

CARACTERIZACIÓN DE DATOS ACÚSTICOS DE LAS SONOESPECIES Y
SONOTIPOS DE MURCIÉLAGOS INSECTÍVOROS AÉREOS

1

Caracterización de Datos Acústicos de las Sonoespecies y Sonotipos de Murciélagos
Insectívoros Aéreos en las Localidades de Máquina-Resumidero y La Chafarota, Santander

Diego Javier Guevara Parra

Informe Final de Trabajo, Modalidad Pasantía de Investigación para Optar al Título de

Biólogo

Director

Víctor Hugo Serrano Cardozo

Doctor en Ciencias Biológicas

Codirector

Martha Patricia Ramírez Pinilla

Doctora en Ciencias Biológicas – Orientación Zoología

Universidad industrial de Santander

Facultad de ciencias básicas

Escuela de biología

Biología

Bucaramanga

2025

Agradecimientos

Al profesor Víctor Hugo Serrano Cardozo por darme la oportunidad de realizar este trabajo en su grupo de laboratorio.

A la profesora Martha Patricia Ramírez Pinilla por ayudarme y guiarme en la elaboración y presentación del informe.

A mi tutor Jefferson Sánchez Castrillón, por introducirme en el mundo de la bioacústica y guiarme cada paso en la identificación de especies.

Tabla de Contenido

	Pág.
Introducción.....	12
1. Objetivos	18
1.1 Objetivo General.....	18
1.2 Objetivos específicos.....	18
2. Competencias.....	19
3. Metodología.....	20
3.1 Área de estudio.	20
3.2 Muestreo acústico.	24
3.3 Análisis de datos acústicos.	24
3.4 Análisis estadístico.....	26
4. Resultados.....	28
4.1 Diversidad de murciélagos registrada mediante redes de niebla y métodos acústicos ..	28
4.2 Descripción de Sonotipos identificados en el área de estudio.	29
4.2.1 Familia Emballonuridae	33

CARACTERIZACIÓN DE DATOS ACÚSTICOS DE LAS SONOESPECIES Y
SONOTIPOS DE MURCIÉLAGOS INSECTÍVOROS AÉREOS

4.2.2 Familia Vespertilionidae	34
4.2.3 Familia Molossidae	35
4.2.4 Sonotipos	36
4.3 Riqueza de especies por localidad	36
4.4 Análisis discriminante de la variación entre especies	37
4.4.1 Familia Emballonuridae	37
4.4.2 Familia Vesperilionidae.....	38
4.4.3 Familia Molossidae	39
5. Discusión	40
6. Conclusiones.....	47
7. Recomendaciones	48
Referencias Bibliográficas	49
Apéndices	58

Lista de Tablas

Tabla 1. <i>Número de secuencias acústicas seleccionadas con baja relación señal ruido por localidad</i>	28
Tabla 2. <i>Parámetros acústicos de las especies de murciélagos insectívoros aéreos reportadas</i>	30

Lista de Figuras

- Figura 1. *Localización De Las Áreas De Muestreo Acústico Para Murciélagos Insectívoros Aéreos: La Chafarota (CH) y Máquina-Resumidero (MR)* 23
- Figura 2. *Vista aérea de la localidad muestreada en la vereda La Estrella - Altamira, sector La Chafarota. A) vista hacia el norte del embalse Topocoro sobre el cerro del Chaparo. B) zonas bajas de la localidad la Chafarota sobre el área de reserva protectora y de compensación. C) cobertura general encontrada en la localidad, poteros arbolados. Fuente: UIS* 24
- Figura 3. *Vista aérea de la localidad muestreada en la vereda Sogamoso, Betulia, sector Maquina-Resumidero. A) vista hacia el norte del embalse Topocoro. B) vista hacia el sur del embalse Topocoro. C) cobertura vegetal sobre la quebrada La Lorena. Fuente: UIS* 25
- Figura 4. *Comparación de murciélagos registrados mediante los métodos de redes de niebla y análisis bioacústico* 27
- Figura 5. *Sonotipos registrados de la familia Emballonuridae. Frecuencia: kHz; MS: tiempo (milisegundos)* 36
- Figura 6. *Sonotipos registrados para la familia Vespertilionidae. Frecuencia (kHz); MS: tiempo (milisegundos)* 36
- Figura 7. *Sonotipos registrados para la familia Molossidae. Frecuencia (kHz); MS: tiempo (milisegundos)* 38

- Figura 8. *Curvas de rarefacción y extrapolación de la diversidad de especies de murciélagos insectívoros aéreos en las localidades de La Chafarota y Máquina-Resumidero, Santander* 39
- Figura 9. *Distribución de las especies de la familia Emballonuridae con base en la relación entre las raíces canónicas (Frecuencia máxima vs Frecuencia mínima) obtenidas mediante un análisis discriminante, se presentan valores de Wilk's Lambda y nivel de significancia* 40
- Figura 10. *Distribución de las especies de la familia Vespertilionidae con base en la relación entre las raíces canónicas (Frecuencia mínima vs Duración) obtenidas mediante un análisis discriminante, se presentan valores de Wilk's Lambda y nivel de significancia* 41
- Figura 11. *Distribución de las especies de la familia Molossidae con base en la relación entre las raíces canónicas (Root 1 y Root 2) obtenidas mediante un análisis discriminante* 42

Lista de Apéndices

Apéndice A <i>Comparación de los métodos de captura de murciélagos durante los meses de agosto-octubre de 2023.</i>	59
Apéndice B <i>Parámetros acústicos de las especies de murciélagos insectívoros aéreos reportadas para ambas localidades</i>	
Apéndice C <i>Resultados del análisis de función discriminante para las especies de la familia Emballonuridae. Se presentan los valores de Wilk's Lambda, Lambda Parcial, F-remove, nivel de significancia (p-level), tolerancia y I-Tolerancia (R-Square) para cada variable acústica analizada</i>	98
Apéndice D <i>Coefficientes estandarizados de la función discriminante para la familia Emballonuridae</i>	99
Apéndice E <i>Resultados del análisis de función discriminante para las especies de la familia Molossidae. Se presentan los valores de Wilk's Lambda, Lambda Parcial, F-remove, nivel de significancia (p-level), tolerancia y I-Tolerancia (R-Square) para cada variable acústica analizada</i>	99
Apéndice F <i>eficientes estandarizados de la función discriminante para la familia Molossidae</i>	100
Apéndice G <i>Resultados del análisis de función discriminante para las especies de la familia Vespertilionidae. Se presentan los valores de Wilk's Lambda, Lambda Parcial, F-remove, nivel de significancia (p-level), tolerancia y I-Tolerancia (R-Square) para cada variable acústica analizada</i>	100

Apéndice H *Coeficientes estandarizados de la función discriminante para la familia*

Vespertilionidae

101

Glosario

Bioacústica: Ciencia que estudia la producción, transmisión y recepción de sonidos en los seres vivos y su relación con el entorno.

Ecolocalización: Localización de un objeto mediante la reflexión de ondas sonoras, utilizada por especies animales como los murciélagos y los cetáceos y en los sistemas de sonar.

Insectívoro aéreo: Hábito de alimentación que describe especies que cazan y consumen insectos mientras vuelan, sin apoyarse en superficies.

Sonoespecie: Unidad taxonómica identificada con base en características acústicas, como los patrones de ecolocalización, sin necesidad de captura física.

Sonotipo: Conjunto de señales acústicas con características distintivas que permiten diferenciar grupos de sonidos dentro de una comunidad, sin necesariamente asignarlos a una especie específica.

Ultrasonido: Serie de ondas mecánicas, generalmente longitudinales, cuya frecuencia está por encima de la capacidad de audición del oído humano.

Resumen

Título: Caracterización de Datos Acústicos de las Sonoespecies y Sonotipos de Murciélagos Insectívoros Aéreos en las Localidades de Máquina-Resumidero y La Chafarota, Santander.

Autor: Guevara Parra, Diego Javier

Palabras Clave: Murciélagos, Insectívoros aéreos, Ecolocalización, Bioacústica

Descripción: Los murciélagos (Orden Chiroptera) representan el 24% de la diversidad total de mamíferos, más del 80% de las especies del grupo emiten sonidos ultrasónicos, y aproximadamente dos tercios de los murciélagos en todo el mundo se alimentan de insectos. Los estudios acústicos permiten detectar con mayor precisión los murciélagos insectívoros, que tienden a subestimarse en los inventarios convencionales. Se caracterizaron datos acústicos de las localidades de Máquina-Resumidero y La Chafarota (Betulia) en la franja de protección (ARPR) de la represa hidroeléctrica de Sogamoso, registrados durante los meses de agosto-octubre 2023. Se recolectaron datos mediante muestreo acústico y posterior análisis estadístico con base en parámetros de identificación. El análisis permitió la identificación de 9 sonotipos y 17 especies de murciélagos insectívoros aéreos, que corresponden al 40.44% de especies reportadas para Santander; su eficacia para estimar la diversidad; además de los parámetros más influyentes para la varianza entre 3 familias de murciélagos insectívoros. Estos hallazgos resaltan la importancia de los esfuerzos de muestreo mediante el uso de la bioacústica en la comprensión de la biodiversidad.

* Trabajo de Grado

** Facultad de Ciencias. Escuela de Biología. Biología. Director: Víctor Hugo Serrano Cardozo. PhD. Codirector: Martha Patricia Ramírez Pinilla. PhD

Abstract

Title: Characterization of Acoustic Data of the Sono-species and Sono-types of Aerial Insectivorous Bats in the Localities of Máquina-Resumidero and La Chafarota, Santander.

Author: Guevara Parra, Diego Javier

Keywords: Bats, Aerial insectivores, Echolocation, Bioacoustics.

Description: Bats (Order Chiroptera) represent 24% of the total diversity of mammals, more than 80% of the species in the group emit ultrasonic sounds, and approximately two-thirds of bats worldwide feed on insects. Acoustic surveys allow for more accurate detection of insectivorous bats, which tend to be underestimated in conventional inventories. Acoustic data was characterized from the localities of Máquina-Resumidero and La Chafarota (Betulia) in the protection strip (ARPR) of the Sogamoso hydroelectric dam, registered between August-October 2023. Data was collected by acoustic sampling and subsequent statistical analysis based on identification parameters. The analysis allowed the identification of 9 sonotypes and 17 species of aerial insectivorous bats, which corresponds to 40.44% of species reported for Santander, its effectiveness in estimating diversity; in addition to the most influential parameters for variance between 3 families of insectivorous bats. These findings highlight the importance of sampling efforts using bioacoustics in understanding biodiversity.

* Degree Work

** Facultad de Ciencias. Escuela de Biología. Biología. Director: Víctor Hugo Serrano Cardozo. PhD. Codirector: Martha Patricia Ramírez Pinilla. PhD

Introducción

Existen poco más de 1400 especies de murciélagos en el planeta; en Colombia, el orden Chiroptera está representado por 9 familias, 72 géneros, 222 especies, incluidas 9 endémicas (Ramírez-Chaves et al., 2024), ubicando al país con la segunda mayor diversidad del mundo (Bat Conservation International, 2016).

Los murciélagos exhiben una diversidad de hábitos alimenticios, los cuales se agrupan en seis gremios tróficos: carnívoros, insectívoros, nectarívoros, ictiófagos, hematófagos y frugívoros (Mejenes-López, 2016). Debido a esta variedad de dietas, desempeñan un papel ecológico fundamental en los ecosistemas, contribuyendo a la polinización de plantas, la dispersión de semillas y el control natural de plagas de insectos que afectan los cultivos.

Dentro del gremio de los insectívoros, se distinguen dos estrategias de forrajeo, los insectívoros recolectores buscan sus presas en espacios reducidos, localizándolas sobre superficies como el follaje o el suelo (Soriano, 2000). Según su técnica de caza, se dividen en tres categorías: espigadores pasivos, espigadores activos y detectores por aleteo (Barclay & Brigham, 2002). Por otro lado, los insectívoros aéreos capturan insectos en pleno vuelo sin obstáculos de fondo. Dentro de este grupo, se encuentran los insectívoros aéreos de borde, que cazan en el dosel de los árboles, cerca de edificaciones o en cavidades (Barclay & Brigham, 2002; Denzinger & Schnitzler, 2013).

La mayoría de los murciélagos utilizan sonidos ultrasónicos para orientarse y localizar a sus presas en la oscuridad, siendo estos imperceptibles para el oído humano (Jones & Teeling, 2006). Estas señales acústicas son emitidas a través de la boca o la nariz y, al chocar con un objeto o presa, generan un eco que es captado y procesado por el sistema auditivo, permitiéndoles formar una imagen detallada de su entorno (Fenton, 1994; Elliott, 1998; Schnitzler & Kalko, 2001; Guillén-Servent & Ibáñez, 2007). Los murciélagos que poseen la capacidad de ecolocalización emplean la laringe para generar estos pulsos sonoros (Elliott, 1998). Esta habilidad les permite orientarse y desplazarse en su hábitat, y en el caso de las especies insectívoras, han desarrollado un sistema de ecolocalización más preciso que les facilita detectar y capturar a sus presas con mayor eficacia (Cortez-Calva, 2013). Los murciélagos insectívoros emiten sonidos de ecolocalización de corta duración, en el rango de milisegundos, los cuales pueden clasificarse en distintos tipos de señales acústicas (Altrihgham, 1996; Arita & Fenton, 1997). Uno de estos componentes es la frecuencia modulada (FM), caracterizada por una señal descendente que inicia en una frecuencia alta y disminuye progresivamente, se trata de señales de banda ancha y corta duración, utilizadas principalmente para la localización de presas (Moss & Sinha, 2003). Este tipo de señal es común en murciélagos que forrajean en entornos con alta densidad de obstáculos, como bordes de bosque, sustratos y espacios entre follaje (Schnitzler & Kalko, 2001). Por otro lado, la frecuencia constante (CF) se presenta como una señal pura con una duración que oscila entre 10 y 100 milisegundos durante la fase de búsqueda (Griffin, 1958; Kalko & Schnitzler, 1998). Son señales de banda estrecha y mayor duración, empleadas para detectar y clasificar

presas tanto en espacios abiertos como cerrados (Neuweiler, 2000). Existe también una señal intermedia denominada frecuencia cuasi constante (QCF), que se distingue por presentar ligeras variaciones en la frecuencia, con cambios de solo unos pocos kilohertzios (kHz) desde el inicio hasta el final de la señal (Kalko & Schnitzler, 1993) . Estas señales son de banda corta y suelen ser utilizadas por murciélagos forrajeadores de espacios abiertos (Schnitzler & Kalko, 2001; Lara-Núñez, 2018).

Las listas nacionales o regionales (“checklists”) de especies son herramientas necesarias para la toma de decisiones respecto del reconocimiento y conservación de la diversidad taxonómica en un determinado país o región (Solari et al., 2013). Realizar un inventario más preciso de las especies es la base del reconocimiento y conservación de la biodiversidad, ya que, para tomar decisiones precisas y confiables para la conservación de las especies, primero se debe comprobar su presencia (Ochoa et al., 2000). Actualmente, los métodos más utilizados para monitorear murciélagos son las redes de niebla o trampas con arpa (MacSwiney et al., 2008; Bracamonte, 2018), los cuales están muy limitados a especies que vuelan y/o se alimentan a pocos metros del suelo o viven en cuevas (Jung et al., 2014 y Lopez-Baucells, 2016). Por lo tanto, los murciélagos que cazan insectos voladores dentro o encima del dosel generalmente están subrepresentados o incluso no son detectados (Kalko, 1993; Miller, 2003), o aquellos que pueden detectar y evitar fácilmente las redes de niebla sin ser capturados fácilmente (Kalko y Handley, 2001). Por este motivo se ha desarrollado en los últimos años la técnica del monitoreo acústico como una herramienta importante para

la identificación de estas especies basado en la forma y el patrón de sus pulsos de ecolocación (Brigham, 2002; Kalko *et al.*, 2008; Pech-Canche., 2010). La bioacústica facilita la identificación de especies que suelen ser inaccesibles mediante métodos tradicionales. Además, el análisis de pulsos de ecolocalización permite explorar diversos aspectos de su historia natural e identificar especies a partir de grabaciones de campo. Este proceso se apoya en la comparación de las estructuras de los pulsos con la literatura disponible y con bibliotecas acústicas previamente establecidas, validadas mediante la aplicación de modelos estadísticos (Walters *et al.*, 2012). Los diversos estudios realizados con este método se centran en la identificación de especies, la descripción de llamadas, la ampliación de listas taxonómicas, la distribución de especies y la evaluación del comportamiento y actividades de forrajeo (ej., O'Farrell & Miller, 1999; Thomas, 2004; Obrist *et al.*, 2004; Jung & Kalko, 2007; MacSwiney *et al.*, 2008; MacSwiney *et al.*, 2009; Teeling, 2009; Breiman *et al.*, 2011; Collen, 2012; Jung *et al.*, 2014 y Lopez-Baucells, 2016), Estos estudios han podido confirmar que los murciélagos insectívoros mantienen un estereotipo similar en estructura y parámetros acústicos de los pulsos emitidos (frecuencias, forma y duración), similitud la cual se mantiene a nivel de familia y especies.

El análisis de los pulsos de ecolocación, a través de la medición de sus parámetros acústicos, ha facilitado la identificación de especies de murciélagos insectívoros en diversos estudios (Russo y Jones, 2002; Gillam y McCracken, 2007). En particular, estas identificaciones se pueden realizar examinando los pulsos de ecolocación durante la fase de búsqueda (serie de pulsos que emite el murciélago mientras se desplaza o busca alimento).

Esta fase se distingue por tener parámetros con valores relativamente fijos, lo que significa que variables como las frecuencias inicial y final, la duración del pulso y el intervalo entre pulsos, entre otras, varían muy poco, además, esta fase constituye el 90% del tiempo de emisión de pulsos (Fenton & Bell, 1981; Fenton, 1982; Fenton, 1995; Parsons, 1997). Por este motivo, los pulsos de la fase de búsqueda son utilizados para describir e identificar distintas especies (Fenton & Bell, 1981).

Otros estudios comparativos han encontrado que los murciélagos que se alimentan en hábitats similares con patrones de alimentación y dietas similares encuentran limitaciones ecológicas comunes y comparten adaptaciones similares de los sistemas sensoriales (ecolocalización, visión, olfato y audición pasiva) (Kalko et al., 1996; Kalko & Schnitzler, 1998 y Denzinger & Schnitzler, 2013). En este contexto, las limitaciones ecológicas, como los diferentes tipos de ambientes de alimentación, ejercen una gran influencia en la estructura del pulso (Denzinger & Schnitzler, 2013). Agrupar especies en gremios, es decir, conjuntos de especies que habitan en condiciones ecológicas parecidas, ha resultado ser una estrategia valiosa para entender las adaptaciones de los sistemas sensoriales y motores (Kalko et al., 1996; Schnitzler & Kalko, 1998).

Teniendo en cuenta lo mencionado anteriormente, en este estudio se analizaron los pulsos de ecolocalización registrados en las localidades de Máquina-Resumidero y La Chafarota empleando la bioacústica como una herramienta complementaria a los métodos de muestreo tradicionales para el análisis de la diversidad de este grupo. En este trabajo se identificaron

las especies de murciélagos insectívoros aéreos registradas en las grabaciones acústicas en el área de estudio en los meses de agosto y octubre de 2023.

1. Objetivos

1.1 Objetivo General

Caracterizar los datos acústicos de las sonoespecies y sonotipos de murciélagos insectívoros aéreos en las localidades de Máquina-Resumidero y La Chafarota, Santander.

1.2 Objetivos específicos

Comparar la eficiencia de los métodos de redes de niebla y análisis bioacústico en la identificación de especies de murciélagos en las localidades de estudio.

Analizar los caracteres acústicos que determinan la diferenciación entre las sonoespecies de murciélagos insectívoros aéreos en las localidades de estudio.

2. Competencias

- Comprende las bases acústicas de la ecolocación de los murciélagos insectívoros.
- Se familiariza con conceptos, métodos y parámetros bioacústicos de murciélagos insectívoros y con el uso de herramientas de análisis y detección.
- Adquiere práctica en la identificación de pulsos de ecolocación de murciélagos insectívoros aéreos.
- Analiza eficientemente los resultados y escribe de manera concreta y adecuada un informe final de trabajo.

3. Metodología

3.1 Área de estudio.

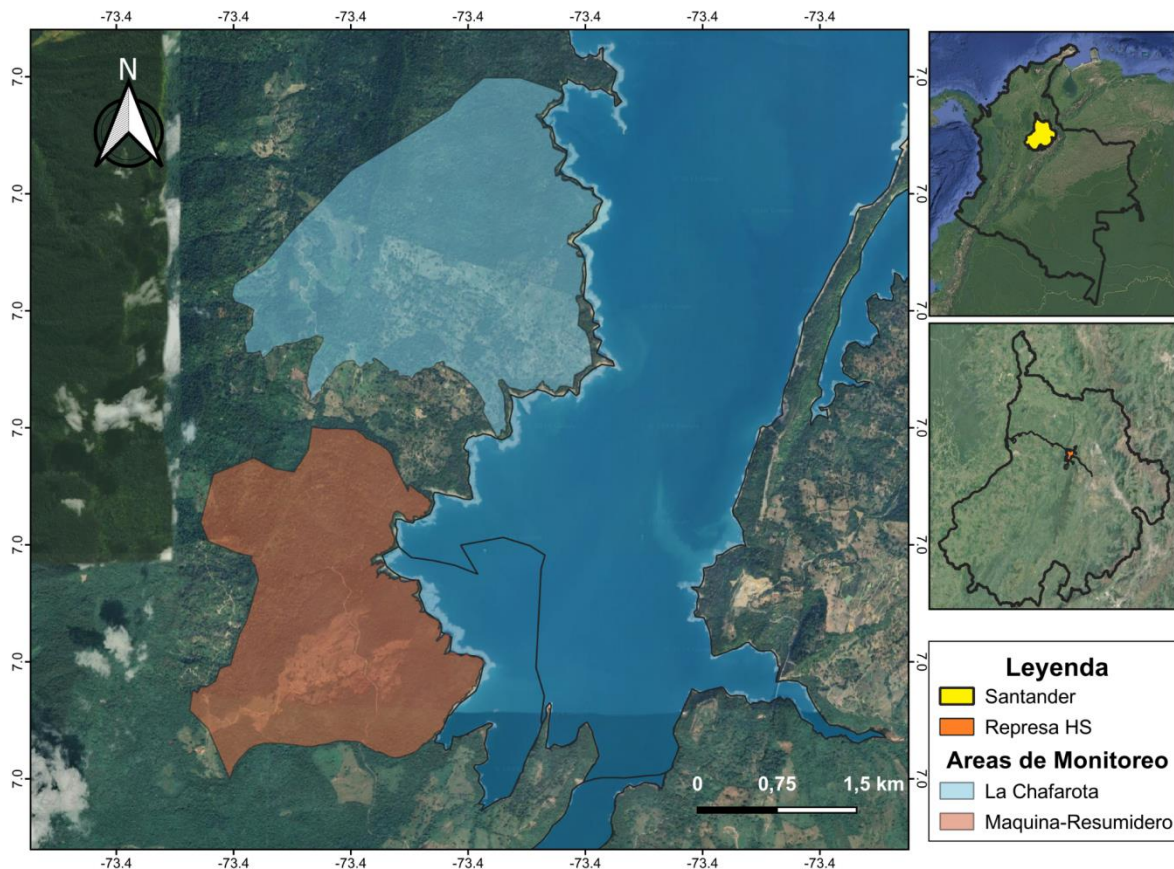
Se estudiaron los datos acústicos de dos localidades en el departamento de Santander-Colombia (Betulia) dentro del área de reserva protectora y franja de protección (ARPR) de la Central Hidroeléctrica Sogamoso durante los meses de agosto y octubre de 2023 (Tabla 1, Figura 1).

Figura 1

Localización De Las Áreas De Muestreo Acústico Para Murciélagos Insectívoros Aéreos:

La Chafarota (CH) N7°2.087' E73°24'47.0' 607msnm y Máquina-Resumidero (MR)

N6°59'48.4'' E73°24'47.0'' 643msnm



Las localidades muestreadas, descritas por ISAGEN-UIS (2011), presentan gran variedad de coberturas vegetales que se pueden encontrar en el rango altitudinal de la Serranía de La Paz (la estribación más al norte de la Serranía de los Yariguíes), ramal de la Cordillera Oriental con bosques en muy buen estado de conservación en las zonas más altas y con mayor grado de inclinación.

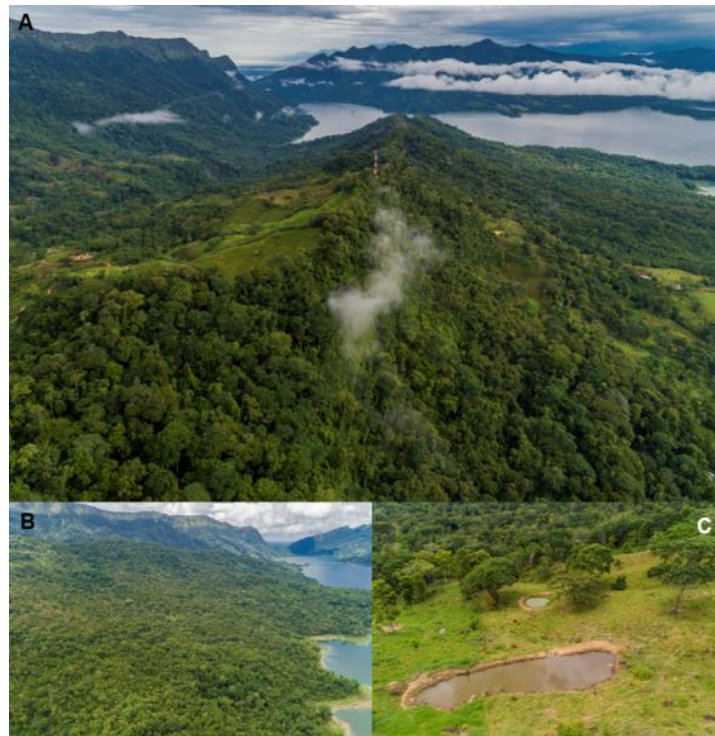
La Chafarota (CH). El sitio de muestreo se encuentra alrededor de los 600m de altura, abarca el sotobosque de la quebrada La Chafarota y varias coberturas vegetales, entre los que encontramos bosques secundarios en buen estado de conservación en las zonas de mayor

altitud e inclinación. También se presentan potreros en diferentes grados de abandono (ISAGEN-UIS, 2011).

Figura 2

Vista aérea de la localidad muestreada en la vereda La Estrella - Altamira, sector La Chafarota. A) vista hacia el norte del embalse Topocoro sobre el cerro del Chaparo. B) zonas bajas de la localidad la Chafarota sobre el área de reserva protectora y de compensación. C) cobertura general encontrada en la localidad, poteros arbolados.

Fuente: UIS



Máquina-Resumidero (MR). El sitio se encuentra alrededor de los 640m de altura y presenta pequeñas fuentes de agua que nacen en la parte alta de la vertiente oriental de la Serranía de La Paz y desembocan en la represa hidroeléctrica de Sogamoso. En el muestreo de la localidad se ubica en medio de las dos quebradas, sector Corintios del municipio de Betulia, hay potreros para ganadería hacia la parte baja, y en la parte alta, cultivos de cacao, rastrojos en diferente estado de regeneración y bosque secundario (ISAGEN-UIS, 2011).

Figura 3

Vista aérea de la localidad muestreada en la vereda Sogamoso, Betulia, sector Maquina-Resumidero. A) vista hacía el norte del embalse Topocoro. B) vista hacia el sur del embalse Topocoro. C) cobertura vegetal sobre la quebrada La Lorena. Fuente: UIS



3.2 Muestreo acústico.

El muestreo acústico se realizó en los meses de agosto y octubre de 2023, para los cuales se analizaron los datos acústicos correspondientes. Se utilizó un Batlogger (® Elekon AG, Luzern, Switzerland), que registró la grabación de los pulsos de ecolocación automáticamente. El dispositivo se instaló a 110 cm del suelo en dirección a espacios abiertos. El Batlogger se ubicó en el sotobosque para la localidad de Máquina-Resumidero y en un borde de bosque para La Chafarota entre las 5:30 pm y 5 am, con el fin de registrar los pulsos de ecolocación de los murciélagos en vuelo libre.

3.3 Análisis de datos acústicos.

Los pulsos acústicos captados en la zona de estudio con el Batlogger (® Elekon AG, Luzern, Switzerland), fueron incorporados y revisados con el programa BatExplorer (® Elekon AG, Luzern, Switzerland); los cuales fueron revisados manualmente para identificar y registrar los sonidos acústicos no detectados por el software, con el objetivo de registrar la mayor cantidad posible de especies capturadas. Estos pulsos acústicos se organizaron según la ubicación y la fecha de grabación, y se seleccionaron aquellos que mostraban una baja relación señal-ruido.

Las descripciones acústicas se refieren a los sonidos emitidos durante la fase de búsqueda en el comportamiento de ecolocación, cuando el murciélago utiliza estos sonidos para orientarse y localizar a sus presas mientras se desplaza (Zurc et al., 2017). Para la

caracterización de los pulsos se utilizaron los parámetros acústicos de acuerdo a las bases metodológicas empleadas por Martínez-Medina (2020).

- Alternación de pulsos
- Ancho de banda
- Armónico
- Duración del pulso(ms)
- Estructura del pulso
- Frecuencia de máxima energía
- Frecuencia final
- Frecuencia inicial
- Frecuencia máxima
- Frecuencia mínima
- Número de pulsos

La visualización se realizó utilizando una transformación rápida de Fourier (FFT) con una ventana Hanning de 512 muestras y un solapamiento del 85%, empleando el software mencionado. Para cada característica analizada, se calcularon la media y la desviación estándar de los parámetros correspondientes a cada pulso por especie, con el objetivo de

identificar posibles diferencias en el diseño de los pulsos de ecolocación entre diferentes especies y géneros.

Adicionalmente, se realizó una descripción de los pulsos identificados a nivel de familia, especie o sonotipo (registros no identificados a nivel de especie).

3.4 Análisis estadístico.

Para evaluar la eficiencia de los métodos de captura e identificación de murciélagos, se compararon las especies registradas mediante redes de niebla y análisis bioacústico durante el mismo período de tiempo (agosto y octubre, 2023) para las mismas localidades. Se determinó la proporción de especies identificadas por cada método, considerando la presencia o ausencia de cada especie en los registros obtenidos, destacando las diferencias en la detección de especies entre ambos enfoques.

Para evaluar la diversidad específica en las localidades estudiadas se utilizó una curva de acumulación de especies basada en incidencias mediante el paquete estadístico iNEXT en R (Hsieh, 2016). Este enfoque permite analizar la relación entre el esfuerzo de muestreo y la riqueza específica registrada, proporcionando una estimación robusta de la diversidad observada y proyectada. Se emplearon datos de presencia/ausencia de especies obtenidos durante el monitoreo acústico de murciélagos, asegurando así la representatividad de los registros en función de las vocalizaciones detectadas (Chaverri, 2016).

La elección de este método se fundamenta en su capacidad para incorporar rarefacción y extrapolación, lo que permite comparar localidades con diferentes niveles de

esfuerzo de muestreo y prever la diversidad potencial al extender el tamaño de muestra más allá de los datos observados (Haave-Audet, 2021; Chakravarty, 2021). Las curvas se calcularon hasta el doble del tamaño de muestra observado, acompañado de intervalos de confianza del 95%, para garantizar la confiabilidad de las estimaciones (Christen, 2000).

Para evaluar la variabilidad acústica entre las diferentes familias de murciélagos registradas, se realizó un Análisis Discriminante utilizando las variables de frecuencia pico, frecuencia máxima, frecuencia mínima y distancia. Se construyeron funciones discriminantes a partir de estos parámetros para determinar su capacidad de diferenciación entre grupos. Además, se calcularon los coeficientes estandarizados y los valores de Wilk's Lambda para evaluar la contribución de cada variable en la separación de las familias (Preatoni, 2005; Zurc et al., 2017; Arévalo, 2018).

4. Resultados

Se grabaron 11.2 Gb de información, lo cual corresponde a 3694 secuencias y 56 horas de grabación de las cuales mediante los filtros del software BatExplorer y la selección manual de las secuencias con baja relación señal ruido se extrajeron 3694 secuencias con 8485 pulsos (Tabla 2).

Tabla 1

Número de secuencias acústicas seleccionadas con baja relación señal ruido por localidad

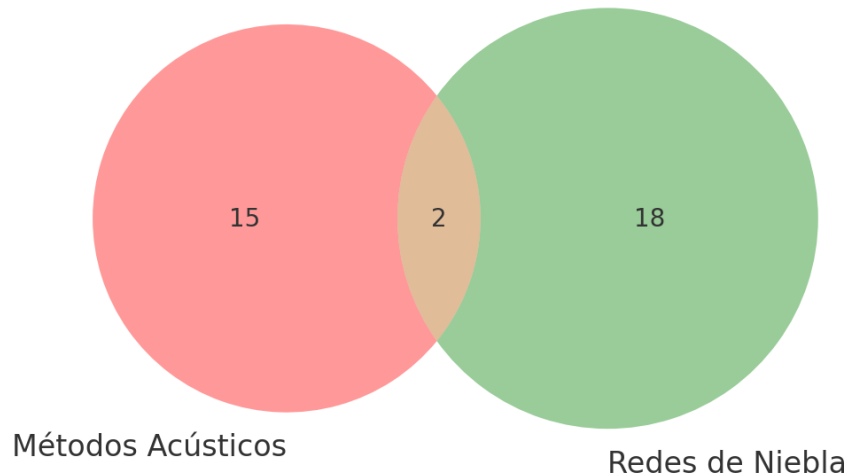
<i>Datos Seleccionados</i>		
<i>Localidad</i>	Secuencias	Pulsos
<i>Máquina-Resumidero</i>	1507	1348
<i>Chafarota</i>	2187	7164
Total	3694	8512

4.1 Diversidad de murciélagos registrada mediante redes de niebla y métodos acústicos

Figura 4

Comparación de especies de murciélagos registradas mediante redes de niebla y análisis bioacústico

Especies de murciélagos detectadas por método



De las 35 especies registradas con ambos métodos, 20 fueron capturadas mediante redes de niebla, de las cuales 15 pertenecen a la familia Phyllostomidae y solo 5 a familias de murciélagos insectívoros aéreos. Por otro lado, el análisis bioacústico identificó 17 especies, la totalidad corresponde a murciélagos insectívoros aéreos. Solo 2 especies (*M. caucensis* y *M. riparius*) fueron detectadas por ambos métodos.

4.2 Descripción de Sonotipos identificados en el área de estudio.

A cada una de las especies detectadas, se les extrajo los parámetros espectrales descritos en el análisis de datos acústicos y se les asignó una identidad probable (Tabla 3), dadas las bibliotecas existentes para la región y otras regiones (Jung et al., 2007; Rivera-Parra & Burneo, 2013; Orozco-Lugo et al., 2013; Briones-Salas et al., 2013; Restrepo-Giraldo et al., 2015; Zamora-Gutiérrez et al., 2016; Zurc et al., 2017; Arias-Aguilar, et al., 2018; Martínez-Medina et al., 2020). Algunas especies de las familias Emballonuridae y

Molossidae aquí reportadas, presentan alternaciones de frecuencia durante la fase de búsqueda, dichas alternaciones se definen como “Bajo, Medio y Alto”, dependiendo el caso.

Tabla 2

Parámetros acústicos de las especies de murciélagos insectívoros aéreos reportadas.

<i>Tipo de pulso/estructura</i>	<i>Dur [ms]</i>	<i>HF [kHz]</i>	<i>LF [kHz]</i>	<i>FME [kHz]</i>	<i>Armónico</i>	<i>NS/NC</i>
<i>Vespertilionidae</i>						
<i>Neoptesicus brasiliensis</i>						
<i>FM- Desc, QCF</i>	7.26±3.77	55.12±9.48	32.53±3.46	37.12±6.07	Primero	49/327
<i>Neoptesicus furinalis</i>						
<i>FM- Desc, QCF</i>	7.11±1.21	40.52±4.18	36.04±1.28	37.6±1.03	Primero	4/27
<i>Lasiurus ega</i>						
<i>FM- Desc, QCF</i>	6.01±2.01	42.08±4.18	33.43±1.88	35.01±2.38	Primero	14/91
<i>Myotis caucensis</i>						
<i>FM- Desc, QCF</i>	4.05±0.84	60.87±2.18	50.41±2.06	51.98±2.02	Primero	34/258
<i>Myotis riparius</i>						
<i>FM- Desc, QCF</i>	2.84±0.50	85.02±12.12	59.22±1.21	61.97±3.55	Primero	23/124
<i>Rhoggesa io</i>						
<i>FM- Desc, QCF</i>	4.11±1.27	51.90±3.36	41.77±1.46	45.48±1.27	Primero	142/1326
<i>Emballonuridae</i>						
<i>Cormura brevirostris</i>						
<i>Bajo/QCF- Asc</i>	11.1±1.70	27.1±1.55	23.56±1.88	25.28±1.61	Segundo	2/5

CARACTERIZACIÓN DE DATOS ACÚSTICOS DE LAS SONOESPECIES Y
SONOTIPOS DE MURCIÉLAGOS INSECTÍVOROS AÉREOS

<i>Tipo de pulso/estructura</i>	<i>Dur [ms]</i>	<i>HF [kHz]</i>	<i>LF [kHz]</i>	<i>FME [kHz]</i>	<i>Armónico</i>	<i>NS/NC</i>
<i>Medio/QCF- Asc</i>						2/4
<i>Alto/QCF- Asc</i>	11.6±1.66	33.83±0.45	29.08±0.79	31.55±0.42	Segundo	3/8
<i>Cyttarops alecto</i>						
<i>CF-Recto</i>	7.18±1.36	37.60±0.66	35.00±0.77	36.56±0.63	Segundo	3/14
<i>Saccopteryx bilineata</i>						
<i>Bajo/QCF- Asc</i>	7.51±1.72	40.81±1.34	36.64±1.55	40.12±1.51	Segundo	18/110
<i>Alto/QCF- Asc</i>	7.13±1.62	42.54±0.84	38.54±1.12	41.01±0.95		18/110
<i>Saccopteryx leptura</i>					Segundo	
<i>Bajo/QCF- Asc</i>	6.49±0.79	45.05±0.46	43.76±0.76	42.88±0.69		196/1083
<i>Alto/QCF- Asc</i>	6.12±0.84	45.4±0.70	48.59±1.05	45.66±0.96	Segundo	196/1083
<i>Saccopteryx antioquensis</i>						
<i>Bajo/QCF- Asc</i>	5.91±1.71	54.9±0.78	48.2±1.81	52.14±0.95	Segundo	33/74
<i>Alto/QCF- Asc</i>	7.13±1.62	57.54±0.84	51.54±1.12	56.01±0.95		32/75
<i>Peropteryx kappleri</i>						
<i>CF/Recto</i>	6.89±1.39	32.25±1.73	31.29±1.75	31.72±1.08	Primero	17/76
<i>Peropteryx macrotis</i>						
<i>CF/Recto</i>	8.05±1.16	40.58±1.13	38.62±1.30	39.50±1.08	Primero	246/1334
<i>Molossidae</i>						
<i>Eumops cf. glaucinus</i>						
<i>QCF- Desc</i>	14.82±2.87	26.51±3.33	19.35±2.76	22.43±2.48	Primero	3/5
<i>Molossops temminckii</i>						
<i>QCF- Desc</i>	5.68±1.25	50.96±0.79	43.57±2.03	46.09±2.28	Primero	61/169
<i>Molossus bondae</i>						
<i>Bajo/QCF- Desc</i>	12.33±1.97	32.98±1.80	26.55±2.23	30.73±1.74	Primero	80/620

CARACTERIZACIÓN DE DATOS ACÚSTICOS DE LAS SONOESPECIES Y
SONOTIPOS DE MURCIÉLAGOS INSECTÍVOROS AÉREOS

<i>Tipo de pulso/estructura</i>	<i>Dur [ms]</i>	<i>HF [kHz]</i>	<i>LF [kHz]</i>	<i>FME [kHz]</i>	<i>Armónico</i>	<i>NS/NC</i>
<i>Medio/QCF- Desc</i>	12.17±2.08	38.05±1.77	32.18±1.65	35.57±1.19	Primero	95/880
<i>Alto/QCF- Desc</i>	11.88±3.23	43.66±4.03	35.67±2.19	40.06±2.16	Primero	53/449
<i>Molossus molossus</i>						
<i>Bajo/QCF- Desc</i>	6.03±1.56	35.95±1.64	30.91±2.12	34.37±1.59	Primero	3/20
<i>Medio/QCF- Desc</i>	5.55±2.05	39.63±1.17	34.57±1.31	38.25±1.02	Primero	5/40
<i>Alto/QCF- Desc</i>	5.03±1.15	42.24±0.88	37.40±1.06	40.91±0.64	Primero	1/5
Sonotipos						
<i>Sonotipo 01</i>	4.9±1.75	28.63±1.52	26.32±2.12	28.11±0.77	Primero	9/26
<i>FM-Asc</i>						
<i>Sonotipo 02</i>	4.5±1.05	45.53±2.74	37±5.12	42±2.18	Primero	1/2
<i>FM-Desc</i>						
<i>Sonotipo 03</i>						
<i>FM-Desc</i>	18.37±3.45	51.14±5.50	37.60±2.02	41.09±2.50	Segundo	5/5
<i>Sonotipo 04</i>						
<i>FM-Asc</i>	18.3±6.17	55.73±5.16	39.50±1.73	45.17±2.21	Segundo	1/12
<i>Sonotipo 05</i>						
<i>FM-Asc</i>	10.63±9.62	53.1±1.04	42.33±4.97	45.57±5.73	-	1/1
<i>Sonotipo 06</i>						
<i>Bajo/QCF- Asc</i>	5.89±1.16	43.05±1.42	39.49±1.88	41.48±2.47	-	3/19
<i>Sonotipo 07</i>						
<i>FM-Desc</i>	6.10±3.68	46.4±7.78	38.15±3.04	41.80±2.97	Primero	4/12
<i>Sonotipo 08</i>						
<i>FM-Desc</i>	14.6±9.21	39.13±2.48	24.87±7.04	38.77±6.93	Primero	1/2
<i>Sonotipo 09</i>						
<i>FM- Desc, QCF</i>	3.84±0.87	56.23±5.78	44.32±0.97	46.84±0.95	Primero	1/2

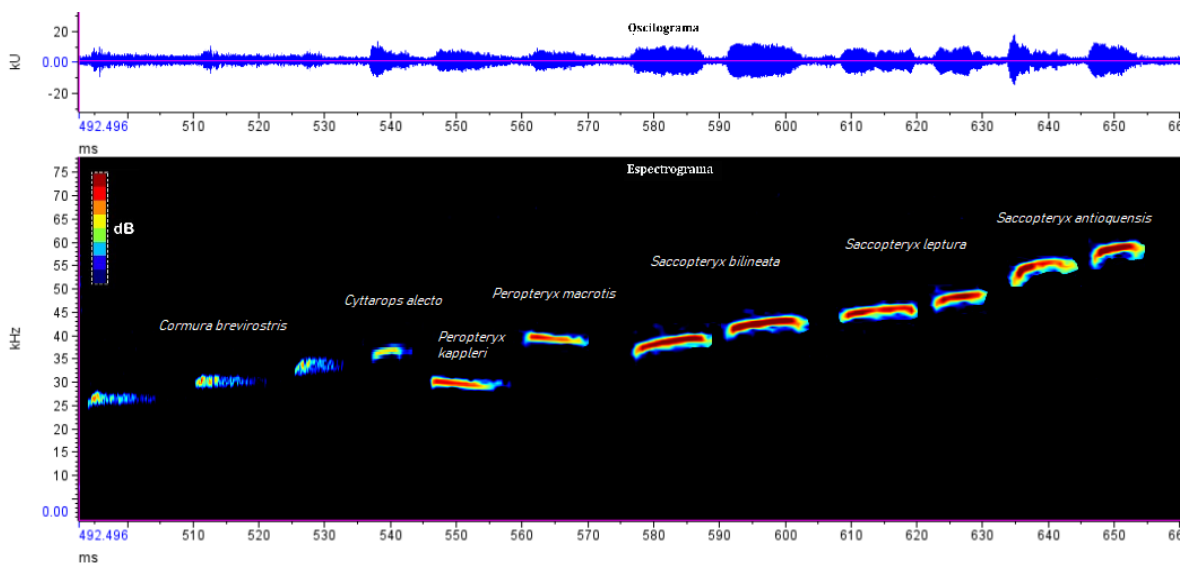
Tipo de Pulso FM: Frecuencia modulada; CF: Frecuencia constante; QCF: Frecuencia cuasi-constante; Dur: Duración en milisegundos; HF: Frecuencia alta en KHZ; LF: Frecuencia baja en KHZ; FME: Frecuencia de máxima energía o frecuencia pico; Armónico en el que se emite mayor energía; NC/NS: Número de pulsos por Número de secuencias; Sonotipo: pulsos no asociados a una especie conocida.

4.2.1 Familia Emballonuridae

Esta familia registró mayor representatividad acústica, con un total de 7 especies pertenecientes a cuatro géneros (Figura 2) con un total de 754 secuencias acústicas y 4100 pulsos, de estos el 52.8% corresponden a *Saccopteryx leptura* (Tabla 3).

Figura 5

Sonotipos registrados de la familia Emballonuridae. Frecuencia: kHz; MS: tiempo (milisegundos)

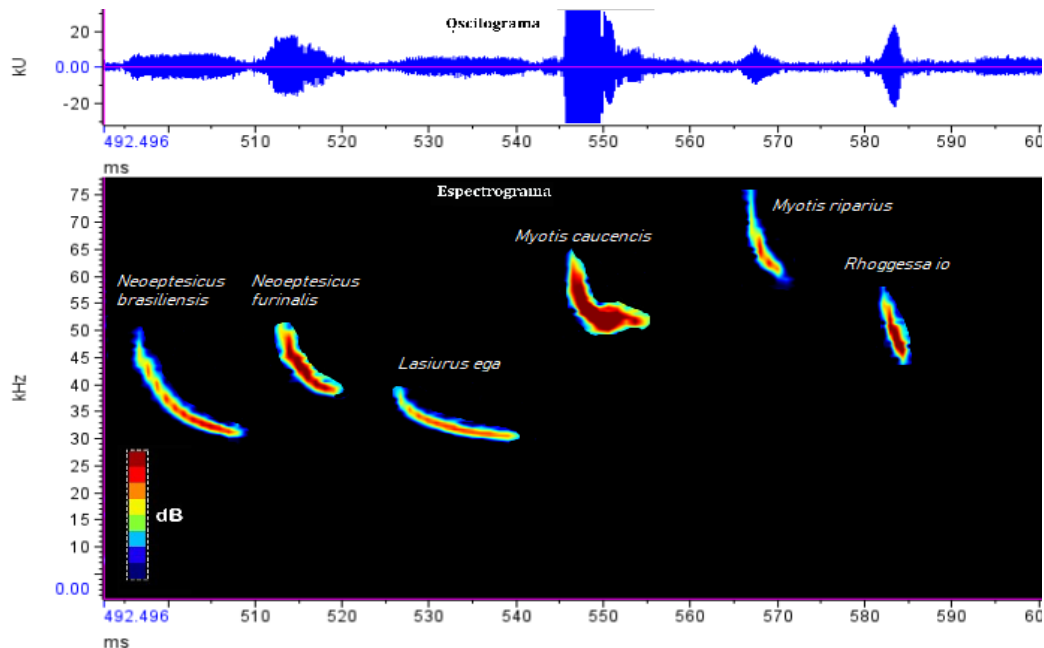


4.2.2 Familia Vespertilionidae

Se registraron seis especies de esta familia (Figura 3), pertenecientes a cuatro géneros (*Neoptesicus*, *Myotis*, *Lasiurus* y *Rhogeessa*) con un total de 266 secuencias acústicas y 2153 pulsos de ecolocación en fase de búsqueda, de los cuales *Rhogeessa io* registró la mayor representatividad con 61.5% de toda la actividad (Tabla 3).

Figura 6

Sonotipos registrados para la familia Vespertilionidae. Frecuencia (kHz); MS: tiempo (milisegundos)

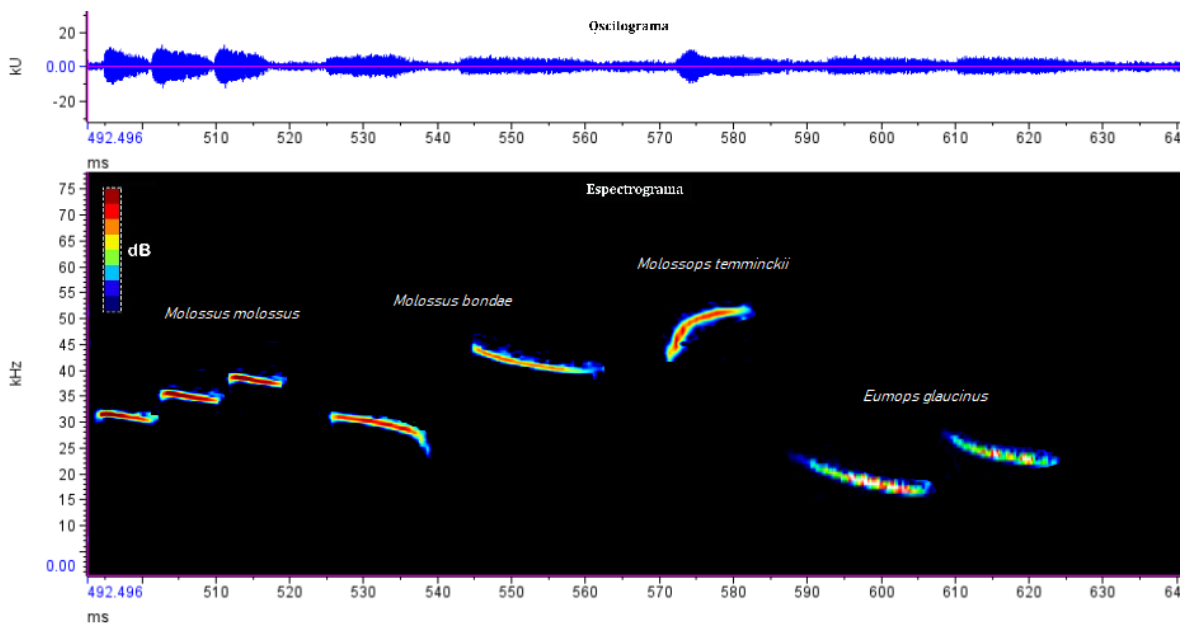


4.2.3 Familia Molossidae

Se registraron cuatro especies de la familia Molossidae (Figura 5), agrupadas en tres géneros; de éstos, *Molossus* es el más representativo con 237 secuencias que corresponden al 78.3% de la totalidad de registros para esta familia (Tabla 3).

Figura 7

Sonotipos registrados para la familia Molossidae. Frecuencia (kHz); MS: tiempo (milisegundos)

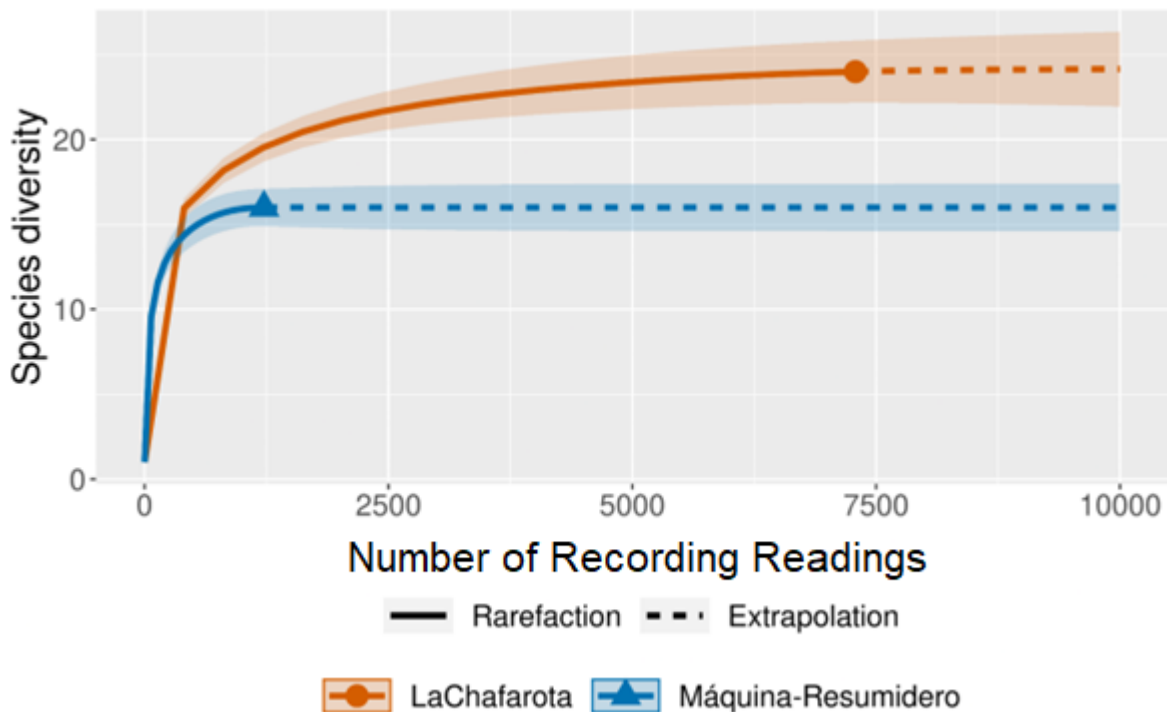


4.2.4 Sonotipos

Se determinaron un total de nueve sonotipos, En total, 26 grabaciones y 81 llamados se asociaron con estos sonotipos, lo que representa el 1.93% de las grabaciones totales y el 0.95% de los llamados registrados (Tabla 3).

4.3 Riqueza de especies por localidad

Figura 8 Curvas de rarefacción y extrapolación de la diversidad de especies de murciélagos insectívoros aéreos en las localidades de La Chafarota y Máquina-Resumidero, Santander



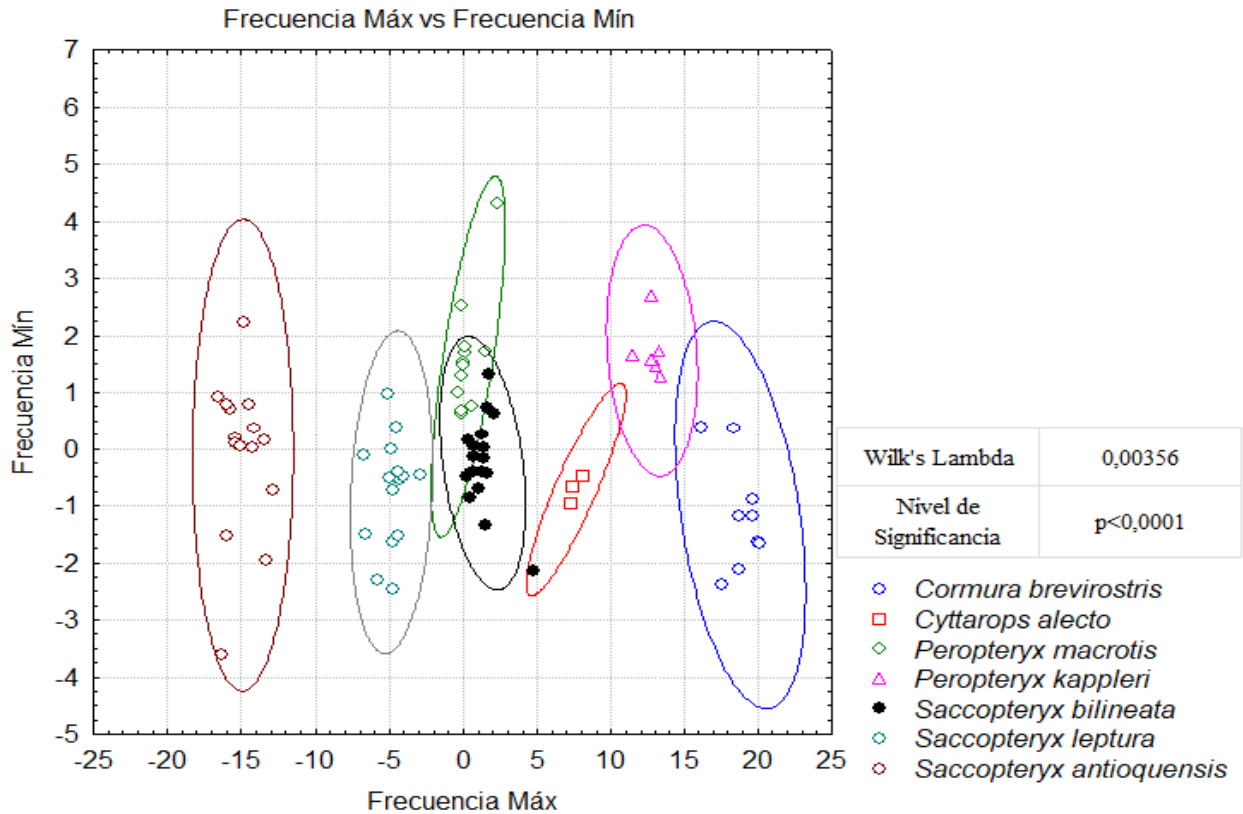
En La Chafarota (curva naranja), la riqueza específica estimada tiende a estabilizarse más rápidamente, alcanzando valores cercanos a 22 especies con un intervalo de confianza reducido. Por otro lado, la curva correspondiente a Máquina-Resumidero (curva azul) muestra una pendiente más pronunciada en los primeros puntos de muestreo, pero posteriormente se estabiliza alrededor de 15 especies. El estimador de cobertura muestral (Valor SC) fue de 0.9 para La Chafarota y 1 para Máquina-Resumidero, lo cual indica que la muestra representa bien la diversidad real de la comunidad.

4.4 Análisis discriminante de la variación entre especies

4.4.1 Familia Emballonuridae

Figura 9

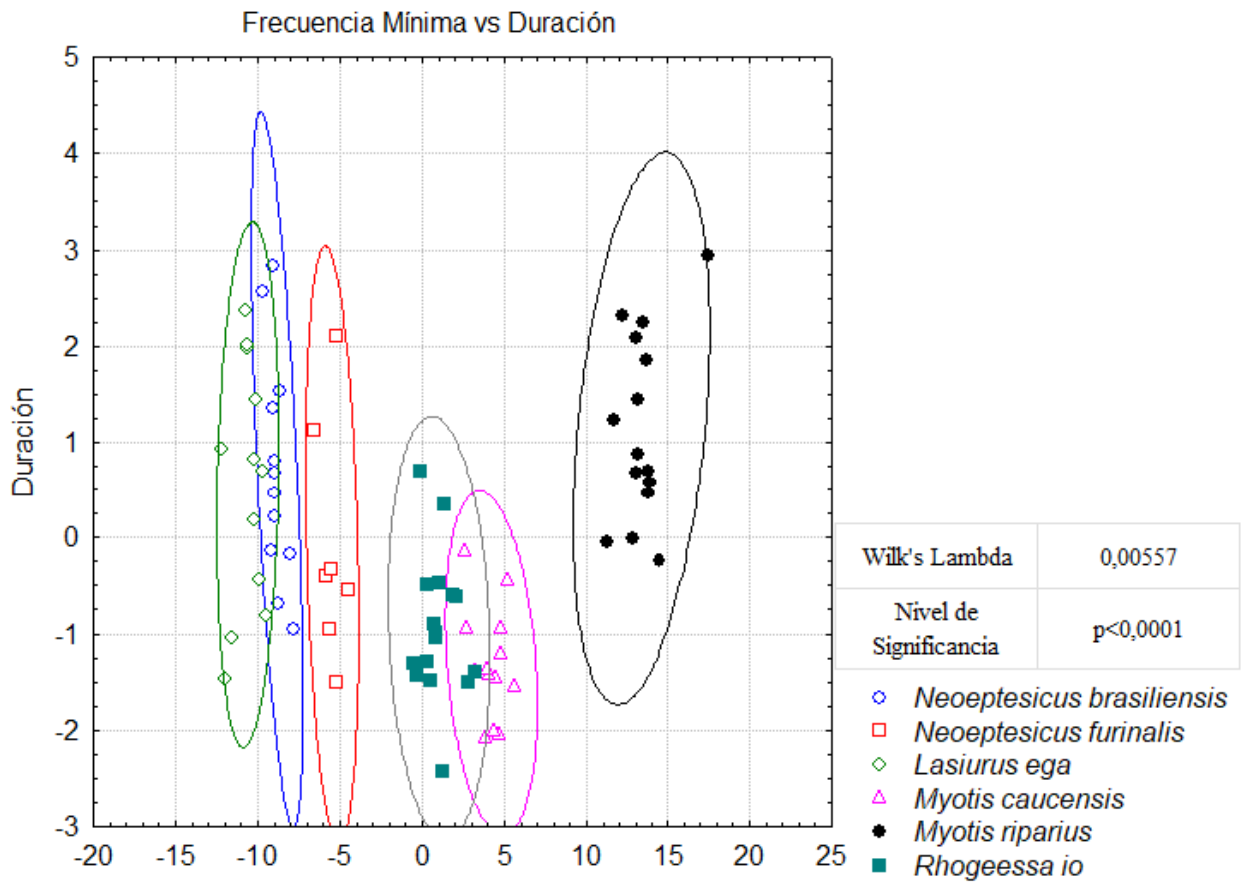
Distribución de las especies de la familia Emballonuridae con base en la relación entre las raíces canónicas (Frecuencia máxima vs Frecuencia mínima) obtenidas mediante un análisis discriminante, se presentan valores de Wilk's Lambda y nivel de significancia



4.4.2 Familia Vesperilionidae

Figura 10

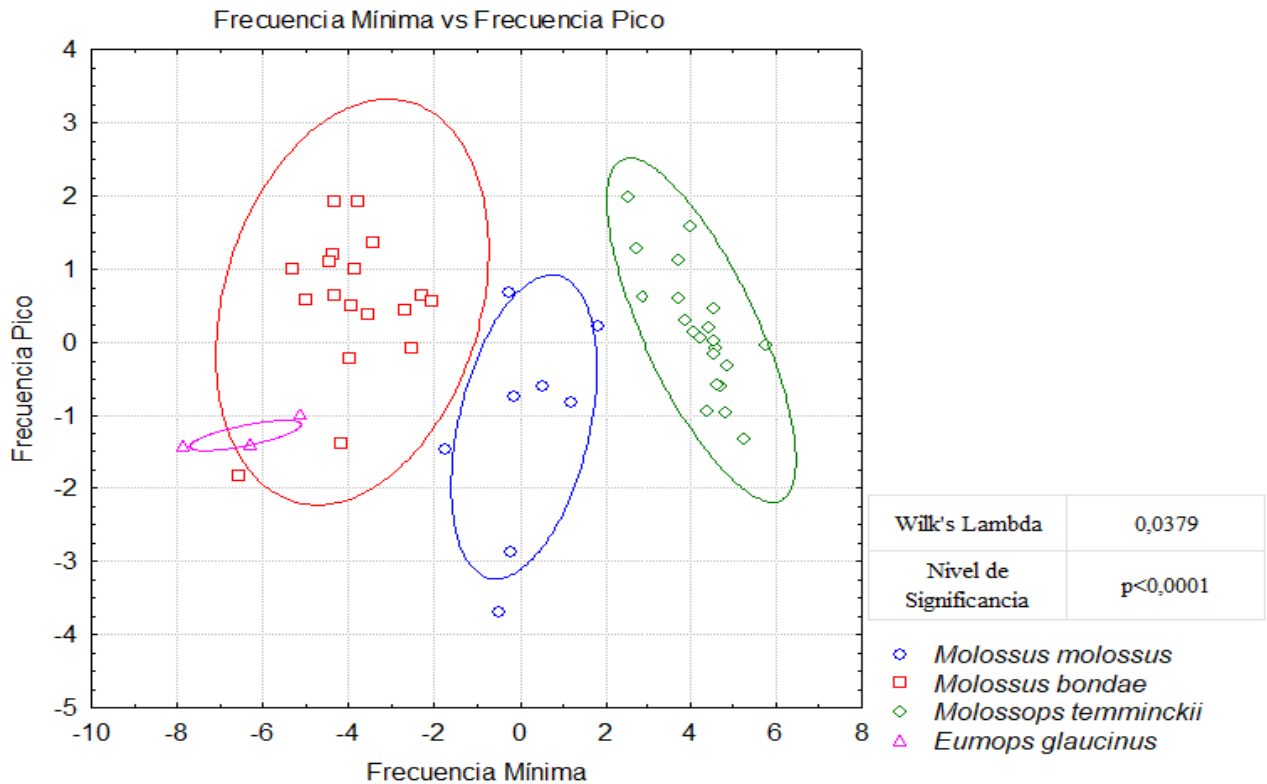
Distribución de las especies de la familia Vesperilionidae con base en la relación entre las raíces canónicas (Frecuencia mínima vs Duración) obtenidas mediante un análisis discriminante, se presentan valores de Wilk's Lambda y nivel de significancia



4.4.3 Familia Molossidae

Figura 11

Distribución de las especies de la familia Molossidae con base en la relación entre las raíces canónicas (Root 1 y Root 2) obtenidas mediante un análisis discriminante



5. Discusión

El diagrama comparativo de los métodos acústicos vs las redes de niebla para el mismo período de tiempo del muestreo (agosto y octubre, 2023) para ambas localidades mostró la eficacia diferencial de cada técnica en función de las características y comportamientos de las especies. Las redes de niebla demostraron ser particularmente efectivas para capturar murciélagos de la familia Phyllostomidae, su razón debe a que suelen tener hábitos de vuelo más lentos y cercanos a la vegetación, lo que aumenta su probabilidad

de captura (Bracamonte, 2018). Sin embargo, este método demostró ser menos eficiente para especies insectívoras aéreas, las cuales poseen sistemas de ecolocación más desarrollados que les permiten detectar y evadir las redes (Meyer et al., 2011). En contraste, el análisis bioacústico evidenció una mejor detección de murciélagos insectívoros aéreos, debido a que emiten llamadas de ecolocación fácilmente registrables (Martínez-Medina, 2020). Este método permite monitorear especies que son difíciles de capturar con técnicas tradicionales, como las redes de niebla, y proporciona información valiosa sobre su presencia y actividad (MacSwiney et al., 2008 y Zamora-Gutierrez et al., 2016). La detección de solo dos especies por ambos métodos, ambas del género *Myotis*, sugiere que la combinación de técnicas es esencial para obtener una representación más completa de la comunidad de murciélagos en una área determinada. La aplicación conjunta de métodos de captura ha demostrado una mejora en la eficiencia del muestreo y la detección de especies (Suárez-García, 2017).

La familia Emballonuridae presenta un patrón de ecolocación uniforme, con múltiples armónicos centrados en una banda de baja modulación y una estructura cuasi constante (QCF). La mayor concentración de energía (FME) suele encontrarse en el segundo armónico, aunque especies del género *Saccopteryx* pueden emitir vocalizaciones con la FME en el armónico fundamental (Arias-Aguilar et al., 2018). Generalmente, estas vocalizaciones presentan una modulación ascendente, acompañada de picos de frecuencia modulada al inicio y al final del sonido (Jung et al., 2007). Los sonotipos asignados como *Saccopteryx antioquiensis* exhiben parámetros acústicos similares a *S. bilineata* y *S. leptura*, con

diferencias en la frecuencia mínima que permiten su identificación como una especie distinta. Su presencia en Santander ha sido confirmada por Ramírez-Chaves (2022). Los parámetros acústicos de *S. bilineata*, *S. leptura*, *P. macrotis* y *P. kappleri* coinciden con los registros de López-Baucells (2016) y Arias-Aguilar (2018).

La familia Vespertilionidae exhibe pulsos cortos de frecuencia modulada descendente (FM) con terminación cuasi constante (QCF). En estas especies, los componentes estructurales más importantes son la frecuencia mínima y la FME, la cual es emitida en el primer armónico (O'Farrell et al., 1999; Miller, 2003). Los sonotipos identificados como *Lasiurus ega* deben ser corroborados con métodos de captura, pues sus parámetros acústicos se solapan con especies del género *Neoptesicus*, lo que podría inducir a una identificación errónea. Sin embargo, estos parámetros coinciden con los descritos por Arias-Aguilar et al. (2018) para Brasil y López-Baucells et al. (2016). Los parámetros acústicos de *M. riparius* concuerdan con los reportados por Arias-Aguilar et al. (2018) y presentan ligeras diferencias con los valores de Rivera et al. (2015), quienes describen un pulso con frecuencia máxima de 102.8 ± 10.12 kHz. Estas variaciones pueden estar relacionadas con diferencias geográficas y ambientales en los sitios de forrajeo (Zurc et al., 2017). No obstante, los parámetros obtenidos en este estudio se encuentran dentro del rango de las desviaciones estándar reportadas, por lo que se procedió con su asignación.

Los pulsos de ecolocalización de Molossidae presentan FME en el armónico principal, señales largas y de baja modulación emitidas a frecuencias bajas (Jung et al., 2014).

En general, los pulsos muestran alternancia de frecuencia irregular, amplitud variable y una gran plasticidad, como en el caso de *Molossops temminckii*. Para los sonotipos asignados a *E. glaucinus* se asoció con los parámetros registrados de estudios previos (López-Baucells et al., 2016; Arias-Aguilar et al., 2018) teniendo en cuenta que pueden confundirse con otras especies del género *Eumops* (Jung et al., 2014). Los sonotipos asociados a *M. molossus*, *M. bondae* y *M. temminckii* coinciden con los publicados para la cuenca del Magdalena (Reyes-Garzón, 2015), el Amazonas de Brasil (Arias-Aguilar et al., 2018), la Sierra Madre Oriental de México (Zamora-Gutiérrez et al., 2016) y los Andes Ecuatorianos (Rivera et al., 2015).

Los registros denominados como sonotipos fueron diferenciados según sus características acústicas, en particular la FME y la forma del pulso. Algunos de estos sonotipos podrían corresponder a pulsos sociales, mientras que otros están relacionados con la ecolocación de la familia Phyllostomidae. Debido a la baja especialización de los pulsos en esta familia (Leiser-Miller et al., 2020), se decidió no avanzar más allá del nivel taxonómico de familia.

De los sonotipos identificados, los números 1, 2 y 9 se registraron en Máquina-Resumidero, mientras que el resto fueron encontrados en La Chafarota. Solo el sonotipo 1 estuvo presente en ambas localidades. La curva de acumulación de especies sugiere que La Chafarota podría albergar una mayor diversidad potencial en comparación con Máquina-Resumidero (Chao, 2014), lo que resalta la necesidad de realizar muestreos adicionales en esta última localidad.

El análisis discriminante aplicado a la familia Emballonuridae permitió diferenciar significativamente siete especies: *Cormura brevirostris*, *Cyttarops alecto*, *Peropteryx macrotis*, *Peropteryx kappleri*, *Saccopteryx bilineata*, *Saccopteryx leptura* y *Saccopteryx antioquiensis*. La prueba de Wilk's Lambda (0.00356, $p < 0.0001$) indicó diferencias significativas entre los grupos, siendo la frecuencia mínima y la frecuencia máxima las variables más influyentes en la separación de especies (O'Farrell, 2000; Hughes, 2011). En el gráfico discriminante, las elipses de confianza reflejan una separación clara entre la mayoría de los grupos, salvo por una ligera superposición entre *Peropteryx macrotis* y *Saccopteryx bilineata* probablemente debido a que emiten pulsos con frecuencias similares, sin embargo, la presencia de alternación de frecuencia los hace fácilmente diferenciables.

Para la familia Vespertilionidae, que incluyó *Lasiurus ega*, *Neoptesicus brasiliensis*, *Neoptesicus furinalis*, *Myotis caucensis*, *Myotis riparius* y *Rhogeessa io*, el análisis discriminante mostró una adecuada separación de los grupos (Wilk's Lambda = 0.00557, $p < 0.0001$). La frecuencia mínima fue el parámetro más influyente en la diferenciación de especies como bien ha sido reportado anteriormente (William, 2001; O'Farrell & Miller, 1999). *Myotis riparius* se distingue como la única especie que emite pulsos con frecuencia mínima superior a 60 kHz, lo que indica una separación clara del resto de los grupos (Kraker, 2013; O'Farrell & Miller, 1999).

La familia Molossidae, que incluyó *Molossus molossus*, *Molossus bondae*, *Molossops temminckii* y *Eumops glaucinus* mostró una separación estadísticamente relevante (Wilk's

$\Lambda = 0.0379$, $p < 0.0001$). La frecuencia mínima fue el parámetro más influyente en la diferenciación de especies tal como ha sido reportado por Orozco-Lugo et al. (2013).

En las tres familias se encontró que la intensidad de frecuencia es un parámetro que influye en la diferenciación de las especies, la frecuencia de los pulsos ultrasónicos emitidos por los murciélagos insectívoros aéreos está estrechamente relacionada con su tamaño corporal (Rial, 2020). Generalmente, las especies de menor tamaño corporal emiten pulsos a frecuencias más altas, mientras que las especies más grandes emiten a frecuencias más bajas, debido a que las frecuencias más altas proporcionan una mayor resolución espacial, lo cual es ventajoso para murciélagos pequeños que cazan presas diminutas (Jiang et al. 2015 y Russo et al. 2017). Por otro lado, las frecuencias más bajas son más eficientes en la detección de objetos a mayor distancia, beneficiando a murciélagos de mayor tamaño que pueden perseguir presas más grandes o rápidas (Kraker-Castañeda et al. 2018 y Varela-Boydo et al. 2019). Por otro lado, la duración del pulso también puede determinar diferenciación entre especies para la familia Vespertilionidae, esta variabilidad en la duración de los pulsos está relacionada con las estrategias de forrajeo y los hábitats que ocupan las diferentes especies (Orozco-Lugo, 2013). Se ha encontrado que murciélagos que cazan en espacios abiertos suelen emitir pulsos de mayor duración, lo que les permite detectar presas a distancias más largas (Estañol, 2023). En contraste, especies que forrajean en entornos con vegetación densa emiten pulsos más cortos para evitar la interferencia de ecos provenientes de obstáculos cercanos y mejorar la resolución espacial en entornos complejos (Barreda, 2021).

Las localidades de La Chafarota y Máquina-Resumidero presentan diferencias en su cobertura vegetal, con La Chafarota caracterizada por bosques en regeneración y Máquina-Resumidero dominada por cultivos de cacao y potreros para ganadería (ISAGEN-UIS, 2011). Estas diferencias pueden explicar la variación en la cantidad de secuencias colectadas (2187 en La Chafarota y 1507 en Máquina-Resumidero) y la composición de especies registradas. La familia Emballonuridae fue la más representativa acústicamente, lo que sugiere que las condiciones del sitio favorecen especies adaptadas a ecosistemas abiertos, ya sea por actividades humanas o procesos naturales de alteración del paisaje como bien se ha descrito en otros estudios (Jung et al., 2014; Schnitzler & Kalko, 2001). Las familias Vespertilionidae y Molossidae a su vez, mostraron alta actividad acústica, con *Rhogeessa io* y *Molossus bondae* como especies más frecuentes, estas familias presentan la capacidad de ocupar una amplia gama de hábitats, desde bosques densos hasta espacios abiertos (Koubinova et al., 2013). La presencia de estas familias puede sugerir que los sitios de estudio ofrecen una diversidad estructural suficiente para albergar murciélagos con diferentes estrategias de forrajeo y requerimientos ecológicos. La diferencia en la estructura de las comunidades acústicas entre localidades proporciona información clave sobre su ecología funcional.

6. Conclusiones

Los datos acústicos de las sonoespecies y sonotipos de murciélagos insectívoros aéreos en Máquina-Resumidero y La Chafarota permitieron identificar mediante parámetros acústicos las especies presentes entre ambas localidades. Estos hallazgos resaltan la importancia de los esfuerzos de muestreo mediante el uso de la bioacústica en la comprensión de la biodiversidad.

La integración de redes de niebla y análisis bioacústico es fundamental para evaluar la diversidad de murciélagos, ya que cada método complementa las limitaciones del otro, permitiendo una identificación más precisa de las especies presentes en las localidades de estudio.

El análisis de las variables acústicas permite una correcta clasificación de las especies de murciélagos en las tres familias estudiadas, resaltando la importancia de estos atributos en estudios de caracterización y diferenciación taxonómica.

Las variables frecuencia pico, frecuencia máxima, frecuencia mínima y duración del pulso demostraron ser determinantes para diferenciar entre las familias Emballonuridae, Vespertilionidae y Molossidae, resaltando el valor del análisis bioacústico como una herramienta eficaz para el estudio de la diversidad de estas familias.

7. Recomendaciones

Se recomienda emplear métodos bioacústicos en otras localidades alrededor de la represa de Hidrosogamoso con el fin de evaluar la diversidad de murciélagos en estas áreas y complementar el conocimiento sobre su distribución y actividad en la región. Asimismo, es fundamental considerar la cobertura vegetal de cada zona al momento de realizar las evaluaciones, dado que la estructura del hábitat influye en la presencia y detección de especies, especialmente en murciélagos insectívoros aéreos.

Referencias Bibliográficas

- Altringham, J. D. 1996. *Bats: Biology and Behaviour*. Oxford University Press, Inc., New York, 262 pp. ISBN 0-19-854075-2, *Journal of Mammalogy*, 78, Issue 3, 22 August 1997, Pages 986–987, <https://doi.org/10.2307/1382962>
- Arévalo Cortés, J. A., & Tulcan Flores, J. E. (2018). *Análisis de los pulsos de ecolocalización de algunas especies de murciélagos presentes en la región andina y pacífica del departamento de Nariño–Colombia*. [Tesis de Pregrado, Universidad de Nariño]. <http://sired.udenar.edu.co/id/eprint/15509>
- Arias-Aguilar, A., Hintze, F., Aguiar, L., Rufay, V., Bernard, E., & Ramos Pereira, M. J. (2018). Who's calling? Acoustic identification of Brazilian bats. *Mammal Research*, 63(3), 231–253. <https://doi.org/10.1007/s13364-018-0367-z>
- Arita HT, Fenton MB. Flight and echolocation in the ecology and evolution of bats. *Trends Ecol Evol*. 1997 Feb;12(2):53-8. doi: 10.1016/s0169-5347(96)10058-6. PMID: 21237972.
- Adams, R. A., & Pedersen, S. C. (Eds.). (2013). *Bat evolution, ecology, and conservation*. Springer Science & Business Media. <https://doi.org/10.1007/978-1-4614-7397-8>
- Brigham, R. M., Barclay, R. M., Psyllakis, J. M., Sleep, D. J., & Lowrey, K. T. (2002). Guano traps as a means of assessing habitat use by foraging bats. *Northwestern Naturalist*, 15-18. <https://doi.org/10.2307/3536509>
- Barreda, S. (2021). Uso del espacio de los murciélagos insectívoros en un campus universitario en el desierto del Pacífico de Perú. *Mammalogy Notes*, 7(1), 195-195. <http://dx.doi.org/10.47603/mano.v7n1.195>
- Bat Conservation International. (5 de junio de 2016). *Global bat species richness*. <http://www.batcon.org/why-bats/bats-are/bats-are-everywhere>

- Bracamonte, J. C. (2018). Protocolo de muestreo para la estimación de la diversidad de murciélagos con redes de niebla en estudios de ecología. *Ecología Austral*, 28(2), 446-454. <https://doi.org/10.25260/EA.18.28.2.0.272>
- Breiman, L. (2001). Random Forests. *Machine Learning* 45, 5–32.
<https://doi.org/10.1023/A:1010933404324>
- Brigham, R. M., Kalko, E. K. V., Jones, G., Parsons, S., & Limpens, H. J. G. A. (Eds.). (2004). *Bat Echolocation Research: Tools, Techniques and Analysis*. Bat Conservation International.
https://www.researchgate.net/publication/281210205_Bat_Echolocation_Research_Tools_Techniques_and_Analysis
- Bruce, M. (2003). Community ecology of the non-phylostomid bats of Northwestern Belize, with a landscape level assessment of the bats of Belize. University of Kent at Canterbury.
- Chakravarty, R., Mohan, R., Voigt, C. C., Krishnan, A., & Radchuk, V. (2021). Functional diversity of Himalayan bat communities declines at high elevation without the loss of phylogenetic diversity. *Scientific Reports*, 11(1), 22556.
<https://doi.org/10.1038/s41598-021-01939-3>
- Chao, A., Ma, K. H., & Hsieh, T. C. (2016). iNEXT (iNterpolation and EXTrapolation) Online: Software for Interpolation and Extrapolation of Species Diversity. Program and User's Guide. http://chao.stat.nthu.edu.tw/wordpress/software_download/.
- Chaverri, G., Garin, I., Alberdi, A., Jimenez, L., Castillo-Salazar, C., & Aihartza, J. (2016). Unveiling the hidden bat diversity of a neotropical montane forest. *Plos one*, 11(10), e0162712. doi.org/10.1371/journal.pone.0162712
- Christen, J. A., & Nakamura, M. (2000). On the analysis of accumulation curves. *Biometrics*, 56(3), 748-754. <https://doi.org/10.1111/j.0006-341X.2000.00748.x>
- Collen, A. L. (2012). The evolution of echolocation in bats: a comparative approach. [Doctoral dissertation, University College London]. UCL DISCOVERY – University College London. <https://discovery.ucl.ac.uk/id/eprint/1370574>

- Cortez-Calva, P. (2013). Ecolocalización (una visión a los quirópteros). *Therya*, 4(1), 09-14
<https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=402336272002>
- Denzinger, A., & Schnitzler, H. (2013). Bat guilds, a concept to classify the highly diverse foraging and echolocation behaviors of microchiropteran bats. *Frontiers in Physiology*, 4, 164. <https://doi.org/10.3389/fphys.2013.00164>
- Elliott, P. (1998). Ultrasonic bat detectors: a beginners' guide. *Journal of Biological Education*, 32(1), 41-47. <https://doi.org/10.1080/00219266.1998.9655592>
- Embalse Topocoro. (2023). Santander, Colombia [Imagen satelital]. Google Earth.
<https://earth.google.com/web/@7.05584731,73.36613918,202.06019806a,25544.05524658d,35y,0h,0t,0r/data=OgMKATA>.
- Estañol Castillo, Y. (2023). *Variación en los pulsos de ecolocalización del murciélago corynorhinus townsendii* [Tesis de investigación, Universidad Autónoma del Estado de Morelos].
<https://riaa.uaem.mx/xmlui/bitstream/handle/20.500.12055/3372/EACYSD03.pdf?isAllowed=y&sequence=1>
- Fenton, M.B. and Bell, G.P. (1981) Recognition of species of insectivorous bats by their echolocation calls. *Journal of Mammalogy*, 62(2), 233 –243.
<https://doi.org/10.2307/1380701>
- Fenton, M.B. (1982). Echolocation, Insect Hearing, and Feeding Ecology of Insectivorous Bats. In: Kunz, T.H. (eds) *Ecology of Bats*. https://doi.org/10.1007/978-1-4613-3421-7_7
- Fenton, M. B. (1994). Echolocation: its impact on the behaviour and ecology of bats. *Écoscience*, 1(1), 21-30. <https://doi.org/10.1080/11956860.1994.11682224>
- Fenton, et al. (1995) Signal Strength, Timing, and Self-Deafening: The Evolution of Echolocation in Bats. *Paleobiology*, 21, 229-242.
<https://doi.org/10.1017/S0094837300013221>
- Grinnell, A. D., & Griffin, D. R. (1958). The sensitivity of echolocation in bats. *The Biological Bulletin*, 114(1), 10-22. <https://doi.org/10.2307/1538961>

- Guillén-Servent, A. & Ibáñez, C. (2007). Unusual echolocation behavior in a small molossid bat, *Molossops temminckii*, that forages near background clutter. *Behavioral Ecology and Sociobiology*, 61(10), 1599–1613. <https://doi.org/10.1007/s00265-007-0392-4>
- Haave-Audet, E., Audet, D., Monge-Velazquez, M., Flatt, E., & Whitworth, A. (2021). Unexpected diversity in regenerating sites stresses the importance of baselines: A case study with bats (Order Chiroptera) on the Osa Peninsula, Costa Rica. *Tropical Conservation Science*, 14(2). <https://doi.org/10.1177/19400829211028118>
- Hsieh, T. C., Ma, K., & Chao, A. (2016). iNEXT: an R package for rarefaction and extrapolation of species diversity (Hill numbers). *Methods in ecology and evolution*, 7(12), 1451-1456. <https://doi.org/10.1111/2041-210X.12613>
- Hughes, A. (2011) Explaining the causes of the zoogeographic transition around the Isthmus of Kra: using bats as a case study. *Journal of Biogeography*, 16(6), 1854–1865. doi:10.1111/j.1365-2699.2011.02568.x
- ISAGEN (2015) *Formulación del plan de ordenamiento Central Hidroeléctrica Sogamoso*. <https://smi-geoportal.santander.gov.co>
- Jiang, T., Wu, H., & Feng, J. (2015). Patterns and causes of geographic variation in bat echolocation pulses. *Integrative Zoology*, 10(3), 241-256. <https://doi.org/10.1111/1749-4877.12129>
- Jones G, Teeling EC. (2006). The evolution of echolocation in bats. *Trends Ecol Evol*. 21(3):149-56. doi: 10.1016/j.tree.2006.01.001
- Jung, Kirsten & Kalko, E. & Helversen, O.. (2007). Echolocation calls in Central American emballonurid bats: signal design and call frequency alternation. *Journal of Zoology*. 272. 125 - 137. 10.1111/j.1469-7998.2006.00250.x.
- Jung, K., Molinari, J., & Kalko, E. K. V. (2014). Driving Factors for the Evolution of Species-Specific Echolocation Call Design in New World Free-Tailed Bats (*Molossidae*). *PLOS ONE*, 9(1): e85279. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0085279>

- Kalko, E. K., & Schnitzler, H.-U. (1993). Plasticity in echolocation signals of European pipistrelle bats in search flight: Implications for habitat use and prey detection. *Behavioral Ecology and Sociobiology*, 33(6), 415–428. <https://doi.org/10.1007/BF00170257>
- Kalko, E. K. V., Handley Jr., C. O., & Handley, D. (1996). Organization, diversity and long-term dynamics of a neotropical bat community. In Cody M, Smallwood J, (Eds.), *Long-term Studies in Vertebrate Communities*. (pp. 503–553) Academic Press. <https://doi.org/10.1016/B978-012178075-3/50017-9>
- Kalko, Elisabeth & Estrada-Villegas, Sergio & Schmidt, Michael & Wegmann, Martin & Meyer, Christoph. (2008). Flying high - Assessing the use of the aerosphere by bats. *Integrative and comparative biology*. *Integrative and Comparative Biology* 48. 60-73. <http://dx.doi.org/10.1093/icb/icn030>
- Kalko, E.K., Handley, C.O. Neotropical bats in the canopy: diversity, community structure, and implications for conservation. *Plant Ecology* **153**, 319–333 (2001). <https://doi.org/10.1023/A:1017590007861>
- Koubínová, Darina & Irwin, Nancy & Hulva, Pavel & Koubek, Petr & Zima, Jan. (2013). Hidden diversity in Senegalese bats and associated findings in the systematics of the family Vespertilionidae. *Frontiers in zoology*. 10. 48. <https://doi.org/10.1186/1742-9994-10-48>.
- Kraker-Castañeda C, Nuñez-Portales L, Arévalo A L, Pérez-Consuegra S G (2024). Implementación de métodos complementarios para muestreo de murciélagos en un paisaje kárstico del centro-norte de Guatemala, Centroamérica. *Museu de Ciències Naturals de Barcelona*. <https://doi.org/10.15470/3vcvof>
- Kraker-Castañeda, C., Santos-Moreno, A., & García-García, J. L. (2013). Riqueza de especies y actividad relativa de murciélagos insectívoros aéreos en una selva tropical y pastizales en Oaxaca, México. *Mastozoología Neotropical*. 20(2), 255-267. <https://mn.sarem.org.ar/article/riqueza-de-especies-y-actividad-relativa-de-murcielagos-insectivoros-aereos-en-una-selva-tropical-y-pastizales-en-oaxaca-mexico/>

- Lara-Núñez, A. C. (2018) Efecto del ruido antropogénico en los pulsos de ecolocación y evaluación de concentraciones de cortisol en murciélagos insectívoros. [Tesis Maestría, Universidad Autónoma del Estado de Morelos]. Biblioteca Central Universitaria. <http://riaa.uaem.mx/handle/20.500.12055/1769>
- Leiser-Miller, L. B., & Santana, S. E. (2020). Morphological diversity in the sensory system of phyllostomid bats: Implications for acoustic and dietary ecology. *Functional Ecology*, 34(7), 1416-1427. <https://doi.org/10.1111/1365-2435.13561>
- Lopez-Baucells, A., Rocha, R., Bobrowiec, P., & Bernard, E. (2016). Field Guide to Amazonian Bats. Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia - INPA (1.a ed.). <https://doi.org/10.13140/RG.2.2.23475.84003>
- MacSwiney González, M. Clarke & F. Racey, P. (2008). What you see is not what you get: The role of ultrasonic detectors in increasing inventory completeness in Neotropical bat assemblages. *Journal of Applied Ecology*, 45(5), 1364 - 1371. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2664.2008.01531.x>
- Martínez-Medina, D. (2021). Estándares para registrar señales de ecolocalización y construir bibliotecas de referencia de murciélagos en Colombia. *Biota colombiana*, 22(1), 36-56. <https://doi.org/10.21068/c2021.v22n01a03>
- Mejenes, S.M.A. & Vallarino-Moncada, A. (2016). Bat diversity in two ecosystems of Northwestern Campeche, México. *Agroproductividad*, 9(9), 22-28.
- Mccracken, Gary & Lee, Yafu & Gillam, Erin & Frick, Winifred & Krauel, Jennifer. (2021). Bats Flying at High Altitudes. 50 Years of Bat Research (pp.189-205). https://doi.org/10.1007/978-3-030-54727-1_12.
- Meyer, C. F. J., Aguiar, L. M. S., Aguirre, L. F., Baumgarten, J., Clarke, F. M., Cosson, J.-F., & Kalko, E. K. V. (2011). Accounting for detectability improves estimates of species richness in tropical bat surveys. *Journal of Applied Ecology*, 48(3), 777-787. <https://doi.org/10.1111/j.1365->
- Miller, D. A. (2003). Species Diversity, Reproduction, and Sex Ratios of Bats in Managed Pine Forest Landscapes of Mississippi. *Southeastern Naturalist*, 2(1), 59-72. <http://www.jstor.org/stable/3878088>

- Mora, E., Ibañez, C., Macías, S., & Juste, J. (2011). Plasticity in the echolocation inventory of *Mormopterus minutus* (Chiroptera, *molossidae*). *Acta Chiropterologica*, 13(1), 179-187. <https://doi.org/10.3161/150811011X578723>
- Moss, C., & Sinha, S. (2003). Neurobiology of echolocation in bats. *Current Opinion In Neurobiology*, 13(6), 751-758. <https://doi.org/10.1016/j.conb.2003.10.016>
- Obrist, M. K. (1995). Flexible bat echolocation: the influence of individual, habitat and conspecifics on sonar signal design. *Behavioral Ecology Sociobiology*, 36(3), 207-219. <https://doi.org/10.1007/BF00177798>
- Ochoa, J., O'Farrell, M. J., & Miller, B. W. (2000). Contribution of acoustic methods to the study of insectivorous bat diversity in protected areas from northern Venezuela. *Acta Chiropterologica*, 2(2), 171-183.
- O'Farrell, M. J., Corben, C., & Gannon, W. L. (2000). Geographic variation in the echolocation calls of the hoary bat (*Lasiurus cinereus*). *Acta Chiropterologica*, 2(2), 185-196.
- Orozco-Lugo, Lorena, Guillén-Servent, Antonio, Valenzuela-Galván, David, & Arita, Héctor T.. (2013). Descripción de los pulsos de ecolocalización de once especies de murciélagos insectívoros aéreos de una selva baja caducifolia en Morelos, México. *Therya*, 4(1), 33-46. <https://doi.org/10.12933/therya-13-103>
- Parsons, S. (1997). Search-phase echolocation calls of the New Zealand lesser short-tailed bat (*Mystacina tuberculata*) and long-tailed bat (*Chalinolobus tuberculatus*). *Canadian Journal of Zoology*. 75(9): 1487-1494. <https://doi.org/10.1139/z97-772>
- Pech-Canché, J. M., MacSwiney, G. C., & Estrella, E. (2010). Importancia de los detectores ultrasónicos para mejorar los inventarios de murciélagos neotropicales. *Therya*, 1(3), 221-227. <https://doi.org/10.12933/therya-10-17>
- Preatoni, D. G., Nodari, M., Chirichella, R., Tosi, G., Wauters, L. A., & Martinoli, A. (2005). Identifying bats from time-expanded recordings of search calls: comparing classification methods. *The Journal of wildlife management*, 69(4), 1601-1614.

- Ramírez-Chaves, H. E., Mejía Fontecha, I. Y., Velásquez, D., & Castaño, D. (2022). Colección de Mamíferos (Mammalia) del Museo de Historia Natural de la Universidad de Caldas. Universidad de Caldas. <https://doi.org/10.15472/mnevig>
- Ramírez-Chaves, H. E. (2024). Mamíferos de Colombia (v1.14). Sociedad Colombiana de Mastozoología. Dataset/Checklist. <https://doi.org/10.15472/kl1whs>
- Reyes-Garzón, O. (2015). *Biblioteca de llamados de ecolocalización de los murciélagos insectívoros aéreos presentes en la cuenca media del río Lebrija-Santander*. [Tesis de pregrado, Universidad Industrial de Santander].
- Rial, Diego. (2020). *Mecanismos de ecolocalización en Microquirópteros: fundamentos físicos y aplicaciones* [Tesis de grado, Universidad de Coruña]. https://ruc.udc.es/dspace/bitstream/handle/2183/26363/RialDieste_Diego_TFG_2020.pdf
- Rivera-Parra, P., & Burneo, S. F. (2013). Primera biblioteca de llamadas de ecolocalización de murciélagos del Ecuador. *Therya*, 4(1), 79-88. <https://doi.org/10.12933/therya-13-104>
- RStudio Team. (2020). RStudio: Integrated Development for R. RStudio, PBC. <http://www.rstudio.com/>
- Russo, D., & Jones, G. (2002). Identification of twenty-two bat species (Mammalia: Chiroptera) from Italy by analysis of time-expanded recordings of echolocation calls. *Journal of Zoology*, 258(1), 91–103. <https://doi.org/10.1017/S0952836902001231>
- Solari, 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. https://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0327-93832013000200008&lng=es&tlng=es.
- Soriano, P. J. (2000). Functional structure of bat communities in tropical rainforests and Andean cloud forests. *Ecotropicos*, 13(1), 1-20. <https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/35975277/Ecotropicos-00a-libre.pdf?1418777593>

- Suárez-García, Omar, González-García, Fernando, & Celis-Murillo, Antonio. (2017). Entendiendo la complementariedad de dos métodos de muestreo en el estudio de comunidades de aves de un bosque mesófilo de montaña en temporada reproductiva. *Revista mexicana de biodiversidad*, 88(4), 880-887. <https://doi.org/10.1016/j.rmb.2017.10.029>
- Teeling, E. C. (2009). Hear, hear: the convergent evolution of echolocation in bats? *Trends in Ecology & Evolution*, 24(7), 351-354. <https://doi.org/10.1016/j.tree.2009.02.012>
- Thies, E. Kalko, E. Schnitzler, H. 1998. The Roles of Echolocation and Olfaction in Two Neotropical Fruit-Eating Bats, *Carollia Perspicillata* and *C. Castanea*, Feeding on Piper. *Behavioral Ecology and Sociobiology*, (6) 397–409.
- Thomas, J.T. et al. , eds (2004) *Advances in the Study of Echolocation in Bats and Dolphins*, University of Chicago Press. <https://www.researchgate.net/publication/235158879>
- Varela-Boydo, F., Ávila-Torresagatón, L. G., Rizo-Aguilar, A., & Guerrero, J. A. (2019). Variation in echolocation calls produced by *Myotis velifer* (Chiroptera: Vespertilionidae) during postnatal development. *Therya*, 10(1), 55-58. <https://doi.org/10.12933/therya-19-656>
- Walters, C. (2012). A continental-scale tool for acoustic identification of European bats. *Journal of Applied Ecology*. 49(5), 1064-1074. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2664.2012.02182.x>
- William, L., Richard, E., Tagide, N., & Michael, J. (2001). Pinnae and echolocation call differences between *Myotis californicus* and *M. ciliolabrum* (Chiroptera: Vespertilionidae). *Acta Chiropterologica*, 3(1), 77-91.
- Wilson, D. E., & Reeder, D. M. (Eds.). (2005). Mammal species of the world: A taxonomic and geographic reference. *Journal of Mammalogy*, 88(3), 824-830. <https://doi.org/10.1644/06-MAMM-R-422.1>
- Zamora-Gutierrez, V., Lopez-Gonzalez, C., MacSwiney Gonzalez, M. C., Fenton, B., Jones, G., Kalko, E. K., Puechmaille, S. J., Stathopoulos, V., & Jones, K. E. (2016). Acoustic identification of Mexican bats based on taxonomic and ecological

constraints on call design. *Methods in ecology and evolution*, 7(9), 1082-1091.

<https://doi.org/10.1111/2041-210X.12556>

Zurc, D., Guillén-Servent, A., & Solari, S. (2017). Chillidos de ecolocación de murciélagos Emballonuridae en una sábana xerófila-semiseca del Caribe Colombiano.

Mastozoología Neotropical, 24(1), 201-218.

<https://mn.sarem.org.ar/article/chillidos-de-ecolocacion-de-murcielagos-emballonuridae-en-una-sabana-xerofila-semiseca-del-caribe-colombiano/>

Apéndices

Apéndice A Comparación de los métodos de captura de murciélagos durante los meses de agosto-octubre de 2023.

Especie	Familia	Redes de Niebla	Métodos Acústicos
<i>C. alecto</i>	Emballonuridae	X	✓
<i>C. brevirostris</i>	Emballonuridae	X	✓
<i>P. macrotis</i>	Emballonuridae	X	✓
<i>P. kappleri</i>	Emballonuridae	X	✓
<i>R. naso</i>	Emballonuridae	✓	X
<i>S. bilineata</i>	Emballonuridae	X	✓
<i>S. leptura</i>	Emballonuridae	X	✓
<i>S. antioquensis</i>	Emballonuridae	X	✓
<i>M. molossus</i>	Molossidae	X	✓
<i>M. rufus</i>	Molossidae	✓	X
<i>M. bondae</i>	Molossidae	X	✓
<i>M. temminckii</i>	Molossidae	X	✓
<i>E. glaucinus</i>	Molossidae	X	✓
<i>A. jamaicensis</i>	Phyllostomidae	✓	X
<i>A. lituratus</i>	Phyllostomidae	✓	X
<i>C. brevicaudum</i>	Phyllostomidae	✓	X
<i>C. castanea</i>	Phyllostomidae	✓	X

<i>C. perspicillata</i>	Phyllostomidae	✓	✗
<i>G. crenulatum</i>	Phyllostomidae	✓	✗
<i>G. soricina</i>	Phyllostomidae	✓	✗
<i>L. concava</i>	Phyllostomidae	✓	✗
<i>L. aurita</i>	Phyllostomidae	✓	✗
<i>M. microtis</i>	Phyllostomidae	✓	✗
<i>P. discolor</i>	Phyllostomidae	✓	✗
<i>P. hastatus</i>	Phyllostomidae	✓	✗
<i>S. lilium</i>	Phyllostomidae	✓	✗
<i>U. bilobatum</i>	Phyllostomidae	✓	✗
<i>V. thylene</i>	Phyllostomidae	✓	✗
<i>L. ega</i>	Vespertilionidae	✗	✓
<i>N. brasiliensis</i>	Vespertilionidae	✗	✓
<i>N. chiriquinus</i>	Vespertilionidae	✓	✗
<i>N. furinalis</i>	Vespertilionidae	✗	✓
<i>M. caucensis</i>	Vespertilionidae	✓	✓
<i>M. riparius</i>	Vespertilionidae	✓	✓
<i>R. io</i>	Vespertilionidae	✗	✓

Apéndice B *Parámetros acústicos de las especies de murciélagos insectívoros aéreos reportadas para ambas localidades*

Especies	Llamados [#]	Frecuencia Pico [kHz]	Frecuencia Máxima [kHz]	Frecuencia Mínima [kHz]	Longitud pulso [ms]	Distancia pulso [ms]	Latitud [WG S84]	Longitud [WG S84]
Cormura brevirostris	2	23,8	25,6	21,4	13,3	253		
Cyttarops alecto	7	35,4	35,9	33,5	5	155	7,03	-73,4
Eptesicus eptesicus1	12	35,1	44,8	32,3	4	110	7,03	-73,4
Eptesicus eptesicus1	4	33,4	40	31,3	6	129	7,03	-73,4

CARACTERIZACIÓN DE DATOS ACÚSTICOS DE LAS SONOESPECIES Y
SONOTIPOS DE MURCIÉLAGOS INSECTÍVOROS AÉREOS

Eptesicus eptesicus1	3	35,8	42,7	34,6	4,5	538	7,03	-73,4
Eptesicus eptesicus1	10	35,9	42,6	33,4	7	270		
Eptesicus eptesicus1	8	40,7	51,5	34,5	4	193		
Eptesicus eptesicus1	5	35,4	41,2	33,3	6,1	335		
Eptesicus eptesicus1	11	34	41,7	31,7	5	120		
Eptesicus eptesicus1	13	39,9	49	32,2	5	110		
Eptesicus eptesicus1	5	32,7	43,9	31,1	8,4	178		
Eptesicus eptesicus1	8	32,6	38,5	31,1	8	143		
Eptesicus eptesicus1	8	31,7	40	30	10	188		
Eptesicus eptesicus1	9	32,1	37,5	30,5	8	130		
Eptesicus eptesicus1	6	32	37,7	30	10	159		
Eptesicus eptesicus1	8	31,9	38,1	30,2	9	229		
Eptesicus eptesicus1	3	32,5	42,7	30,7	8,3	203		
Eptesicus eptesicus1	6	33,2	39,9	31,3	7,3	190		
Eptesicus eptesicus1	4	32,5	38,3	30,3	7,7	453		
Eptesicus eptesicus1	9	33,5	41,2	31,4	5	168		
Eptesicus eptesicus1	7	34,9	42,7	32,3	5	138		
Eptesicus eptesicus1	5	34,3	42,7	32	6,9	285		
Eptesicus eptesicus1	5	35,1	46	33,8	5,9	186		
Eptesicus eptesicus1	9	42	50,2	32,5	5	177	7,03	-73,4
Eptesicus eptesicus1	36	36,1	46,4	32,6	5	110	7,03	-73,4

CARACTERIZACIÓN DE DATOS ACÚSTICOS DE LAS SONOESPECIES Y
SONOTIPOS DE MURCIÉLAGOS INSECTÍVOROS AÉREOS

Eptesicus eptesticus1	1	34,8	56,7	31,7	6,1	0	7,03	-73,4
Eptesicus eptesticus1	3	33,6	44,3	31,9	6,5	186	7,03	-73,4
Eptesicus furinalis	16	41,7	46,5	37,7	5	130	7,03	-73,4
Eptesicus furinalis	2	41,5	44,8	36,9	3,6	220	7,03	-73,4
Eptesicus furinalis	7	42,3	48,5	36,7	4	264	7,03	-73,4
Eptesicus furinalis	2	38,4	42,7	36,6	9,3	481	7,03	-73,4
Eptesicus furinalis	4	42,3	47,2	35,4	7,7	440		
Eumops spec.	2	26,5	32	24,7	10,6	380		
Lasiurus ega	3	32,9	38,6	29,9	10,6	620	7,03	-73,4
Lasiurus ega	11	31,8	37,9	30	10	150		
Lasiurus ega	12	33,9	41,3	31,7	5	116		
Lasiurus ega	5	33,7	44,9	31,6	6,8	221		
Lasiurus ega	6	32,4	44,2	31,1	8	119		
Lasiurus ega	12	35,7	46,4	31,6	5	110		
Lasiurus ega	16	32,3	38,6	30,5	8	125		
Lasiurus ega	3	32,3	39,7	30,1	9,7	179		
Lasiurus ega	4	32,8	37,7	30,5	7,2	121		
Molossops temminckii	3	45,2	47,8	41,7	4	116		
Molossops temminckii	2	48	51,8	44,2	7,6	679		
Molossops temminckii	2	48,2	53,9	45,8	4,9	229		
Molossops temminckii	4	45,1	50,5	41,3	8	187		
Molossops temminckii	3	46	51,3	41,5	8,6	214		
Molossops temminckii	3	44,1	50,7	42,5	8,8	97		
Molossops temminckii	2	45,4	48,9	41,2	5,3	73		
Molossops temminckii	3	46,1	48	41,3	3,9	227		

CARACTERIZACIÓN DE DATOS ACÚSTICOS DE LAS SONOESPECIES Y
SONOTIPOS DE MURCIÉLAGOS INSECTÍVOROS AÉREOS

Molossops temminckii	3	44	47,7	40,9	4	140
Molossops temminckii	3	46,2	49	40,9	3,8	118
Molossops temminckii	5	45,9	47,9	40,3	3	112
Molossops temminckii	4	44,7	47,6	40,3	2,5	181
Molossops temminckii	3	46,6	50,2	41,3	5,7	165
Molossops temminckii	4	45,4	47	39	3	208
Molossops temminckii	3	44,8	50,1	42,3	3,2	185
Molossops temminckii	4	46,9	50,8	42,2	4,6	163
Molossops temminckii	3	45,7	49,5	41,5	4,1	321
Molossops temminckii	6	46	49,3	41,1	3	181
Molossops temminckii	5	45,6	50,1	42,6	5,7	202
Molossops temminckii	5	45,1	49,2	41,6	4	172
Molossops temminckii	4	45,7	50,7	41,8	6,1	195
Molossops temminckii	4	45,6	50,3	42,1	5	199
Molossops temminckii	6	45,2	48	40,7	6,5	491
Molossops temminckii	4	45,3	48	39,5	3,6	149
Molossops temminckii	2	45,9	50,8	42,1	8	97
Molossops temminckii	3	45,7	49,8	42,3	3,9	266
Molossops temminckii	2	44,8	46,1	42,1	1,6	81
Molossops temminckii	2	45,3	47,7	42,1	3	97
Molossops temminckii	2	45,1	48,2	41,8	2,2	200

CARACTERIZACIÓN DE DATOS ACÚSTICOS DE LAS SONOESPECIES Y
SONOTIPOS DE MURCIÉLAGOS INSECTÍVOROS AÉREOS

Molossops temminckii	2	45,8	51,7	42,4	7,7	436
Molossops temminckii	2	46,5	51,3	42,1	7,9	224
Molossops temminckii	3	46,8	51,6	43,3	5,5	248
Molossops temminckii	2	46,2	51,5	43,6	8,5	214
Molossops temminckii	3	45,2	49	40,2	3,8	534
Molossops temminckii	2	46	50,7	41,5	5,7	150
Molossops temminckii	2	46,5	51,4	44,2	5,1	153
Molossops temminckii	2	48,1	51	43,3	5,3	88
Molossops temminckii	2	46,4	51,5	43	4,7	88
Molossops temminckii	2	46	51	41,5	5,6	133
Molossops temminckii	2	49,7	51,5	44	6,1	106
Molossops temminckii	2	48,1	51,8	43,3	6,7	95
Molossops temminckii	2	45,9	50,2	41,8	6,9	101
Molossops temminckii	2	48,6	51	43,2	6,6	128
Molossops temminckii	3	47,5	50,2	41,1	6	114
Molossops temminckii	2	48,7	51,7	43	6	126
Molossops temminckii	2	46,2	51,5	43,3	5,4	109
Molossops temminckii	2	49,9	51,7	42,4	5,1	163
Molossops temminckii	2	46,8	51	42,7	5,3	131
Molossops temminckii	3	50	52,1	44,9	5,7	77
Molossops temminckii	6	41,6	42,5	40,4	8,5	266

CARACTERIZACIÓN DE DATOS ACÚSTICOS DE LAS SONOESPECIES Y
SONOTIPOS DE MURCIÉLAGOS INSECTÍVOROS AÉREOS

Molossops temminckii	1	46,4	47	42,1	5,4	0		
Molossops temminckii	1	45,8	46,4	40,3	2,7	0		
Molossops temminckii	1	52,5	54,3	49,4	4,7	0		
Molossops temminckii	1	52,5	54,3	47	5,7	0		
Molossops temminckii	3	44,3	50,4	41,5	4	115		
Molossops temminckii	2	45,3	50	41,5	7,2	126		
Molossops temminckii	1	22,6	27,5	17,1	3,2	0		
Molossops temminckii	2	46,4	52	44	6,9	99		
Molossus bondae	5	29,7	31,4	27,1	14	270	7,03	-73,4
Molossus bondae	12	31,6	32,1	24,1	10	403	7,03	-73,4
Molossus bondae	3	30,1	31,1	28,1	12,6	337	7,03	-73,4
Molossus bondae	2	22,3	22,9	19,5	11,3	939		
Molossus bondae	1	27,5	31,7	26,8	36,9	0		
Molossus bondae	6	31,5	33,4	29,9	14	185		
Molossus bondae	18	34,8	36,3	32,1	12	190		
Molossus bondae	5	31	32,3	28,8	14	345		
Molossus bondae	13	32	33,3	29,8	13	190		
Molossus bondae	6	34	34,7	31,2	11,7	224		
Molossus bondae	21	35	35,7	30,4	10	90		
Molossus bondae	8	32	32,8	27,7	13	245		
Molossus bondae	7	33,3	34,2	24,5	10	159		

CARACTERIZACIÓN DE DATOS ACÚSTICOS DE LAS SONOESPECIES Y
SONOTIPOS DE MURCIÉLAGOS INSECTÍVOROS AÉREOS

Molossus bondae	14	32,5	33,5	25,7	10	100
Molossus bondae	7	29,9	30,7	25,6	13,4	270
Molossus bondae	9	33,7	34,7	31	12	211
Molossus bondae	12	33	33,6	30,2	11	100
Molossus bondae	15	34	34,8	29,1	12	180
Molossus bondae	20	34,5	35,8	32,3	12	100
Molossus bondae	22	35,4	37,8	32,6	11	90
Molossus bondae	11	32,9	34,6	31,2	12	90
Molossus bondae	8	34,8	35,6	28,3	12	303
Molossus bondae	13	32,8	33,9	30,1	14	190
Molossus bondae	19	33,5	34,4	28,5	12	170
Molossus bondae	19	33,1	34,5	28,6	11	144
Molossus bondae	10	33,4	35	29,9	13	174
Molossus bondae	16	31,6	78,8	26,8	12	270
Molossus bondae	7	33,9	35,3	30,2	12	217
Molossus bondae	10	33,7	34,8	28,4	14	180
Molossus bondae	25	36,3	37,6	29,6	11	90
Molossus bondae	6	32,1	33,9	25,6	14	196
Molossus bondae	9	33,6	35	29	12,8	328
Molossus bondae	2	33,6	34,8	30,5	12,9	184
Molossus bondae	11	32,6	33,4	29,7	12	307

CARACTERIZACIÓN DE DATOS ACÚSTICOS DE LAS SONOESPECIES Y
SONOTIPOS DE MURCIÉLAGOS INSECTÍVOROS AÉREOS

Molossus bondae	15	35,7	45	31,4	12	90
Molossus bondae	11	34	34,9	29,6	10	100
Molossus bondae	19	35,2	35,9	32,5	10	170
Molossus bondae	14	34,5	36,1	30,2	13	90
Molossus bondae	16	31,1	32,6	26,2	12	250
Molossus bondae	12	30,9	32	21	14	304
Molossus bondae	3	65,3	75	59,5	2,8	51
Molossus bondae	4	31,4	34,2	23,2	16	290
Molossus bondae	3	48,2	49,4	47,2	1,3	99
Molossus bondae	1	45,1	45,8	40,3	2,5	0
Molossus bondae	1	44,5	49,4	40,3	2,5	0
Molossus bondae	4	31,7	32,9	24,7	14,4	245
Molossus bondae	15	33,3	34,5	29,1	12	90
Molossus bondae	7	33,7	36,5	29,7	10	167
Molossus bondae	25	32,8	35,9	28,1	12	161
Molossus bondae	15	33,3	34,5	29,2	10	90
Molossus bondae	22	34,1	35,7	30	12	90
Molossus bondae	10	31,3	33	27,1	13,8	312
Molossus bondae	17	34,9	35,7	30,6	12	90
Molossus bondae	20	39,5	42,2	36,1	20	147
Molossus bondae	25	34,2	35,1	30,3	13	85

CARACTERIZACIÓN DE DATOS ACÚSTICOS DE LAS SONOESPECIES Y
SONOTIPOS DE MURCIÉLAGOS INSECTÍVOROS AÉREOS

Molossus bondae	8	32,8	34,9	28,1	14	90
Molossus bondae	18	33,2	34,5	29,2	12	218
Molossus bondae	10	34,4	36	29,6	12	258
Molossus bondae	15	36,9	41,1	32,1	11	90
Molossus bondae	15	31,8	33,8	27,7	12	260
Molossus bondae	8	28,7	30,9	25,8	14	250
Molossus bondae	2	30,5	31,4	22,6	14,4	264
Molossus bondae	8	32,4	33,9	29,3	14	190
Molossus bondae	35	35,4	36,6	31,3	14	86
Molossus bondae	5	29,9	31,1	26,6	12,1	302
Molossus bondae	15	34,5	34,8	29,6	10	80
Molossus bondae	9	30,6	32,6	25,8	11,9	289
Molossus bondae	4	29,9	93,9	27,8	14,1	313
Molossus bondae	9	32,2	32,9	27,5	12	230
Molossus bondae	10	32,5	33,7	29,1	13,2	252
Molossus bondae	12	31,8	33,9	30,1	13	80
Molossus bondae	14	33,1	34,5	29,6	12	150
Molossus bondae	6	30,9	32,7	28,3	13,9	436
Molossus bondae	7	31,1	32,2	27,1	16	363
Molossus bondae	19	50,1	60,6	46,1	2	169
Molossus bondae	14	48,9	57,6	44,1	3	391

CARACTERIZACIÓN DE DATOS ACÚSTICOS DE LAS SONOESPECIES Y
SONOTIPOS DE MURCIÉLAGOS INSECTÍVOROS AÉREOS

Molossus bondae	40	36,4	38,4	32,1	11	70
Molossus bondae	32	39	41,9	35,7	4	83
Molossus bondae	11	33,2	34,5	28	12	150
Molossus bondae	6	30,1	31,9	28,1	15,4	321
Molossus bondae	10	30,7	31,9	28	15	295
Molossus bondae	5	30,9	32	27	12	210
Molossus bondae	15	34,4	35,4	31,5	12	210
Molossus bondae	7	32,1	33,4	28,8	12	140
Molossus bondae	3	30,1	31,5	25	13,7	245
Molossus bondae	7	30,1	32,5	26,3	14	295
Molossus bondae	12	33,6	34,6	31	10	140
Molossus bondae	4	29,7	30,7	25,8	14	260
Molossus bondae	2	32,9	33,6	29,6	13,8	1064
Molossus bondae	2	31,1	32,3	27,5	12,5	558
Molossus bondae	6	29,4	31,7	25,3	14	627
Molossus bondae	2	31,1	32,3	24,4	15,1	573
Molossus bondae	10	30,9	31,8	27,4	13	198
Molossus bondae	5	31,4	32,6	25,7	14	338
Molossus bondae	21	34,5	35,8	31,5	10	70
Molossus bondae	10	35	36,7	30,3	12	458
Molossus bondae	19	33	33,8	30,1	12	150

CARACTERIZACIÓN DE DATOS ACÚSTICOS DE LAS SONOESPECIES Y
SONOTIPOS DE MURCIÉLAGOS INSECTÍVOROS AÉREOS

Molossus bondae	5	30,5	32,2	26,7	14	443
Molossus bondae	3	31,3	31,9	26,4	13	325
Molossus bondae	10	31,4	33,1	28	16	207
Molossus bondae	14	32,5	33,9	29,8	13	80
Molossus bondae	3	30,7	31,3	28,3	12	406
Molossus bondae	12	34,4	35,2	30,7	9	150
Molossus bondae	11	32,2	32,7	28,2	12	230
Molossus bondae	7	32,9	33,4	28,3	10	150
Molossus bondae	2	31,4	32	28,1	10	218
Molossus bondae	4	29,9	31,3	26,2	11,4	232
Molossus bondae	3	31,1	31,9	27	13,5	244
Molossus bondae	3	30,5	31,3	25,8	12,9	250
Molossus bondae	13	32,3	33,2	27,7	13	190
Molossus bondae	12	31,6	33,2	28,6	14	150
Molossus bondae	12	35,1	36,9	31,6	14	80
Molossus bondae	3	33,1	34	30,7	9,6	215
Molossus bondae	10	32,7	34,3	28,6	12,9	139
Molossus bondae	5	30,4	31,5	27,5	10	210
Molossus bondae	5	32,3	32,6	28,9	10	286
Molossus bondae	17	33,3	34,4	29,8	10	160
Molossus bondae	18	35	36	31,5	11	75

CARACTERIZACIÓN DE DATOS ACÚSTICOS DE LAS SONOESPECIES Y
SONOTIPOS DE MURCIÉLAGOS INSECTÍVOROS AÉREOS

Molossus bondae	21	33,4	34,4	29,5	12	80
Molossus bondae	4	30,8	31,7	27,6	11,6	260
Molossus bondae	5	30,6	31,5	27,7	12	299
Molossus bondae	5	30,4	31,5	27,6	10	262
Molossus bondae	3	32,5	34	26,8	12,5	221
Molossus bondae	4	30,7	31,9	27,5	12,8	235
Molossus bondae	19	35,2	36,5	32	10	80
Molossus bondae	3	32,1	33,6	28,5	13,2	237
Molossus bondae	2	31,1	31,7	27,1	12,9	225
Molossus bondae	4	31,9	32,2	28,5	10	299
Molossus bondae	4	33,9	34,2	29,6	12,2	246
Molossus bondae	3	31,7	32,7	27,2	12,7	619
Molossus bondae	3	32,3	32,7	28,9	9,8	438
Molossus bondae	5	32,1	33,1	27,2	14	282
Molossus bondae	5	31,1	32,1	27,6	14	230
Molossus bondae	3	30,9	32,1	26,4	12	248
Molossus bondae	4	33,1	34,2	29,1	11,9	475
Molossus bondae	6	32,5	33	29,2	10	209
Molossus bondae	6	30,5	31,3	24,4	10	230
Molossus bondae	3	31,1	32,1	28,9	9,9	309
Molossus bondae	3	32,1	32,5	27,9	10,6	210

CARACTERIZACIÓN DE DATOS ACÚSTICOS DE LAS SONOESPECIES Y
SONOTIPOS DE MURCIÉLAGOS INSECTÍVOROS AÉREOS

Molossus bondae	6	31,4	32,2	27,3	12,3	417
Molossus bondae	2	31,1	32,9	28,1	10,3	163
Molossus bondae	4	32,3	32,6	27,5	10	260
Molossus bondae	4	31,1	32	28,2	9,9	386
Molossus bondae	3	31,7	31,9	28,1	11,4	367
Molossus bondae	4	31	32	28,2	10	270
Molossus bondae	4	31,6	32,3	28,7	11,2	299
Molossus bondae	5	32	32,7	27,5	12	451
Molossus bondae	14	33,8	34,2	29,6	12	90
Molossus bondae	5	32,7	33,3	27,9	10	439
Molossus bondae	4	32,4	32,8	28,9	10	242
Molossus bondae	5	31,7	32,6	27,8	11,9	262
Molossus bondae	2	31,1	31,4	27,5	14,3	354
Molossus bondae	6	30,6	31,6	27,3	11	196
Molossus bondae	3	32,9	33,3	28,1	12	371
Molossus bondae	4	32,3	33,1	28,8	10	230
Molossus bondae	4	33,1	33,9	29,3	9	305
Molossus bondae	8	37,4	38,3	33,3	11	275
Molossus bondae	18	36,1	38,8	32,2	10	85
Molossus bondae	15	35	35,7	29,5	11	85
Molossus bondae	5	30,9	31,5	26,4	12	290

CARACTERIZACIÓN DE DATOS ACÚSTICOS DE LAS SONOESPECIES Y
SONOTIPOS DE MURCIÉLAGOS INSECTÍVOROS AÉREOS

Molossus bondae	12	33,9	35	30,9	13	100
Molossus bondae	3	32,6	33	29,5	10	261
Molossus bondae	6	30,1	31,5	26,4	11,8	264
Molossus bondae	4	32,3	32,5	28,2	14	255
Molossus bondae	13	33,5	34,1	29,5	12	90
Molossus bondae	3	30,8	31,4	26,2	12,9	464
Molossus bondae	4	31,5	31,7	27	10,7	434
Molossus bondae	4	31,1	32	25,2	13	250
Molossus bondae	2	31,1	33,6	26,8	14,6	377
Molossus bondae	1	32,3	34,2	28,7	15,2	0
Molossus bondae	4	42,4	43	38,4	11,4	89
Molossus bondae	3	31,1	32,6	24,1	15,1	420
Molossus bondae	16	35	35,7	29,4	11	85
Molossus bondae	2	31,4	32	28,4	10,7	174
Molossus bondae	10	32,9	33,7	29,3	10	158
Molossus bondae	23	34,2	34,9	29,7	10	90
Molossus bondae	12	33,1	34,8	29,8	12	90
Molossus bondae	4	31	31,4	27,8	12	197
Molossus bondae	3	30,9	31,3	26,4	13,4	309
Molossus bondae	5	30	30,7	23,3	14	465
Molossus bondae	9	34,4	35,2	30	14	80

CARACTERIZACIÓN DE DATOS ACÚSTICOS DE LAS SONOESPECIES Y
SONOTIPOS DE MURCIÉLAGOS INSECTÍVOROS AÉREOS

Molossus bondae	14	39	41,4	34,9	14	90
Molossus bondae	13	37,6	39	32,6	12	184
Molossus bondae	2	31,4	32,3	27,1	13,4	593
Molossus bondae	20	36,7	37,9	31,4	12	80
Molossus bondae	3	33,6	34,6	28,1	13,4	457
Molossus bondae	7	32,9	34,2	31	10,2	225
Molossus bondae	3	32,9	34,4	30,1	13,1	517
Molossus bondae	2	32,3	32,9	29	10,3	306
Molossus bondae	13	33,8	34,3	28,5	12	170
Molossus bondae	22	35	36,4	31,2	14	85
Molossus bondae	8	34,8	35,8	32,3	12	251
Molossus bondae	3	34,4	35,4	30,9	11,1	282
Molossus bondae	14	32,9	33,6	27,6	13	186
Molossus bondae	3	31,5	31,9	27,5	13,7	673
Molossus bondae	1	32,9	33,6	29,9	12,5	0
Molossus bondae	16	35,7	36,4	33,5	12	90
Molossus bondae	7	31,9	32,6	27,5	12	296
Molossus bondae	9	31,4	32,1	24,9	14	298
Molossus bondae	5	37,3	38,9	32,8	12	189
Molossus bondae	2	32	32,6	28,1	9,3	501
Molossus bondae	2	31,4	33,9	29	14,3	266

CARACTERIZACIÓN DE DATOS ACÚSTICOS DE LAS SONOESPECIES Y
SONOTIPOS DE MURCIÉLAGOS INSECTÍVOROS AÉREOS

Molossus bondae	9	33,8	35,4	30,9	12	100		
Molossus bondae	3	32,9	33,3	28,3	14	263		
Molossus bondae	4	30,2	31,3	23,5	12,3	270		
Molossus bondae	2	29,9	30,5	23,8	12,7	275		
Molossus bondae	13	37,1	40,6	33,6	13	187		
Molossus bondae	8	35,2	35,8	30,6	9,7	190		
Molossus bondae	2	32,6	34,2	28,4	12,3	341		
Molossus bondae	5	39,3	41	37,2	10,5	205		
Molossus bondae	5	33,4	33,8	30,4	12	192		
Molossus bondae	11	36,2	36,7	32,1	11	90		
Molossus bondae	5	38,4	39,2	36,1	8,8	442		
Molossus bondae	15	38,2	38,8	34	10	90		
Molossus bondae	2	35,7	36	31,7	10,7	273		
Molossus bondae	3	30,3	32,3	27,9	14	356		
Molossus bondae	3	38,4	38,8	36,2	13,4	259		
Molossus bondae	2	32,5	34,7	30,8	12,9	0		
Molossus bondae	7	33	33,9	29,2	12	165		
Molossus bondae	2	32,3	32,9	29	10	274		
Molossus molossus	12	38,5	39,6	34,1	9	170	7,03	-73,4
Molossus molossus	4	36,1	36,3	33,6	8,5	217	7,03	-73,4
Molossus molossus	2	38,4	39,7	35,7	7,1	78	7,03	-73,4

CARACTERIZACIÓN DE DATOS ACÚSTICOS DE LAS SONOESPECIES Y
SONOTIPOS DE MURCIÉLAGOS INSECTÍVOROS AÉREOS

Molossus molossus	11	31,8	32,4	29,3	8,5	120	7,03	-73,4
Molossus molossus	14	37,6	38,1	34,9	8	217		
Molossus molossus	15	41,5	42,4	37,4	7	156		
Molossus molossus	2	32	32,3	30,5	6,1	256		
Molossus molossus	2	29,9	29,9	27,5	4,2	0		
Myotis nigricans	24	54,4	60,6	51,4	2	95	7,03	-73,4
Myotis nigricans	11	54,5	64,6	51,1	2	185		
Myotis nigricans	33	50,3	66,4	44,2	3	65		
Myotis nigricans	3	51	54,3	46	2,6	162		
Myotis nigricans	13	50,3	62,3	42,7	2	392		
Myotis nigricans	11	51,1	62,9	45,3	2	265		
Myotis nigricans	3	54,5	61	50,2	2,5	78		
Myotis nigricans	5	51,7	81	47,2	3	145		
Myotis nigricans	9	49,9	58,2	47,1	2	70		
Myotis nigricans	4	50	53,4	48,2	1,9	144		
Myotis nigricans	5	47,9	52,3	47,2	2	144		
Myotis nigricans	5	51,4	54,4	48,2	2	171		
Myotis nigricans	5	51,6	53,8	48,1	1	60		
Myotis nigricans	5	51,1	53,7	48,6	1	190		
Myotis nigricans	6	51,7	53,5	49	1	229		
Myotis nigricans	7	50,4	62,1	46,5	4	70		

CARACTERIZACIÓN DE DATOS ACÚSTICOS DE LAS SONOESPECIES Y
SONOTIPOS DE MURCIÉLAGOS INSECTÍVOROS AÉREOS

Myotis nigricans	4	52,1	55,6	49,3	2	134		
Myotis nigricans	4	51,7	55,1	48,8	1,7	38		
Myotis nigricans	8	52,6	58,3	49,5	2	60		
Myotis nigricans	7	51,9	57,2	50,4	1	80		
Myotis riparius	8	68,4	94	66,8	2	318	7,03	-73,4
Myotis riparius	6	63,3	65,3	60,2	3	198		
Myotis riparius	3	61,4	70,5	60,8	2	48		
Myotis riparius	3	62,4	63,2	61	2	506		
Myotis riparius	8	63,4	80,8	60,6	3	60		
Myotis riparius	6	61,7	66,3	59,3	2	204		
Myotis riparius	5	63	73,9	58,6	3	226		
Myotis riparius	5	60,6	69,4	59,7	2,4	100		
Myotis riparius	8	60,3	66,4	57,5	2	134		
Myotis riparius	4	62,5	70,2	59,9	2,8	450		
Myotis riparius	1	64,1	83	59,8	3,2	0		
Myotis riparius	7	64,3	73,9	60,9	2	70		
Myotis riparius	2	65,9	80,5	61,3	2,9	65		
Myotis riparius	12	63,4	80,6	60,8	2	50		
Myotis riparius	15	63,9	87,9	61,7	2	90		
Myotis riparius	2	62,8	65,6	55,5	2,5	49		
Myotis riparius	4	63,4	83,7	58,3	3,1	223		
Myotis riparius	2	64,1	75,6	61,6	2	0		
Myotis riparius	4	66,8	76,3	63,4	2,5	136		
Myotis riparius	8	62,6	70,2	59,4	2	179		
Myotis riparius	5	63	72,2	58,8	3,1	181		
Myotis riparius	7	63,2	77,6	61,1	2	267		
Myotis riparius	3	62,6	66,1	61,6	2	54		
Myotis riparius	4	63,4	79,5	59,8	2	172	7,03	-73,4
Peropteryx kappleri	4	37,5	37,7	36	8	347	7,03	-73,4
Peropteryx kappleri	3	36,6	36,8	35,4	10,2	247	7,03	-73,4
Peropteryx kappleri	11	30,4	30,6	29,6	9	270	7,03	-73,4

CARACTERIZACIÓN DE DATOS ACÚSTICOS DE LAS SONOESPECIES Y
SONOTIPOS DE MURCIÉLAGOS INSECTÍVOROS AÉREOS

Peropteryx kappleri	7	30,8	30,9	30	8,9	233	7,03	-73,4
Peropteryx kappleri	7	41,7	42,1	40,6	7	201		
Peropteryx kappleri	2	30,8	31,4	30,2	10,4	273		
Peropteryx kappleri	4	35,7	36	34,6	9	279		
Peropteryx kappleri	5	35,6	36	34,4	8	251		
Peropteryx kappleri	4	36	36,1	34,3	9,2	233		
Peropteryx kappleri	4	30	30,5	29	10,3	341		
Peropteryx kappleri	3	30,1	30,5	29,3	10,5	233		
Peropteryx kappleri	7	31,7	32,1	30,8	10	260		
Peropteryx kappleri	2	37,2	37,8	36,3	8,8	456		
Peropteryx kappleri	7	37,1	37,3	35,8	9	175		
Peropteryx kappleri	1	36,6	37,2	36	6,4	0		
Peropteryx kappleri	3	37	37,2	35,2	8,2	296		
Peropteryx macrotis	2	35,7	36	34,8	7,4	325		
Peropteryx macrotis	2	42,1	42,7	40	10,1	187		
Peropteryx macrotis	4	36,1	36,6	34,9	9,6	163		
Peropteryx macrotis	1	36,6	36,6	34,8	8,8	0		
Peropteryx macrotis	3	38,2	38,8	36,6	9,7	185		
Peropteryx macrotis	2	40,3	40,9	38,7	8,2	132		
Peropteryx spec.	4	41,8	41,8	39,8	6,9	260		
Peropteryx spec.	2	38,7	39	36,9	7,7	156	7,03	-73,4

CARACTERIZACIÓN DE DATOS ACÚSTICOS DE LAS SONOESPECIES Y
SONOTIPOS DE MURCIÉLAGOS INSECTÍVOROS AÉREOS

Peropteryx spec.	4	38,9	38,9	37,4	6,7	201	7,03	-73,4
Peropteryx spec.	2	37,2	37,5	35,4	10,9	144	7,03	-73,4
Peropteryx spec.	14	41,2	41,5	39,4	7	312	7,03	-73,4
Peropteryx spec.	3	41,5	42,1	40,1	9,2	484	7,03	-73,4
Peropteryx spec.	2	41,8	42,1	39,7	7,1	280	7,03	-73,4
Peropteryx spec.	5	41,6	42	40,3	7	220	7,03	-73,4
Peropteryx spec.	5	41,5	43,9	39,8	8,6	338	7,03	-73,4
Peropteryx spec.	3	41,5	41,8	40	9,5	251	7,03	-73,4
Peropteryx spec.	7	38	38,3	36,6	8	315	7,03	-73,4
Peropteryx spec.	24	41,9	85,6	39,9	7	120	7,03	-73,4
Peropteryx spec.	6	41,7	42	40,4	6,9	322	7,03	-73,4
Peropteryx spec.	4	41,5	41,9	39,9	7,8	621	7,03	-73,4
Peropteryx spec.	5	41,5	42	39,7	7,5	325	7,03	-73,4
Peropteryx spec.	10	41,5	42	39,7	7	300	7,03	-73,4
Peropteryx spec.	9	41,5	41,5	39,7	7	339	7,03	-73,4
Peropteryx spec.	12	41,5	42,3	39,7	7	140	7,03	-73,4
Peropteryx spec.	19	41,9	42,1	39,5	6	140	7,03	-73,4
Peropteryx spec.	4	41,5	41,7	40,1	7	347	7,03	-73,4
Peropteryx spec.	12	41,9	43	40,5	7	278	7,03	-73,4
Peropteryx spec.	17	41,9	42,1	40,1	6	145	7,03	-73,4
Peropteryx spec.	2	41,8	42,1	40,3	7,1	144	7,03	-73,4

CARACTERIZACIÓN DE DATOS ACÚSTICOS DE LAS SONOESPECIES Y
SONOTIPOS DE MURCIÉLAGOS INSECTÍVOROS AÉREOS

Peropteryx spec.	4	42,5	43	40,7	5,1	316	7,03	-73,4
Peropteryx spec.	4	41,5	41,8	40,6	5,9	148	7,03	-73,4
Peropteryx spec.	1	42,1	42,1	40,9	9,3	0		
Peropteryx spec.	10	42,5	43,1	40,6	6	236		
Peropteryx spec.	10	38,3	38,6	37,1	7	160	7,03	-73,4
Peropteryx spec.	3	40,9	41,7	39,7	10	447	7,03	-73,4
Peropteryx spec.	10	42,3	43,4	40,2	7	211	7,03	-73,4
Peropteryx spec.	3	41,5	41,7	40,9	5,7	493	7,03	-73,4
Peropteryx spec.	11	42,2	42,9	40	8,2	279	7,03	-73,4
Peropteryx spec.	5	41,8	41,8	39,8	7	355	7,03	-73,4
Peropteryx spec.	5	41,7	42,3	40	7,4	1822	7,03	-73,4
Peropteryx spec.	2	41,5	42,1	40,6	6,6	291	7,03	-73,4
Peropteryx spec.	3	41,5	41,9	39,7	7,2	511	7,03	-73,4
Peropteryx spec.	4	41,6	41,8	40	7	618	7,03	-73,4
Peropteryx spec.	3	40,9	41,5	39,9	5,8	216	7,03	-73,4
Peropteryx spec.	4	41,9	42,9	40,6	8	617	7,03	-73,4
Peropteryx spec.	2	41,5	41,8	40	7	357	7,03	-73,4
Peropteryx spec.	2	40,9	41,5	40,3	7,1	294	7,03	-73,4
Peropteryx spec.	4	41,5	42,9	40,3	6,4	478	7,03	-73,4
Peropteryx spec.	5	46	47,3	42,5	7,7	476	7,03	-73,4
Peropteryx spec.	4	41,3	41,5	40	5,4	236	7,03	-73,4

CARACTERIZACIÓN DE DATOS ACÚSTICOS DE LAS SONOESPECIES Y
SONOTIPOS DE MURCIÉLAGOS INSECTÍVOROS AÉREOS

Peropteryx spec.	6	42,1	42,8	40,1	6,9	232	7,03	-73,4
Peropteryx spec.	2	41,5	42,1	39,7	8,4	146	7,03	-73,4
Peropteryx spec.	11	41,7	42,2	40,1	7	552	7,03	-73,4
Peropteryx spec.	7	42,7	43,6	41	4	245	7,03	-73,4
Peropteryx spec.	11	41,6	42,1	39,9	7	371	7,03	-73,4
Peropteryx spec.	10	42,9	43,7	41,1	6,5	538	7,03	-73,4
Peropteryx spec.	1	41,5	41,5	39,7	6,1	0	7,03	-73,4
Peropteryx spec.	3	41,7	41,9	40,7	7,4	148	7,03	-73,4
Peropteryx spec.	4	41,1	41,8	40,2	6,7	392	7,03	-73,4
Peropteryx spec.	4	41,5	41,6	39,3	7,4	238	7,03	-73,4
Peropteryx spec.	4	41,6	42,2	39,8	6,9	549	7,03	-73,4
Peropteryx spec.	5	41,7	42	39,9	6,5	427	7,03	-73,4
Peropteryx spec.	2	41,5	42,1	40,6	7,7	538	7,03	-73,4
Peropteryx spec.	9	41,7	42,1	40,1	7	150	7,03	-73,4
Peropteryx spec.	16	41,8	42,6	40	7	140	7,03	-73,4
Peropteryx spec.	2	41,5	41,5	39,3	8,2	394	7,03	-73,4
Peropteryx spec.	6	41,6	41,8	39,5	7	224	7,03	-73,4
Peropteryx spec.	2	41,8	41,8	40,3	6,5	151	7,03	-73,4
Peropteryx spec.	10	41,5	42,1	40	6	140	7,03	-73,4
Peropteryx spec.	3	41,7	42,1	40,3	7,4	143	7,03	-73,4
Peropteryx spec.	2	41,5	41,8	40,3	6,3	570	7,03	-73,4

CARACTERIZACIÓN DE DATOS ACÚSTICOS DE LAS SONOESPECIES Y
SONOTIPOS DE MURCIÉLAGOS INSECTÍVOROS AÉREOS

Peropteryx spec.	2	41,5	41,8	39,7	10,8	471	7,03	-73,4
Peropteryx spec.	2	41,5	42,1	39,7	6,9	419	7,03	-73,4
Peropteryx spec.	2	41,5	41,8	40	8,8	879	7,03	-73,4
Peropteryx spec.	6	41,9	42,5	40,3	7,3	243	7,03	-73,4
Peropteryx spec.	2	41,8	42,1	40,3	7	135	7,03	-73,4
Peropteryx spec.	4	41,2	41,6	40,1	6,4	150	7,03	-73,4
Peropteryx spec.	8	41,5	41,6	39,3	6	130	7,03	-73,4
Peropteryx spec.	4	41,5	41,8	40,1	6,6	225	7,03	-73,4
Peropteryx spec.	2	41,5	41,5	40	7,2	281	7,03	-73,4
Peropteryx spec.	2	41,5	41,5	40	9,1	145	7,03	-73,4
Peropteryx spec.	5	42	42,8	40,4	6,4	515	7,03	-73,4
Peropteryx spec.	2	41,5	41,8	40	6,6	139	7,03	-73,4
Peropteryx spec.	5	41,6	42,1	39,9	6,6	259	7,03	-73,4
Peropteryx spec.	4	42,2	43,3	40,3	6,6	162	7,03	-73,4
Peropteryx spec.	9	41,7	42,4	39,9	7	237	7,03	-73,4
Peropteryx spec.	7	42,3	42,4	40	5,7	428	7,03	-73,4
Peropteryx spec.	7	42	42,1	39,7	8	557	7,03	-73,4
Peropteryx spec.	3	41,7	42,1	40,1	7,9	331	7,03	-73,4
Peropteryx spec.	23	41,8	42,2	39,9	7	140	7,03	-73,4
Peropteryx spec.	4	41,8	42,2	40	7	340	7,03	-73,4
Peropteryx spec.	4	43,3	44,4	40	5	344	7,03	-73,4

CARACTERIZACIÓN DE DATOS ACÚSTICOS DE LAS SONOESPECIES Y
SONOTIPOS DE MURCIÉLAGOS INSECTÍVOROS AÉREOS

Peropteryx spec.	3	41,5	41,9	39,2	8,1	289	7,03	-73,4
Peropteryx spec.	3	41,5	42,1	39,9	5,3	354	7,03	-73,4
Peropteryx spec.	2	42,1	42,1	40	7,7	154	7,03	-73,4
Peropteryx spec.	4	41,6	42,2	40,1	7	289	7,03	-73,4
Peropteryx spec.	2	41,5	41,8	40	6,9	149	7,03	-73,4
Peropteryx spec.	7	42	42,3	40,1	6	264	7,03	-73,4
Peropteryx spec.	3	42,3	42,7	40,5	5,6	667	7,03	-73,4
Peropteryx spec.	3	40,7	41,1	39,7	5,9	241	7,03	-73,4
Peropteryx spec.	4	41,6	42,1	40,6	7	282	7,03	-73,4
Peropteryx spec.	6	41,5	41,7	39,9	7,2	150	7,03	-73,4
Peropteryx spec.	3	41,5	42,1	40,5	8	439	7,03	-73,4
Peropteryx spec.	9	41,5	41,8	39,8	7	257	7,03	-73,4
Peropteryx spec.	3	41,5	41,5	39,7	8,4	449	7,03	-73,4
Peropteryx spec.	5	42	42,5	39,9	7,5	271	7,03	-73,4
Peropteryx spec.	5	41,7	42,8	40	6,8	334	7,03	-73,4
Peropteryx spec.	8	41,5	41,9	39,3	6,3	149	7,03	-73,4
Peropteryx spec.	10	41,2	41,5	39,3	8	355	7,03	-73,4
Peropteryx spec.	8	41,9	42,2	39,5	7	140	7,03	-73,4
Peropteryx spec.	4	41,5	41,6	40	8	233	7,03	-73,4
Peropteryx spec.	8	42,1	43,2	40,3	8	292	7,03	-73,4
Peropteryx spec.	15	42,5	44,2	40,3	8	229	7,03	-73,4

CARACTERIZACIÓN DE DATOS ACÚSTICOS DE LAS SONOESPECIES Y
SONOTIPOS DE MURCIÉLAGOS INSECTÍVOROS AÉREOS

Peropteryx spec.	10	41,1	41,4	39,4	8	140	7,03	-73,4
Peropteryx spec.	13	41,7	42	40	7	140	7,03	-73,4
Peropteryx spec.	8	41,5	42	39,5	7	330	7,03	-73,4
Peropteryx spec.	10	42	42,7	40	5	362	7,03	-73,4
Peropteryx spec.	8	41,6	42,3	40	8	238	7,03	-73,4
Peropteryx spec.	4	42,1	43,5	40,1	7	172	7,03	-73,4
Peropteryx spec.	5	41,2	41,5	39,8	7	236	7,03	-73,4
Peropteryx spec.	9	41,5	41,9	40,2	7	231	7,03	-73,4
Peropteryx spec.	6	41,5	42,1	39,9	10,1	241	7,03	-73,4
Peropteryx spec.	6	41,6	42,1	40,1	7,3	457	7,03	-73,4
Peropteryx spec.	7	41,4	41,7	39,7	9,6	306	7,03	-73,4
Peropteryx spec.	4	41,2	41,3	39,5	8,3	471	7,03	-73,4
Peropteryx spec.	5	41,8	41,9	39,8	8,6	195	7,03	-73,4
Peropteryx spec.	5	41,2	41,8	40,3	7	215	7,03	-73,4
Peropteryx spec.	3	41,7	41,9	40,5	7,6	469	7,03	-73,4
Peropteryx spec.	2	41,5	42,1	40,3	7,7	285	7,03	-73,4
Peropteryx spec.	2	41,5	41,8	39,7	8,2	398	7,03	-73,4
Peropteryx spec.	4	42,1	42,7	40,6	6,9	332	7,03	-73,4
Peropteryx spec.	2	41,5	42,1	40	8,8	284	7,03	-73,4
Peropteryx spec.	7	41,6	42,2	40,2	7,6	223	7,03	-73,4
Peropteryx spec.	2	41,8	43	39,7	6,9	275		

CARACTERIZACIÓN DE DATOS ACÚSTICOS DE LAS SONOESPECIES Y
SONOTIPOS DE MURCIÉLAGOS INSECTÍVOROS AÉREOS

Peropteryx spec.	2	41,8	42,1	39,7	6	994		
Peropteryx spec.	7	41,7	42,1	39,7	6	198		
Peropteryx spec.	4	41,5	41,9	40,3	8	337		
Peropteryx spec.	2	41,5	41,8	40,3	8,8	144		
Peropteryx spec.	4	41,5	42,1	40	6,9	611		
Peropteryx spec.	3	41,5	41,5	39,7	7,7	244		
Peropteryx spec.	1	42,1	42,1	39,7	11,6	0		
Peropteryx spec.	2	42,7	43	40,9	7,5	123		
Peropteryx spec.	11	41,5	41,6	39,3	7	242	7,03	-73,4
Peropteryx spec.	8	41,9	42,2	40,4	7	281	7,03	-73,4
Peropteryx spec.	13	39	39,2	37,2	7	140	7,03	-73,4
Peropteryx spec.	7	39,6	39,7	37,3	6	150		
Peropteryx spec.	2	39,7	40	38,1	8,4	716		
Peropteryx spec.	13	39,1	39,3	37,6	7	160		
Peropteryx spec.	11	39,7	39,8	37,7	9	150		
Peropteryx spec.	7	39,8	40,3	38,5	7	150		
Peropteryx spec.	3	41,5	41,5	40,1	7	145		
Peropteryx spec.	4	40,9	41,5	39,3	6,5	453		
Peropteryx spec.	4	41,6	41,6	39,8	6,6	332		
Peropteryx spec.	3	41,2	41,5	39,3	7,2	154		
Peropteryx spec.	6	41,5	41,7	40	7,9	218		

CARACTERIZACIÓN DE DATOS ACÚSTICOS DE LAS SONOESPECIES Y
SONOTIPOS DE MURCIÉLAGOS INSECTÍVOROS AÉREOS

Peropteryx spec.	5	41,5	41,7	39,4	7,4	379		
Peropteryx spec.	5	40,9	41,2	39,8	7,4	327		
Peropteryx spec.	4	41,5	41,6	39,8	7	180		
Peropteryx spec.	2	41,5	41,5	40	6,6	280		
Peropteryx spec.	9	40,9	41,4	39,4	7	246		
Peropteryx spec.	4	41,5	41,6	39	7,1	142		
Peropteryx spec.	2	42,1	42,4	40,3	7,2	137		
Peropteryx spec.	3	41,5	42,5	39	8,3	188		
Peropteryx spec.	3	41,5	41,5	40,7	7,5	430		
Peropteryx spec.	3	41,1	41,5	39,7	7,9	282		
Peropteryx spec.	4	40,9	41,5	38,7	7,4	367		
Peropteryx spec.	9	41,4	41,8	39,4	7	343		
Peropteryx spec.	2	40,9	41,5	40	6,4	146		
Peropteryx spec.	18	41,5	41,6	40	6	140		
Peropteryx spec.	4	41,2	41,5	40,1	6	315		
Peropteryx spec.	10	41,7	42	39,7	7	146		
Peropteryx spec.	2	41,8	42,1	40,3	6	441		
Peropteryx spec.	7	41,9	42,2	39,5	6,6	157		
Peropteryx spec.	3	41,7	41,9	39,7	6,9	282	7,03	-73,4
Peropteryx spec.	9	41,8	42,4	40,1	7,1	226	7,03	-73,4
Peropteryx spec.	11	41,7	42,1	40,3	8	312	7,03	-73,4

CARACTERIZACIÓN DE DATOS ACÚSTICOS DE LAS SONOESPECIES Y
SONOTIPOS DE MURCIÉLAGOS INSECTÍVOROS AÉREOS

Peropteryx spec.	3	41,8	42,4	40,6	8,1	692	7,03	-73,4
Peropteryx spec.	3	42,1	42,5	40,7	6,2	419	7,03	-73,4
Peropteryx spec.	2	41,8	42,4	40	5,3	460	7,03	-73,4
Peropteryx spec.	4	42,1	42,1	39,8	7	262		
Peropteryx spec.	4	41,9	42,2	40,3	6	316		
Peropteryx spec.	4	41,9	42,1	40,3	6	269	7,03	-73,4
Peropteryx spec.	3	41,9	42,1	40,1	6,6	535	7,03	-73,4
Peropteryx spec.	6	42,1	42,2	40,4	7	244	7,03	-73,4
Peropteryx spec.	10	41,7	42	40	6	312		
Peropteryx spec.	2	41,8	42,1	40,6	8,2	291		
Peropteryx spec.	3	41,5	42,1	40,5	6,7	144		
Peropteryx spec.	5	41,8	42,5	40,1	6,9	502		
Peropteryx spec.	3	42,1	42,1	40,5	7,6	275	7,03	-73,4
Peropteryx spec.	5	42,2	42,4	40,7	5,7	360	7,03	-73,4
Peropteryx spec.	5	41,7	42,5	40	7,4	140	7,03	-73,4
Peropteryx spec.	5	41,8	42,1	40,4	8,1	314	7,03	-73,4
Peropteryx spec.	2	41,8	41,8	39,7	6,9	704		
Peropteryx spec.	2	41,5	41,8	40	7,1	677		
Peropteryx spec.	4	42,1	42,4	39,7	7,7	178		
Peropteryx spec.	5	41,8	41,8	39,8	7	273	7,04	-73,4
Peropteryx spec.	2	41,5	41,5	39,7	6,1	553	7,04	-73,4

CARACTERIZACIÓN DE DATOS ACÚSTICOS DE LAS SONOESPECIES Y
SONOTIPOS DE MURCIÉLAGOS INSECTÍVOROS AÉREOS

Peropteryx spec.	3	38,8	39,2	37,2	10,2	392
Peropteryx spec.	3	41,5	41,9	40,3	7	191
Peropteryx spec.	2	41,5	41,8	40	7,7	147
Peropteryx spec.	5	41,6	42	39,4	5,5	137
Peropteryx spec.	11	39,7	39,8	38,1	8	160
Peropteryx spec.	3	39	39,7	37,8	10,9	262
Peropteryx spec.	8	39,4	39,7	38,1	8,8	369
Peropteryx spec.	6	39,2	39,4	37	7,4	430
Peropteryx spec.	5	39,7	40	38,3	8	404
Peropteryx spec.	3	39,9	40,1	38,6	8,2	160
Peropteryx spec.	5	39,5	40,3	38,4	7,1	146
Peropteryx spec.	6	39,4	39,9	38,4	8	313
Peropteryx spec.	7	39,3	39,7	37,6	8	140
Peropteryx spec.	6	39,7	39,8	38,1	8	384
Peropteryx spec.	10	39,5	39,7	37	7	180
Peropteryx spec.	8	39,7	39,8	37,7	8	211
Peropteryx spec.	8	39,7	40	38,4	9,2	272
Peropteryx spec.	4	39,8	40	38,3	6,5	231
Peropteryx spec.	5	39,7	39,7	38,4	7,8	468
Peropteryx spec.	3	39,7	39,7	37	6,1	464
Peropteryx spec.	2	39,7	40,3	38,1	8,5	736

CARACTERIZACIÓN DE DATOS ACÚSTICOS DE LAS SONOESPECIES Y
SONOTIPOS DE MURCIÉLAGOS INSECTÍVOROS AÉREOS

Peropteryx spec.	8	39,5	39,6	38	7	341
Peropteryx spec.	4	39,7	40,1	37,7	6,5	278
Peropteryx spec.	3	39,7	39,7	37,6	6,8	376
Peropteryx spec.	3	39,2	39,2	37,2	7,7	350
Peropteryx spec.	15	39,5	39,7	38	7	210
Peropteryx spec.	2	39,3	39,7	38,4	5,4	405
Peropteryx spec.	9	39,4	39,8	37,6	7,3	252
Peropteryx spec.	7	39,7	39,7	38,5	7	206
Peropteryx spec.	7	39,7	39,9	38,5	8	261
Peropteryx spec.	2	39,3	39,7	37,8	7,2	312
Peropteryx spec.	4	39,5	39,7	38,6	7	330
Peropteryx spec.	17	39,5	39,8	38,3	8	290
Peropteryx spec.	2	39,3	39,7	38,1	6,9	292
Peropteryx spec.	3	39,7	39,9	37,8	8,6	224
Peropteryx spec.	7	39,4	39,6	35,7	6,5	210
Peropteryx spec.	9	39,5	39,7	37,4	8	212
Peropteryx spec.	2	39	39,7	36,3	7,1	298
Peropteryx spec.	6	39,3	39,7	38	9,5	274
Peropteryx spec.	6	39,3	39,5	37	5	330
Peropteryx spec.	3	39,7	39,9	37	6,1	297
Peropteryx spec.	4	42,1	42,5	39,9	6,3	155

CARACTERIZACIÓN DE DATOS ACÚSTICOS DE LAS SONOESPECIES Y
SONOTIPOS DE MURCIÉLAGOS INSECTÍVOROS AÉREOS

Peropteryx spec.	2	42,1	42,1	40,9	6,6	358		
Peropteryx spec.	4	42,2	42,4	40	5,9	339		
Peropteryx spec.	5	41,8	42,4	39,8	5,5	405		
Peropteryx spec.	6	42,3	42,4	39,5	6	306		
Peropteryx spec.	7	40,5	57,3	39	6	338		
Phyllostomidae spec.	9	42,7	59,9	34,5	4	120	7,03	-73,4
Phyllostomidae spec.	2	57,6	77,2	50	3,8	162	7,03	-73,4
Phyllostomidae spec.	2	31,7	48,2	13,7	8,2	932	7,03	-73,4
Phyllostomidae spec.	4	32,3	38,6	23	5	680	7,03	-73,4
Phyllostomidae spec.	3	31,7	77,3	22,2	4,7	1950	7,03	-73,4
Phyllostomidae spec.	2	28,7	47	23,2	7,6	0	7,03	-73,4
Phyllostomidae spec.	1	28,1	47	14	9,3	0	7,03	-73,4
Phyllostomidae spec.	2	31,7	34,2	23,5	4,7	855		
Phyllostomidae spec.	1	45,8	48,2	36	2,5	0		
Phyllostomidae spec.	2	47,3	49,4	42,4	3,2	250		
Rhogeessa io	1	50	50,6	47,6	1,5	0		
Rhogeessa io	3	49,8	52,1	47	2	69		
Rhogeessa io	15	47,3	54,5	42,1	2	328		
Rhogeessa io	5	48,1	53,4	44,9	3,5	281		
Rhogeessa io	6	46,9	51,4	43,7	3,9	149		
Rhogeessa io	5	48,4	52,7	44,5	2,9	106		
Rhogeessa io	11	49,6	56,2	43,4	2	70		
Rhogeessa io	18	48,2	53,4	44,4	3	86		
Rhogeessa io	4	47,4	53,4	44,2	2	154		
Rhogeessa io	18	49,4	56,9	44,2	2	286		
Rhogeessa io	20	48,7	56,8	43,3	2	76		

CARACTERIZACIÓN DE DATOS ACÚSTICOS DE LAS SONOESPECIES Y
SONOTIPOS DE MURCIÉLAGOS INSECTÍVOROS AÉREOS

Rhogeessa io	5	46,7	49,3	44,7	1	267
Rhogeessa io	4	50,2	52,6	46,7	2,1	109
Rhogeessa io	2	50,3	54,9	45,8	3,3	222
Rhogeessa io	9	47	51,6	44,4	3	100
Rhogeessa io	5	47,1	52,8	44,7	3,6	93
Rhogeessa io	3	45,5	49,8	43,1	2,5	109
Rhogeessa io	13	47,1	50,5	42,9	2	634
Rhogeessa io	11	48,9	60,4	44,4	2	337
Rhogeessa io	3	48,8	52,3	42,7	4,2	306
Rhogeessa io	9	46,2	49,9	43,9	2	154
Rhogeessa io	4	46	50,6	43,3	2,8	100
Rhogeessa io	13	48,8	52,9	43,4	2	203
Rhogeessa io	11	48	52,6	44,6	3	256
Rhogeessa io	15	48,3	57,8	44,2	3	189
Rhogeessa io	11	49,4	62,2	45,4	3	60
Rhogeessa io	2	50,3	55,8	47,3	3,4	674
Rhogeessa io	12	47,7	52,4	44,8	2	90
Rhogeessa io	8	45,5	49,7	41,9	2	90
Rhogeessa io	3	47	54,6	45,1	2,7	150
Rhogeessa io	20	49,5	54,3	43,5	2	170
Rhogeessa io	19	46,4	52,6	43,9	3	93
Rhogeessa io	9	46,1	53,3	41,7	5	90
Rhogeessa io	3	47,8	50	43,3	2	324
Rhogeessa io	3	46,6	47,2	43,7	1	234
Rhogeessa io	9	47,3	54,4	45,1	4	296
Rhogeessa io	6	46,5	54,1	42,1	4,1	226
Rhogeessa io	9	45,7	52,1	43	3	90
Rhogeessa io	15	49,4	60,8	43,7	3	273
Rhogeessa io	6	46,4	58,6	44,6	4	185
Rhogeessa io	3	49	59,2	42,1	4,1	324
Rhogeessa io	9	46	56,1	42,4	4	216
Rhogeessa io	12	47,9	58,5	44,3	3	90
Rhogeessa io	7	45,7	49,9	43	2	90
Rhogeessa io	9	47,9	59,4	43,6	3	109
Rhogeessa io	5	46,3	55,4	45,5	3	100
Rhogeessa io	10	46,3	55	42,1	3	90
Rhogeessa io	11	46,1	50,2	42,8	2	90
Rhogeessa io	16	46,8	52,8	42,5	3	85

CARACTERIZACIÓN DE DATOS ACÚSTICOS DE LAS SONOESPECIES Y
SONOTIPOS DE MURCIÉLAGOS INSECTÍVOROS AÉREOS

Rhogeessa io	8	49,2	61,2	43,2	3	174
Rhogeessa io	15	51,2	57,5	43,9	3	243
Rhogeessa io	60	45,9	51,8	43,1	2	90
Rhogeessa io	9	45,6	48,6	43,8	2	1530
Rhogeessa io	5	46	51,5	42,5	2,9	510
Rhogeessa io	5	46,1	50,9	44,8	2	205
Rhogeessa io	19	45,8	51,7	42,5	3	84
Rhogeessa io	16	49,2	62	44,4	3	80
Rhogeessa io	31	50,1	60,7	43,8	3	60
Rhogeessa io	19	50,4	68,1	43,4	3	65
Rhogeessa io	17	50,2	70,8	44,1	3	73
Rhogeessa io	16	50,7	69,7	44,3	3	60
Rhogeessa io	6	46,7	51,7	44,7	4,1	187
Rhogeessa io	3	51,4	55,3	47,2	4,1	264
Rhogeessa io	2	50,9	56,1	45,1	3,6	207
Rhogeessa io	2	51,2	53,4	46,7	2,1	913
Rhogeessa io	15	50	60,9	44,5	2	217
Rhogeessa io	4	45,9	46,5	43,3	1	120
Rhogeessa io	7	48,3	52,2	44,9	3	170
Rhogeessa io	4	47,3	49,1	45,1	2	84
Rhogeessa io	7	46	50,1	44,5	2,5	100
Rhogeessa io	4	47,4	52,9	43,8	2,2	130
Rhogeessa io	3	52,1	54,5	47,6	2	132
Rhogeessa io	3	46,2	49,6	43,9	2,2	115
Rhogeessa io	3	47	52,6	46,1	1,9	311
Rhogeessa io	8	45,7	46,4	41,9	2	90
Rhogeessa io	5	45,8	46,8	43,7	1,9	136
Rhogeessa io	5	45,6	50,5	42,9	3,6	316
Rhogeessa io	4	45,8	52,3	45,1	2,4	123
Rhogeessa io	16	46,4	52,8	43,8	3	422
Rhogeessa io	10	51,7	59,7	48,4	2	226
Rhogeessa io	4	48,8	53,5	45,6	2,7	148
Rhogeessa io	11	49,6	64,4	44,3	3	70
Rhogeessa io	14	49,3	63,3	44,7	3	80
Rhogeessa io	18	50	57	47,8	2	75
Rhogeessa io	6	49,6	51,8	47,4	1	130
Rhogeessa io	4	45,3	52	38,6	2	186
Rhogeessa io	10	50,7	59,9	48,9	3	70

CARACTERIZACIÓN DE DATOS ACÚSTICOS DE LAS SONOESPECIES Y
SONOTIPOS DE MURCIÉLAGOS INSECTÍVOROS AÉREOS

Rhogeessa io	13	49,7	54,4	47	3	199
Rhogeessa io	6	48	51,7	46,6	3	109
Rhogeessa io	2	44,2	50,9	41,2	12,3	66
Rhogeessa spec.	3	48,6	53,9	43,8	1	89
Rhogeessa spec.	14	46,6	52	43,3	2	275
Rhogeessa spec.	18	47,6	52,7	44,8	2	90
Rhogeessa spec.	4	49,1	54,4	46,1	3,3	161
Rhogeessa spec.	25	47,2	53,1	42,2	3	70
Rhogeessa spec.	3	46,4	51,6	42,5	4,7	239
Rhogeessa spec.	3	47,6	51,7	46,8	2,6	94
Rhogeessa spec.	4	47,3	50,7	45,1	3	120
Rhogeessa spec.	10	45,6	50,4	42,2	3	180
Rhogeessa spec.	7	46,9	53,2	43	3	243
Rhogeessa spec.	12	47,3	55,4	43	3	80
Rhogeessa spec.	18	47,2	53,7	42,7	3	80
Rhogeessa spec.	7	46,7	52,5	44,1	3	200
Rhogeessa spec.	10	47,2	53	45,3	3	90
Rhogeessa spec.	9	49,2	56,7	42,3	2	70
Rhogeessa spec.	7	47,1	51,6	44,2	2	188
Rhogeessa spec.	11	45,8	50,3	43,5	2	90
Rhogeessa spec.	8	49	58,6	43,5	3	121
Rhogeessa spec.	26	50,4	59	44	3	74

CARACTERIZACIÓN DE DATOS ACÚSTICOS DE LAS SONOESPECIES Y
SONOTIPOS DE MURCIÉLAGOS INSECTÍVOROS AÉREOS

Rhogeessa spec.	6	49,5	55,4	45,6	3	223
Rhogeessa spec.	5	49,8	55,9	45,5	4,6	329
Rhogeessa spec.	3	50,4	55,1	44,9	3,3	151
Rhogeessa spec.	15	49,3	53,8	45	3	130
Rhogeessa spec.	1	44,5	47	42,7	2,2	0
Rhogeessa spec.	3	49,6	58,9	47,6	2,3	44
Rhogeessa spec.	7	46,1	52,1	42,9	2,9	370
Rhogeessa spec.	3	46,6	52	43,1	2,8	76
Rhogeessa spec.	10	46,1	47,7	42,7	1,9	145
Rhogeessa spec.	8	45,2	50,6	41,6	3	207
Rhogeessa spec.	14	49,6	53,5	44,4	2	80
Rhogeessa spec.	22	49,2	59,6	43	4	475
Rhogeessa spec.	4	46,1	56,5	44,8	3,7	71
Rhogeessa spec.	6	45	53,9	44,4	4	170
Rhogeessa spec.	9	44,8	50,9	42,4	2	242
Rhogeessa spec.	8	48,6	52,5	45,1	4	70
Rhogeessa spec.	12	49,9	53,1	44,2	2	258
Rhogeessa spec.	18	51,2	66,2	44,9	3	249
Rhogeessa spec.	6	50,4	56	44,2	4	314
Rhogeessa spec.	10	50,9	66,2	44,4	2	131
Rhogeessa spec.	10	51,4	56,4	43,7	2	60

CARACTERIZACIÓN DE DATOS ACÚSTICOS DE LAS SONOESPECIES Y
SONOTIPOS DE MURCIÉLAGOS INSECTÍVOROS AÉREOS

Rhogeessa spec.	2	48,2	52,2	43,6	3,3	493		
Rhogeessa spec.	3	48	55,6	44,9	2,7	62		
Rhogeessa spec.	3	49,6	54,5	42,5	3	230		
Rhogeessa spec.	22	49,2	63,1	42,9	3	76		
Rhogeessa spec.	11	46,8	50,9	44,6	2	290		
Rhogeessa spec.	5	47,2	53,8	44,8	3	498		
Rhogeessa spec.	8	46,7	55,8	43,7	2	121		
Saccolpteryx antioquiensis	2	53,8	55,2	51,2	5,8	58		
Saccolpteryx antioquiensis	2	53,5	54,3	50,9	4,6	60		
Saccolpteryx antioquiensis	2	52,6	54,5	49,2	8,6	135		
Saccolpteryx bilineata	4	40,6	41,3	38,3	7,4	195	7,03	-73,4
Saccolpteryx bilineata	8	40,1	40,8	37,8	10	242		
Saccolpteryx bilineata	2	41,1	41,7	39,3	5,6	151	7,03	-73,4
Saccolpteryx bilineata	7	40,3	41,2	37,9	5	195	7,03	-73,4
Saccolpteryx bilineata	5	41,7	42,3	39,2	6,5	358		
Saccolpteryx bilineata	11	40,7	41,5	38,2	9	364		
Saccolpteryx bilineata	13	40,8	41,5	38,4	9	248		
Saccolpteryx bilineata	13	40,7	41,4	38,3	7	245		
Saccolpteryx bilineata	6	43,4	44	41,5	7,1	328		
Saccolpteryx bilineata	3	42,1	42,1	38,7	9,2	330		
Saccolpteryx bilineata	5	41,4	42,1	38,6	8,3	387		

CARACTERIZACIÓN DE DATOS ACÚSTICOS DE LAS SONOESPECIES Y
SONOTIPOS DE MURCIÉLAGOS INSECTÍVOROS AÉREOS

Saccolpteryx bilineata	18	42,1	42,4	39,2	9	220		
Saccolpteryx bilineata	38	38	38,8	34,4	8	60		
Saccolpteryx bilineata	37	46	51,5	42,3	5	80		
Saccolpteryx bilineata	21	40,6	41,4	37,7	7	150		
Saccolpteryx bilineata	13	41,2	42	38,7	7	186		
Saccolpteryx bilineata	3	41,7	42,3	38,8	8,2	489		
Saccolpteryx bilineata	4	40,4	40,9	38,7	9	85		
Saccolpteryx bilineata	4	40,3	41,1	38,1	6,6	57		
Saccolpteryx bilineata	3	40,7	41,6	38,4	6,3	59		
Saccolpteryx bilineata	3	40,1	40,9	38,6	7,4	97		
Saccolpteryx bilineata	2	41,5	41,5	39,7	1	0		
Saccolpteryx leptura	2	46,9	48	45,1	8	72	7,03	-73,4
Saccolpteryx leptura	5	45,5	68,3	43,2	10	432	7,03	-73,4
Saccolpteryx leptura	10	45,8	46,8	42,6	9	240	7,03	-73,4
Saccolpteryx leptura	4	45,6	46,8	43,2	5,5	186	7,03	-73,4
Saccolpteryx leptura	1	44,5	44,5	42,7	1	0	7,03	-73,4
Saccolpteryx leptura	5	46,5	47,2	43,9	9,6	288	7,03	-73,4
Saccolpteryx leptura	3	45,8	51,2	43,7	7	626	7,03	-73,4
Saccolpteryx leptura	5	45,8	46,4	42,5	8	186	7,03	-73,4
Saccolpteryx leptura	2	45,8	46,4	44,2	1,2	42	7,03	-73,4
Saccolpteryx leptura	13	45,7	46,6	43,3	8	270	7,03	-73,4

CARACTERIZACIÓN DE DATOS ACÚSTICOS DE LAS SONOESPECIES Y
SONOTIPOS DE MURCIÉLAGOS INSECTÍVOROS AÉREOS

Saccolpteryx leptura	21	46	46,9	42,8	5	50	7,03	-73,4
Saccolpteryx leptura	8	46,4	47,2	42,2	6	303	7,03	-73,4
Saccolpteryx leptura	8	46,9	48,3	42,9	7,2	441	7,03	-73,4
Saccolpteryx leptura	4	44,5	45,1	41,2	8,2	869	7,03	-73,4
Saccolpteryx leptura	1	45,1	46,4	41,5	7,6	0	7,03	-73,4
Saccolpteryx leptura	4	46,1	47,3	44,2	8	314	7,03	-73,4
Saccolpteryx leptura	5	46,1	46,7	43,8	5,4	178	7,03	-73,4
Saccolpteryx leptura	5	47,7	48,8	43,9	7,6	132	7,03	-73,4
Saccolpteryx leptura	4	45,5	46,2	43,1	4,7	126	7,03	-73,4
Saccolpteryx leptura	3	47,6	48,8	44,5	9,3	378	7,03	-73,4
Saccolpteryx leptura	26	46	46,8	42,3	7	90	7,03	-73,4
Saccolpteryx leptura	2	43,9	44,5	42,7	1	0		
Saccolpteryx leptura	55	46,6	47,2	42,9	6	60		
Saccolpteryx leptura	4	46,4	47,3	41,8	10	399		
Saccolpteryx leptura	9	46,2	46,9	43,1	8	235		
Saccolpteryx leptura	7	47,4	48,3	43,7	7	429		
Saccolpteryx leptura	4	45,9	47,3	43,3	9,2	564		
Saccolpteryx leptura	8	45,9	46,7	40,8	10	428		
Saccolpteryx leptura	10	46,7	47,6	43,2	7	306		
Saccolpteryx leptura	12	46,2	47,2	43	9	412	7,03	-73,4
Saccolpteryx leptura	16	46,3	47	42,3	7	245	7,03	-73,4

CARACTERIZACIÓN DE DATOS ACÚSTICOS DE LAS SONOESPECIES Y
SONOTIPOS DE MURCIÉLAGOS INSECTÍVOROS AÉREOS

Saccolpteryx leptura	5	45	45,6	41,8	8,7	229	7,03	-73,4
Saccolpteryx leptura	18	46,2	47,1	41,5	10	311	7,03	-73,4
Saccolpteryx leptura	19	46,3	47	43	7	70	7,03	-73,4
Saccolpteryx leptura	12	46,6	47,4	42,9	4	254	7,03	-73,4
Saccolpteryx leptura	12	45,9	46,6	42,2	8	207	7,03	-73,4
Saccolpteryx leptura	10	46,4	47,4	43	10	70	7,03	-73,4
Saccolpteryx leptura	12	46,6	47,2	43,4	8	448	7,03	-73,4
Saccolpteryx leptura	6	45,9	65,2	43,2	8,3	1089	7,03	-73,4
Saccolpteryx leptura	8	47,6	49,3	44,8	10	196	7,03	-73,4
Saccolpteryx leptura	21	46,2	47,2	41,6	10	251	7,03	-73,4
Saccolpteryx leptura	19	46,7	47,6	41,9	9	70		
Saccolpteryx leptura	14	47,4	48,5	42	9	376		
Saccolpteryx leptura	18	46,9	48	42,2	8	302		
Saccolpteryx leptura	4	42,5	43	40,9	6,6	238		
Saccolpteryx leptura	9	46	59,1	41,4	5,9	1037		
Saccolpteryx leptura	3	45,4	46,4	42,9	5,1	408		
Saccolpteryx leptura	2	47	47,6	44,5	8,7	87		
Saccolpteryx leptura	4	49	49,3	44,5	9,2	236		
Saccolpteryx leptura	6	46,4	48,8	41,2	9	247		
Saccolpteryx leptura	4	45,6	46,2	42,5	4,7	215		
Saccolpteryx leptura	68	47	49,3	42,5	6	50		

CARACTERIZACIÓN DE DATOS ACÚSTICOS DE LAS SONOESPECIES Y
SONOTIPOS DE MURCIÉLAGOS INSECTÍVOROS AÉREOS

Saccolpteryx leptura	40	46,8	47,7	42,2	8	74
Saccolpteryx leptura	17	46,8	48,2	43,3	8	150
Saccolpteryx leptura	15	45,3	46	42,2	6	70
Saccolpteryx leptura	10	45,8	46,4	42,3	9	444
Saccolpteryx leptura	4	47,4	48,2	45,1	6,7	103
Saccolpteryx leptura	2	45,8	47	44,5	9	85
Saccolpteryx leptura	15	46,4	47,2	43,1	7	374
Saccolpteryx leptura	15	46,1	47,1	41	9	449
Saccolpteryx leptura	4	47,1	48	42,7	8	312
Saccolpteryx leptura	15	46,7	47,5	43,1	6	140
Saccolpteryx leptura	4	45,3	46,4	42,4	7,5	255
Saccolpteryx leptura	7	46,3	47,2	41,7	6,8	401
Saccolpteryx leptura	9	46	68,7	42,8	8,4	511
Saccolpteryx leptura	10	45,7	46,2	42,6	6	116
Saccolpteryx leptura	8	45,6	47	42	9	277
Saccolpteryx leptura	17	46,3	47,3	42,6	7	306
Saccolpteryx leptura	2	45,9	46,6	43,7	8,3	69
Saccolpteryx leptura	6	47,2	48,4	43,3	6,9	243
Saccolpteryx leptura	10	46,5	47,6	43,6	5,9	70
Saccolpteryx leptura	9	45,8	47,7	43	8	330
Saccolpteryx leptura	6	44,4	64,2	41,5	8	497

CARACTERIZACIÓN DE DATOS ACÚSTICOS DE LAS SONOESPECIES Y
SONOTIPOS DE MURCIÉLAGOS INSECTÍVOROS AÉREOS

Saccolpteryx leptura	4	46,4	49,3	42,2	7	510	7,03	-73,4
Saccolpteryx leptura	6	46	46,8	43,3	9	286		
Saccolpteryx leptura	8	45,8	46,7	43,2	9	308		
Saccolpteryx leptura	12	46	47,2	43,4	9	250		
Saccolpteryx leptura	34	47	48,3	43,6	6	70		
Saccolpteryx leptura	7	46,5	46,8	44,4	3,3	102		
Saccolpteryx leptura	5	45	46	41,7	9,3	386		
Saccolpteryx leptura	4	47	48,5	44,4	8,9	413		
Saccolpteryx leptura	6	48	49,3	44,5	9	249		
Saccolpteryx leptura	4	45,9	47	43,3	6,2	84	7,03	-73,4
Saccolpteryx leptura	2	46,2	47,4	43,9	8,7	84	7,03	-73,4
Saccolpteryx leptura	13	46,1	47,1	43,3	7	240		
Saccolpteryx leptura	6	47,2	48,1	44,3	9	359		
Saccolpteryx leptura	5	46,1	48,8	43,9	6,3	213		
Saccolpteryx leptura	16	46,7	47,4	43,2	8	285		
Saccolpteryx leptura	2	46,7	47,6	43,9	6,6	60		
Saccolpteryx leptura	4	47,1	47,7	45,1	6,2	259		
Saccolpteryx leptura	2	46,7	47,6	44,2	6,4	66		
Saccolpteryx leptura	3	46,6	47,1	44,5	7,9	179		
Saccolpteryx leptura	4	45,3	46,2	43,1	5,7	225		
Saccolpteryx leptura	6	46,6	47,3	43,6	7,1	352		

CARACTERIZACIÓN DE DATOS ACÚSTICOS DE LAS SONOESPECIES Y
SONOTIPOS DE MURCIÉLAGOS INSECTÍVOROS AÉREOS

Saccolpteryx leptura	5	47,2	48,1	44,3	7,6	572
Saccolpteryx leptura	9	47,9	48,8	44,9	7,5	80
Saccolpteryx leptura	8	48,5	49,2	45,7	8	221
Saccolpteryx leptura	5	46,2	47	43,9	8,2	250
Saccolpteryx leptura	2	46,4	47	43,3	8,4	63
Saccolpteryx leptura	7	46,1	46,7	42	8	285
Saccolpteryx leptura	23	47,2	48	43,3	8	190
Saccolpteryx leptura	16	46	47,7	43,8	10	90
Saccolpteryx leptura	14	46,8	47,9	43	8	130
Saccolpteryx leptura	7	48,5	50	44,8	9	306
Saccolpteryx leptura	3	47	47,8	44,1	5	111
Saccolpteryx leptura	20	46,6	47,4	42,3	7	282
Saccolpteryx leptura	4	46,1	47,1	43,3	7,4	101
Saccolpteryx leptura	9	45,8	47,2	43,2	7,6	268
Saccolpteryx leptura	22	36	36,7	33,7	10	218
Saccolpteryx leptura	12	46,2	46,8	42,2	8	218
Saccolpteryx leptura	7	46,6	47,3	43,4	8	226
Saccolpteryx leptura	3	44,2	101	42,4	8,5	1690
Saccolpteryx leptura	8	46,9	47,7	43,3	6,9	235
Saccolpteryx leptura	2	43,9	44,5	39	1,2	0
Saccolpteryx leptura	2	46,1	46,7	43,3	6,9	75

CARACTERIZACIÓN DE DATOS ACÚSTICOS DE LAS SONOESPECIES Y
SONOTIPOS DE MURCIÉLAGOS INSECTÍVOROS AÉREOS

Saccolpteryx leptura	2	45,4	46,1	42,7	4,9	69
Saccolpteryx leptura	7	46,2	47,7	42,2	7,2	200
Saccolpteryx leptura	12	46,1	47,1	41,1	9	90
Saccolpteryx leptura	21	46,6	48,6	43,2	8	196
Saccolpteryx leptura	2	46,1	46,4	43	10	58
Saccolpteryx leptura	3	47,6	48,6	45,5	6	484
Saccolpteryx leptura	33	46,5	47,8	41,8	6	60
Saccolpteryx leptura	2	46,1	47	43,6	7,5	62
Saccolpteryx leptura	14	46,1	47,1	42,7	10	373
Saccolpteryx leptura	25	46,5	47,3	42,4	6	120
Saccolpteryx leptura	17	46,3	47	41,9	8	200
Saccolpteryx leptura	17	46	48,5	42,2	8	264
Saccolpteryx leptura	2	42,7	43,3	41,5	0,7	0
Saccolpteryx leptura	4	45,8	47	42,9	6,5	224
Saccolpteryx leptura	7	46,1	46,8	42,9	6	247
Saccolpteryx leptura	8	44,5	46,3	41	10,3	359
Saccolpteryx leptura	4	46,3	47,3	44,8	7	60
Saccolpteryx leptura	6	46,7	47,9	44,4	7	391
Saccolpteryx leptura	2	44,8	47,6	42,1	8,1	191
Saccolpteryx leptura	2	45,4	47	44,2	5,7	71
Saccolpteryx leptura	3	46,8	47,8	43,9	7,4	90

CARACTERIZACIÓN DE DATOS ACÚSTICOS DE LAS SONOESPECIES Y
SONOTIPOS DE MURCIÉLAGOS INSECTÍVOROS AÉREOS

Saccolpteryx leptura	40	46,6	47,2	42,7	8	60
Saccolpteryx leptura	2	44,9	46,6	43	8,1	131
Saccolpteryx leptura	3	45	45,7	41,9	9,5	174
Saccolpteryx leptura	4	44,8	45,8	41,9	9	222
Saccolpteryx leptura	3	44,6	46,3	42,1	6,5	141
Saccolpteryx leptura	6	46,4	47,9	44	9	186
Saccolpteryx leptura	2	46,4	47,5	44,2	7,7	62
Saccolpteryx leptura	4	45,8	46,4	42,4	9	212
Saccolpteryx leptura	3	46,4	47,2	43,7	6,9	87
Saccolpteryx leptura	4	49,1	49,7	46,2	7,9	440
Saccolpteryx leptura	3	48,4	51	44,3	8,1	814
Saccolpteryx leptura	3	48,4	49,6	44,5	5,1	369
Saccolpteryx leptura	5	48,7	49,4	45	8	247
Saccolpteryx leptura	2	47,2	49,5	44,8	6,7	55
Saccolpteryx leptura	2	47,5	48,8	46,1	7,5	81
Saccolpteryx leptura	2	47,4	47,7	44,8	4,8	41
Saccolpteryx leptura	2	46,8	47,9	45,4	5,3	119
Saccolpteryx leptura	2	46,5	46,9	44,2	5,1	45
Saccolpteryx leptura	2	46,4	47	44,2	7	0
Saccolpteryx leptura	2	44,6	46,4	42,7	5,9	0
Saccolpteryx leptura	2	47,6	49,1	45,1	7,9	109

CARACTERIZACIÓN DE DATOS ACÚSTICOS DE LAS SONOESPECIES Y
SONOTIPOS DE MURCIÉLAGOS INSECTÍVOROS AÉREOS

Saccolpteryx leptura	2	46,8	48,2	44,8	7,8	53
Saccolpteryx leptura	2	48	49	45,4	7,9	47
Saccolpteryx leptura	2	47,6	47,9	45,1	5,5	47
Saccolpteryx leptura	2	45,1	47,9	43,9	6,4	0
Saccolpteryx leptura	2	47,6	49	44,2	7,7	54
Saccolpteryx leptura	2	46,5	47,9	43	7,2	53
Saccolpteryx leptura	2	47,4	48,2	45,1	6	40
Saccolpteryx leptura	2	47,3	47,8	45,1	6,5	51
Saccolpteryx leptura	2	47,3	48,5	43,9	8,1	61
Saccolpteryx leptura	2	47,9	49,1	45,8	7,4	59
Saccolpteryx leptura	3	48,6	48,8	45,3	5,3	84
Saccolpteryx leptura	1	47	48,2	43,3	6,6	0
Saccolpteryx leptura	2	46,7	47,3	43,9	6,4	47
Saccolpteryx leptura	2	48,2	49,1	43,9	8,1	57
Saccolpteryx leptura	2	46,5	47,8	44,5	5,9	56
Saccolpteryx leptura	2	47,4	47,9	44,5	6,9	48
Saccolpteryx leptura	2	48,5	49,4	46,7	7,4	53
Saccolpteryx leptura	2	47,7	48,3	45,4	5,5	35
Saccolpteryx leptura	2	48,4	48,9	46,4	4,5	50
Saccolpteryx leptura	2	47,5	48	45,1	5,7	50
Saccolpteryx leptura	2	48,1	48,5	45,8	6,3	52

CARACTERIZACIÓN DE DATOS ACÚSTICOS DE LAS SONOESPECIES Y
SONOTIPOS DE MURCIÉLAGOS INSECTÍVOROS AÉREOS

Saccolpteryx leptura	2	48,1	49,5	45,8	6,6	87		
Saccolpteryx leptura	2	48,1	48,9	44,8	7	54		
Saccolpteryx leptura	2	46,8	48,4	46,9	5,9	55		
Saccolpteryx leptura	2	47,9	48,8	45,8	6,5	47		
Saccolpteryx leptura	2	47,6	48,5	44,5	10,1	62		
Saccolpteryx leptura	2	47,6	48,8	45,4	6,3	49		
Saccolpteryx leptura	2	47,6	48,2	45,1	6,4	59		
Saccolpteryx leptura	2	48,2	49,1	44,5	9,2	60		
Saccolpteryx leptura	11	47,6	49,2	43,1	12	486		
Saccolpteryx leptura	1	30,5	31,7	29,9	4,4	0		
Saccolpteryx leptura	16	47,2	48,6	42,2	7	260		
Saccolpteryx leptura	8	46,5	47,4	42,7	8	294		
Saccolpteryx leptura	3	45,8	46,6	42,7	7,5	448	7,03	-73,4
Saccolpteryx leptura	2	43,3	43,9	42,1	1	0		
Sonotipo 1	2	22	27,5	17,7	15,5	41	7,03	-73,4
Sonotipo 1	5	16,8	19,2	13,1	14	45		
Sonotipo 2	2	34,8	34,8	25	17,7	0	7,03	-73,4
Sonotipo 2	6	22,7	25,9	19	10,1	227		
Sonotipo 3	1	32,9	33,6	29,6	29,4	0	7,03	-73,4
Sonotipo 3	1	31,1	32,3	23,2	12,3	0	7,03	-73,4
Sonotipo 3	1	34,8	36	33,6	16,7	0		
Sonotipo 3	1	29,9	31,7	29,3	4,4	0		
Sonotipo 3	1	31,1	31,7	22,6	21,4	0		
Sonotipo 4	12	18,6	21,2	15	12	181	7,03	-73,4
Sonotipo 5	1	34,8	47,9	31,1	146,9	0	7,03	-73,4
Sonotipo 6	5	60,8	73	58	3	264		
Sonotipo 6	6	60	66,4	56,6	3	174		

CARACTERIZACIÓN DE DATOS ACÚSTICOS DE LAS SONOESPECIES Y
SONOTIPOS DE MURCIÉLAGOS INSECTÍVOROS AÉREOS

Sonotipo 6	8	63,4	75,1	58,2	3	50
Sonotipo 7	2	27,5	28,5	23,8	9,6	404
Sonotipo 7	3	22,6	23,4	21,1	13,4	459
Sonotipo 7	5	24,6	25,5	22,4	12	436
Sonotipo 7	2	27,8	28,4	25	10,3	292
Sonotipo 8	2	39,7	40	25,3	3,7	17

Apéndice C Resultados del análisis de función discriminante para las especies de la familia Emballonuridae. Se presentan los valores de Wilk's Lambda, Lambda Parcial, F-remove, nivel de significancia (p-level), tolerancia y 1-Tolerancia (R-Square) para cada variable acústica analizada

N=78	Resumen Análisis Discriminante (AD Emballonuridae)					
	Wilks' Lambda: ,00356 approx. F (24,238)=40,083 p<0,0001					
	Wilks' Lambda	Lambda Parcial	F-Remove (6,68)	p- level	Toler.	1-Toler. (R-Sqr.)
Frecuencia Pico	0.004037	0.881111	1.52922	0.181901	0.527759	0.472242
Frecuencia Máx	0.006476	0.549286	9.29950	0.000000	0.408000	0.592000
Frecuencia Min	0.007177	0.495658	11.53191	0.000000	0.492279	0.507721
Distancia	0.004729	0.752300	3.73157	0.002880	0.769574	0.230426

Apéndice D *Coefficientes estandarizados de la función discriminante para la familia Emballonuridae*

Variable	Standardized Coefficients (AD Emballonuridae)	
	Root 1	Root 2
Frecuencia Pico	0.0036	-0.3047
Frecuencia Máx	-0.7771	-0.8873
Frecuencia Min	-0.3164	1.3455
Distancia	0.0965	0.6973
Eigenval	113.4664	1.0208

Apéndice E *Resultados del análisis de función discriminante para las especies de la familia Molossidae. Se presentan los valores de Wilk's Lambda, Lambda Parcial, F-remove, nivel de significancia (p-level), tolerancia y 1-Tolerancia (R-Square) para cada variable acústica analizada*

N=50	Discriminant Function Analysis Summary (Molossidae) No. of vars in model: 4; Grouping: Especies (4 grps) Wilks' Lambda: ,03790 approx. F (12,114)=23,242 p<0,0000					
	Wilks' Lambda	Lambda Parcial	F-Remove (3,43)	p- level	Toler.	1-Toler. (R-Sqr.)
Frecuencia Pico	0,047054	0,805452	3,46206	0,024327	0,300371	0,699629
Frecuencia Máx	0,039832	0,951489	0,73077	0,53919	0,799598	0,200402
Frecuencia Min	0,056914	0,665911	7,19106	0,000512	0,266319	0,733682
Distancia	0,084052	0,450905	17,45457	0,000000	0,789614	0,210386

Apéndice F *eficientes estandarizados de la función discriminante para la familia*

Molossidae

Variable	Standardized Coefficients (AD Molossidae)	
	Root 1	Root 2
Frecuencia Pico	-1,758	1,420,104
Frecuencia Máx	-20,264	235,616
Frecuencia Min	99,523	-997,599
Distancia	-74,645	728,364
Eigenval	1,687,837	468,962

Apéndice G *Resultados del análisis de función discriminante para las especies de la familia Vespertilionidae. Se presentan los valores de Wilk's Lambda, Lambda Parcial, F-remove, nivel de significancia (p-level), tolerancia y 1-Tolerancia (R-Square) para cada variable acústica analizada*

N=75	Discriminant Function Analysis Summary (Vespertilionidae)					
	No. of vars in model: 4; Grouping: Especies (6 grps) Wilks' Lambda: ,00557 approx. F (20,219)=41,587 p<0,0000					
	Wilks' Lambda	Lambda Parcial	F-Remove (5,66)	p- level	Toler.	1-Toler. (R-Sqr.)
Frecuencia Pico	0,006392	0,870946	1,95594	0,096865	0,770058	0,229942
Frecuencia Máx	0,007194	0,773798	3,85870	0,003967	0,704988	0,295012
Frecuencia Min	0,032448	0,171558	63,74195	0,000000	0,616024	0,383976

CARACTERIZACIÓN DE DATOS ACÚSTICOS DE LAS SONOESPECIES Y
SONOTIPOS DE MURCIÉLAGOS INSECTÍVOROS AÉREOS

Distancia	0,008796	0,632885	7,65688	0,000010	0,802321	0,197679
-----------	----------	----------	---------	----------	----------	----------

Apéndice H *Coefficientes estandarizados de la función discriminante para la familia*

Vespertilionidae

Variable	Standardized Coefficients (Vespertilionidae)	
	Root 1	Root 2
Frecuencia Pico	-2,908	-412,722
Frecuencia Máx	-33,150	503,714
Frecuencia Min	115,101	113,640
Distancia	3,785	936,358
Eigenval	7,861,708	945,320