado con un total de 9 especies.

Como se menciona anteriormente, los murciélagos frugívoros no tuvieron una representación significativa en este estudio, se evidencia la presencia de morfoespecies como *Artibeus lituratus* y *Carollia perspicillata*, probablemente debido a que el estudio se efectuó durante la época de bajas precipitaciones (verano), lo cual no constituye una importante oferta trófica para las poblaciones de la zona (de la Ossa , Alonso , & Oviedo- Morales, 2017).

Para este estudio los murciélagos insectívoros tuvieron una mayor representación, sin embargo son especies sensibles a la fragmentación del hábitat y tienden a estar poco representados en hábitats perturbados, los estudios demuestran que pueden sobrevivir en paisajes altamente fragmentados, siempre y cuando haya proximidad espacial a bosques continuos (Meyer , Fründ, Pineda , & Kalko , 2008), tal como se muestra la Figura 10. Por otro lado, del grupo alimenticio de murciélagos hematófagos se obtuvo la presencia de tres individuos de *Desmodus rotundus*, en la vereda Palomas Aguaverde, en un espacio con ganadería alrededor, estos lugares proveen el alimento necesario para los murciélagos, adicionalmente la cercanía de los corrales a las viviendas suministra el refugio necesario no solo para los murciélagos hematófagos si no también insectívoros y frugívoros.

Cabe resaltar que no todos los murciélagos hematófagos poseen el virus de la rabia, esto debido a que la principal preocupación de los pobladores es la transmisión de esta enfermedad, por otro

lado, en el municipio de Yopal se encuentra el reporte de 14 focos rábicos, sin embargo, los animales con mayores índices de transmisión de la enfermedad son los zorros, perros y murciélagos insectívoros (Iragorri , y otros, 2015).

La transmisión del virus de la rabia es uno de los factores por los que se ha evidenciado el conflicto entre humanos y murciélagos, lo cual favorece el declive de las poblaciones, este fenómeno ha aumentado en las últimas décadas a nivel mundial, especialmente en Latinoamérica, debido al aumento de la población humana (Correa Rojas & Martín Reyes , 2014), adicionalmente, la percepción que las personas tienen de los quirópteros, es en su mayoría negativa, esto se puede evidenciar con la encuesta realizada a los estudiantes de las escuelas del corregimiento (Figura 13**Figura *12.*** Respuestas de los estudiantes del corregimiento de Punto Nuevo a la pregunta ¿Qué crees que comen los murciélagos?).

Estas percepciones propician los malos manejos que se le da a la fauna silvestre, puesto que se tienen actitudes negativas como generar la muerte del animal una vez se observa su presencia en el domicilio, quemarlo o intoxicarlo con algún veneno, creyendo que se así se controla la población de murciélagos hematófagos (Castilla & Viñas , 2014), solamente el 5% de los estudiantes mencionaron métodos de exclusión como ahuyentarlos o esquivarlos. Los estudiantes entrevistados no atribuyen ningún valor que permita la conservación de estos animales, por lo tanto, desconocen la función ecológica y los servicios ambientales que proveen (Tuttle & Moreno , 2005).

Los estudiantes manifiestan conocer a los murciélagos bajo otros nombres como ‘’Chilingos’’, ‘’murcias’’, ‘’vampiros’’ o plaga, lo cual está asociado a supersticiones o a la transmisión como se mencionó anteriormente de enfermedades. Este comportamiento de la población es

generalizado, puesto que en las comunidades urbanas como rurales se evidencia el mismo patrón de rechazo (Correa & Martin , 2014)

El trabajo con la comunidad del corregimiento se basó en las llamadas chilingueadas, en donde se evidenció una buena participación por parte de la población, se resalta la colaboración del señor José Ildelbrando perteneciente a la vereda de Palomas Aguaverde (Figura 16), quien mostró su interés no solo por conocer acerca de los murciélagos, sino también por las acciones que podía realizar para su conservación.

En estas actividades se contó con la participación de dos estudiantes de la escuela de la vereda Palomas Aguaverde del grado quinto (Figura 17). Se evidenció su colaboración e interés, se observó un aprendizaje significativo puesto que una vez se realizó la encuesta a los estudiantes de la escuela, uno de ellos contestó las preguntas de forma diferente a sus compañeros.

Teniendo en cuenta la participación de la comunidad y la vinculación positiva de la misma en actividades de educación ambiental, se puede decir que el trabajo en equipo es el instrumento más apropiado para la protección de la fauna silvestre, en este caso de los quirópteros, puesto que no se deben mencionar únicamente los servicios ecológicos prestados por los murciélagos, sino como se relacionan con las comunidades humanas y este conocimiento debe ser compartido con la población estudiantil, campesinos y turistas (Ecofronteras, 2016).

En este sentido los refugios utilizados por los murciélagos en zonas intervenidas es la infraestructura que le proveen los caseríos, corrales y edificaciones, remplazando de esta manera las superficies de las cortezas de los árboles y las cuevas (Alberico , Saavedra- R, & García - Paredes, 2005).

Los conflictos con los murciélagos por la ocupación de recintos domiciliarios, no se presentaría si se entendieran cuáles son los factores que estos animales aprovechan al tomar el domicilio como fuente de resguardo. Una iniciativa de gran interés es la presentada por Alberico y colaboradores en 2004, al diseñar casas para murciélagos en el departamento del Valle del Cauca. Con esta iniciativa se favorecen los refugios para los murciélagos se excluyen de los domicilios sin afectar su población.

Para finalizar, este estudio es uno de los primeros trabajos en cuanto a la diversidad y distribución de murciélagos en el corregimiento de Punto Nuevo y demuestra una gran diversidad de quirópteros en el área de estudio así como su distribución a través de las seis veredas que conforman el corregimiento, así mismo el estudio de la comunidad de murciélagos es de gran importancia para entender los procesos ecológicos que mantienen la estabilidad de un ecosistema, además la integración de aspectos ecológicos y sociales es fundamental para desarrollar e implementar cualquier estrategia de conservación, es importante que la población reconozca la quiropterofauna de su localidad y posteriormente se generen planes entorno a la conservación de la especie.

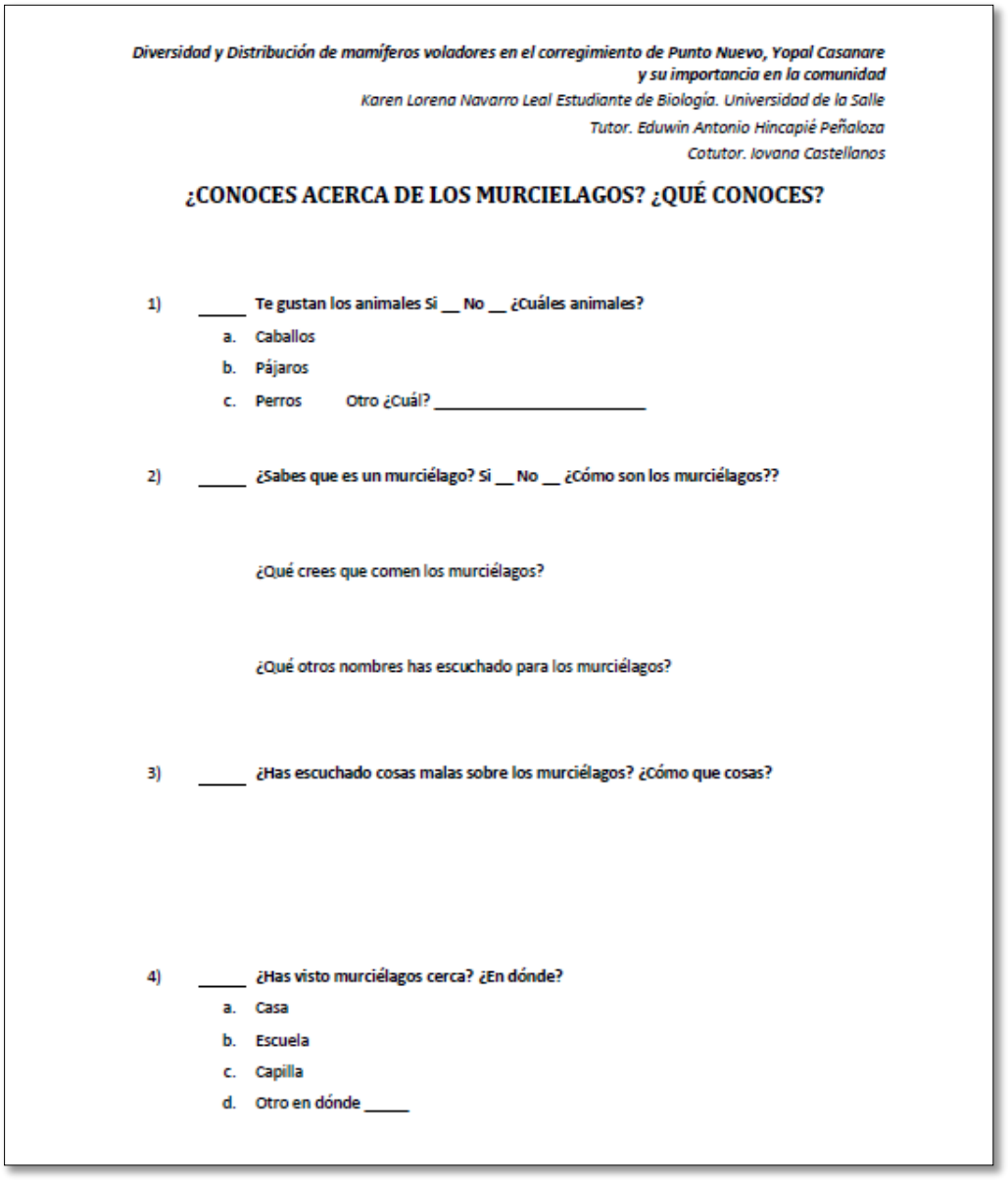
8. CONCLUSIONES

- Se pudo determinar la diversidad de murciélagos en el corregimiento de Punto Nuevo, sin embargo, el esfuerzo de captura fue bajo, por lo cual se sugiere ampliar las horas y días de muestreo, así como implementar el muestreo acústico como método de captura con el fin de ampliar el registro de especies.
- Las especies con mayor abundancia relativa fue *Molossus molossus,* seguido de *Saccopteryx,* hubo una gran incidencia de abundancias bajas, esto pudo deberse al uso de redes de niebla como único método de captura.
- Se planteó realizar un análisis de la distribución de las especies de murciélagos del corregimiento de Punto Nuevo, sin embargo, se presentan los rangos de presencia de las especies, en donde el gremio alimenticio con mayor rango de presencia en el corregimiento fue el insectívoro.
- El estudio de diversidad de murciélagos en el corregimiento de Punto Nuevo, Yopal Casanare, considera además aspectos sociales que involucran a las comunidades que tienen influencia directa en el hábitat de los murciélagos, en esta primera fase de identificación de las morfoespecies y percepciones de la comunidad, se corroboró el desconocimiento que la comunidad tiene acerca de los quirópteros, es necesario realizar un seguimiento a las aptitudes que tiene la comunidad, puesto que un cambio en sus acciones y percepciones ha de tomar tiempo y se requiere la ayuda de entes que brinden una acertada información.
- Este trabajo se puede tomar como referente para futuras investigaciones en el campo de la conservación y ampliar el conocimiento comunitario con base a los murciélagos.

9. SUGERENCIAS

- Es importante realizar estudios en épocas de lluvia, puesto que así se puede ampliar el conocimiento de la comunidad de murciélagos y realizar comparaciones con el presente trabajo.
- Es necesario realizar una investigación que profundice en la diversidad de las especies del corregimiento, puesto que el presente trabajo es una base para su reconocimiento, este estudio es preliminar y se sugiere que la Fundación Cataruben continúe con este, realizando trabajos de diversidad, distribución de especies y educación ambiental con los pobladores.
- Teniendo en cuenta los resultados obtenidos se sugiere realizar una segunda fase, en donde se diseñen estrategias y planes de conservación de las especies de murciélagos en el corregimiento.
- Se sugiere realizar campañas de educación ambiental en donde se promueva el conocimiento de las especies de murciélago hematófago, puesto que el desconocimiento hacia los mismos aumenta su rechazo y la destrucción de su hábitat.

10. ANEXOS



Diversidad y Distribución de mamíferos voladores en el corregimiento de Punto Nuevo, Yopal Casanare y su importancia en la comunidad

Karen Lorena Navarro Leal Estudiante de Biología. Universidad de la Salle

Tutor. Eduwin Antonio Hincapié Peñaloza

Cotutor. Iovana Castellanos

¿CONOCES ACERCA DE LOS MURCIELAGOS? ¿QUÉ CONOCES?

1) _____ **Te gustan los animales Si __ No __ ¿Cuáles animales?**

   a. Caballos
   b. Pájaros
   c. Perros Otro ¿Cuál? _____

2) _____ **¿Sabes que es un murciélago? Si __ No __ ¿Cómo son los murciélagos??**

   ¿Qué crees que comen los murciélagos?

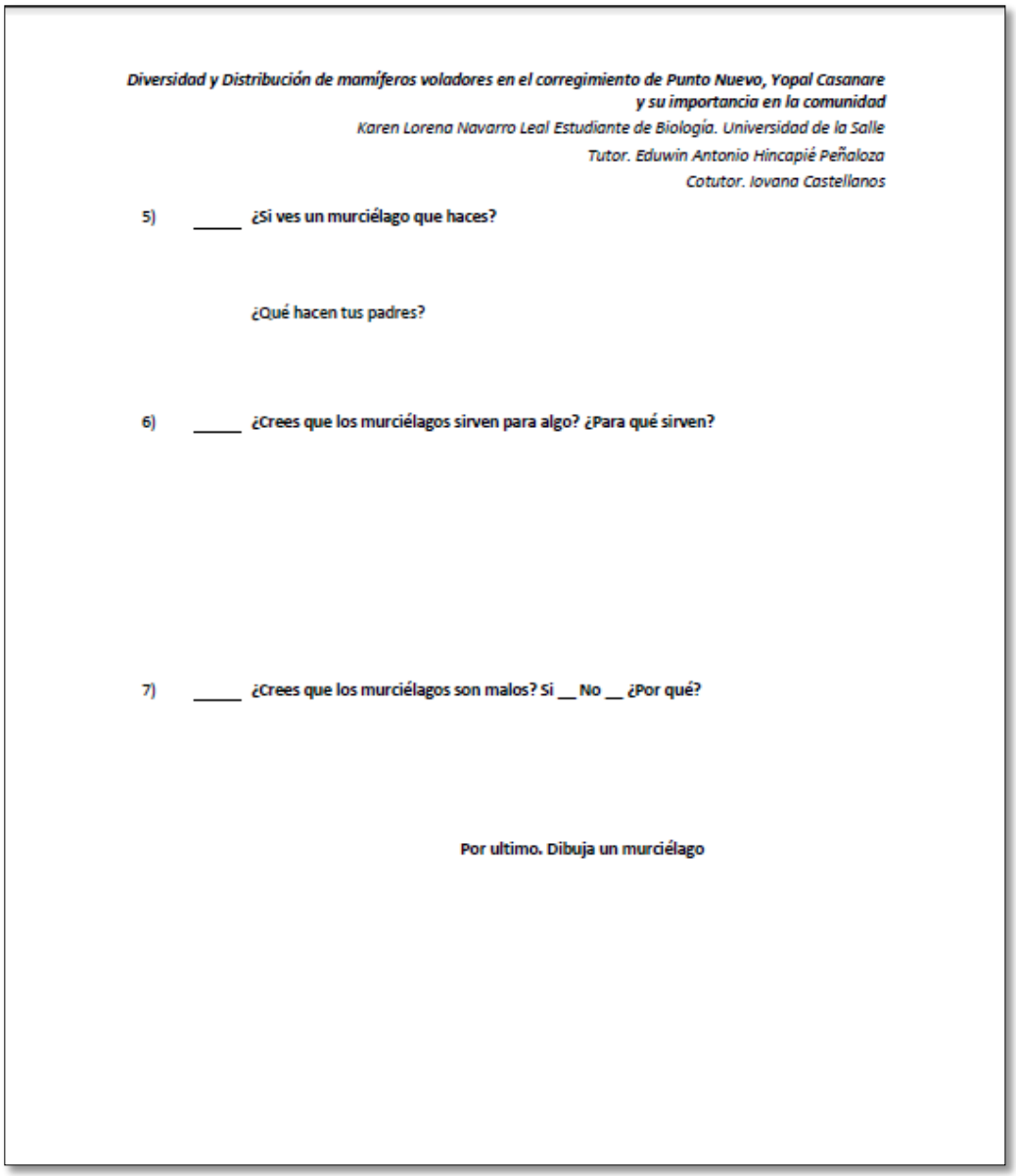
   ¿Qué otros nombres has escuchado para los murciélagos?

3) _____ **¿Has escuchado cosas malas sobre los murciélagos? ¿Cómo que cosas?**

4) _____ **¿Has visto murciélagos cerca? ¿En dónde?**

   a. Casa
   b. Escuela
   c. Capilla
   d. Otro en dónde _____

Anexo 1. Encuesta realizada a los estudiantes del corregimiento de Punto Nuevo, Yopal, Casanare.



Diversidad y Distribución de mamíferos voladores en el corregimiento de Punto Nuevo, Yopal Casanare y su importancia en la comunidad

Karen Lorena Navarro Leal Estudiante de Biología. Universidad de la Salle

Tutor. Eduwin Antonio Hincapié Peñaloza

Cotutor. Iovana Castellanos

5) _____ **¿Si ves un murciélago que haces?**

¿Qué hacen tus padres?

6) _____ **¿Crees que los murciélagos sirven para algo? ¿Para qué sirven?**

7) _____ **¿Crees que los murciélagos son malos? Si __ No __ ¿Por qué?**

Por ultimo. Dibuja un murciélago

Anexo 2. Encuesta realizada a los estudiantes del corregimiento de Punto Nuevo, Yopal, Casanare.

11. BIBLIOGRAFÍA

Aguirre, L., Vargas , A., & Solari , S. (2009). Claave de campo para la identificacion de los murcielagos de Bolivia. *Centro de Estudios en Biología Teórica y Aplicada.*, 38.

Alberico , M., Saavedra- R, C., & García - Paredes, H. (2005). Murciélagos caseros de cali (Valle del Cauca- Colombia). *Caldasia, 27*(1), 117-126.

Alberico , M., Saavedra- R, C., & García , H. (2004). Criterios para el diseño e instalación de casas para murcielagos: Proyecto CPM(Cali, Valle del Cauca, Colombia). *Actual Biol, 26*(80), 5-11.

Alberico, M., Cadena , A., Hernández- Camacho , J., & Muñoz- Saba, Y. (2000). Mamíferos (Synapsida: Theria) de Colombia. *Biota Colombiana, 1*, 43-75.

Álvarez , M., Córdoba, S., Escobar , F., Fagua , G., Gast, F., Mendoza , H., . . . Villarreal , H. (2004). *MANUAL DE MÉTODOS PARA EL DESARROLLO DE INVENTARIOS DE BIODIVERSIDAD.* (I. d. Humboldt, Ed.) Bogotá, Colombia: Programa de Inventarios de Biodiversidad.

Amaya , P. (2010). *Relacion de caracteristias espaciales, estructurales y de manejo con la presencia de un foco rábico en fincas de los municipios de Pore y Yopal (Casanare).* Tesis , Pontificia Universidad Javeriana , Facultad de Ciencias , Bogotá, Cundinamarca .

Araúz , J. (2006). Riqueza de especies y abbundancia de murciélagos en algunas localidades de Panamá Central. *Tecnociencia, 8*(2), 1-20.

Avila- Cabadilla , L. D., Stoner , K., Henry , M., & Alvarez Añorve, M. Y. (2009). Composition, structure and diversity of phyllostomid bat assemblages in different successional stages of a tropical dry forest . *Forest Ecology and Management* , 986- 996.

Betancur- Hurtado , C., Calderón- Rangel , A., & Rodríguez , V. (2016). Presencia de virus rábico en murciélagos hematófagos en Colombia (Ciénaga de oro y sahagún, Córdoba). *Biosalud, 1*(15), 17-24.

Bolaños , N. (2013). *Diversidad, riqueza y abundancia de especies de murciélagos en el corredor Biológico Nogal- La Selva.* Tesis , Universidad de Costa Rica , Facultad de Ciencias, San José, Costa Rica.

Caballero- Martínez , L., Rivas- Manzano , I., & Aguilera- Gómez , L. (2009). Hábitos alimentarios de Anoura geoffroyi (Chiroptera: Phyllostomidae) en Ixtapan del Oro, Estado de México, México. . *Acta Zool. Mex.* , 161-175.

Carrera , A. M. (2004). *Desarrollo de un proceso educomunicativo a través del CD- Room ´´Los Murciélagos´´ para los estudiantes del séptimo grado de básica del Centro Educativo*

Latinoamérica en Quito. Tesis , Universidad Politécnica Salesiana , Facultad de Ciencias Humanas y educación , Quito.

Castaño- Salazar , J., & Botero- Echeverri , J. (Noviembre de 2004). *Murciélagos de la zona cafetera colombiana* . Obtenido de Avances técnicos Cenicafe : http://biblioteca.cenicafe.org/bitstream/10778/384/1/avt0329.pdf

Castilla , C., & Viñas , M. (2014). Percepción sobre murciélagos urbanos y su manejo en San Fernando del valle de Catamarca, Argentina. . *Comfauna* , 1-5.

Celemin, W., & Barrera , L. (2013). *POT, Plan de Ordenamiento Territorial Departamento de Casanare.* Obtenido de http://www.yopal-casanare.gov.co/apc-aa-files/383736376133353532316137336536 33/dts2-final-2013.pdf

Correa , F., & Martin , J. (2014). *La investigación, una estrategia pedagógica para el desarrollo de habilidades cientificas hacia la conservación de quiropteros en el grupo Induciencias de la I.E.D Técnico Industrial.* Tesis , Universidad Pedagógica Nacional , Bogotá.

Correa , K., Iamamoto, K., Miyuki, K., Mori, E., Isabel, A., Achkar, S., & de Oliveira , W. (2014). Murciéalgos hematófagos como reservorios de la rabia. *Rev. Perú de Medicina experimental y Salud Pública., 2*(9), 302-309.

Correa Rojas , F., & Martín Reyes , J. C. (2014). *La invesigación, una estrategia pedagógica para el desarrollo de habilidades científicas hacia la consevación de quiropteros en el grupo Induciencias de la I.E.D Técnico Industrial.* Tesis , Universidad Pedagógica Nacional , Departamento de Biología , Bogotá.

Davidai, N., Wesbrook, J., Lessard , J.-P., Hallam , T., & McCracken , G. (2015). Theimportance of natural habitats to Brazilian free- tailed bats in intensive agricultural landscapes in the Winter Garden region of Texas, United States. *Biological Conservation, 190*, 107-114.

de la Ossa , D., Alonso , A., & Oviedo- Morales, N. (2017). Diversidad de mamíferos en el municipio de Maní Casanare, Colombia. *Acta zoológico lilloana, 61*(1), 27-35.

Diaz , M., Carbajal , M., Lipps , E., Lutz, M., Rosenfeld, S., & Barquez , R. (2013). El estado de conservación de los murciélagos de argentina . 273-281.

Ecofronteras. (2016). *Enemigos o aliados: pautas para la investigación* . Obtenido de http://revistas.ecosur.mx/ecofronteras/index.php/eco/article/view/810/805

ESRI. (2016). ArcGis (10.4.1). [Software de cómputo]. Enviromental Systems Research Institute: Redlands Califormia. .

Estrada- Villegas , S., & Ramírez , B. (2013). Bats of Casanare, Colombia. *Chiroptera Neotropical, 19*(3), 1-13.

Evelyn , M., Stiles , D., & Young, R. (2004). Conservation of bats in suburban landscapes: roost selection by Myotis yumanensis in a residential area in California. *Biological Conservation, 115*, 463-473.

Ferrer Pérez, A., Beltrán , M., Díaz- Pulido , A., Trujillo , F., Mantilla- Meluk , H., Herrera , O., . . . Payán , E. (2009). Lista de los mamíferos de la cuenca del río Orinoco. *Biota Colombiana, 10* (1 y 2), 179-207.

Freeman , P. (1988). Frugivorous and animalivorous bats (Microchiroptera): dental and cranial adaptations. *Biological Journal of the Linnean Society, 33*, 249-272.

Fuentes , H. (2010). *Estructura del ensamble de murcielagos de La Venta, Oaxaca, México.* Tesis , Santa Cruz Xoxocotlán, Oaxaca .

Fundación Cataruben . (06 de 04 de 2015). Procedimiento de Gestión Científica . Yopal , Casanare, Colombia .

Fundación Cataruben . (2016). *Estudio de caracterización socioambiental del corregimiento de Punto Nuevo, Yopal Casanare. .* Yopal, Casanare .

Galeano , P., & Giraldo, G. (2012). Educación ambiental como estrategia para la conservación de la quiropterofauna en el municipio de Chipatá (Santandeer). *Infancias imágenes, 11*(1), 68-79.

Galeón , M. (2011). De feos a carismáticos y atractivos. *Bol. Red. Latin. Conse. Murc., 2*(5), 8-14.

Gómez , V., Estrada, S., Plata , N., & Rodríguez , E. (2011). Ciencia en Equipo y la importania de los canales de comunidación: reseña del taller "Construyendo capacidades para la proteccion de los murciélagos de Colombia´´. *Boletín de la RED latinoamericana para la conseervación de los murciélagos, 2*(5), 5-7.

Gómez- Ruiz , E., Jimenez , C., Flores- Maldonado , J. J., Lacher , T., & Packard, J. (2015). Conservación de murciélagos nectarívoros (Phyllostomidae: Glossophagini) en riesgo en Coahuila y Nuevo León. *Conservation nectar bats, 6*(1), 89-102.

Gordillo, E., Úrdiales , J., & Sáenz , J. (2009). Riqueza, diversidad y estado de conservación de murciélagos en el Corredor Biológico Chorotega. *Rev. Cien. Ambientales, 2*(38), 11-19.

Iragorri , A., Román , H., Martínez , L., Angulo , J., Deluque, A., Peña , M., . . . Mora , D. (2015). *Conozca y prevenga la rabia de origen silvestre* . Obtenido de ICA Instituto colombiano Agropecuario : http://www.ica.gov.co/Areas/Pecuaria/Servicios/Enfermedades-Animales/Rabia-Silvestre-(1)/RABIA-SILVESTRE.aspx

Kalko , E., Handley , C., & Handley , D. (1998). Organization and diversity of tropical bat communities trough space and time. *Zoology, 101*, 281-297.

Kerth , G. (2008). Causes and consequences of sociality in bats. *BioScience, 58*(8), 737 - 746.

Kraker- Castañeda, C., & Echeverría- Tello , J. (2012). Riqueza de especies y variabilidad trófica de murciélagos en zonas de riesgo de rabia de origen silvestre en Izabal, Guatemala. *Therya, 3*(1), 87-99.

Kunz, T., & Kurta, A. (1988). Capture Methods and Holding Devices. *Smith. Instit. Press.*, 533.

Lasso , C., Rial , A., Matallana, C., Ramírez , W., Señaris , C., Díaz- Pulido , A., . . . Machado-Allison , A. (2011). *Biodiversidad de la cuenca del Orinoco.* Bogotá D.C, Colombia .

Lozano Bernal , M. F. (2009). *Análisis de los registros geográficos y taxonómicos mediante SIG en la colección de anfibios de la Pontificia Universidad Javeriana.* Tesis , Pontificia Universidad Javeriana , Facultad de Ciencias, Bogota D.C.

Mantilla- Meluk , H., Ramírez- Chaves , H. E., Jiménez- Ortega , A. M., & Rodríguez- Posada , M. E. (ABRIL de 2014). Emballonurid bats from Colombia: Annotated hecklist, distribution and biogeography. *THERYA, 5*(1), 229-255.

Mantilla- Meluk, H., Jiménez- Ortega , A., & Baker , R. (2009). Phyllostomid bats of Colombia: Annotated Checklist, Distribution, and Biogeography. *Special Publications of the Museum of Texas Tech University*(56), 1- 44.

Medellin , R. (1993). Estructura y diversidad de una comunidad de murciélagos en el trópico húmedo Mexicano . *Departament of Wildlife Range Science* , 333-350.

Medellín , R., Equihua, M., & Amin , M. (2000). Bat diversity and abundance as indicators of disturbance in Neotropical Raindorests. *Conservation Biology, 14*(6), 1666-1675.

Meyer , C., Fründ, J., Pineda , W., & Kalko , E. (2008). Ecological correlates of vulnerability to fragmentation in Neotropical bats. *Journal of Applied Ecology, 45*, 381-391.

Moreno , E. (2011). *Papel de los murciélagos frugívoros como dispersores de semillas en la reserva forestal natural de Yotoco, municipio de Yotoco, Colombia.* Tesis , Universidad Nacional de Colombia , Bogotá D.C.

Ortegón- Martínez , D., & Pérez- Torres , J. (2007). Estructura y composición del ensamble de murciélagos (Chiroptera) asociado a un cafetal con sombrío en la mesa de los Santos (Santander), Colombia. *Actual Biol, 29*(87), 221-234.

PCMB. (2010). *PCMB.* Obtenido de Programa para la conservación de los murciélagos de Bolivia: http://murcielagosdebolivia.com/

PCMCO. (2010). Obtenido de Programa para la Conservación de Murciélagos de Colombia: http://fundacionchimbilako.org/pcmco/

Pérez , T., López , C., & Guerrero , J. (2012). Evaluación de la diversidad de Quirópteros en el Paisaje Terrestre Protegido Mesas de Moroponte. *Rev. Científica FAREM Esteli, 1*(1), 9-32.

Pérez- Torres , J., & Ahumada , J. (2004). Murciélagos en bosques alto-andinos fragmentados y continuos en el sector occidental de la Sabana de Bogotá. *Universitas Scientiatum, 9*, 33-46.

Ramírez- Chaves , H., Suárez- Castro , A., & González- Maya , J. (2016). MAMMALOGY NOTES. Notas Mastozoológicas. *Sociedad Colombiana de Mastozoología., 3*(1), 1-21.

Ramírez- Chavez , H., Suárez- Castro , A. F., & González- Maya , J. (2016). MAMMALOGY NOTES. Cambios recientes a la lista de los mamíferos de Colombia . *Sociedad Colombiana de Mastozoología, 3*(1).

RELCOM . (2010). *Estrategias para la conservación de los murciélagos de Latinoamérica y el Caribe.* Obtenido de http://www.relcomlatinoamerica.net/images/PDFs/Estrategia.pdf

Rodríguez- San Pedro , A., Allendes , J., Carrasco- Lagos , P., & Moreno , P. (2014). *Murciélagos de la Región Metropolitana de Santiago, Chile.* Santiago, Chile.: Seremi del Medio Ambiente Región Metropolitana de Santiago.

Russo , D., & Ancillotto, L. (2015). Sensitivity of bats to urbanization: a review. *Mammalian Biology, 80,* 205-212.

Saad , C., Martínez, M., & Walteros , D. (2014). *Protocolo de Vigilancia en Salud Publica* . Obtenido de Rabia en humanos, perros y gatos : http://www.ins.gov.co/lineas-de-accion/Subdireccion-Vigilancia/sivigila/Protocolos%20SIVIGILA/PRO%20Rabia.pdf

Saldaña , R. (2008). *Comparación de la diversidad de murciélagos filostómidos en fragmentos de bosque mesófilo de montaña y cafetales de sombra, del Centro de Veracruz.* Tesis , Instituto de Ecología , Veracruz, México.

Sampedro , A., Martínez , C., De la Ossa- Támara, K., Otero, Y., Santos, L., Osorio, S., & Mercado , A. (2007). Nuevos registros de especies de murciélagos para el departamento de sucre y algunos datos sobre su ecologia en esta region colombiana. *Caldasia, 2*(29), 355-362.

Sampedro, A., Martínez , C., De la Ossa , K., Otero , Y., Santos , L., Osorio, S., & 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, 2*(29), 355-362.

Tuttle, M., & Moreno , A. (2005). *Murciélagos cavernicolas del Norte de México. Su importancia y problemas de conservación* . México D.F : Bat Conservation Internaational, Inc. .

Usma , J., & Trujillo , F. (2011). *Biodiversidad del Casanare: Ecosistemas Estratégicos del Departamento.* Bogotá D.C: Gobernación de Casanare- WWF Colombia.

Vargas- Contreras , J., Escalona- Segura, G., Arroyo- Cabrales , J., Von , J., & Navarro , L. (2012). Conservacion de murciélagos en Campeche. *Therya, 3*(1), 53-66.

Villa- Ramírez , B. (2000). *Biología de los murciélagos hematófagos.* Obtenido de Laboratorio de Mastozoología. Instituto de Biología UNAM: http://www.fmvz.unam.mx/fmvz/cienciavet/revistas/CVvol1/CV1v1c04.pdf

Villa- Ramírez , B. (s.f.). *Biología de los murciélagos hematófagos* . Obtenido de Laboratorio de Mastozoología : http://www.fmvz.unam.mx/fmvz/cienciavet/revistas/CVvol1/CV1v1c04.pdf

Vleut , I., Levy- Tacher, S., Galindo- González , J., & Boer , W. (2015). Positive effects of surrounding rainforest on composition, diversity and late- successional seed dispersal by bats. *Basic and Applied Ecology, 16*, 308-315.