

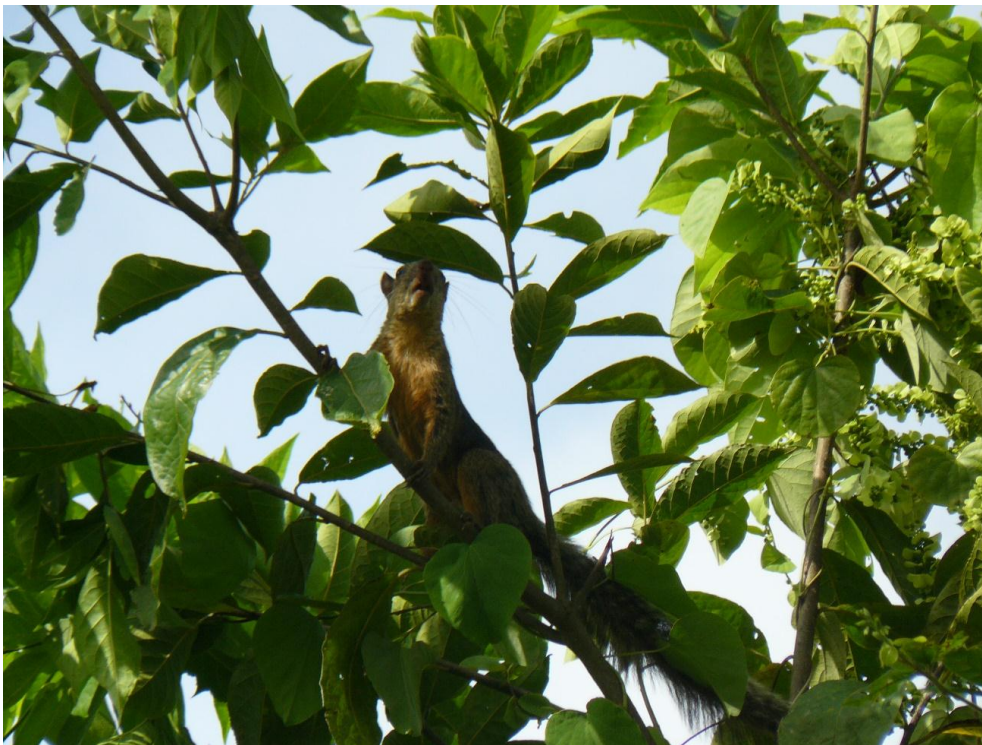
REVISTA NICARAGUENSE DE BIODIVERSIDAD

Nº 8.

Septiembre 2016

DIVERSIDAD MASTOZOLÓGICA DE LA CUENCA DEL RÍO SCONFRA EN BLUEFIELDS, NICARAGUA.

Arnulfo Medina-Fitoria.



PUBLICACIÓN DEL MUSEO ENTOMOLÓGICO
ASOCIACIÓN NICARAGÜENSE DE ENTOMOLOGÍA
LEÓN - - - NICARAGUA

***La Revista Nicaragüense de Biodiversidad* (ISSN 2413-337X)** es una publicación que pretende apoyar a la divulgación de los trabajos realizados en Nicaragua en este tema. Todos los artículos que en ella se publican son sometidos a un sistema de doble arbitraje por especialistas en el tema.

The *Revista Nicaragüense de Biodiversidad* (ISSN 2413-337X) is a journal created to help a better divulgation of the research in this field in Nicaragua. Two independent specialists referee all published papers.

Consejo Editorial

Jean Michel Maes
Editor
Museo Entomológico
Nicaragua

Milton Salazar
Herpetonica, Nicaragua
Editor para Herpetología.

Eric P. van den Berghe
ZAMORANO, Honduras
Editor para Peces.

Liliana Chavarria
ALAS, El Jaguar
Editor para Aves.

Arnulfo Medina
Nicaragua
Editor para Mamíferos.

Oliver Komar
ZAMORANO, Honduras
Editor para Ecología.

**Estela Yamiléth Aguilar
Alvarez**
ZAMORANO, Honduras
Editor para Biotecnología.

Indiana Coronado
Missouri Botanical Garden/
Herbario HULE-UNAN León
Editor para Botánica.

Portada: Ardilla del Rama, *Sciurus richmondi* (foto Eric van den Berghe).

DIVERSIDAD MASTOZOLÓGICA DE LA CUENCA DEL RÍO SCONFRA EN BLUEFIELDS, NICARAGUA.

Arnulfo Medina-Fitoria¹.

Resumen

Se determinó la riqueza mastozoológica de la microcuenca del río Sconfra, al oeste de la ciudad de Bluefields, evaluando diferentes tipos de cobertura tanto en la estación seca como en la lluviosa. Identificamos especies vulnerables o indicadoras de calidad de los ecosistemas que nos ayuden a valorar el estado de conservación de los mamíferos y sus hábitats. La zona presenta parches de bosque latifoliado y humedales que albergan especies representativas del caribe del país, algunas en riesgo, como la ardilla endémica (*Sciurus richmondi* Nelson, 1898), restringida al caribe sur y catalogada como casi en peligro (IUCN 2008, Reid 2009). Registramos 47 especies de mamíferos silvestres, que representa el 22.5% del total de especies para el país (Medina-Fitoria y Saldaña, 2012). Los bosques riparios del río Sconfra y del caño El Frijol presentaron las mayores riquezas de especies. Entre los macromamíferos con mayor abundancia relativa fueron el armadillo común (*Dasypus novemcinctus*), el perezoso bigarfiado (*Choloepus hoffmanni*) y el cuyúso (*Potos flavus*); y en cuanto a murciélagos, fueron *Molossus molossus*, *Aritbeus lituratus*, y *A. jamaicensis*. Sobresalen especies dependientes de humedales, lo cual sugiere la gran importancia de este tipo de hábitats y su cobertura arbórea para conservar la biodiversidad del lugar.

Palabras claves: *abundancias relativas, especies en riesgo, especies indicadoras, mamíferos, riqueza de especies.*

*amedinafitoria@gmail.com

Abstract

Diversity of Mammals of the basin Sconfra River in Bluefields, NICARAGUA.

We determined Mammal diversity in the Sconfra River Watershed, west of the city of Bluefields, evaluating different types of coverage in both wet and dry seasons. We identified species classified as vulnerable or as indicators of ecosystem quality to help assess the conservation status of mammals and their habitat. The study area has patches of broadleaf forest and wetlands that are home to species representative of the Caribbean region, some are at risk, such as the endemic squirrel (*Sciurus richmondi* Nelson, 1898), restricted to the southern Caribbean and listed as Near Threatened (IUCN 2008, Reid 2009). We recorded 47 species of wild mammals, representing 22.5% of total species for the country (Medina-Fitoria and Saldaña, 2012). Riparian forest of river Sconfra and the creek "El Frijol" had the highest species richness. Among the macromammals with highest relative abundance were the Nine-banded armadillo (*Dasypus novemcinctus*), the Hoffmann's two-toed sloth (*Choloepus hoffmanni*) and Kinkajou (*Potos flavus*); among bats, the most common were the Pallas's mastiff bat (*Molossus molossus*), the Great fruit-eating bat (*Artibeus lituratus*), and the Jamaican fruit-eating bat (*Artibeus jamaicensis*). Wetland-dependent species stand out, suggesting the importance of this type of habitat and tree cover to conserve local biodiversity.

I INTRODUCCION

La Costa Caribe (Atlántica) de Nicaragua, presenta las mayores coberturas de bosque natural del país, siendo los Humedales de la Bahía de Bluefields un remanente de estos sitios. El sistema de humedales de la bahía de Bluefields comprende 86.5 ha y fue designado como sitio Ramsar en noviembre del año 2001; está conformado por diversos ecosistemas, desde salados a dulceacuícolas, distribuidos alrededor de la Bahía que en realidad es una laguna costera, y es parte de una cuenca más extensa (12700 km²) cuyo afluente principal es el río Escondido. Las principales formaciones vegetales son: llanuras de inundación, bosques pantanosos y manglares, que proveen áreas para reproducción, crianza y dispersión a fauna acuática y terrestre.

La mayoría de estos tipos de coberturas naturales se presentan actualmente en diferentes procesos de regeneración, que en caso de permitirse restaurar podrá mejorar su potencial de conservación y actuar de manera más funcional dentro del Corredor Biológico del caribe nicaragüense. Estas coberturas, históricamente han sido sujetas a cambios constantes en su dinámica debido no solo a la intensa presión de cambio de uso de suelo por comunidades humanas aledañas a la zona, sino también por fenómenos naturales, como por ejemplo los huracanes, los cuales contribuyen en el proceso de deforestación.

Uno de los fenómenos más desbastadores registrados en la zona, ocurrió en octubre de 1988, cuando el Huracán Juana destruyó cerca de 250.000 hectáreas de bosque en el entorno de la Bahía de Bluefields (CIMAB, 1996). Por lo que tanto la zona de humedales como las áreas circundantes sufrieron el embate del Huracán. Por otro lado, en 1990 con la finalización de la guerra (1980 - 1990), se inicia un proceso de repoblación de la zona con antiguos habitantes así como de nuevos colonos, lo cual ha aumentado drásticamente el avance de frontera agrícola en la zona, lo cual además involucra constantes incendios forestales en la zona.

En este contexto, aunque aún no se cuenta con los suficientes datos para determinar el estado de conservación de muchas de las especies de fauna, -su distribución y estados poblacionales-, la presente evaluación suministra pautas para una base efectiva en la evaluación de estos recursos y la planificación y ejecución de su manejo. En este aspecto, la realización de investigaciones puntuales en el futuro deberá de considerarse para la preservación de sitios prioritarios de conservación, y poder a través del tiempo determinar eventuales cambios en las poblaciones de fauna, principalmente de aquellas que se encuentran amenazadas de extinción.

II METODOLOGÍA

2.1 Área de estudio

El área muestreada se encuentra ubicada a unos 5 km al oeste de la ciudad de Bluefields, en la Región Autónoma de la Costa Caribe Sur (RACCS); y fue evaluada en dos momentos diferentes, por lo que la zona de estudio fue dividida en dos subzonas: un área compuesta por la microcuenca del río Sconfra de 1240 hectáreas y una área conocida como zona de recarga de 390 ha. (Figura 1).



Figura 1. Puntos de muestreo de mamíferos silvestres en dos subzonas de estudio al oeste de la ciudad de Bluefields, Nicaragua, 2013.

Según Holdrich (1987) toda la zona se clasifica como Bosque Húmedo Tropical, con precipitaciones que aumentan de norte a sur y de tierra adentro hacia la costa, con un régimen lluvioso entre 2800 y 4000 mm anuales, y temperaturas que promedian los 27° a 28°C. Los suelos de la zona son típicos de la provincia geomorfológica planicie costanera del Atlántico, en su mayor parte profundos, de textura moderadamente fina y buen drenaje, aunque muy ácidos y de baja fertilidad.

2.2 Muestreo

Se realizaron dos giras de campo: abril (estación seca) y octubre (estación lluviosa) del 2013, para lo cual se seleccionaron al azar seis puntos de muestreo distribuidos en dos subzonas: microcuenca del río Sconfra y la subzona de recarga (cerro El Frijol). En cada sitio se muestrearon tres tipos de coberturas, bosque latifoliado secundario, bosque ripario y área abierta. (Cuadro 1).

Cuadro 1. Puntos de muestreo de mamíferos silvestres en el área de estudio al este de la ciudad de Bluefields, Nicaragua.

# sitio	Sitio	POINT_X	POINT_Y	Altitud
1	Bosque Latifoliado 1 (río Sconfra)	192759	1327929	22
2	Área Abierta 1 (río Sconfra)	193018	1327970	21
3	Bosque Ripario 1 (río Sconfra)	192694	1328052	20
4	Bosque Ripario 2 (área de recarga)	188801	1330584	16
5	Área Abierta 2 (área de recarga)	188176	1330874	17
6	Bosque Latifoliado 2 (área de recarga)	189140	1331019	26

2.3 Método

Utilizamos tres tipos de métodos: registro de mamíferos mayores a través de identificación de rastros y observaciones directas, captura de roedores con trampas tipo Sherman y muestreo de murciélagos (captura con redes de niebla y grabaciones acústicas con sistema AnaBat).

Mamíferos mayores: Establecimos transectos de 2 km. en los dos sitios de estudio (área directa y área indirecta), los cuales fueron muestreados entre las 6.00 y las 14.00 horas del día, con una duración promedio de caminata de 1 km por hora. Se tomó en cuenta cualquier indicio que nos indicara la presencia de especies de mamíferos tales como la observación directa de individuos, identificación de huellas y heces, madrigueras, trillos, rastros olfativos y auditivos, y comederos, a través de caminatas por los diferentes hábitats presentes en el área de estudio. Para la identificación de especies hicimos uso de las guías de campo de Reid (1997), y Aranda (2000).

Pequeños roedores. Para la captura de pequeños roedores se instalaron 20 trampas Sherman de medida Standard en cada sitio de muestreo, a una distancia de 10 metros entre ellas. Las trampas permanecieron activadas de las 17:00 a las 06:00 horas del día siguiente, muestreando una noche por punto de muestreo. Para la identificación de los roedores se utilizó las guías de Reid (2009), y Emmons (1999).

Muestreo de murciélagos. Capturas: En cada punto de muestreo se manipularon cuatro redes de niebla durante una noche, de las 18:00 hasta las 21:00 h del día, para un total de 12 horas/red por punto de muestreo. Para la identificación de los murciélagos utilizamos las claves dicotómicas de Timm *et. al.*, (1999), y la guía ilustrada de campo de Reid (1997). A cada individuo capturado se registró la especie, sexo, y estado reproductivo. **Grabaciones Acústicas de murciélagos.** En cada uno de los sitios se instaló un dispositivo Anabat (SDI) para la grabación acústica de murciélagos insectívoros. Para la identificación de las llamadas utilizamos el Software AnalookW (www.hoarybat.com) y las guías de O'Farrell & Miller (1997) y O'Farrell *et al.*, (1999). Los datos se presentan en sonogramas de secuencias vocales por especie de murciélagos y se expresan en frecuencia (khz) vs. tiempo (milisegundos), (Anexo 3).

Análisis de datos: Para cada uno de los sitios contabilizamos el número de especies (S), e individuos totales (N) de mamíferos mayores y murciélagos, determinando para cada especie los diferentes gremios tróficos.

También comparamos entre tipos de cobertura el índice de diversidad Shannon (H' Log base 10) y la similitud de especies mediante el coeficiente de similaridad de Jaccard, y se presentan curvas de rarefacción de acumulación de especies basado en las abundancias por sitio (BioDiversity, V.2. 1997).

Para el cálculo de abundancias relativas de las especies se utilizaron los registros de huellas y avistamientos, obteniendo un índice por especie/km de transecto recorrido para 12 especies que presentaron los datos suficientes para su análisis, estos datos se presentan con su respectivo intervalo de confianza (valor mínimo y máximo de abundancia para cada una de las especies) (InfoStats Version 1.4, 2002).

III RESULTADOS

3.1 Información General

Se registraron 47 especies de mamíferos silvestres distribuidas en ocho órdenes: 2 sp del orden Didelphimorphia (zarigüeyas), 3 del orden Pilosa (Osos hormigueros y perezosos), 1 Cingulata (armadillos), 24 sp de Quirópteros (murciélagos), 3 de Primates (monos), 6 de Roedores (guatuzas, pacas y ardillas), 6 sp de Carnívoros (mapaches, pizote y tigrillos), y 2 sp de Artiodáctilo (venados y saínos). Esta riqueza representa el 22.5% del total de especies reportadas para el país (Medina-Fitoria y Saldaña 2012).

El 27.6% (13 especies) del total de especies reportadas en el área de estudio se encuentran protegidas bajo la modalidad legal de los listados CITES (Convenio Internacional para el Tráfico de Especies Silvestres): 4 spp en apéndice I (alto riesgo) y 3 spp en apéndice II (riesgo medio) y 6 especies en apéndice III (con bajo riesgo). De igual manera el 32% de las especies encontradas en el área de estudio se encuentra protegidas por el estado Nicaragüense a través de reglamentos de vedas: 6 especie presentan veda parcial y 9 spp vedas indefinidas (MARENA, 2008), (Cuadro 2).

De igual manera 2 de las especies se encuentra en la lista roja de IUCN (2008), de las cuales una está en peligro (EN), el mono araña (*Ateles geoffroyi*) y una casi amenazada (NT), la ardilla endémica del Rama (*Sciurus richmondi*), y para la nutria (*Lontra longicaudis*) los datos son insuficientes (DD). Y aunque el resto de las especies se presentan con baja preocupación (LC), para 16 de ellas sus tendencias poblacionales son desconocidas y para otras 6 sus tendencias son decrecientes, el resto presenta poblaciones estables o en aumento (Anexo 1).

Cuadro 2. Listado de mamíferos protegidos y de importancia para la conservación (IUCN, 2008), en en el área de estudio al oeste de la ciudad de Bluefields, Nicaragua.

ESPECIE	N. COMÚN	APÉN. CITES	VEDAS	IUCN, 2008
<i>Choloepus hoffmanni</i>	Perezoso bigarfiado	A-III	VI	
<i>Bradypus variegatus</i>	Perezoso trigarfiado	A-II	VI	
<i>Dasypus novemcinctus</i>	Armadillo		VP	
<i>Cuniculus paca</i>	Guardatinaja	A-III	VP	
<i>Alouatta palliata</i>	Mono congo	A-I	VI	
<i>Cebus capucinus</i>	Mono cara blanca	A-II	VI	
<i>Ateles geoffroyi</i>	Mono araña	A-I	VI	(EN) en peligro
<i>Sciurus richomondi</i>	Ardilla del Rama		VI	(NT) Casi en peligro
<i>Sphiggurus mexicanus</i>	Zorroespina	A-III		
<i>Dasyprocta punctata</i>	Guatuzá	A-III	VP	
<i>Potos flavus</i>	Pizote	A-III	VI	
<i>Nasua narica</i>	Pizote	A-III	VP	
<i>Leopardus pardalis</i>	Ocelote	A-I	VI	
<i>Lontra longicaudis</i>	Nutria	A-I	VI	(DD) Datos deficientes
<i>Pecari tajacu</i>	Sahino de collar	A-II	VP	
<i>Odocoileus virginianus</i>	Venado cola blanca		VP	
Total especies	16	12	14	2

APÉNDICES CITES: A: apéndice (I, II, III), VEDAS: VI: veda indefinida, VP: veda parcial; IUCN: lista roja global de IUCN (2008).

3.2 Caracterización de los macromamíferos

En base a los registros de avistamientos y huellas obtuvimos abundancias relativas para especies con datos suficientes para su análisis (dos o más datos), las cuales se presentan para toda el área de estudio (con un 95% de confianza): siendo el armadillo común (*Dasypus novemcinctus*) con 0.9 individuos por km de sendero recorrido, seguido del perezoso bigarfiado (*Choloepus hoffmanni*) y el cuyúso (*Potos flavus*), con 0.8 indiv/km sendero recorrido las especie con las mayores abundancias relativas (Cuadro 3).

Cuadro 3. Abundancias relativas (individuos/km) de macromamíferos registrados en el área de estudio al oeste de la ciudad de Bluefields, Nicaragua.

Especie	Total rastros	Ind/km	intervalos
		0,6	
<i>Alouatta palliata</i>	3 tropas	tropas/km	0-1,3
<i>Bradypus variegatus</i>	2	0,2	0-0,8
<i>Choloepus hoffmanni</i>	4	0,8	0,2-1,6
<i>Dasypus novemcinctus</i>	5	0,9	0,3-1.7
<i>Dasyprocta punctata</i>	3	0,6	0-1,3
<i>Didelphis marsupialis</i>	2	0,2	0-0,8
<i>Microsciurus alfari</i>	2	0,2	0-0,8
<i>Odocoileus virginianus</i>	3	0,6	0-1,3
<i>Potos flavus</i>	4	0,8	0,2-1,6
<i>Procyon lotor</i>	2	0,2	0-0,8
<i>Sciurus richmondi</i>	3	0,6	0-1,3
<i>Sciurus variegatoides</i>	2	0,2	0-0,8

En cuanto a la diversidad de mamíferos terrestres entre tipos de cobertura, el bosque ripario presentó la mayor riqueza de especies con 13 sp. y mayor valor de índice de diversidad de Shannon con un $H' = 1.5$, seguido del bosque latifoliado con 11 especies de mamíferos y un $H' = 1.4$. En cambio, fueron las áreas abiertas el tipo de hábitat con menor riqueza con 3 especies, y el de menor índice $H' =$ con 1.1 (Cuadro 4).

Cuadro 4. Riqueza de especies de macromamíferos terrestres en los diferentes tipos de hábitats en el área de estudio al oeste de la ciudad de Bluefields, Nicaragua.

Orden	Especies	Bq. Latifoliado	Bq. Ripario	Área Abierta
Orden Didelphimorphia	<i>Didelphis marsupialis</i>	X	X	
	<i>Philander opossum</i>	X		
Orden Pilosa	<i>Cyclopes didactylus</i>		X	
	<i>Choloepus hoffmanni</i>	X	X	
	<i>Bradypus variegatus</i>		X	
Orden Cingulata	<i>Dasypus novemcinctus</i>	X		X
Orden Primates	<i>Cebus capucinus</i>		X	
	<i>Alouatta palliata</i>	X	X	
	<i>Ateles geoffroyi</i>	X		
Orden Rodentia	<i>Sciurus richmondi</i>		X	
	<i>Sciurus variegatoides</i>	X		
	<i>Microsciurus alfari</i>		X	
	<i>Sphiggurus mexicanus</i>	X		
	<i>Dasyprocta punctata</i>		X	
	<i>Cuniculus paca</i>		X	
	<i>Procyon lotor</i>		X	
	<i>Nasua narica</i>	X		
Orden Carnívora	<i>Potos flavus</i>	X	X	
	<i>Lontra longicaudis</i>		X	
	<i>Conepatus semistriatus</i>			X
	<i>Leopardus pardalis</i>	X		
	<i>Pecari tajacu</i>	X		
Orden Artiodactyla	<i>Odocoileus virginianus</i>		X	X
Total Especies		11	14	3

Según el índice de similaridad de especies de Jaccard, los sitios están compartiendo entre un 7 % y un 22 % de la composición de especies de macromamíferos. El cluster de similaridad agrupó los sitios de la siguiente manera: bosque ripario y bosque conservado con los más altos valores de similitud, en cambio fueron las áreas abiertas los hábitats más disímiles en comparación con el resto (Figura 2, Cuadro 5).



Figura 2. Cluster de similaridad de Bray-Curtis de Macromamíferos terrestres entre los diferentes tipos de coberturas en el área de estudio al oeste de la ciudad de Bluefields, Nicaragua.

Cuadro 5. Porcentajes de similaridad de macromamíferos terrestres entre los diferentes tipos de coberturas en el área de estudio al oeste de la ciudad de Bluefields, Nicaragua.

Similarity Matrix			
	BL	BR	AA
BL	*	22.72	9.09
BR	*	*	7.14
AA	*	*	*

Estos bajos valores de similitud entre tipos de coberturas indican que la mayoría de las especies no están utilizando todas las coberturas de igual manera, lo cual muestra que los hábitats no presentan características similares para su uso.

Igualmente, las curvas de rarefacción basadas en la acumulación de especies de macromamíferos y sus abundancias en los diferentes tipos de coberturas, muestran al bosque ripario como el hábitat de mayor diversidad, seguido del bosque latifoliado y las áreas abiertas. El gráfico también nos indica que tanto el bosque ripario como el bosque latifoliado muestran mayores probabilidades de encontrar nuevas especies con un mayor esfuerzo de muestreo, tomando en cuenta que ninguna de las curvas alcanzó la horizontalidad (asíntota). (Figura 3).

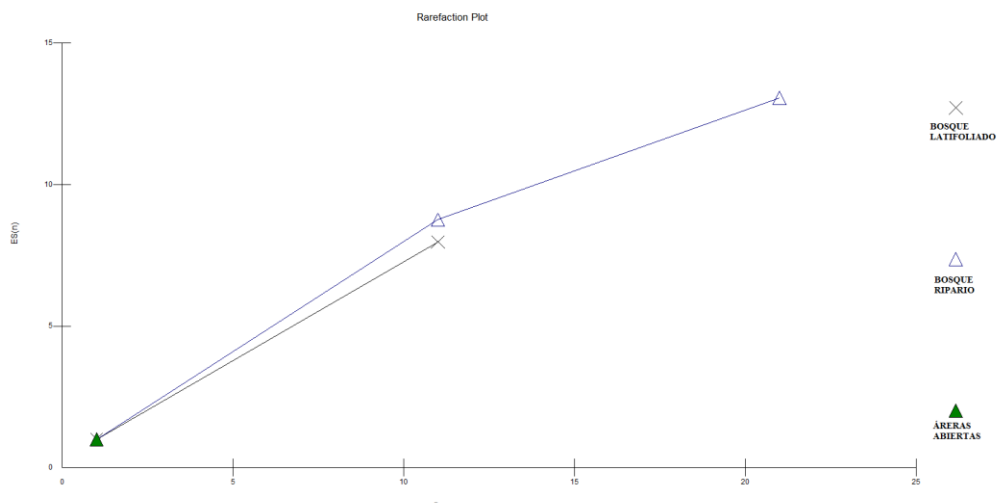


Figura 3. Curvas de Rarefacción de macromamíferos terrestres entre tipos de coberturas en el área de estudio al oeste de la ciudad de Bluefields, Nicaragua.

3.3 Descripción por grupo Taxonómico

A continuación se presentan los diferentes órdenes y caracterización de especies, las cuales logramos registro en la zona de estudio:

Orden Marsupialia (Zarigüeyas). Registramos la presencia de dos especies, de las cuales una resultó ser común en la zona: la zarigüeya neotropical (*Didelphis marsupialis*), la cual se encontró en ambas subzonas; en cambio la zarigüeya ocelada (*Philander oposum*) parece ser menos común y solo fue observada en la subzona 1 o zona de recarga. La presencia de este grupo fue mayor en las áreas de bosque.

Orden Pilosa (perezosos). Se contabilizaron 3 especies, el Hormiguero sedoso (*Cyclopes didactylus*) y las dos especies de perezosos: el perezoso bigarfiado (*Choloepus hoffmanni*), el cual se presentó en ambas subzonas, aunque únicamente en hábitats boscosos: en el bosque latifoliado y el bosque ripario. La otra especie de perezoso, el perezoso trigarfiado parece ser menos común y aunque solo fue registrado en el bosque ripario sí se presentó en ambas subzonas. Principal amenaza para estas especies: la deforestación e incendios forestales, ya que actualmente no presentan depredadores naturales una vez desaparecidos de la zona el jaguar (*Panthera onca*), el puma (*Puma concolor*) y el águila arpía (*Harpia harpyja*).

No obstante, de este grupo de mamíferos, el hormiguero sedoso (*Tamandua mexicana*) solo fue registrado una vez, y fue en el bosque ripario a orillas del Caño Frijol (subzona 2: zona de recarga). Principal amenaza: son depredados por carnívoros grandes y medianos así como por perros domésticos; por sus hábitos arborícolas la deforestación e incendios también se presenta como uno de los principales problemas. Esta especie se encuentran en el listado nacional de fauna con valor comercial no incluidas en apéndices CITES y que requieren permiso de exportación.

Orden Cingulata (Armadillos). Una especie: el armadillo común (*Dasypus novemcinctus*), es el de mayor abundancia de los mamíferos terrestres de la zona y presenta aprovechamiento como especie cinegética, principalmente para el autoconsumo. Esta especie se puede encontrar tanto en áreas abiertas como en las áreas boscosas, y debido a esta adaptación generalista esta especie fue encontrada en ambas subzonas.

Orden Primates (Monos). A través de observaciones directas y vocalizaciones logramos registrar las tres especies de primates presentes en el país, siendo la especie más abundante el mono congo (*Alouatta palliata*), el cual se reportó en ambas subzonas, tanto en el bosque ripario como en el bosque latifoliado. En cambio el mono araña (*Ateles geoffroyi*) solo fue observado en el bosque

latifoliado del río Sconfra (subzona 1), y el mono carablanca (*Cebus capucinus*) fue observado únicamente en el bosque ripario del caño frijol (subzona 2). Se contabilizaron un total de 5 tropas de primates, de las cuales 3 tropas fueron de monos congo (*Alouatta palliata*), una tropa de mono araña (*Ateles geoffroyi*), y una tropa de monos cara blanca (*Cebus capucinus*).

Los resultados indican una variación en la densidad de individuos entre ambas subzonas, siendo la subzona 2 (zona de recarga) la que presentó la mayor densidad de individuos, con tropas de hasta 12 individuos de monos congo, en cambio el área directa presentó tropas con una densidad de entre 5 y 8 individuos; en cambio para monos araña la única tropa observada presentó únicamente 4 individuos, y la única tropa de mono cara blanca que se observó presentó 5 individuos. Una tropa de monos congo en la subzona 1 presentó un individuo lactante. Estas especies por ser eminentemente arborícolas, éstas necesitan de cierta densidad de cobertura vegetal para suplir su mínimo vital, por lo cual se considera a este grupo de mamíferos como uno de los mejores indicadores de la alteración de los bosques en la zona.

Orden Rodentia (Roedores). Se registró la presencia de 6 especies, de las cuales 4 de ellas se encuentran en riesgo, la guardatinaja (*Agouti paca*), el zorroespín (*Sphiggurus mexicanus*) y la guatuza (*Dasyprocta punctata*) se encuentran en el listado CITES (apéndice III) y todas se encuentran protegidas por el estado a través de vedas parciales; no obstante, la ardilla del Rama (*Sciurus richmondi*), no solo presenta veda indefinida sino que está catalogada como Casi Amenazada, ya que presenta una reducida área de distribución de aproximadamente 20.000 km², con bajas densidades poblacionales, y que posiblemente podría estar en declive por lo que es cerca de calificar como Vulnerable en el criterio B1 (IUCN 2008).

No obstante, de éstas la más común es la guatuza, ya que fue encontrada en ambas subzonas, pero solo en los bosques riparios; en cambio la guardatinaja fue encontrada únicamente en el caño El Frijol (subzona 2), y la ardilla endémica del Rama fue observada en ambas subzonas tanto en el bosque ripario como el bosque latifoliado por lo que suponemos una población estable en la zona. Tanto la guardatinaja como la guatuza son de uso cinegético, por lo que son aprovechadas para el autoconsumo. Otra especie fue la ardilla centroamericana (*Sciurus variegatoides ssp. belti*), cuya subespecie es propia del caribe centroamericano, de Honduras al oeste de Panamá (Reid 1997), en el área de estudio solo pudo observarse un individuo, en el bosque latifoliado de la subzona 1. La última especie fue la ardilla enana centroamericana (*Microsciurus alfari*) la cual no parece ser muy común en la zona, ya que solo fue observada en el bosque ripario del caño El Frijol en la subzona 2. Principal amenaza para estas especies: la deforestación y la cacería.

Orden Carnívora (mapaches, mofetas, y gatos). Constatamos la presencia de 6 especies de carnívoros, de las cuales 4 se encuentran en riesgo (apéndices CITES), con poblaciones decrecientes (IUCN 2008), por lo que presentan vedas a nivel nacional. Dentro de este grupo es de gran importancia la presencia de una especie de felino y un mustélido, los cuales se encuentran en peligro de extinción en todo su rango de distribución debido a sus requerimiento de hábitat, éstas son: el ocelote (*Leopardus pardalis*), y la nutria (*Lontra longicaudis*), ambas especies solo fueron registradas en la subzona 2. Los rangos de hogar que requieren estos felinos son altos, con aproximadamente 12,5 km² de bosque continuo como promedio para el ocelote (Reid 2009), por lo que su presencia es un indicativo que el área evaluada aún presenta remanentes de bosques importantes para la sobrevivencia de estas especies.

Las otras especies en riesgo son el pizote (*Nasua narica*), el cual fue observado únicamente en el bosque latifoliado de la subzona 1, y el cuyúso (*Potos flavus*) el cual fue registrado en ambas subzonas tanto en el bosque ripario como en el bosque latifoliado. Las últimas especies de este grupo fueron: la mofeta bilistada (*Conepatus semistriatus*), y el mapache (*Procyon lotor*) los cuales al parecer son comunes en toda el área de estudio, principalmente alrededor de los humedales tanto en áreas boscosas como en las áreas abiertas.

De manera general se constató que los carnívoros están bien representados en la zona, sobre todo especies sensibles a las alteraciones humanas, como por ejemplo, el ocelote y la nutria, además aún son comunes los carnívoros arborícolas como cuyúsos; sin embargo su viabilidad a largo plazo podría depender de una mayor cantidad de hábitat en la zona, por lo que es importante mencionar que los carnívoros deberían ser uno de los grupos de mayor importancia de conservación en la zona, al ser los mayores depredadores naturales que existen, y por tanto son uno de los más importantes controladores biológico del área.

Orden Cetartiodactyla (venados y chanchos de monte). Se constató la presencia de 2 especies, las cuales se encuentran amenazadas principalmente por la cacería sin control: el saíno (*Tayassu tajacu*), registrado únicamente en el bosque latifoliado de la subzona 2, y el venado cola blanca (*Odocoileus virginianus*) registrado en ambas subzonas pero con pocos registros. Debido, a que ambas especies son cazadas cuando se les encuentra sin respetar las épocas de vedas de ambas especies, ésta es la mayor amenaza para su sobrevivencia.

Orden Chiroptera (Murciélagos). Se identificaron un total de 24 especies de 6 familias de murciélagos en ambas subzonas de influencia: 5 especies de Emballonuridae, 1 Noctilionidae, 2 especies de Mormoopidae, 8 especies de Phyllostomidae, 7 especies de Vespertilionidae y una especie de Molossidae (Anexo 1). Esta riqueza representa el 23.7% del total de especies de murciélagos reportados para el país (Medina-Fitoria y Saldaña, 2012).

En cuanto a capturas, las más abundantes fueron las especies del género *Artibeus* (Phyllostomidae): *A. lituratus*, *A. watsoni* y *A. jamaicensis*, con el 65.5% de las capturas y con respecto a las grabaciones acústicas las más abundantes fue *Molossus molossus* (Molossidae) con el 51% de los registros acústicos, (Figura 4). Se contabilizaron 3 gremios alimenticios, siendo los insectívoros los que presentaron la mayor riqueza con 16 especies, seguido de los frugívoros con 6 especies y los nectarívoros con 2 especies.

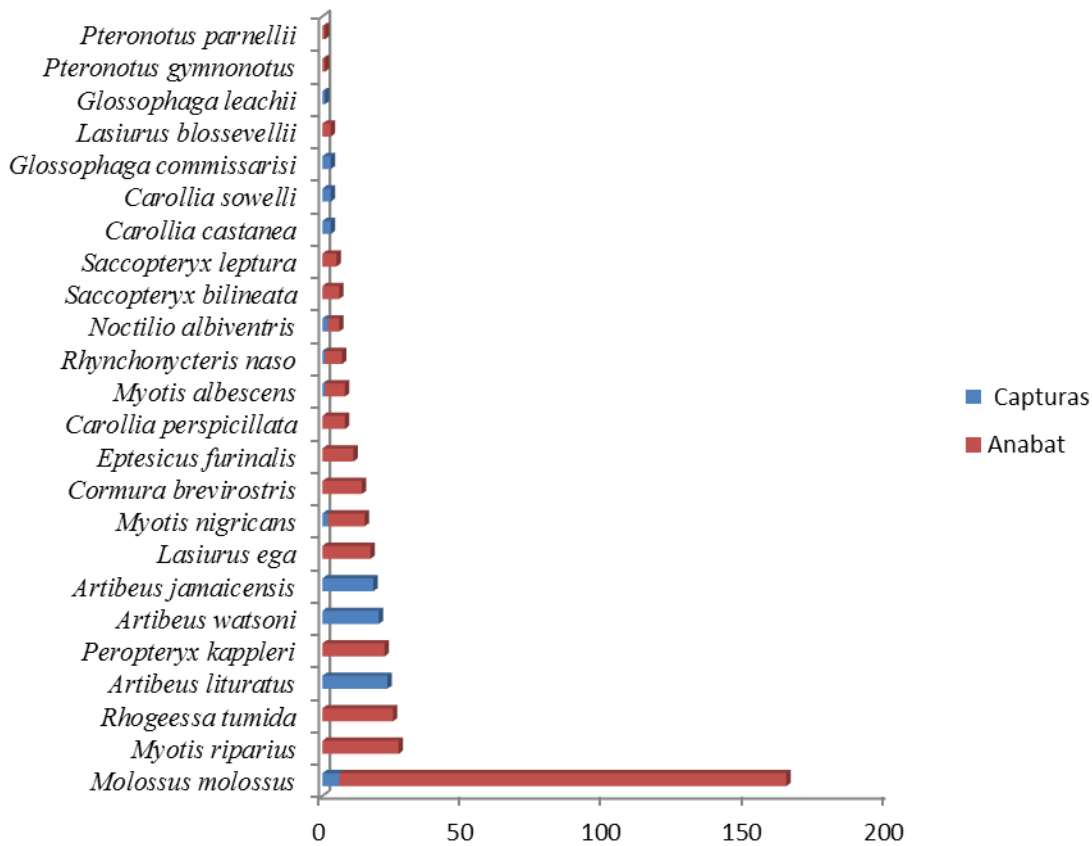


Figura 4. Total registros (capturas y grabaciones acústicas) contabilizados en el área de estudio al oeste de la ciudad de Bluefields, Nicaragua.

Se obtuvieron 411 registros: 93 individuos capturados en 72 horas/red (53 % fueron machos y el 47% hembras) y 318 registros acústicos en 78 horas/anabat. Cinco especies fueron identificadas a través de ambos métodos (capturas y grabaciones Anabat), 8 fueron identificadas solo a través de capturas y 11 especies solo a través de grabaciones.

Un total de 13 especies (31% de los individuos) se encontraron en estado reproductivo: 10 machos y 19 hembras: 6 hembras preñadas y 13 hembras lactantes. Cinco especies fueron registradas en estado reproductivo en la estación seca, dos en la estación pico de la época lluviosa y solo una especie fue encontrada en ambas estaciones (Cuadro 6).

Cuadro 6. Riqueza de especies e individuos de murciélagos en estado reproductivo, reportados en el área de estudio al oeste de la ciudad de Bluefields, Nicaragua.

Espece	Estación	H. Preñadas	H. lactando	M. reproduct.	Totale s
<i>Artibeus jamaicensis</i>	Verano	1	3	2	6
<i>Artibeus lituratus</i>	Verano/invierno	1	8	3	12
<i>Artibeus watsoni</i>	Verano	2	2	3	7
<i>Carollia castanea</i>	Invierno	1			1
<i>Carollia perspicillata</i>	Verano			1	1
<i>Carollia sowelli</i>	Verano	1			1
<i>Molossus molossus</i>	Invierno			1	1
Total general		6	13	10	29

En cuanto a la diversidad de murciélagos entre tipos de cobertura, el bosque ripario presentó la mayor riqueza de especies con 19 sp. y mayor valor de índice de diversidad de Shannon con un $H' = 1.27$ seguido del bosque latifoliado con 16 especies de mamíferos y un $H' = 1.2$. En cambio, fueron las áreas abiertas el tipo de hábitat con menor riqueza con 9 especies, y el de menor índice $H' =$ con 0.9 (Cuadro 7).

Cuadro 7. Riqueza total de murciélagos, gremio trófico y número de registros (captura y grabaciones acústicas) por tipo de cobertura en el área de estudio al oeste de la ciudad de Bluefields, Nicaragua.

Especies	Gremio Trófico	Bq. Latifoliado		Bq. Ripario		Área Abierta		Total Registros
		Redes*	Anabat*	Redes	Anabat	Redes	Anabat	
<i>Artibeus jamaicensis</i>	Frugívoro	6		12				18
<i>Artibeus lituratus</i>	Frugívoro	3		20				23
<i>Artibeus watsoni</i>	Frugívoro	15		5				20
<i>Carollia castanea</i>	Frugívoro	3						3
<i>Carollia perspicillata</i>	Frugívoro	5		2		1		8
<i>Carollia sowelli</i>	Frugívoro	1		2				3
<i>Cormura brevirostris</i>	Insectívoro				10		4	14
<i>Eptesicus furinalis</i>	Insectívoro		2		7		2	11
<i>Glossophaga commissarisi</i>	Nectarívoro	1		1		1		3
<i>Glossophaga leachii</i>	Nectarívoro			1				1
<i>Lasiurus blossevellii</i>	Insectívoro		3					3
<i>Lasiurus ega</i>	Insectívoro				17			17
<i>Molossus molossus</i>	Insectívoro		11		62	6	85	164
<i>Myotis albescens</i>	Insectívoro			1	7			8
<i>Myotis nigricans</i>	Insectívoro	1		2	12			15
<i>Myotis riparius</i>	Insectívoro		27					27
<i>Noctilio albiventris</i>	Insectívoro			2	3	1		6
<i>Peropteryx kappleri</i>	Insectívoro		16				6	22
<i>Pteronotus gymnonotus</i>	Insectívoro		1					1
<i>Pteronotus parnellii</i>	Insectívoro				1			1
<i>Rhogeessa tumida</i>	Insectívoro		20		4		1	25
<i>Rhynchonycteris naso</i>	Insectívoro			1	2		4	7
<i>Saccopteryx bilineata</i>	Insectívoro				6			6
<i>Saccopteryx leptura</i>	Insectívoro		1		4			5
Total Registros		116		184		111		411
Total Especies		16		19		9		24

Según el índice de similaridad de especies de Jaccard, los sitios están compartiendo entre un 13 % y un 38 % de la composición de especies de murciélagos. El cluster de similaridad agrupó los sitios de la siguiente manera: bosque ripario y bosque conservado con los más altos valores de similitud, en cambio fueron las áreas abiertas los hábitats más disímiles en comparación con el resto (Figura 5, Cuadro 8).

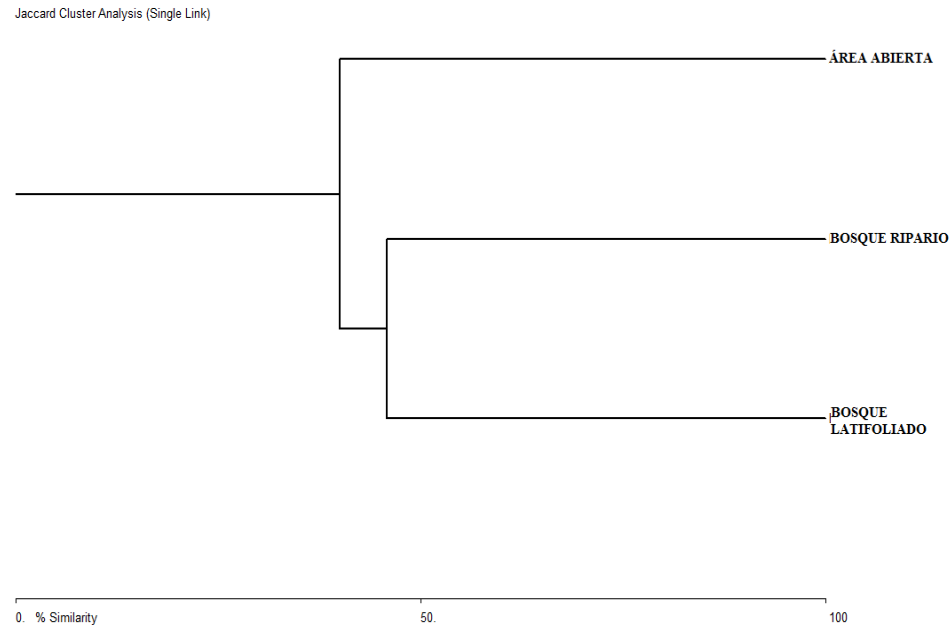


Figura 5. Cluster de similaridad de Jaccard de Murciélagos entre los diferentes tipos de coberturas en el área de estudio al oeste de la ciudad de Bluefields, Nicaragua.

Cuadro 8. Porcentajes de similaridad de murciélagos entre los diferentes tipos de coberturas en el área de estudio al oeste de la ciudad de Bluefields, Nicaragua.

Similarity Matrix			
	BL	BR	AA
BL	*	24.66	13.88
BR	*	*	38.96
AA	*	*	*

Estos bajos valores de similitud entre tipos de coberturas indican que la mayoría de las especies no están utilizando todas las coberturas de igual manera, lo cual muestra que los hábitats no presentan características similares para su uso.

Por otro lado, las curvas de rarefacción basadas en la acumulación de especies y sus abundancias en los diferentes tipos de coberturas muestran el número de especies esperadas para cada sitio de estudio con un mayor esfuerzo de muestreo, siendo el bosque ripario el mayor riqueza de especies, seguido del bosque latifoliado; en cambio, las áreas abiertas se presentan como el sitio con la menor riqueza esperada. (Figura 6).

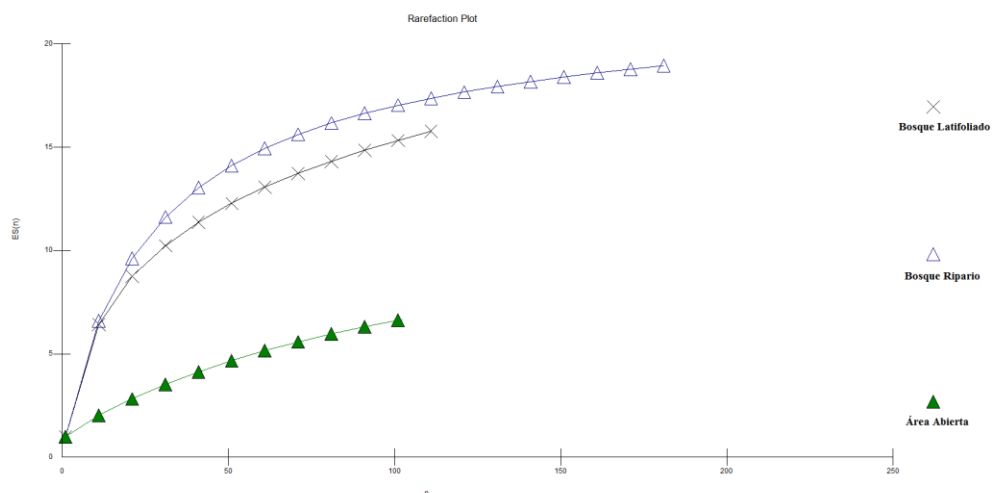


Figura 6. Curvas de Rarefacción de la diversidad de murciélagos entre tipos de coberturas en el área de influencia del proyecto de agua potable en Bluefields, Nicaragua.

IV DISCUSIÓN

Identificamos un total de 47 especies de mamíferos, lo que consideramos una importante diversidad (22.5% del total de especies de mamíferos para Nicaragua), de éstas, 17 especies se encuentran protegidas por el estado nicaragüense, ya sea porque se encuentran en los apéndices CITES, o por estar incluidas dentro de los listados de vedas parciales o indefinidas emitidas por el Ministerio del Ambiente de Nicaragua, lo cual hace de la zona un sitio de conservación para especies en riesgo.

En general los mamíferos se caracterizan por especies típicas de crecimiento secundario y asociadas a humedales, siendo los más comunes los murciélagos insectívoros y frugívoros, principalmente de los géneros *Molossus* y *Artibeus*, así como mamíferos de mayor tamaño como el armadillo común y algunas especies de zarigüeyas (didelphidos). En cambio, las menos comunes se caracterizaron por depender de espacios con mayor extensión de coberturas boscosas, tales como los mamíferos arborícolas y los felinos.

No obstante, la alta abundancia de especies de murciélagos frugívoros, roedores mayores como la guatuzá, y monos frugívoros como el congo resultan ser de gran importancia en la zona, ya que son vitales en la dispersión de semillas y en el caso de los murciélagos, también son esenciales en la polinización de plantas pioneras propias del bosque original (Chapman & Chapman 1995). Estos autores han estimado que más del 80 % de las especies de árboles y arbustos dentro de los bosques tropicales son dispersados por animales; y un ejemplo claro es que al menos 68 especies de plantas de crecimiento secundario se han determinado en la dieta del género *Artibeus* (Janzen 1991).

De manera, que siendo el área de estudio una zona que en su mayor parte presenta áreas perturbadas en diferentes dimensiones, éstas especies juegan un papel primordial en la regeneración, tales como aquellas zonas que puedan ser restauradas como corredores entre los parches de bosque. Por lo que, como mecanismo de dispersión de semillas, la frugivoría tiene un papel importante para la sostenibilidad biológica de la zona, al garantizar el proceso de regeneración de especies arbóreas.

Por otro lado, la poca similaridad en la composición de especies entre tipos de coberturas tanto para macromamíferos como para micromamíferos, refleja un efecto de la variación de los hábitats en la riqueza de especies registradas, lo cual puede deberse al grado de conservación y/o degradación de cada sitio. Las coberturas de áreas abiertas con mayor predominio de potreros y tacotales, presentaron un mayor número de especies típicas de áreas en

regeneración, que en algunos casos fueron muy abundantes, como p.ej. murciélagos frugívoros de los géneros *Carollia* y *Artibeus*, según Medellín et al., (2000), altos niveles de abundancia de estas especies indican hábitat perturbados.

No obstante, aunque aún persisten especies típicas de bosques conservados, como el mono araña, la nutria, la ardilla endémica del Rama y el ocelote, sus abundancias relativas en la zona son bajas para la mayoría de ellas, lo cual es un indicador de altos niveles de perturbación, los carnívoros por ejemplo son considerados excelentes indicadores de hábitat poco intervenidos en los trópicos mesoamericanos, debido a la alta cantidad de presas que necesitan para su alimentación, y a la alta cobertura vegetal que necesitan para su sobrevivencia; de tal manera que bajas abundancias de carnívoros podrían indicar bajas densidades de fauna menor (Rabinowitz & Nottingham 1986).

Sin embargo, de todas estas especies, la ardilla endémica del Rama es la de mayor importancia de conservación, por el hecho de ser una de dos especies endémicas de mamíferos para Nicaragua (Medina-Fitoria y Saldaña, 2012), y con una pequeña área de distribución de menos de 20000 km² (Figura 7), y una época de reproducción de febrero a septiembre con camadas de 2-3 jóvenes (Jones Jr. y Genoways, 1971, Reid 2009).

Se le ha reportado en la Reserva Natural (RN) Cerro Wawashang, RN Cerro Silva, Reserva de biosfera del Sureste de Nicaragua, RN Sierra Amerrisque y RN Fila Masigue (IUCN, 2008). Igualmente, Bradford, *et.al* (2001), en un estudio de campo en la cuenca del río Escofram, también reportan la ardilla endémica del Rama (*Sciurus richmondi*), de la cual registran el avistamiento de cinco individuos.

Cabe mencionar que esta ardilla es poco conocida en el país, y muy poco se sabe acerca de sus poblaciones, aunque es casi seguro que la deforestación es la principal amenaza para la especie.

Por otro lado, el reporte de siete especies de murciélagos y una tropa de mono congo en época de cría durante los meses de muestreo, indica que esta zona aun proporciona recursos importantes como refugio y alimentación en un período crítico, como es la reproducción tanto de micromamíferos como murciélagos, como de mamíferos mayores como primates; por lo que los sitios muestreados se encuentran dentro del ámbito geográfico de un corredor reproductivo de especies en peligro de extinción (como el caso del mono congo), lo cual adquiere importancia a nivel local para la sobrevivencia de esta especie.

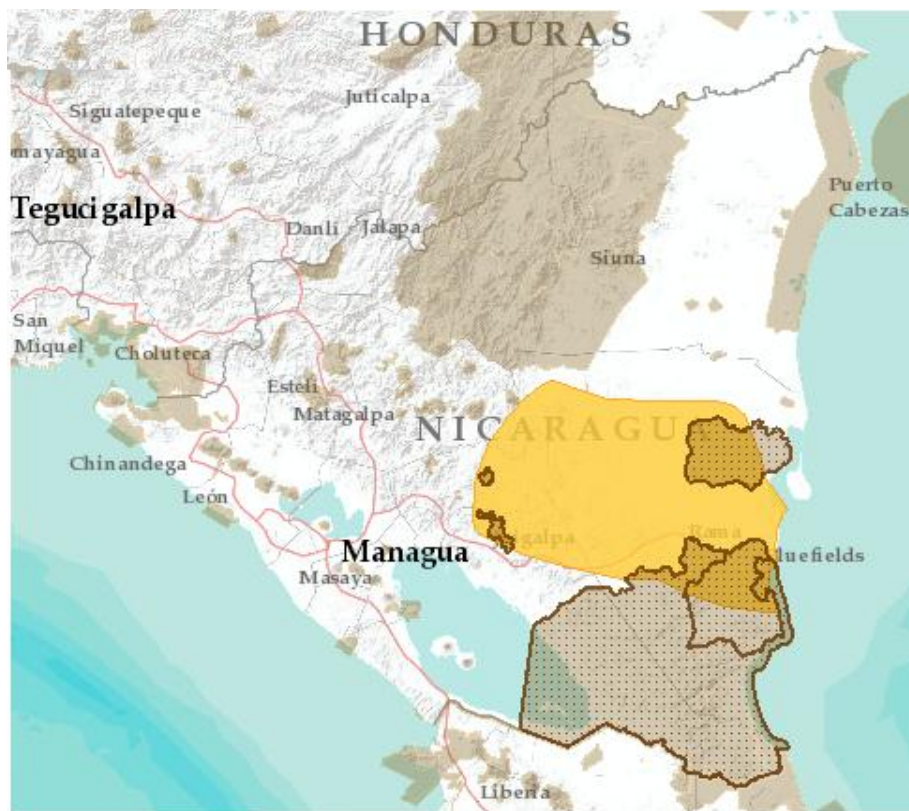


Figura 7. Area de distribución de la Ardilla endémica del Rama (*Sciurus richmondi*), según IUCN (2008). *Sciurus richmondi*. In: IUCN 2013. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2013.1

En el caso de los murciélagos, la fase reproductiva coincidió con el ciclo reproductivo de los murciélagos, los cuales según Reid (1997) y LaVal y Rodríguez-Herrera (2007), éstos exhiben un modelo bimodal de preñez, con un nacimiento al final de la época seca (abril a mayo), y otro a finales de la época lluviosa (octubre a noviembre).

Valoración de la fauna.

Resumiendo la importancia de la zona de estudio desde el punto de vista de los mamíferos silvestres se pueden indicar los siguientes puntos:

Dentro del área de estudio, la zona comprendida entre río Sconfra (subzona 1) y caño Frijol (subzona 2) posee importantes poblaciones de especies de interés de conservación tanto nacional como mundial, como por ejemplo la ardilla endémica del Rama, el ocelote y la nutria. Además se trata de un área caracterizada principalmente por humedales aun ricos y diversos en mamíferos, muchos de los cuales son sumamente importantes por su importancia ecológica como los murciélagos, y/o por encontrarse en peligro

de extinción como la ardilla endémica del Rama y la nutria o simplemente por hallarse protegidos legalmente como el ocelote y las especies cinegéticas sometidas a cacería.

Algunos de los aspectos importantes destacan, que:

- El caño frijol podría presentar una importante población de nutrias, las cuales no se presentan en el río Sconfra.
- La zona entre el río Sconfra y el caño Frijol presenta una importante población de la ardilla endémica del Rama (*Sciurus richmondi*).
- Se comprobó que el área presenta condiciones favorables para la reproducción de las especies reportadas, tales como los murciélagos y los primates.
- Existe una considerable riqueza de carnívoros, importantes en el equilibrio ecológico del ecosistema y como bioindicadores de calidad.
- Existe una considerable abundancia de murciélagos asociados a humedales, importantes en el equilibrio ecológico del ecosistema (dispersores de semillas, polinizadores y controles biológicos de insectos).

V CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Existe una importante riqueza de mamíferos en la zona, los cuales en su mayoría subsisten principalmente en los parches de bosque natural que aún se mantienen, por lo que estas coberturas juegan un papel importante en la conservación de los mamíferos a mediano y corto plazo, al servir como únicos hábitats y disposición de recursos (alimento, refugio y sitios de reproducción). Pero además, debe de procurarse su conexión a través de corredores biológicos con otras zonas circundantes de humedal y de bosque para aumentar el desplazamiento de las especies. En este sentido, la restauración de hábitats degradados en toda el área evaluada será la piedra angular en la cual se base la conservación no solo de los mamíferos silvestres sino de toda la biodiversidad del área del Río Sconfra-Caño Frijol.

Según Finegan et al., (2002), una comunidad cualquiera de organismos será más estable (con relación a su capacidad de resistir -o de recuperarse después de- disturbios naturales o antropogénicos) como los huracanes y la cacería mientras mayor sea su biodiversidad -por ejemplo, mientras mayor sea el número de especies; por lo que un plan de restauración de hábitat para corredores biológicos entre los parches de bosque del área de estudio sería viable basado en la riqueza de especies que aun coexisten.

Para acelerar el proceso de recuperación natural, en los tacotales, sitios de crecimiento secundario y en los sitios de potrero se deberá incentivar la revegetación mediante sucesión natural. Además se deberá evitar el fuego, el ingreso de ganado y el ingreso de especies de plantas no nativas.

Se debe de impulsar la conservación y/o restauración en un mínimo de 50 m en las márgenes de los ríos y riachuelos. Esta acción deberá de tener un seguimiento para un efectivo establecimiento, mantenimiento, sobrevivencia, manejo y desarrollo de la revegetación de los sitios.

Por otro lado se deberá desarrollar estudios de monitoreo de poblacionales de especies de mamíferos mayores, como felinos y primates, y principalmente de la Ardilla endémica del Rama, determinando sus densidades poblacionales y sus sitios de reproducción para declararlos como zonas intangibles.

La cacería deberá regularse de manera estricta, para procurar una mayor recuperación de la fauna cinegética, ya que el potencial más importante que posee la zona a parte de producir agua es la de conservar recursos naturales, tales como los acuíferos y la biodiversidad.

VI AGRADECIMIENTOS

El autor agradece a SIMEDIA por el apoyo logístico de este estudio y a las empresas VEOLIA y ENACAL la oportunidad de realizar el estudio.

VII BIBLIOGRAFÍA

Aranda, M. 2000. Huellas y otros rastros de los mamíferos grandes y medianos de México. 1ª ed. Instituto de Ecología, A. C., Xalapa, México. 212 p.p.

BioDiversity Professional. 1997. Versión 2. The Natural History Museum & The Scottish Association for Marine Science.

Bradford, D., M. Castrillo, R. Guevara, D. Gutiérrez, Z. Ramos & J. Sing. 2001. Estudio de campo para la evaluación de Impacto Ambiental Específica del Proyecto de Agua de la Ciudad de Bluefields. Bluefields, Nicaragua.

Chapman, C. A. & L. J. Chapman. 1995. Survival Without dispersers: seedling recruitment under parents. *Conservation Biology* 9 (3):675-678.

Emmons, L. H. & F. Feer. 1999. Mamíferos de los bosques húmedos de América tropical. Una guía de campo. Editorial F.A.N., Santa Cruz. 298 p.

Finegan, B., W. Palacios, N. Zamora & D. Delgado. 2002. Ecosystem-level forest biodiversity and sustainability assessments for forest management. *In*: J. Raison and D. Flinn (eds.) *Indicators for Sustainable Forest Management*. CABI (Wallingford, U.K.).

Jones J. K. Jr. & H. H. Genoways. 1971. Notes on the biology of the Central American squirrel, *Sciurus richmondi*. *American Midland Naturalist*, 86(1):242-246.

Holdridge, L. R. 1987. Ecología basada en zonas de vida. IICA. San José, Costa Rica. 216 Pág.

IUCN. 2008. The IUCN Red List of Threatened Species 2008. <<http://www.iucnredlist.org/>>.

Janzen, D. 1991. Historia natural de Costa Rica. 1ra ed. San José, Costa Rica.: Editorial de la Universidad de Costa Rica.

LaVal R.K. & B. Rodríguez-Herrera. 2002. Murciélagos de costa Rica. 1ª. Ed. Santo Domingo de Heredia, Costa Rica. InBio. 320 pág.

MARENA. 2008. Resolución Ministerial No. 46 - 20010. Actualización del Sistema de vedas período 2008 - 2010 y reforma del artículo 13 de la resolución ministerial No. 007-999 y sus reformas contenidas en la resolución ministerial No. 023 - 99.

Medellín, R. et al. (2000). "Bat Diversity and Abundance as Indicators of Disturbance in Neotropical Rainforests". Blackwell Publishing. USA. *Conservation Biology*, Pages 1666-1675. Volume 14, No. 6, December 2000.

Medina-Fitoria, A. & O. Saldaña. 2012. Lista Patrón de Los Mamíferos de Nicaragua. FUNDAR. 40 pág.

O'Farrell, M. & B. Miller. 1997. A new examination of echolocation calls of some neotropical bats (Emballonuridae and Mormoopidae). *Journal mammalogist*. pág. 954-963.

O'Farrell, M. J., B. W. Miller & W. L. Gannon. 1999. Qualitative identification of free-flying bats using the Anabat detector. *Journal of Mammalogy* 80:11-23.

Rabinowitz, A. R. & B. G. Nottingham. 1986. Ecology and behavior of the Jaguar (*Panthera onca*) in Belize, Central America. *J. Zool. Lond.*, 210:149-159

Reid, F. 2009. A field guide to the mammals of Central America & Southeast Mexico. 2a edic. Oxford UniversityPress.

Timm, R. et al. 1999. "*Clave de campo para los murciélagos de Costa Rica*". Departamento de Historia Natural del Museo Nacional de Costa Rica, San José, Costa Rica. *BRENESIA*, 52: 1-32, 1999.

Plan de Acción de los Recursos Hídricos en Nicaragua. 1996. Area Focal Cuenca del Río Escondido RAAS - Chontales. Comisión Nacional de los Recursos Hídricos, República de Nicaragua y Gobierno de Dinamarca Ministerio del Exterior (DANIDA). Nicaragua

VIII ANEXOS

Anexo 1. Especies de mamíferos identificadas en el área de estudio al oeste de la ciudad de Bluefields, Nicaragua.

Orden/Familia/Subfamilia	Nombre Común en Español	Nombre en Inglés	UICN (2008)
Orden Didelphimorphia			
Familia Didelphidae	Zarigüeyas	Opossum	
<i>Didelphis marsupialis</i>	Zarigüeya Neotropical	Black Eared Opossum	LC, estable
<i>Philander opossum</i>	Zarigüeya Ocelada	Gray Four-eyed Opossum	LC, estable
Orden Pilosa			
Familia Cyclopedidae	Hormiguero Chico	Anteaters	
<i>Cyclopes didactylus</i>	Hormiguero sedoso	silky anteater	LC, desconocido
Familia Megalonychidae	Perezosos	Sloth	
<i>Choloepus hoffmanni</i>	Perezoso bigarfiado	Hoffmann's two-toed sloth	LC, desconocido
Familia Bradypodidae	Perezosos	Sloth	
<i>Bradypus variegatus</i>	Perezoso Trigarfiado	Brown-throated Three-toed Sloth	LC, desconocido
Orden Cingulata			
Familia Dasypodidae	Armadillos	Armadillos	
<i>Dasypus novemcinctus</i>	Armadillo Común	Nine-banded Armadillo	LC, incrementando
Orden Chiroptera			
Familia Emballonuridae	Murciélagos Murciélagos Saqueros	Bats Sac-winged Bats	
<i>Rhynchonycteris naso</i>	Murciélago Narigudo	Proboscis Bat	LC, desconocido
<i>Saccopteryx bilineata</i>	Bilistado Café	Greater Sac-winged Bat	LC, desconocido
<i>Saccopteryx leptura</i>	Bilistado Negrusco	Lesser Sac-winged Bat	LC, desconocido
<i>Peropteryx kappleri</i>	Cariporro Mayor	Greater Dog-like Bat	LC, desconocido
<i>Cormura brevirostris</i>	Saquero Chato	Chestnut Sac-winged Bat	LC, desconocido
Familia Noctilionidae	Murciélagos Pescadores	Fishing or Bulldog Bats	
<i>Noctilio albiventris</i>	Pescador Menor	Lesser Bulldog Bat	LC, estable

Orden/Familia/Subfamilia	Nombre Común en Español	Nombre en Inglés	UICN (2008)
Familia Mormoopidae	Murciélagos Bigotudos	Mustached Bats	
<i>Pteronotus gymnonotus</i>	Dorsilampiño Mayor	Big Naked-backed Bat	LC, estable
<i>Pteronotus parnellii</i>	Bembón Mayor	Parnell's Mustached Bat	LC, estable
Familia Phyllostomidae	Murciélagos Lanceros	Leaf-nosed Bats	
Subfamilia Glossophaginae	Murciélagos Nectarívoros	Nectar-feeding or Long-tongued Bats	
<i>Glossophaga comissarisi</i>	Lengüilargo Dentiabierto	Commissaris's Long-tongued Bat	LC, estable
<i>Glossophaga leachii</i>	Lengüilargo del Pacífico	Gray Long-tongued Bat	LC, estable
Subfamilia Carollinae	Murciélagos de Cola Corta	Short-tailed Bats	
<i>Carollia sowelli</i>	Colicorto Peludo	Silky Short-tailed Bat	LC, estable
<i>Carollia castanea</i>	Colicorto Menor	Chestnut Short-tailed Bat	LC, estable
<i>Carollia perspicillata</i>	Colicorto Común	Seba's Short-tailed Bat	LC, estable
Subfamilia Stenodermatinae	Murciélagos Frugívoros	Tailless and Fruit-eating Bats	
<i>Artibeus jamaicensis</i>	Frutero Alilampiño	Jamaican Fruit-eating Bat	LC, estable
<i>Artibeus lituratus</i>	Frutero Ventrimarrón	Great Fruit-eating Bat	LC, estable
<i>Artibeus watsoni</i>	Frutero Selvático	Thomas's Fruit-eating Bat	LC, estable
Familia Vespertilionidae	Murciélagos Vespertinos	Plain nosed Bats	
<i>Myotis albescens</i>	Vespertino Plateado	Silver-tipped Myotis	LC, estable
<i>Myotis nigricans</i>	Vespertino Negro	Black Myotis	LC, estable
<i>Myotis riparius</i>	Vespertino Riparius	Riparian Myotis	LC, estable
<i>Eptesicus furinalis</i>	Casero Neotropical	Argentine Brown Bat	LC, desconocido
<i>Rhogeessa tumida</i>	Anteado Centroamericano	Central America Yellow Bat	LC, estable
<i>Lasiurus blossevillii</i>	Colipeludo Rojo	Western Red Bat	LC, desconocido
<i>Lasiurus ega</i>	Colipeludo Amarillo	Southern Yellow Bat	LC, desconocido
Familia Molossidae	Murciélagos Coludos	Free-tailed Bats	
<i>Molossus molossus</i>	Moloso Caribeño	Pallas's Mastiff Bat	LC, desconocido

Orden/Familia/Subfamilia	Nombre Común en Español	Nombre en Inglés	UICN (2008)
Orden Primates			
Familia Cebidae	Monos Americanos	Capuchins monkeys	
<i>Cebus capucinus</i>	Mono cariblanco	white-faced capuchin	LC, desconocido
Familia Atelidae	Monos Americanos	Howler and Spider Monkeys	
<i>Alouatta palliata</i>	Mono Congo	Mantled Howler Monkey	LC, desconocido
<i>Ateles geoffroyi</i>	Mono araña	Central American spider monkey	EN, decreciendo
Orden Rodentia			
Familia Sciuridae	Roedores Ardillas	Rodents Squirrels	
<i>Sciurus richmondi</i>	Ardilla del Rama	Richmond's Squirrel	NT, desconocido
<i>Sciurus variegatoides</i>	Ardilla del Pacífico	Variegated Squirrel	LC, estable
<i>Microsciurus alfari</i>	Ardilla enana	Central American Pygmy squirrel	LC, estable
Familia Erethizontidae	Puercoespín	New World porcupines	
<i>Sphiggurus mexicanus</i>	Puercoespín	Rothschild's Porcupine	LC, decreciendo
Familia Dasypodidae	Guatusas	Agoutis	
<i>Dasypoda punctata</i>	Guatuzas	Central American Agouti	LC, estable
Familia Cuniculidae	Guardatinajas	Pacas	
<i>Cuniculus paca</i>	Guardatinaja	Spotted Paca	LC, estable
Orden Carnívora			
Familia Procyonidae	Carnívoros Mapaches y similares	Carnívoros Raccoon and allies	
<i>Procyon lotor</i>	Mapache	Northern Raccoon	LC, incrementando
<i>Nasua narica</i>	Pizote	White-nosed Coati	LC, decreciendo
<i>Potos flavus</i>	Cuyúso	Kinkajou	LC, decreciendo
Familia Mustelidae	Comadreja, y Nutrias	Weasels, and Otter	
<i>Lontra longicaudis</i>	Nutria	neotropical river otter	DD, decreciendo
Familia Mephitidae	Mofetas (Zorrillos)	Skunks	
<i>Conepatus semistriatus</i>	Mofeta Blistada	Striped Hog-nosed Skunk	LC, desconocido

Orden/Familia/Subfamilia	Nombre Común en Español	Nombre en Inglés	UICN (2008)
Familia Felidae	Gatos	Cats	
<i>Leopardus pardalis</i>	Ocelote	Ocelot	LC, decreciendo
Orden Artiodactyla			
Familia Tayassuidae	Sahínos	Peccaries	
<i>Pecari tajacu</i>	Sahíno de collar	Collared peccary	LC, estable
Familia Cervidae	Venados	Deers	
<i>Odocoileus virginianus</i>	Venado Coliblanco	White-tailed Deer	LC, estable

Anexo 2. Dossier Fotográfico de mamíferos del área de influencia del proyecto de construcción de sistemas de agua potable y aguas residuales, Bluefields Nicaragua.



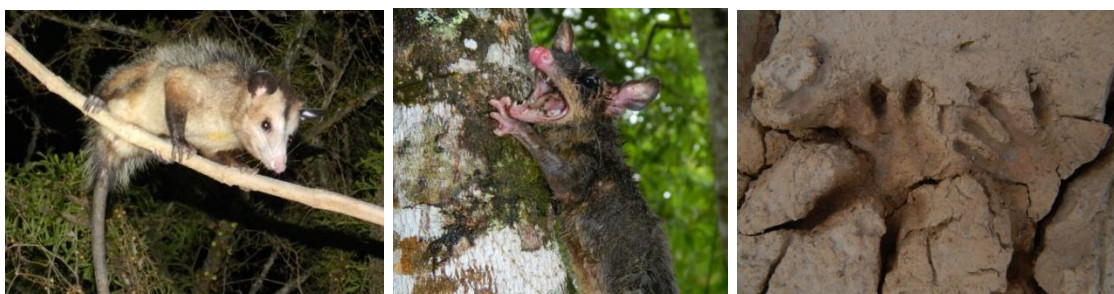
Tipos de hábitats muestreados durante las evaluaciones mastozoológicas: a) Remanentes de bosques latifoliados, b) bosques riparios y, c) áreas abiertas.



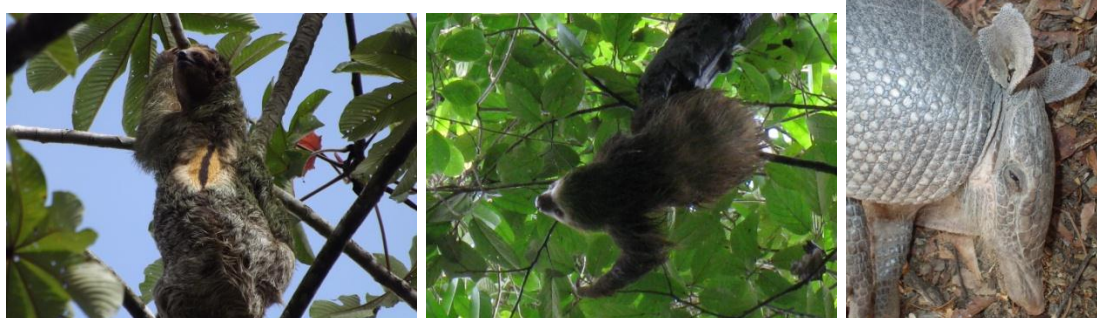
Métodos de muestreo de murciélagos: a) captura de murciélagos con redes de niebla b) identificación de murciélagos con claves taxonómicas y, c) grabaciones acústicas de murciélagos insectívoros con sistema AnaBat SD 1.



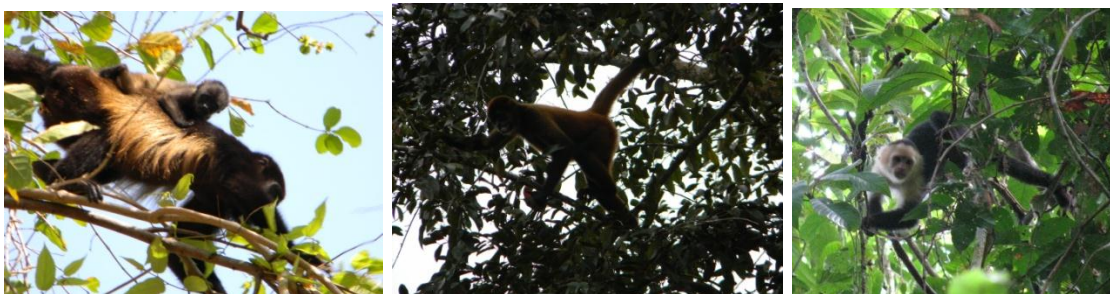
Métodos de muestreo de mamíferos terrestres: a) captura de pequeños roedores con trampas Sherman b) Identificación de huellas y, c) observación directa de mamíferos.



Orden Didelphimorphia: a) Zarigüeya Neotropical (*Didelphis virginiana*), foto: M. Salazar b) Zarigüeya Ocelada (*Philander oposum*), foto: M. Salazar c) Huellas de Zarigüeya (*Didelphis* sp.), foto: A. Medina.



Orden Pilosa: a) Perezoso de dos dedos (*Choloepus hoffmanni*), foto: M. Salazar b) Perezoso de tres dedos (*Bradypus variegatus*), foto: A. Medina. Orden Cingulata: c) Armadillo Común (*Dasypus novemcinctus*), foto: A. Medina.



Orden Primates: a) Mono congo con cría (*Alouatta palliata*), foto: A. Medina. b) Mono araña (*Ateles geoffroyi*), foto: M. Salazar. c) Mono cariblanco (*Cebus capucinus*), foto: M. Salazar.



Orden rodentia: a) Ardilla endémica del Rama (*Sciurus richmondi*), foto: E. VandenBerghe, b) Ardilla del Caribe Centroamericana (*Sciurus variegatoides belti*), foto: M. Salazar, c) Ardilla enana (*Microsciurus alfari*), foto: Arnulfo Medina.



Orden rodentia: a) Puercoespín (*Sphiggurus mexicanus*), foto: A. Medina, b) Guatuzá (*Dasyprocta punctata*), foto: A. Medina, c) Huellas de Guardatinaja (*Cuniculus paca*), foto: A. Medina.



Orden carnívora: a) Cuyúso (*Potos flavus*), foto: A. Medina, b) Pizote (*Nasua narica*), c) Huellas de Mapache (*Procyon lotor*), foto: A. Medina.



Orden carnívora: a) Mofeta Bilistada (*Conepatus semistriatus*), foto: A. Medina, b) Huella de ocelote (*Leopardus pardalis*), foto: A. Medina, c) Huella de venado cola blanca (*Odocoileus virginianus*).



Orden Chiroptera: Frutero Alilampiño (*Artibeus jamaicensis*), frutero ventrimarrón (*A. lituratus*) y frutero selvático (*Artibeus watsoni*). Fotos: A. Medina



Orden Chiroptera: a) Frutero colicorto común (*Carollia perspicillata*), b) Frutero colicorto Peludo (*Carollia sowelli*), c) Frutero colicorto menor (*Carollia castanea*). Fotos: A. Medina

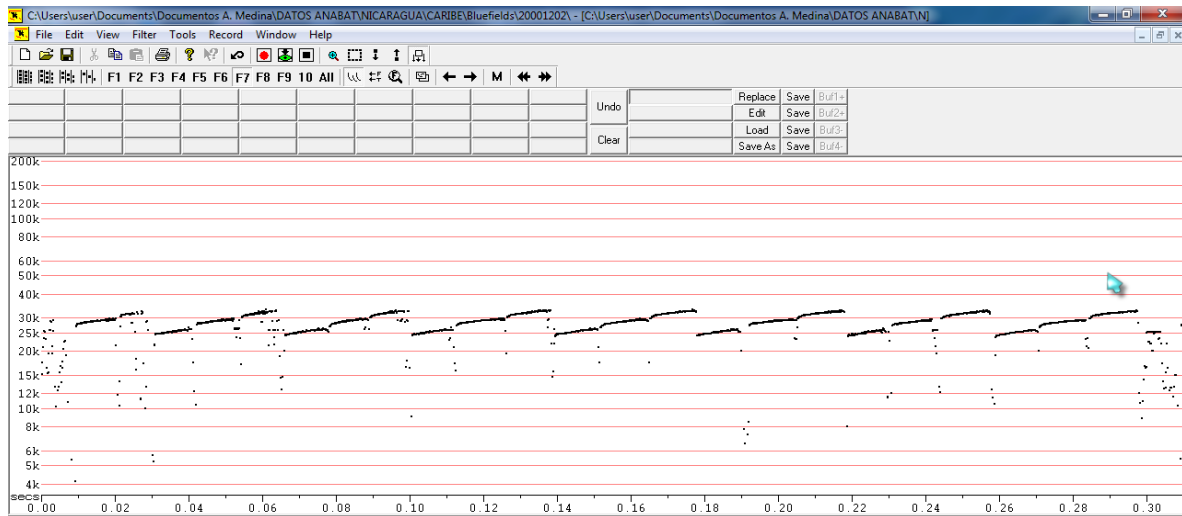


Orden Chiroptera: a) Nectarívoro lengüilargo (*Glossophaga comissarisi*), b) Murciélago insectívoro (*Rhynchonycteris naso*), c) Insectívoro Caribeño (*Molossus molossus*). Fotos: A. Medina & M. Salazar.

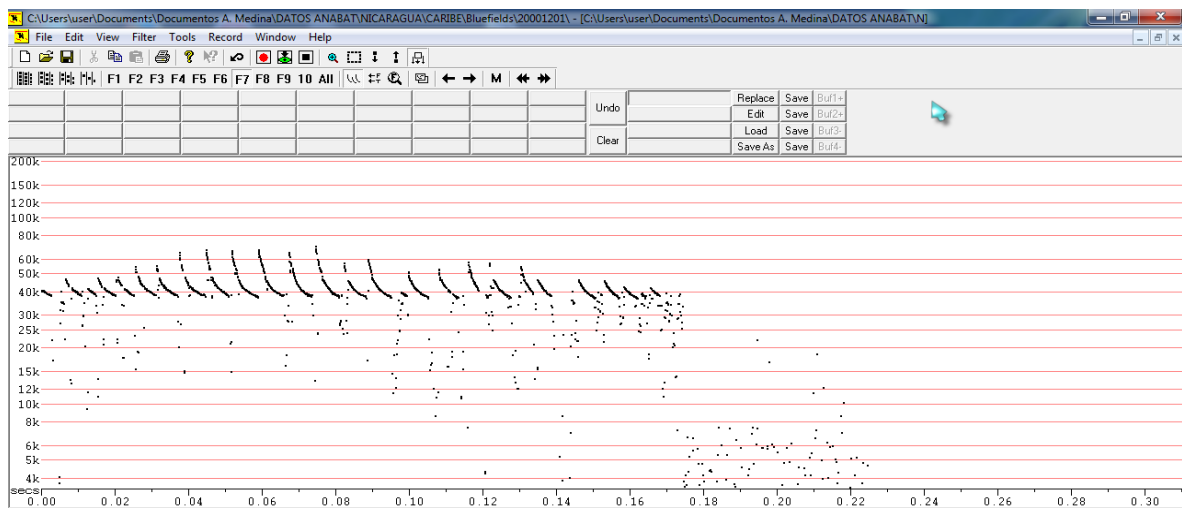


Orden Chiroptera: a) Insectívoro vespertino negro (*Myotis nigricans*), b) Insectívoro vespertino plateado (*Myotis albescens*), c) Insectívoro - Pescador menor (*Noctilio albiventris*). Fotos: E. VandenBerghe, & M. Salazar.

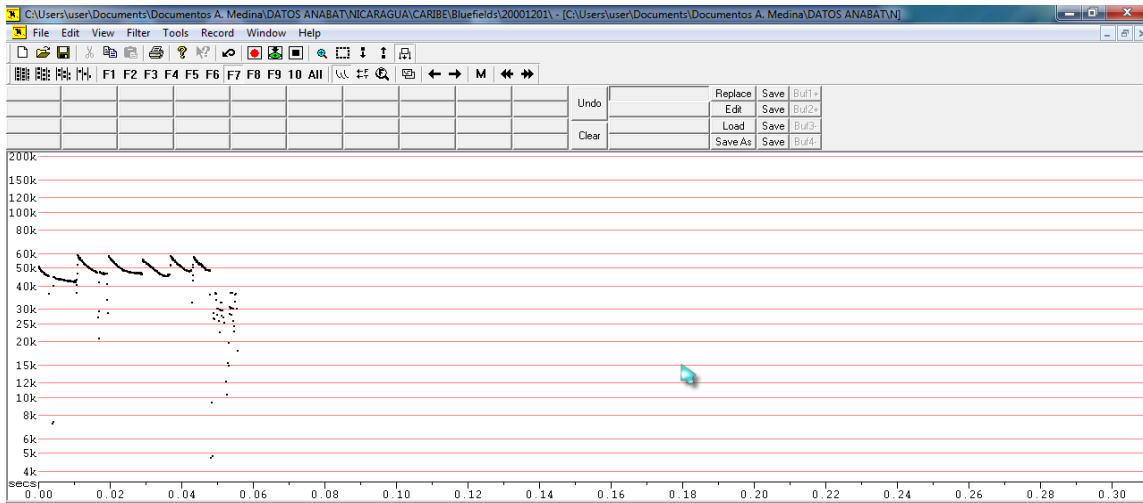
Anexo 3. Frecuencia (kHz)-tiempo (milisegundos) de Sonogramas de secuencias vocales producidas por murciélagos en el área de influencia del proyecto de construcción de sistemas de agua potable y aguas residuales, Bluefields Nicaragua.



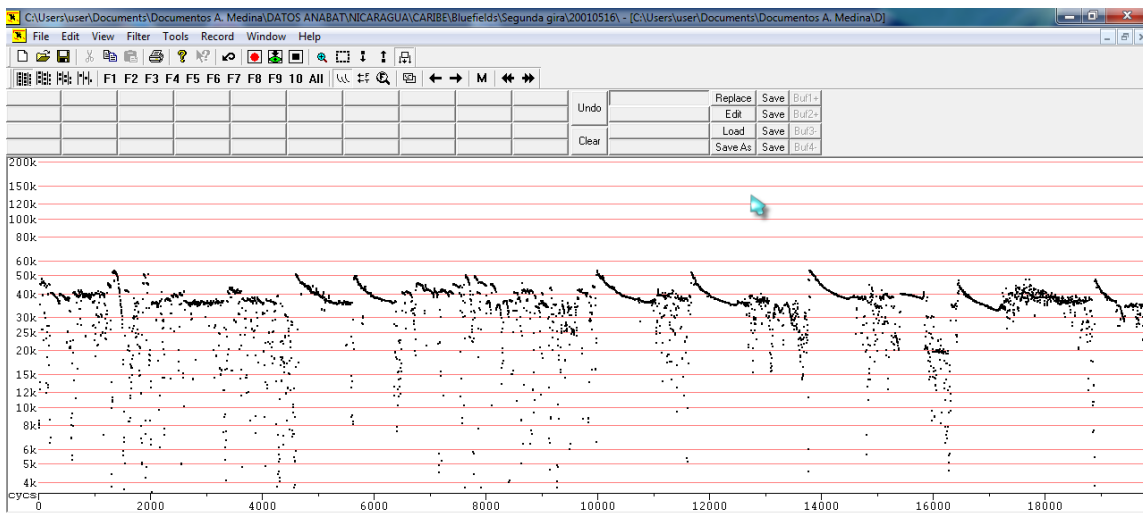
Cormura brevirostris



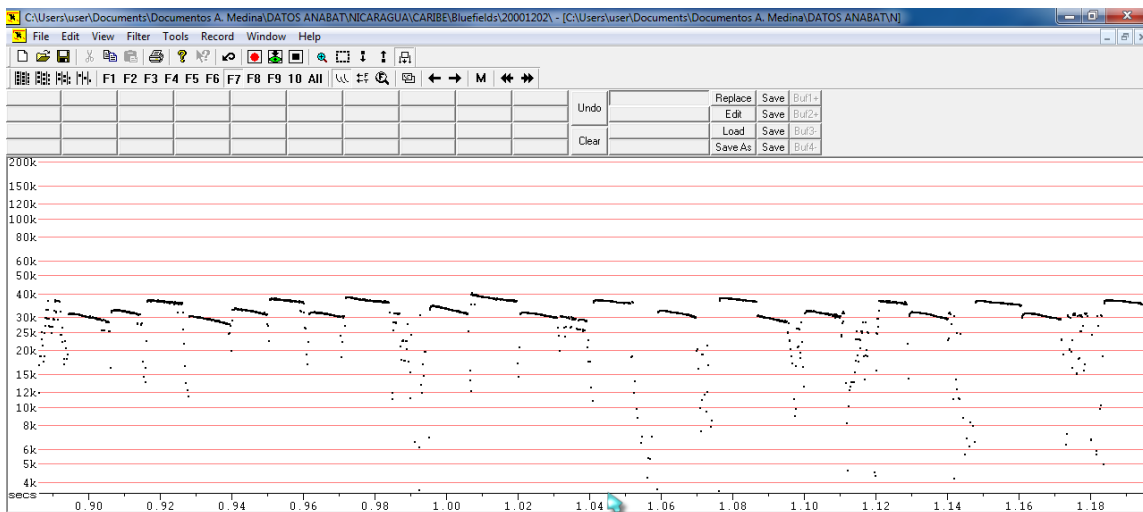
Eptesicus furinalis



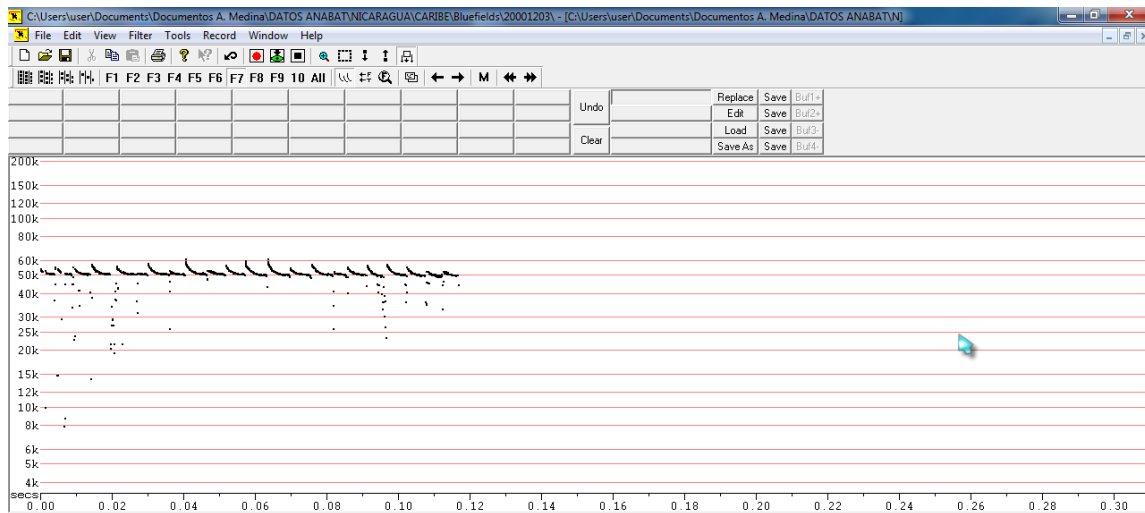
Lasiurus blossevillei



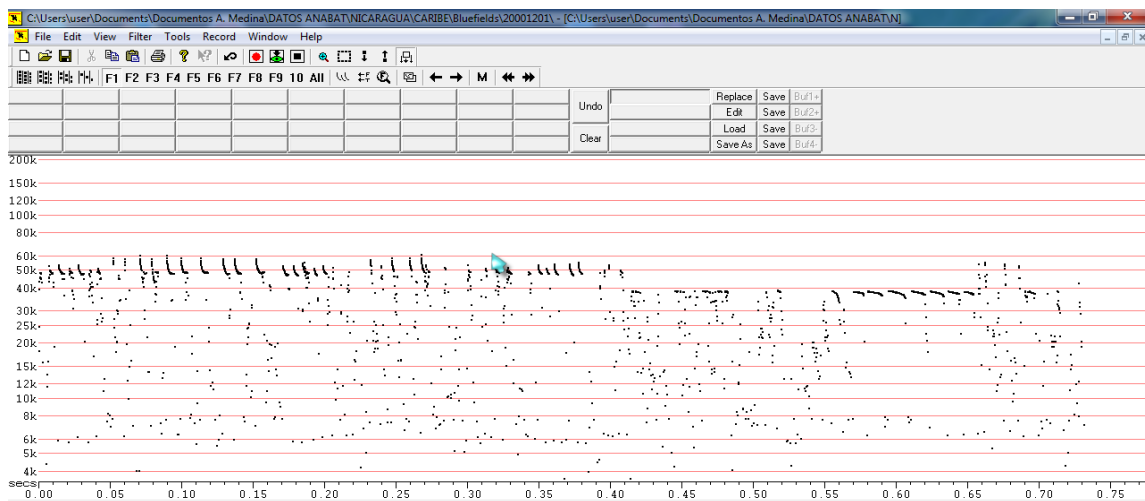
Lasiurus ega



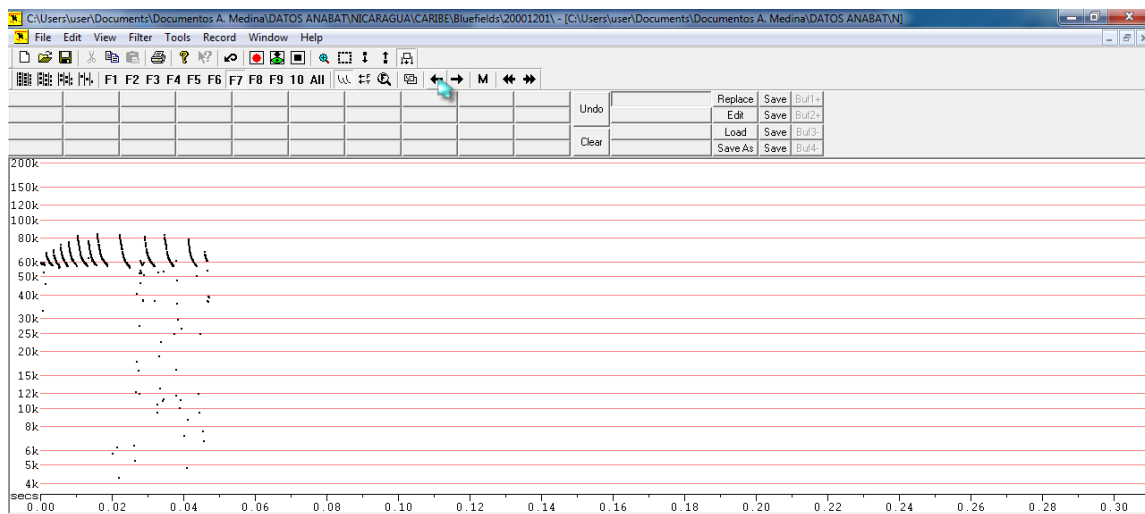
Molossus molossus



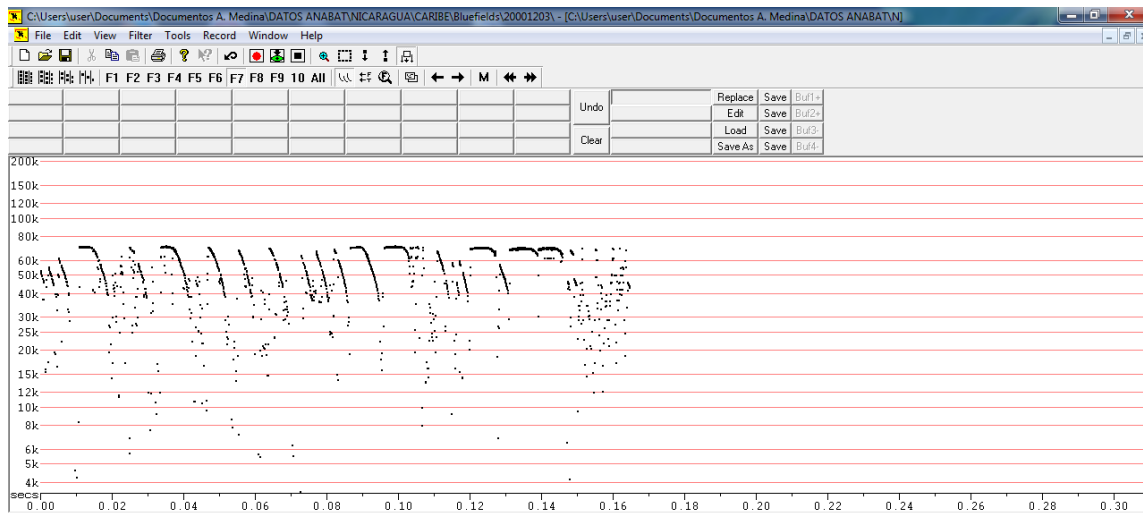
Myotis nigricans



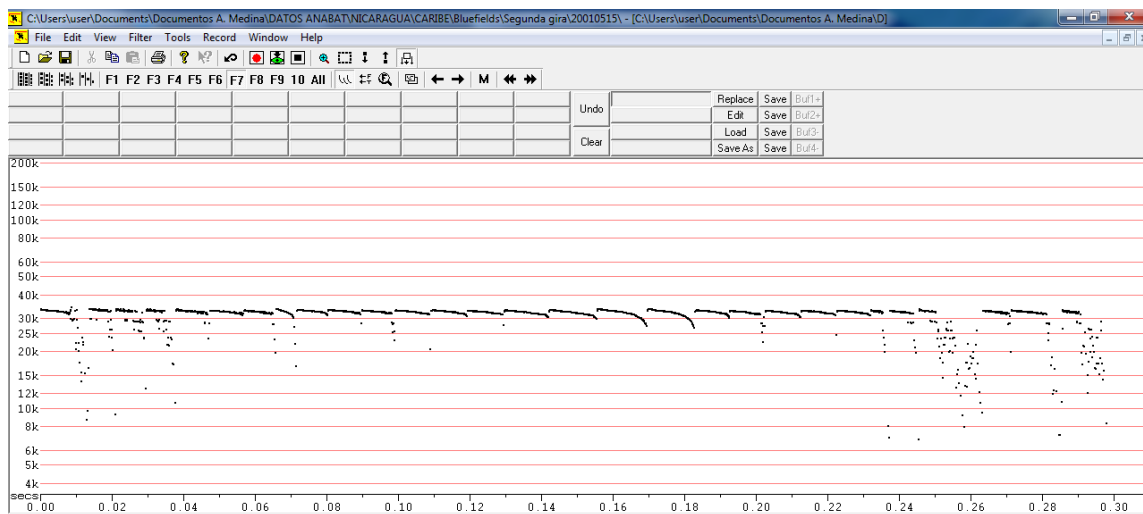
Myotis albescens



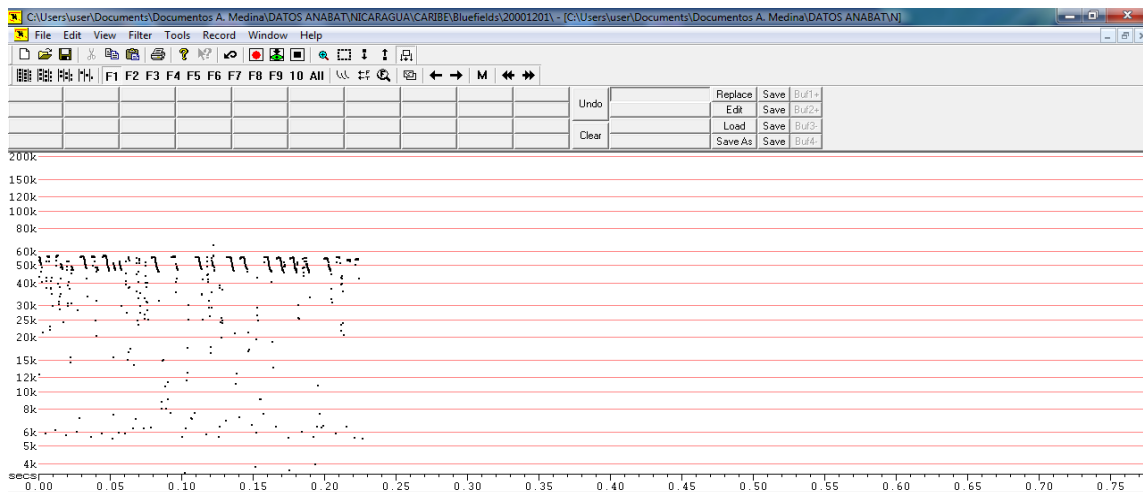
Myotis riparius



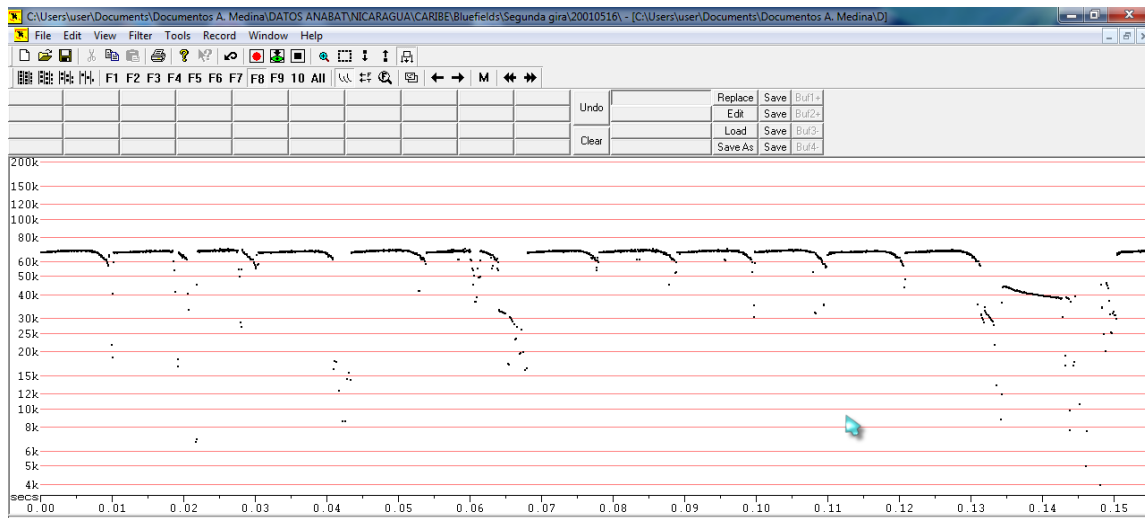
Noctilio albiventris



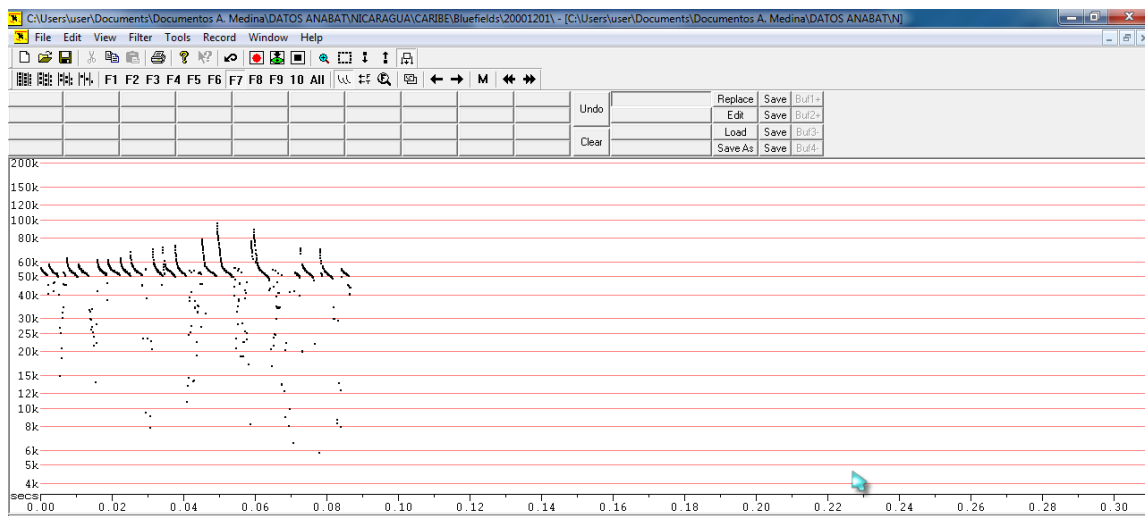
Peropteryx kappleri



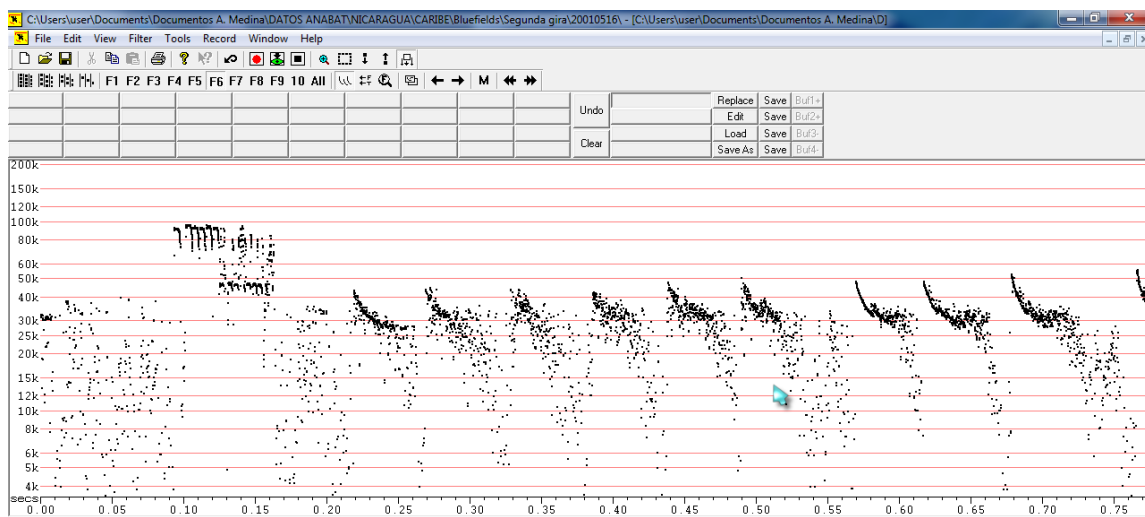
Pteronotus gymnotus



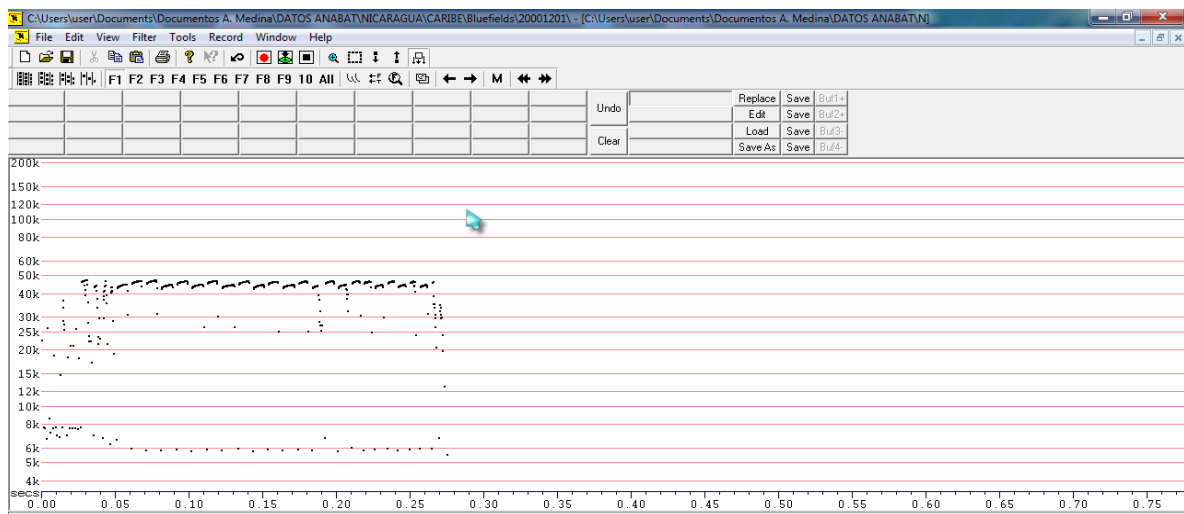
Pteronotus parnelli



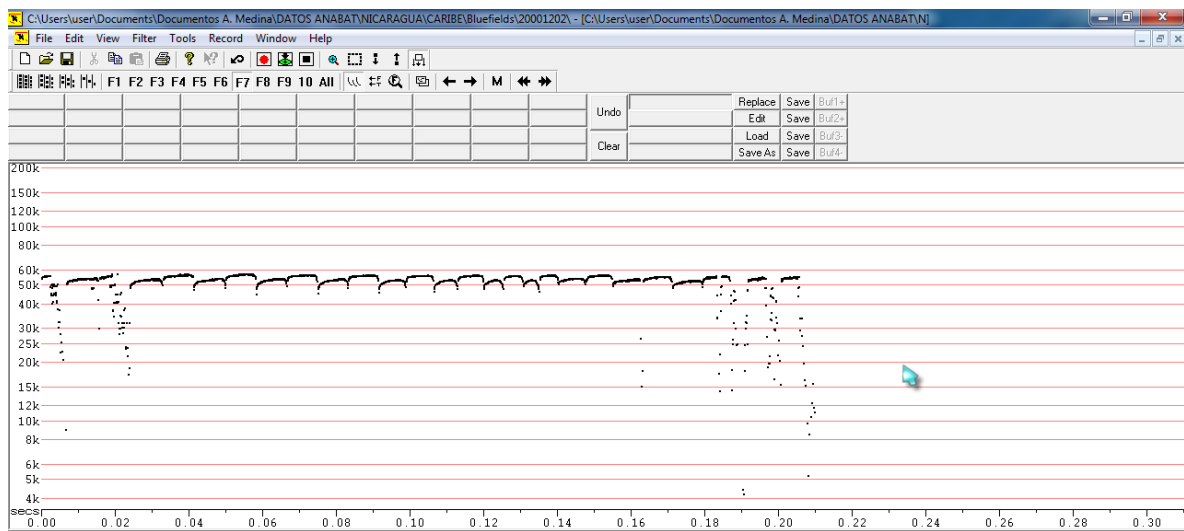
Rhogeessa tumida



Rhynchonycteris naso



Saccoteryx bilineata



Saccoteryx leptura

La Revista Nicaragüense de Biodiversidad (ISSN 2413-337X) es una publicación de la Asociación Nicaragüense de Entomología, aperiódica, con numeración consecutiva.

Publica trabajos de investigación originales e inéditos, síntesis o ensayos, notas científicas y revisiones de libros que traten sobre cualquier aspecto de la Biodiversidad de Nicaragua, aunque también se aceptan trabajos de otras partes del mundo. No tiene límites de extensión de páginas y puede incluir cuantas ilustraciones sean necesarias para el entendimiento más fácil del trabajo.

The Revista Nicaragüense de Biodiversidad (ISSN 2413-337X) is a journal of the Nicaraguan Entomology Society (Entomology Museum), published in consecutive numeration, but not periodical. RNB publishes original research, monographs, and taxonomic revisions, of any length. RNB publishes original scientific research, review articles, brief communications, and book reviews on all matters of Biodiversity in Nicaragua, but research from other countries are also considered. Color illustrations are welcome as a better way to understand the publication.

Todo manuscrito para RNE debe enviarse en versión electrónica a:
(*Manuscripts must be submitted in electronic version to RNE editor*):

Dr. Jean Michael Maes (Editor RNB)
Museo Entomológico, Asociación Nicaragüense de Entomología
Apartado Postal 527, León, NICARAGUA
Teléfono (505) 2311-6586
jmmaes@bio-nica.info
jmmaes@yahoo.com

Costos de publicación y sobretiros.

La publicación de un artículo es completamente gratis.

Los autores recibirán una versión pdf de su publicación para distribución.