

Murciélagos de Nicaragua

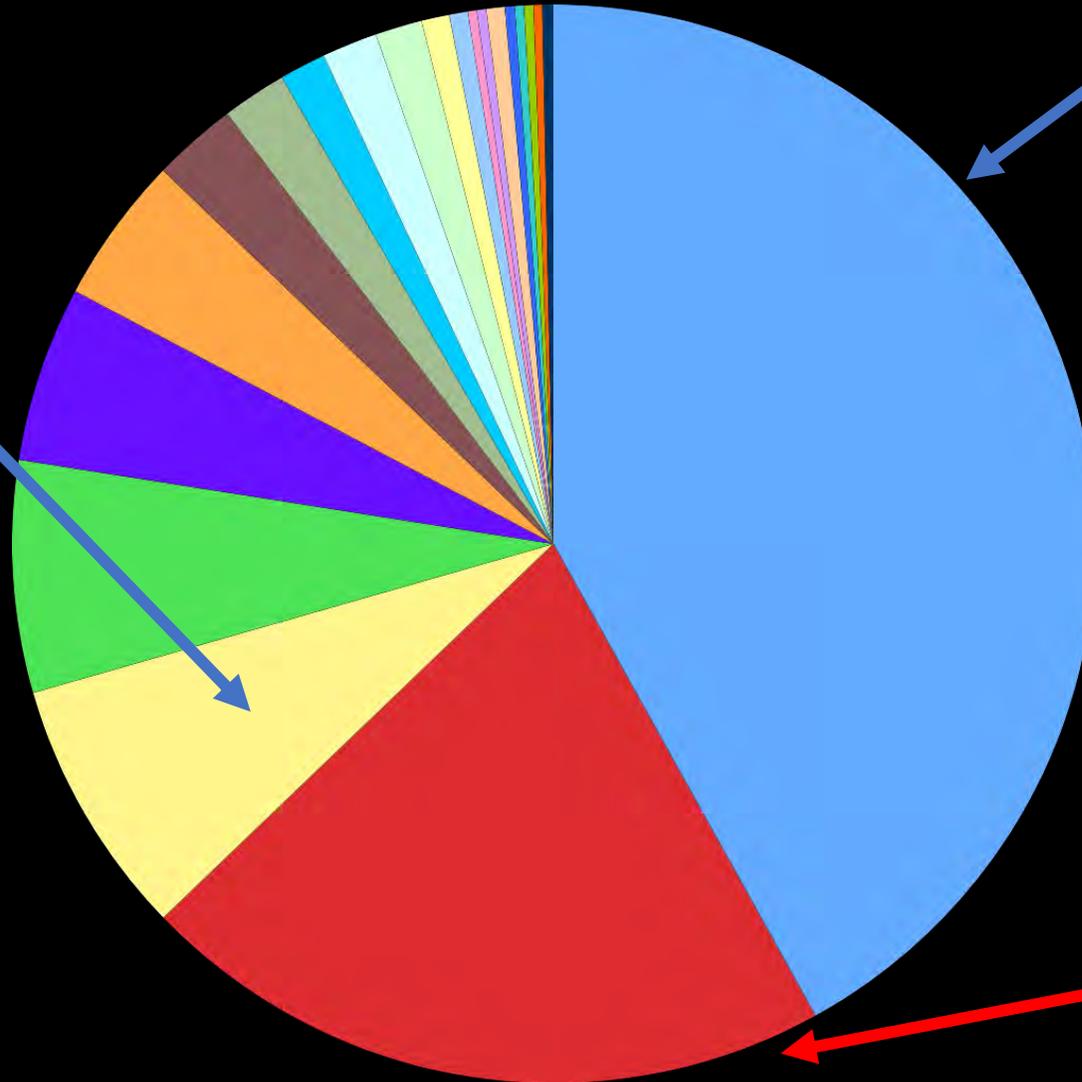
Parte I: una introducción

José G. Martínez-Fonseca, Ph.D.





Qué son los murciélagos?



Over 70% of mammal species come from the orders *Rodentia*, rodents (blue); *Chiroptera*, bats (red); and *Soricomorpha*, shrews (yellow).

Rodentia	Afrosoricida
Chiroptera	Erinaceomorpha
Soricomorpha	Cingulata
Primates	Peramelemorphia
Carnivora	Scandentia
Artiodactyla	Perissodactyla
Diprotodontia	Macroscelidea
Lagomorpha	Pilosa
Didelphimorphia	Monotremata
Cetacea	Sirenia
Dasyuromorphia	Proboscidea



Qué son los murciélagos?

Orden Chiroptera (Cheir “Mano”;Pteron “Ala”)

- Segundo orden más especioso de mamíferos (despues de roedores)
- Únicos mamíferos voladores reales
- Presencia de Patagium (membrana de piel que se utiliza para volar)
- Sistema de Eco-localización

Dos grandes grupos*: Mega Chiroptera (Viejo mundo)
Micro Chiroptera (Global)

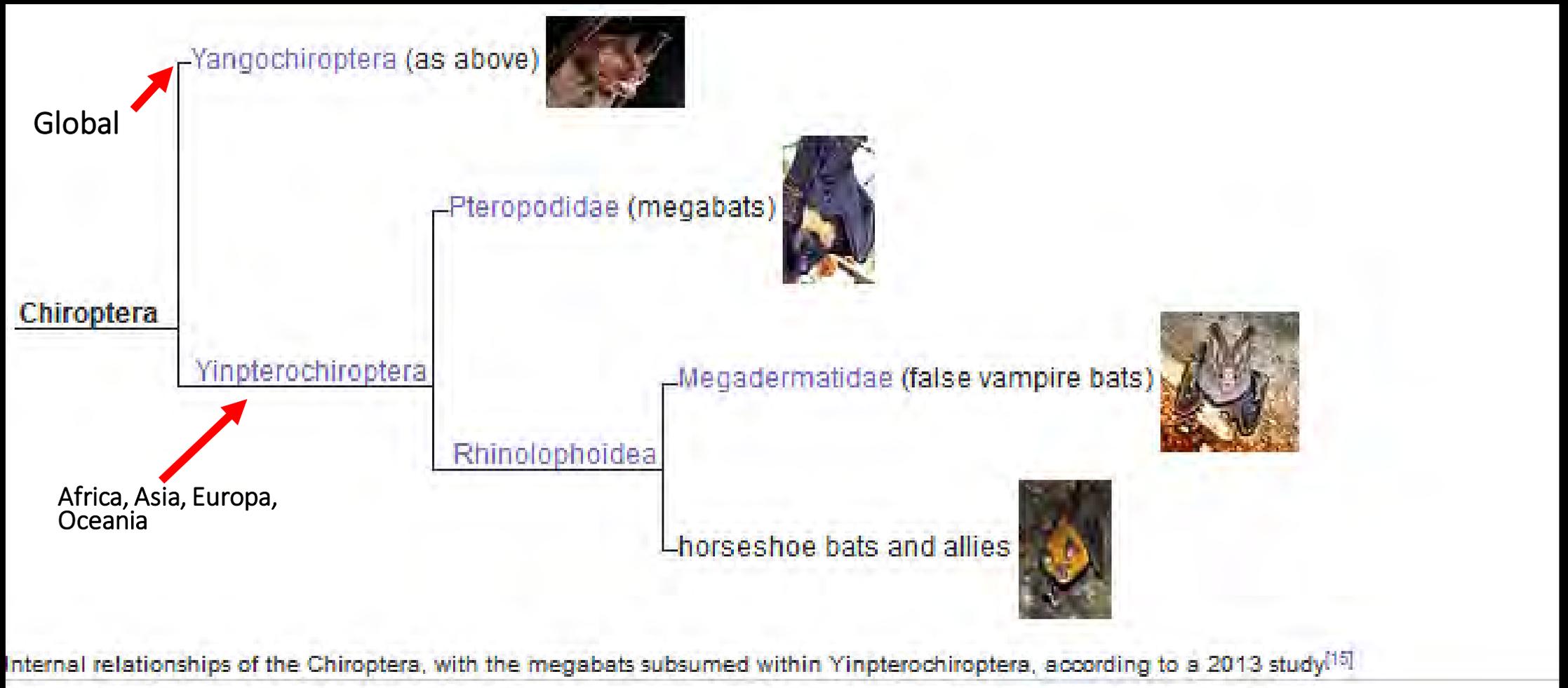


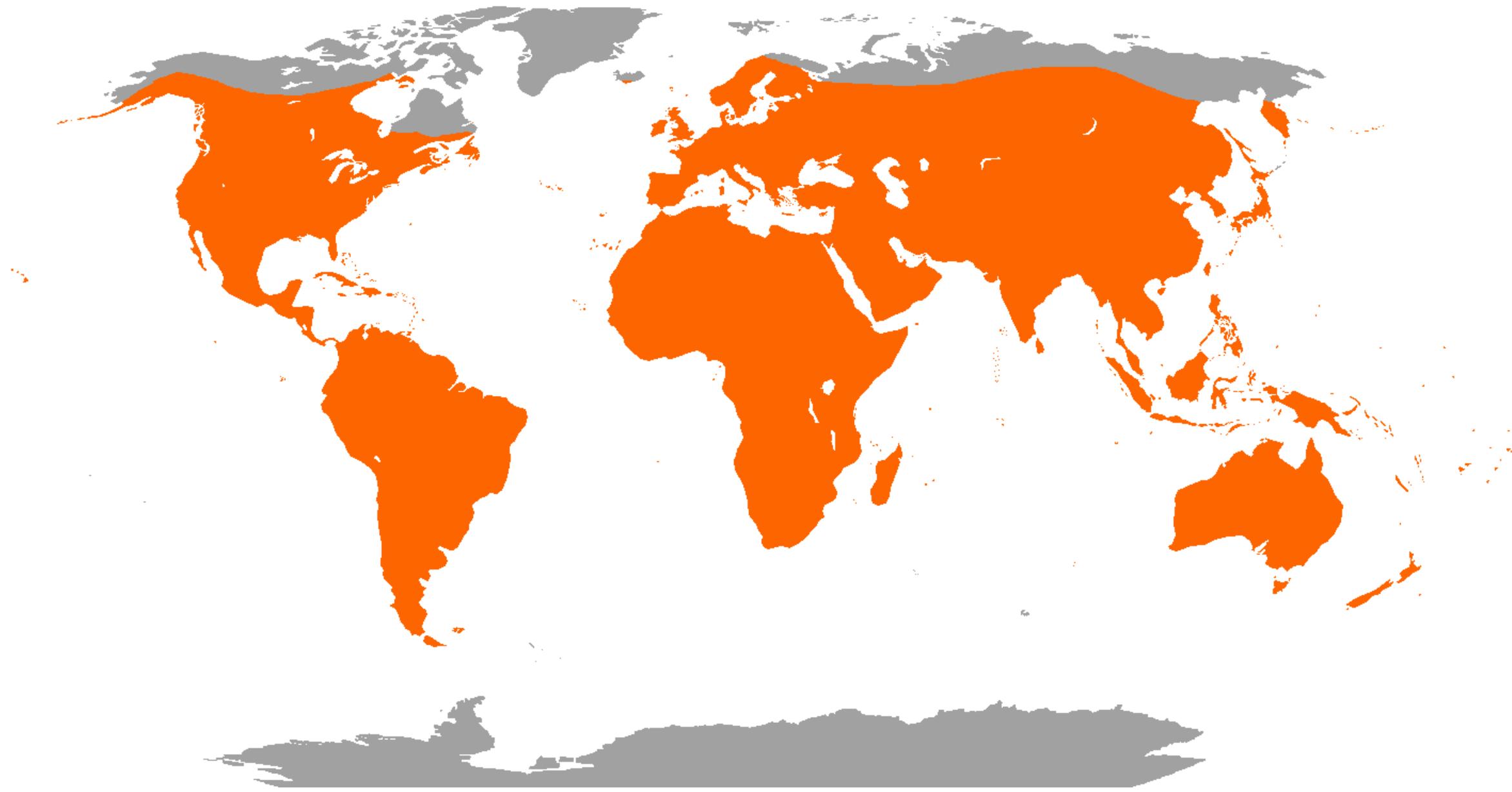
Pteropus rufus



Corynorhinus townsendii

Clasificación actual de los murciélagos del mundo





Diversidad biológica

> 1450 species !!

21* families

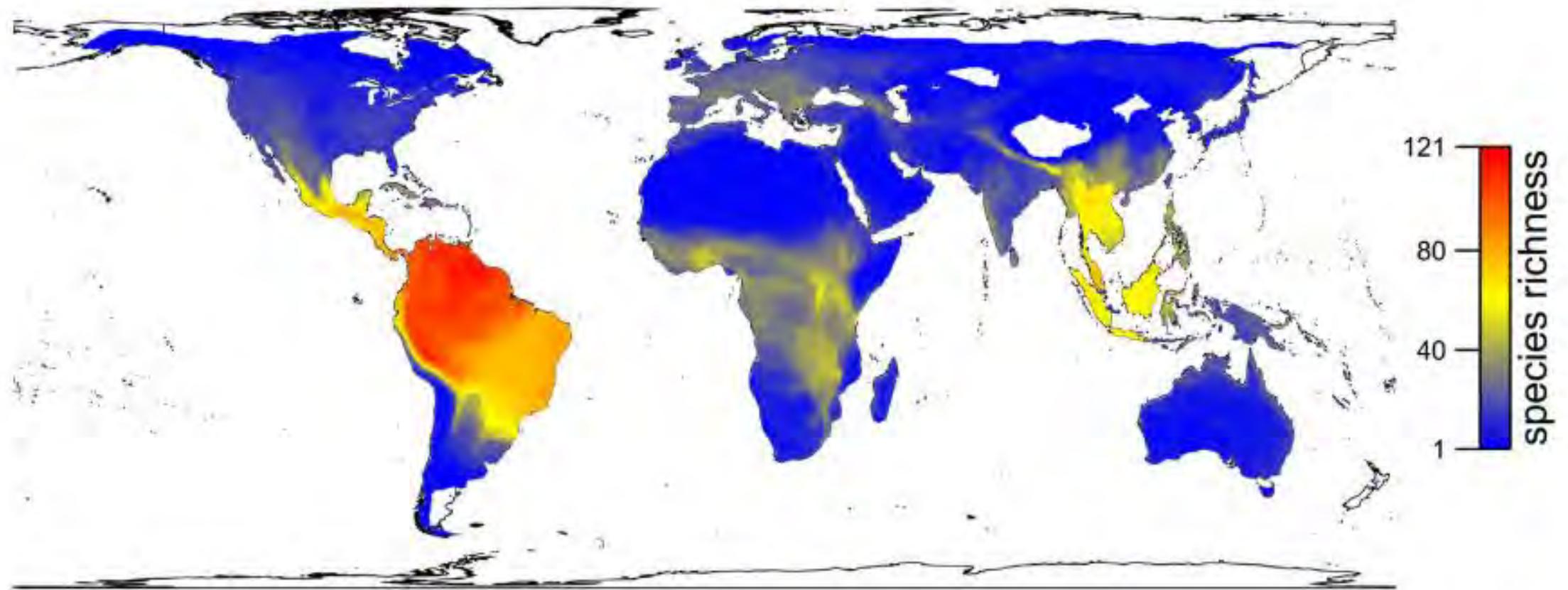
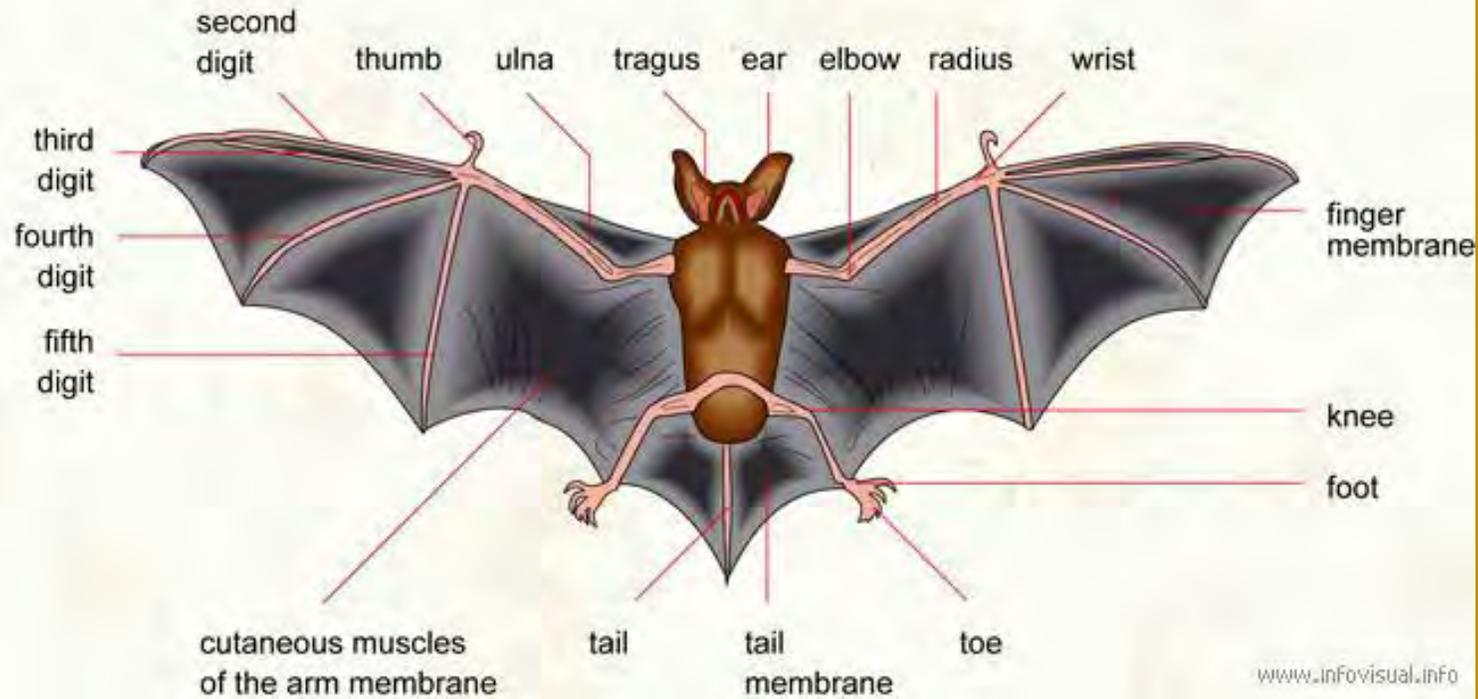


FIGURE 1 Global richness of extant bats, based on 696 range polygons used for this study. Warmer colours represent higher species richness. Regional diversity of bats is highest in the tropics and peaks in the western Amazon basin and eastern slopes of the Andes

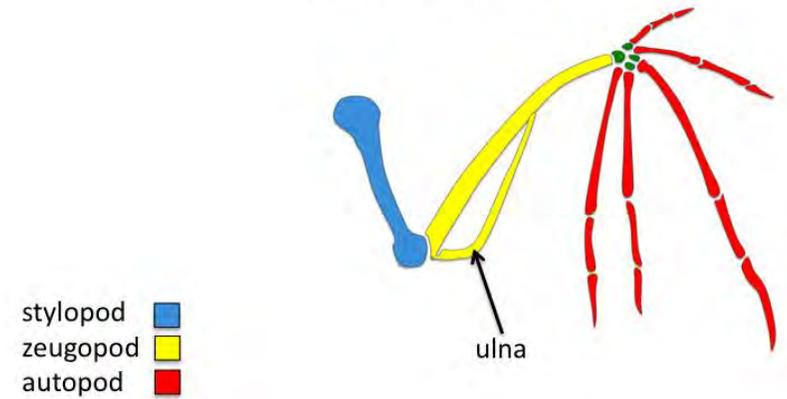
Anatomía



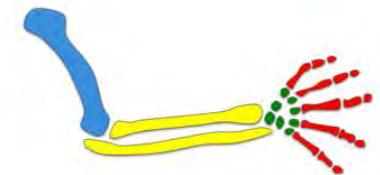
MORPHOLOGY OF A BAT



bat skeletal forelimb

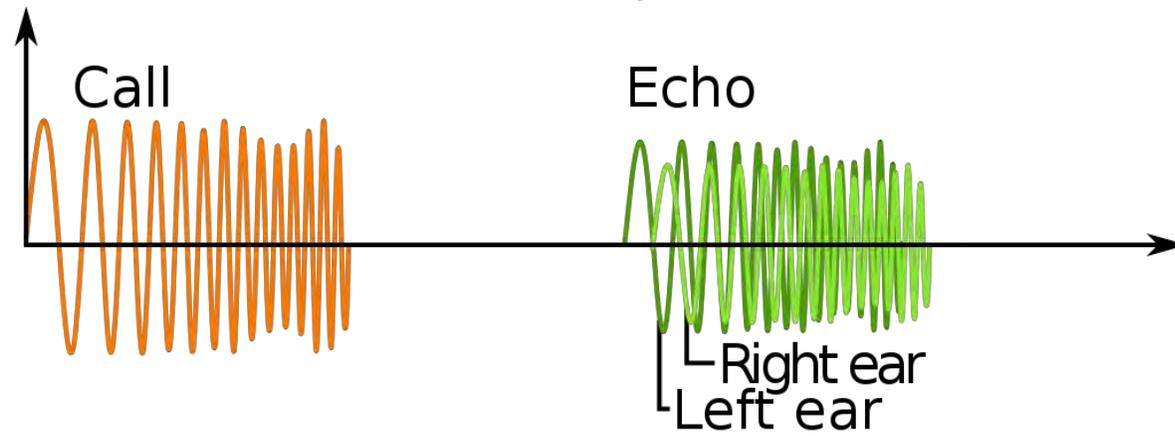
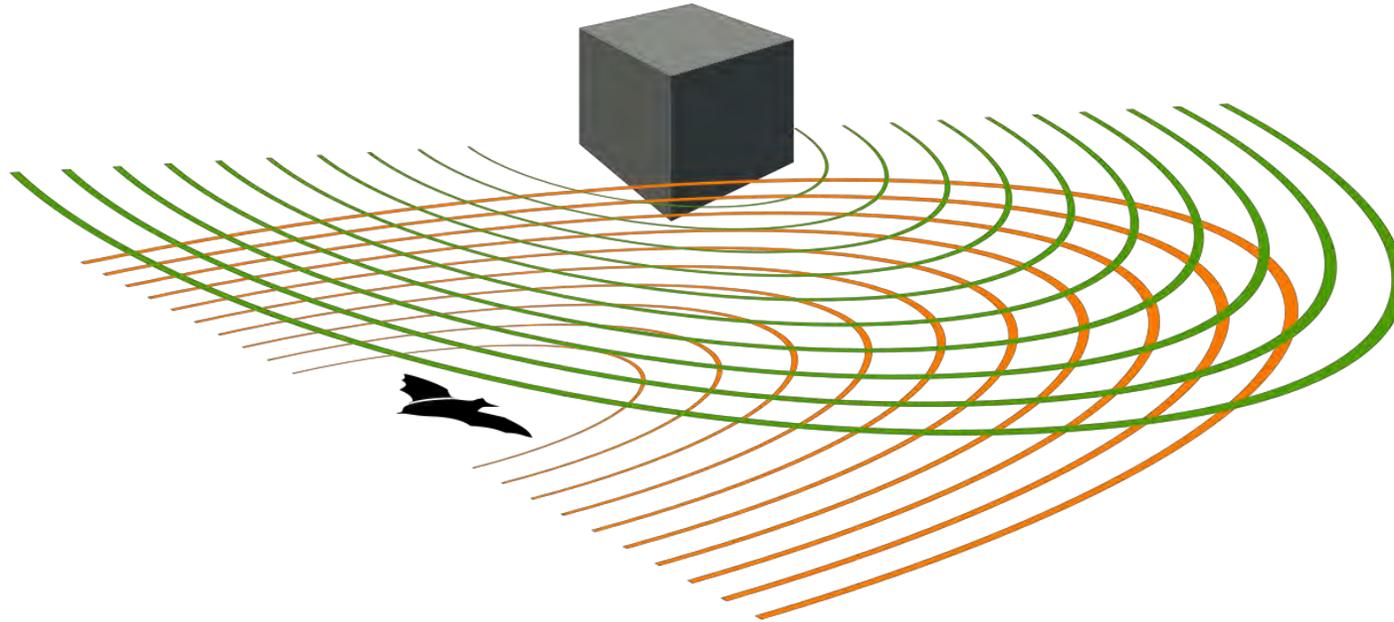


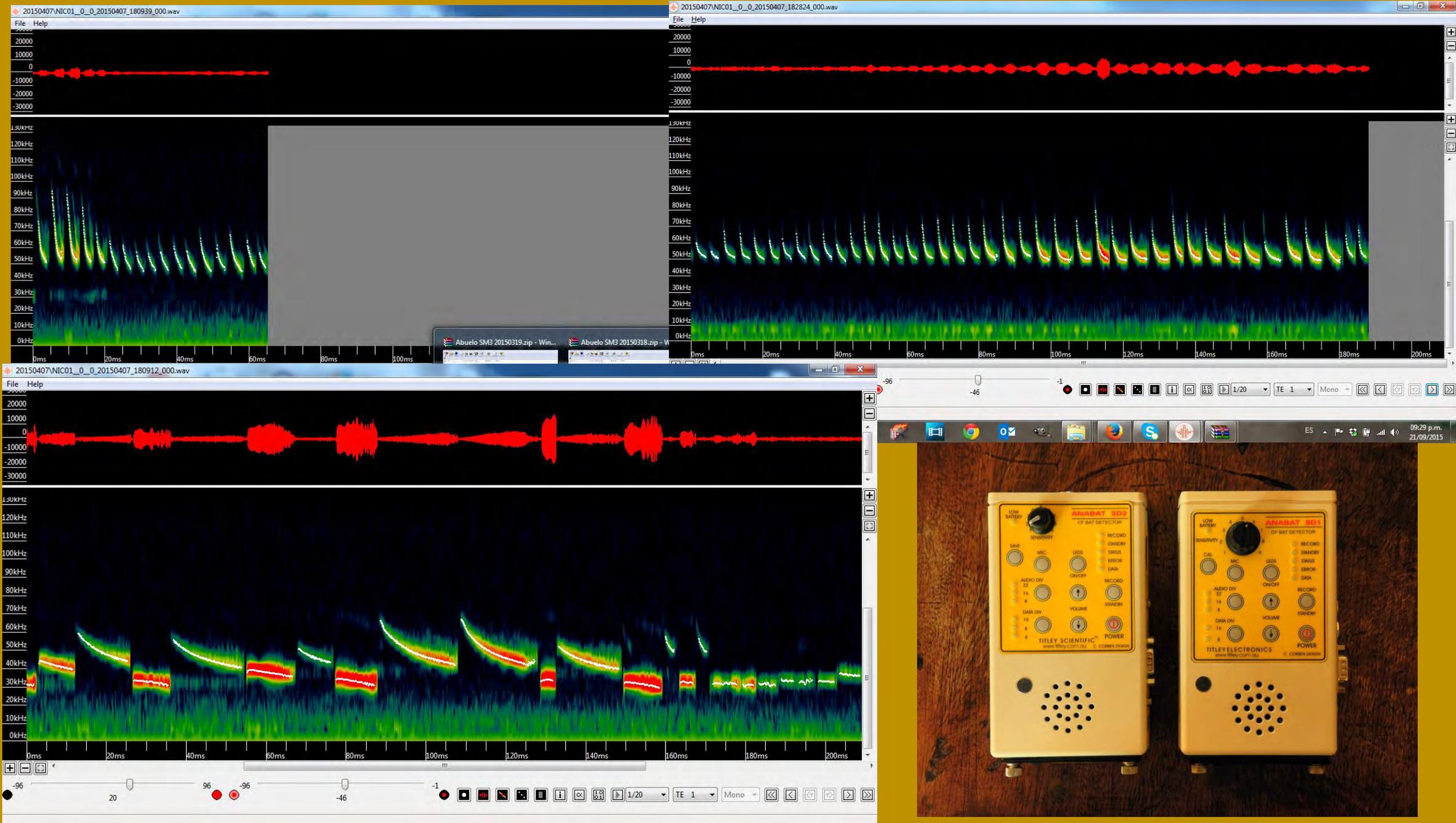
mouse skeletal forelimb

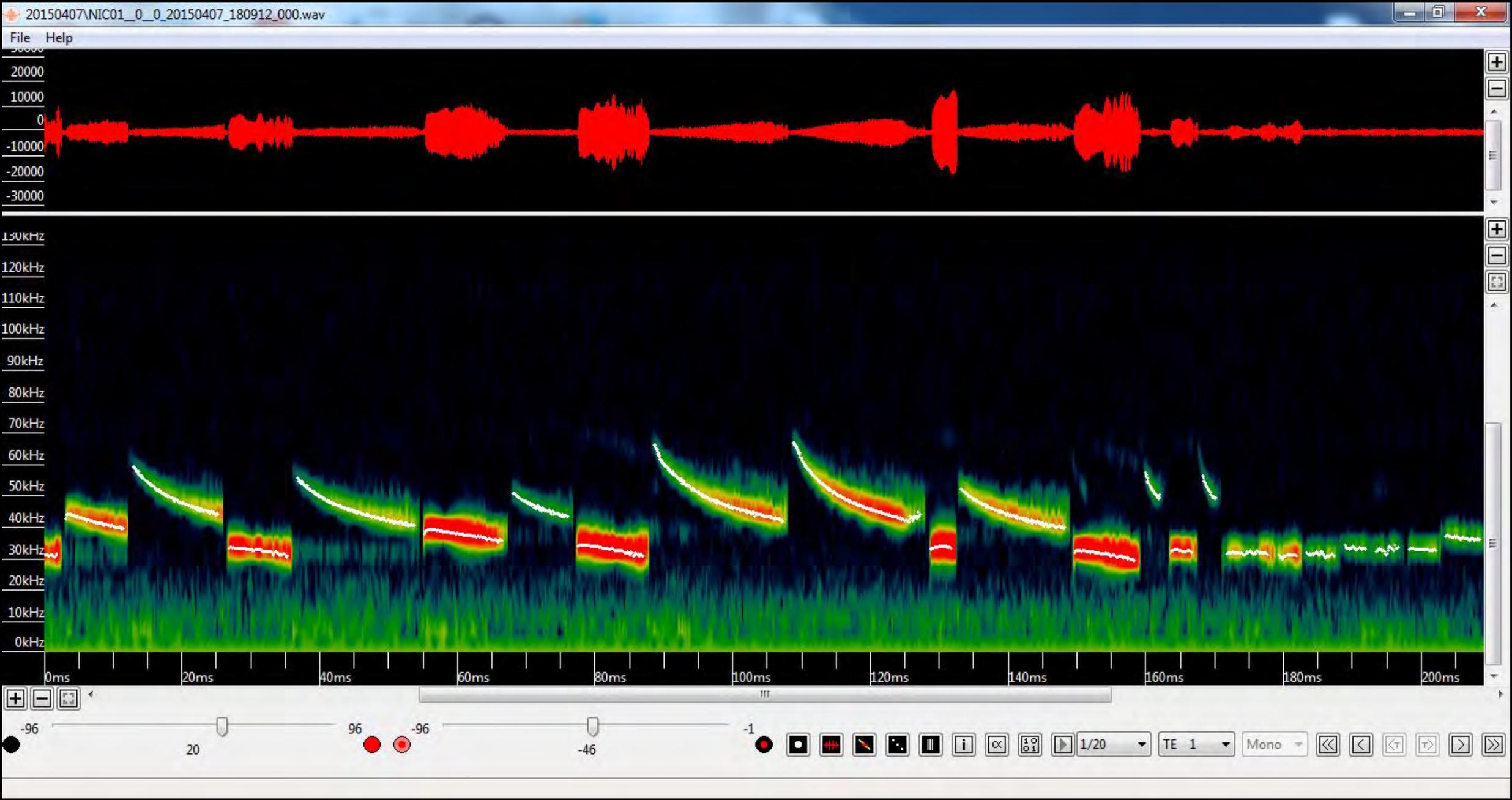


Eco-localización









Importancia

- Polinizadores





UNAM

Universidad Nacional
Autónoma de México

TEQUILA
INTERCHANGE
PROJECT



Foto: USFWS

Importancia

- Dispersores de semilla
(asisten en la regeneración del bosque)







Importancia

- Control de insectos



Importancia

- Guano (heces) pueden ser el sustento de comunidades enteras (humanas y animales)



Importancia

- Turismo



Identificación

- Descripciones en catálogos
- Claves dicotómicas
- Guías rápidas

Catálogo de especies

GUÍA ILUSTRADA SUPER RAPIDA DE IDENTIFICACIÓN DE MURCIÉLAGOS EN NICARAGUA

Octavio A. Saldaña T, Yuri S. Aguirre O, Cesar G. /



Publicación digital No. 1 PCMN
(Programa para la conservación de los murciélagos
2023)

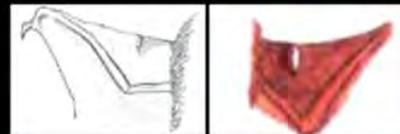


Peropteryx macrotis
Caripero Menor / Lesser Dog-like bat
I / GE / NA / LC - EST / LC - EST / NA / NA /
TBP, CM / 40–730 msnm

Pelaje denso de color marrón pálido, con un penacho de pelo en la coronilla que termina en la cara pelada; ala unida a la base del tobillo.



- AB: machos 40–45 mm; hembras 45–48 mm
- Saco alar pequeño, ubicado cerca del borde anterior del propatagio, pero sin llegar hasta el codo.



Peropteryx kappleri
Caripero Mayor / Greater Dog-like bat
I / GE / NA / LC - DES / LC - EST / NA / NA /
TBP, TBC / 27–317 msnm

Pelaje denso de color marrón oscuro en el dorso con un vientre mas claro; penacho de pelo en la coronilla que termina en la cara pelada; orejas anchas con puntas redondeadas con crestas paralelas en el interior, trago simple y redondeado; ala esta unida a la base del tobillo.



• AB: machos 45–51 mm; hembras 46–53 mm

Cormura brevirostris
Saquero Chato / Chestnut Sac-winged bat
I / GE / NA / LC - DES / LC - EST / NA / NA /
TBP, TBC / 18–201 msnm

Pelaje café oscuro; Orejas redondeadas con crestas paralelas y profundas en el interior; ala unida a la base de los dedos; Calcar aproximadamente dos veces más largo que el pie.



AB: 44–50 mm

- Saco alar largo y estrecho, ubicado en la parte media del propatagio.

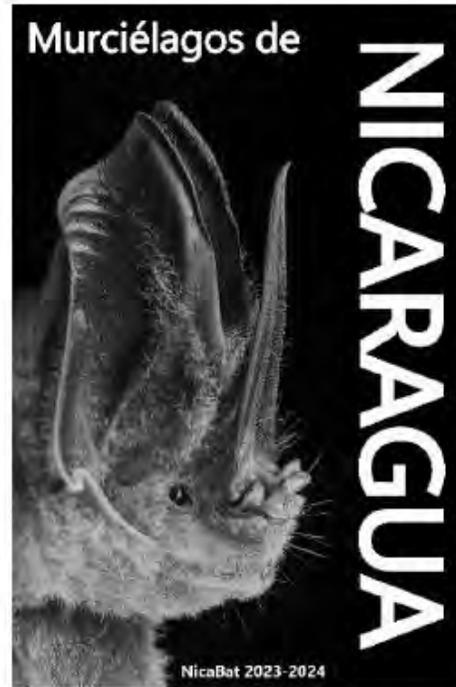


CLAVE: N. científico / N. común / N. inglés / DIETA / USO HÁBITAT / ENDÉMICO / UICN / LR-NAC / VEDA / CITES / DISTRIBUCIÓN / ALTITUD.

Claves dicotómicas

- 1a. Planta con flores azules o violeta..... 2
- 1b. Planta con flores amarillas o blancas 3
- 2a. Planta con flores azules **especie A**
- 2b. Planta con flores violeta **especie B**
- 3a. Planta con flores blancas..... **especie C**
- 3b. Planta con flores amarillas **especie D**

Clave rápida para la identificación de murciélagos de Nicaragua



Esta clave rápida se elaboró con fines educativos y de entrenamiento únicamente. Debe ser usada como referencia únicamente y en compañía de otras fuentes. Toda la información descripciones son basadas de Reid (2009), Medina-Fitoria (2014) y York et al. (2019) quienes retienen derechos totales de su material. Todas las fotografías de José G. Martínez-Fonseca. Ilustraciones de (Reid 2009, Mora 2017, York et al. 2019)

Para información sobre distribución, revisar distribución basándose en la lista patrón actualizada de murciélagos de Nicaragua (Martínez-Fonseca et al. 2020).

Clave a las familias de murciélagos de Nicaragua

<p>Emballonuridae (murciélagos saqueros)</p> <p>Cola muy corta, sobresaliendo en la parte dorsal. Muchas especies presentan sacos en las membranas. Varias con líneas ondulantes en la espalda</p>	
<p>Noctilionidae (murciélagos pescadores o cara de bulldog)</p> <p>Anaranjados, calcar muy largo, pelo corto y garras posteriores muy grandes</p>	
<p>Furipteridae (murciélagos sin pulgar)</p> <p>Pulgar diminuto, casi cubierto por patagio</p>	
<p>Thyropteridae (murciélagos de ventosa)</p> <p>Muy pequeños, únicos con ventosas en la palma y los talones</p>	

Familia Emballonuridae (murciélagos saqueros): 10 especies

Nombre científico	Antebrazo (FA)	Distribución (vertientes)	Color del pelaje	Comentarios
<i>Rhynchonycteris naso</i>	36-40	Ambas, asociado al agua	Par de líneas ondulantes en el dorso difusas	Nariz larga, se proyecta más allá del labio inferior. Sacos ausentes. Mechones de pelo en el antebrazo Duerme en árboles y ramas sobre el agua
<i>Saccopteryx bilineata</i>	44-48	Ambas	Café oscuro, par de líneas ondulantes en el dorso muy evidentes	Muy común en edificios abandonados
<i>Saccopteryx leptura</i>	37-43	Ambas	Café Claro, Par de líneas ondulantes en el dorso evidentes	
<i>Centronycteris centralis</i>	43-49	Caribe	Amarillo pálido	Duerme debajo de hojas de árboles
<i>Peropteryx macrotis</i>	43-45 (Machos) 45-50 (Hembras)	Ambas	Café rojizo	Orejas café-grisáceo. Ala llega hasta el tobillo
<i>Peropteryx kappleri</i>	45-50 (Machos)	Caribe	Café oscuro	Orejas negras. Ala llega hasta el tobillo

#1



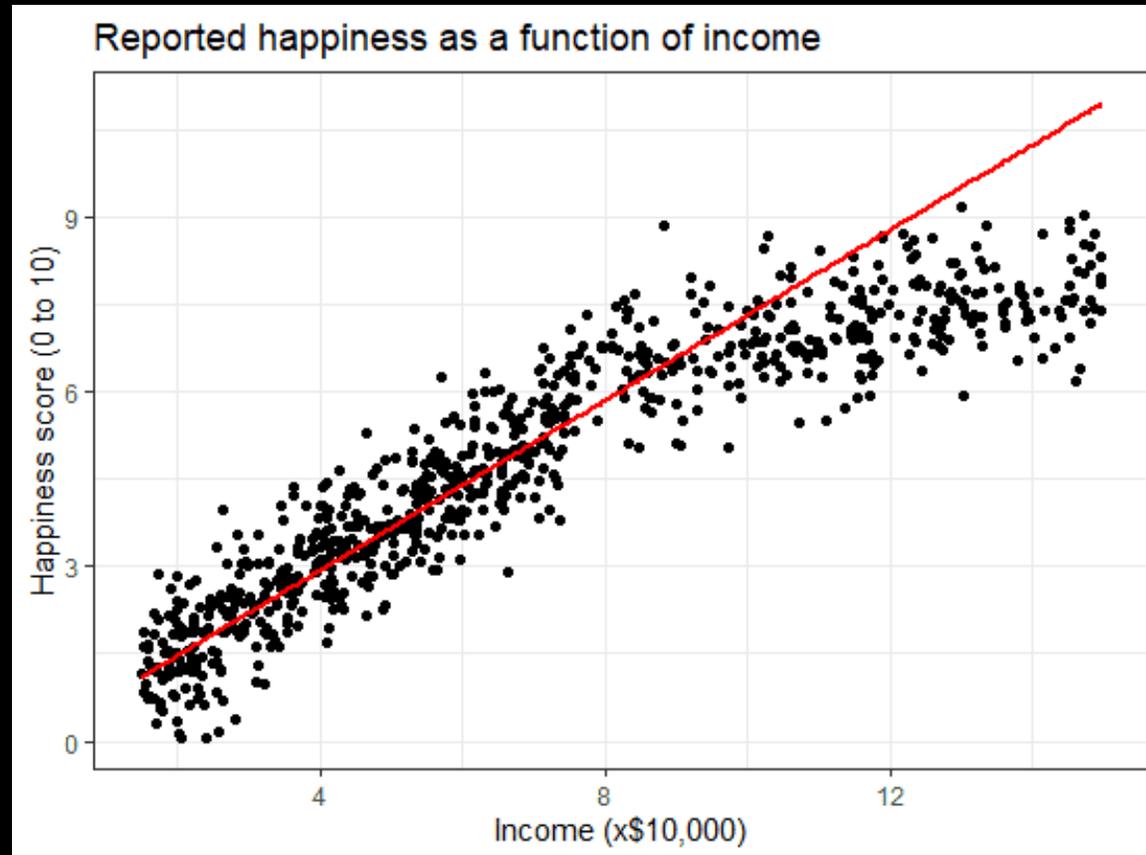
#2



#3



Colección de datos y muestras







Murciélagos en Nicaragua



Murciélagos en Nicaragua

111 especies!!

(> 9 familias)



Emballonuridae (saqueros)



- Muchos poseen 'sacos' en las alas
- Todos son insectívoros
- Relativamente pequeños (4-24gr)

Noctilionidae (Pescadores)



- 2 especies
- Relativamente grandes
(15-37g; 49-78g)





Phyllostomidae (hoja nasal)



- “hoja nasal”
- Uno de los mas diversos (4-235 g)
- ~220 especies
- 5-8 Subfamilias
- Gran variedad de de dieta y comportamiento



Vampyrum spectrum

- Phyllostominae (animalívoros)



- Carnívoros / Insectívoros
- Muchos son asociados a bosques y condiciones prístinas
- 4 - 235 g



Macrotus californicus



Phyllostomus discolor

- Glossophaginae (nectarívoros)



- Murciélagos nectarívoros con lenguas largas
- 6-19 g

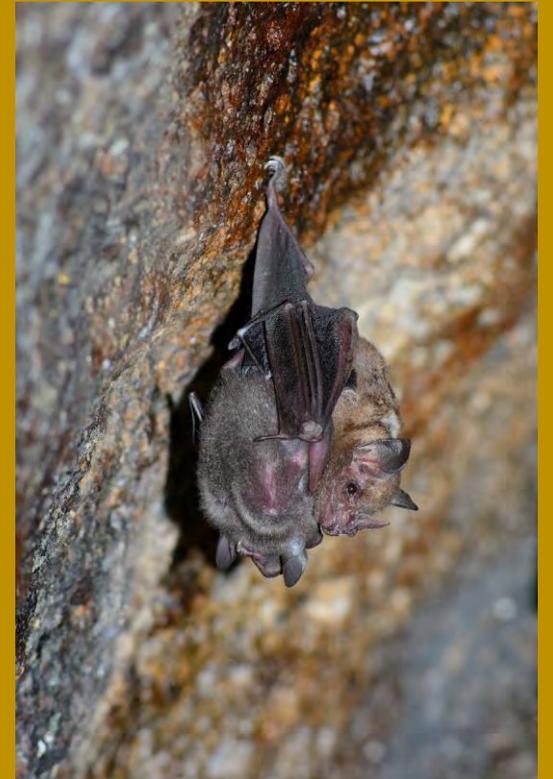


Choeronycteris mexicana



Leptonycteris yerbabuenae

- Carollinae (de cola corta)



- Muy adaptables a zonas perturbadas, recién taladas
- Juegan un rol muy importante en la dispersión de semillas y regeneración del bosque

- Stenodermatinae (frugívoros)



- Sin cola, primariamente se alimentan de frutas pero también utilizan polen e insectos
- 4-73 g

- Desmodontinae (vampiros)



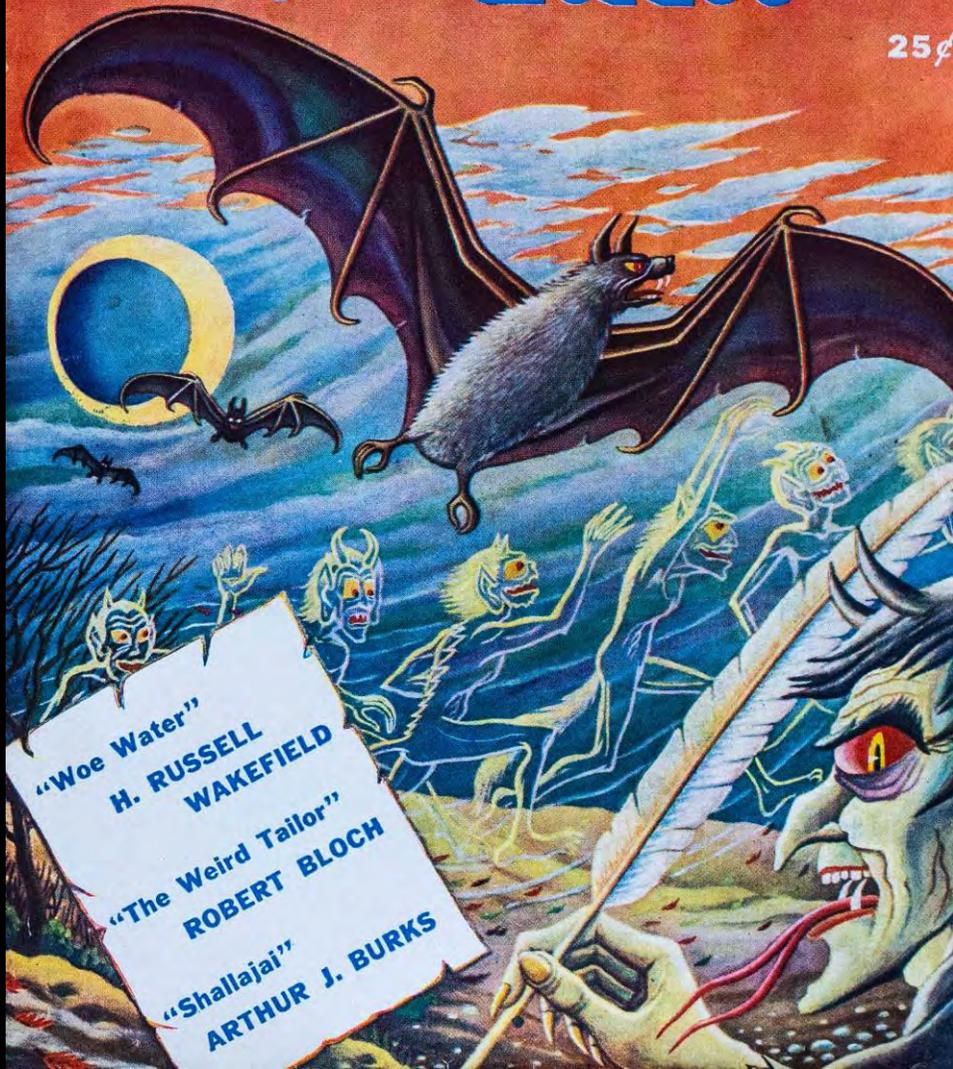
- Only 3 species in the world.
- Medium size (18-43gr)
- High specialization on diet, well adapted to “walk”

Weird Tales

JULY

ANC

25¢



"Woe Water"
H. RUSSELL
WAKEFIELD

"The Weird Tailor"
ROBERT BLOCH

"Shallajai"
ARTHUR J. BURKS

Weird Tales

JANUARY

20¢

PRINTED
IN CANADA

FRANK OWEN
ROBERT BLOCH
AUGUST DERLETH
ALLISON V. HANDING



THE SHADOW FOLK

A Novelette

By EDMOND HAMILTON

BANG! YOU'RE DEAD

By RAY BRADBURY

Algo más sobre los vampiros

- En condiciones naturales, muy raros
- Población de vampire incrementa con la presencia de Ganado
- Dos especies se especializan en aves
- Únicamente una especie (*Desmodus rotundus*) se asocia normalmente a conflictos con humanos



Algo más sobre los vampiros

Datos interesantes:

- Vampiros comparten comida, altamente sociables
- Ellos no muerden, cortan con los incisivos superiores
- Varios individuos se pueden alimentar de la misma herida
- Pueden beber 20cc de sangre, alrededor del 50% de su peso
- Tienen larga vida, >20 años



Natalidae (horejas de embudo; 2 spp)



- Muy pequeños (3-5g)
- Viven en cuevas
- Insectívoros

Furipteridae (sin pulgares; 1 spp)



Amorphochilus schnablii

- Pulgar reducido
- Muy pequeños (3-4 g)
- 2 especies en el mundo
- Especializados a navegar el bosque
- Insectívoros
- Sentido de ecolocalización excepcional

Thyropteridae (de ventosas; 2 spp)



- Presencia de ventosas o discos
- Pequeños (3-4 g)
- Se hospedan en hojas juvenes de *Heliconia spp.* y *Musa spp.*
- Insectívoros, polillas

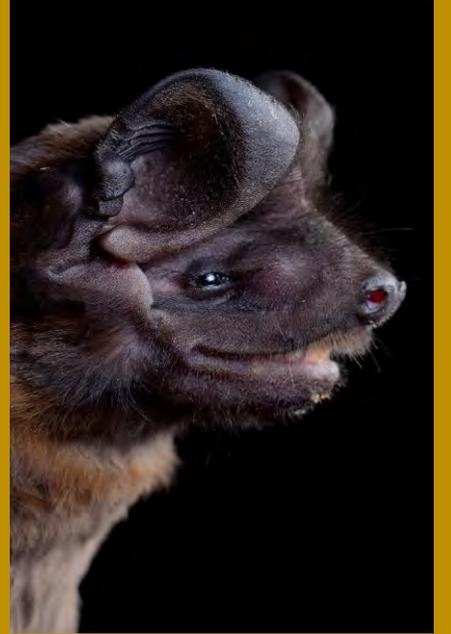


Vespertilionidae (vespertinos; 16 spp)



- Pequeños y medianos (3-28 g)
- Todos insectívoros, cazan su presa durante el vuelo con ayuda del uropatagio
- Muchas especies son activas al atardecer

Molossidae (de cola libre; 15 spp)



- Poseen cola libre
- Insectívoros
- Relativa baja maniobrabilidad, voladores de altura





Tadarida brasiliensis

Gracias!

Josegabrielwildlife.com

Email: jm3934@nau.edu



Aeorestes cinereus

PASO  PACÍFICO

The
Rufford
Foundation

www.rufford.org

NAU
NORTHERN
ARIZONA
UNIVERSITY

PROGRAMA DE CONSERVACION
MURCIELAGOS DE NICARAGUA
PCMN

 **TaxaNica**
Biología de campo

Murciélagos de Nicaragua

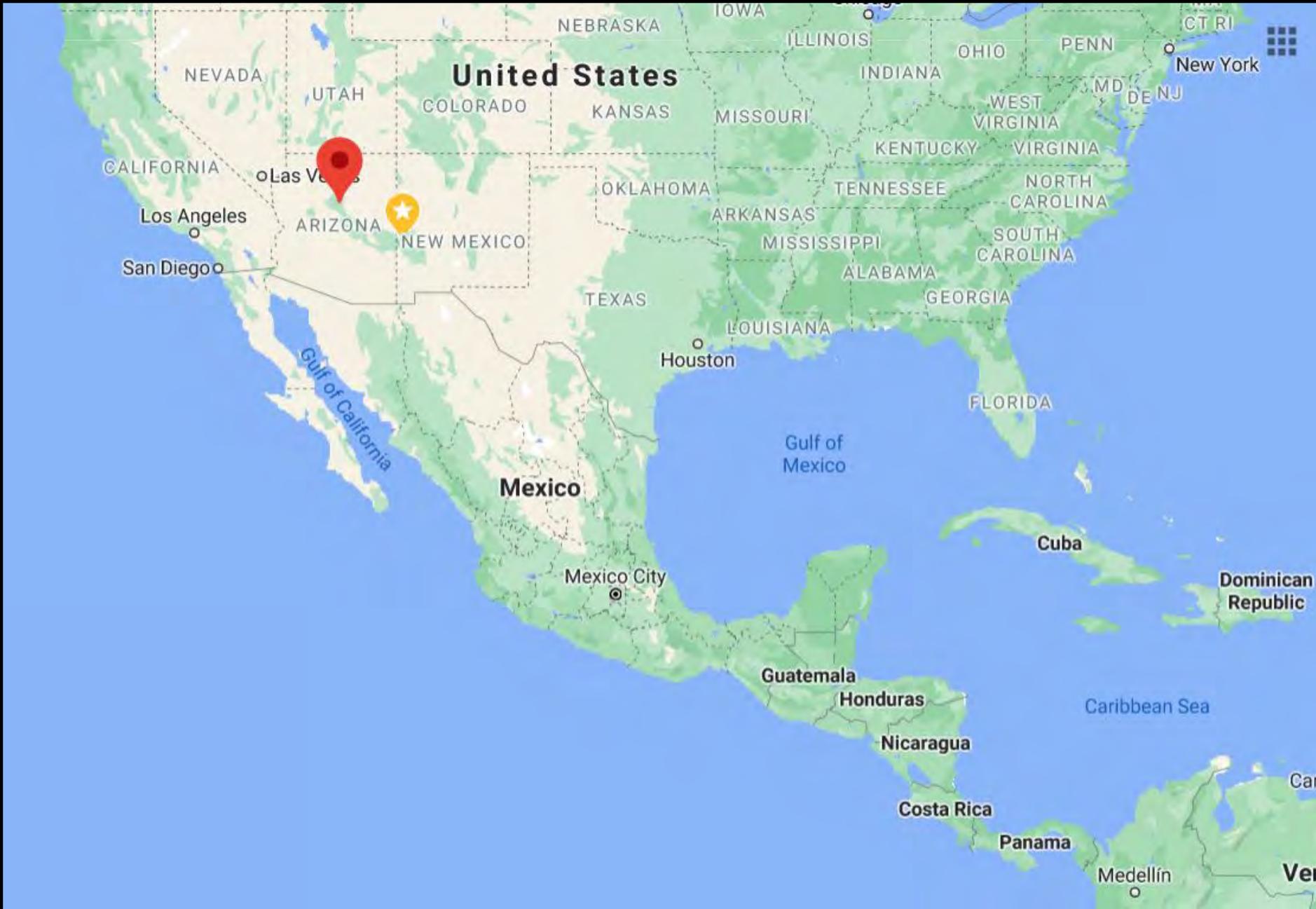
Parte II: Investigación



José G. Martínez-Fonseca, Ph.D.

2023









Resumen

- Publicaciones recientes
- Tema de tesis
- Oportunidades de investigación-colaboración

Publicaciones

Murciélagos usan cercas vivas para moverse a través de zonas abiertas

Bats use live fences to move between tropical dry forest remnants

José G. Martínez-Fonseca¹ | Marlon Chávez-Velásquez¹ | Kimberly Williams-Guillen^{2,3} | Carol L. Chambers¹

¹School of Forestry, Northern Arizona University, Flagstaff, AZ, USA

²School of Environment and Sustainability, University of Michigan, Ann Arbor, MI, USA

³Paso Pacifico, Ventura, CA, USA

Correspondence

José G. Martínez-Fonseca, School of Forestry, Northern Arizona University, 200 E Pine Knoll Dr, Flagstaff, AZ 86011, USA.
Email: jm3934@nau.edu

Associate Editor: Jennifer Powers
Handling Editor: Tomás Carlo

Abstract

Linear features can benefit wildlife by assisting animal movement. We captured bats along barbed-wire and live-tree fences connecting tropical dry forest patches in Nicaragua. Bat species richness and captures were higher along live fences but we noted differences in sex ratios, richness, and species composition compared to surrounding natural forests.

Abstract in Spanish is available with online only

KEYWORDS

Chiroptera, connectivity, forest patches, hedgerow, *Lophostoma brasiliensis*, Phyllostomidae

1 | INTRODUCTION

FRAGMENTATION AND LOSS OF HABITAT NEGATIVELY AFFECT ANIMAL POPULATIONS BY LIMITING access to resources, restricting demographic exchange, and impeding gene flow (Cosgrove, McWhorter, & Maron, 2018; Fahrig & Merriam, 1985; Hanski, 1991). Species have unique behavioral or morphological adaptations that influence their habitat requirements and affect dispersal through non-optimal environments (Bonaccorso, 1979; Cisneros, Fagan, & Willig, 2015a; Fenton et al., 1992; Fleming, 1982; Meyer & Kalko, 2008). In fragmented forests, even small clearings can have a negative impact on many species, restricting movement across landscapes (Bierregaard, Lovejoy, Kapos, Dos Santos, & Hutchings, 1993; Davies, Margules, & Lawrence, 2000; Entwistle et al., 2001; Powell & Powell, 1987; Saunders & Ribeira, 1991). However, tree and fence lines, as linear landscape features, can be used as "spatial references" by bats to commute between roosts and feeding sites (Entwistle et al., 2001; Schaub & Schnitzler, 2007; Schnitzler, Moss, & Denzinger, 2003; Verboom & Huitema, 1997). Bat use of fences and hedgerows was described in Europe in mixed farmlands (e.g., Downs & Racey, 2006; Lacoëuille, Machon, Julien, & Kerbiriou, 2016; Toffoli, 2016). In Europe, the beneficial effects of linear structures on open landscape matrices are recognized and recommended for bat conservation (Entwistle et al., 2001).

In Latin America, standard fences typically consist of 3 to 6 lines of barbed wire supported by wooden posts spaced every 3 to 4 m. In Nicaragua, a single row of fast growing trees (e.g., *Gliricidia sepium* and *Bursera simaruba*), spaced 1.5 to 4 m apart, often replaces posts as a common configuration for live fences (Albrecht & Kandji, 2003; Sauer, 1979; J. Martínez-Fonseca, pers. obs.). Some landowners prefer live fences because they provide a practical and permanent delimitation for properties, lower maintenance cost (live trees need less frequent replacement), shade and forage for livestock, and, eventually, production of fruit, firewood, and timber (Beer, 1987; Lagemann & Heuvelod, 1983; Sauer, 1979). Nevertheless, landowners recognize constraints to the establishment of live fences, making them less common than producers would desire in Nicaragua's southwestern tropical dry forest landscape (e.g., increased time and effort to establish; Dorgay, Muelle, & Klooster, 2016).

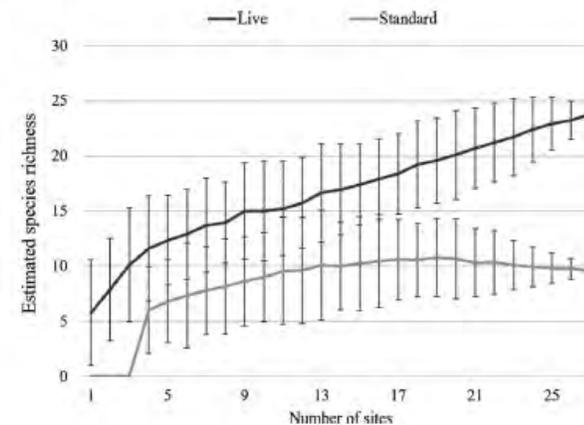
In the Neotropics, the use of fence lines by bats remains undocumented in many biomes. The ability of bats to use live fences and hedgerows was reported in Mexico in tropical rain forest (Estrada & Coates-Estrada, 2001; Estrada, Coates-Estrada, & Meritt, 1993) and tropical moist forest in Nicaragua (Medina, Harvey, Merlo, Vilchez, & Hernandez, 2007), although none of these studies explicitly compared live fences with standard fences.

TABLE 1 Number of bats by sex (F = female and M = male) and species captured at sites with live (Live) and standard (Standard) fences between May and August 2015, Rivas, Nicaragua. The number of sites (# of sites) represents the number of unique locations surveyed where the species was captured

Family	Species	# of sites	Standard		Live		Total bats
			F	M	F	M	
Noctilionidae	<i>Noctilio albiventris</i>	1	0	1	0	0	1
Phyllostomidae	<i>Artibeus jamaicensis</i> ^a	26	3	18	40	84	147
	<i>Carollia perspicillata</i>	22	9	6	16	27	58
	<i>Sturmira parvidens</i>	10	2	3	5	8	18
	<i>Glossophaga soricina</i>	13	2	0	7	7	16
	<i>Desmodus rotundus</i>	5	2	4	1	4	11
	<i>Artibeus lituratus</i>	7	0	2	1	7	10
	<i>Carollia subrufa</i>	5	0	0	3	3	6
	<i>Dermanura watsoni</i>	3	0	0	0	3	3
	<i>Artibeus intermedius</i>	1	0	0	0	1	1
	<i>Carollia castanea</i>	1	0	0	0	1	1
Mormopidae	<i>Glossophaga commissarisi</i>	1	0	0	0	1	1
	<i>Lephostoma brasiliensis</i>	1	0	0	0	1	1
	<i>Pteronotus mesoamericanus</i>	1	1	0	0	0	1
Noctilionidae	<i>Pteronotus personatus</i>	1	0	0	0	1	1
	<i>Noctilio albiventris</i>	1	0	1	0	0	1
Vespertilionidae	<i>Myotis nigricans</i>	2	0	0	1	1	2
	<i>Eptesicus furinalis</i>	1	0	0	0	1	1
Total number of individuals			19	34	74	150	279
Total number of species			6	6	8	15	17

^aSex for 2 individuals, one from each fence type was not identified, and total count includes those individuals.

FIGURE 1 Estimated species richness (\pm SD) of bats using live and standard fences, May–Aug 2015, Rivas, Nicaragua

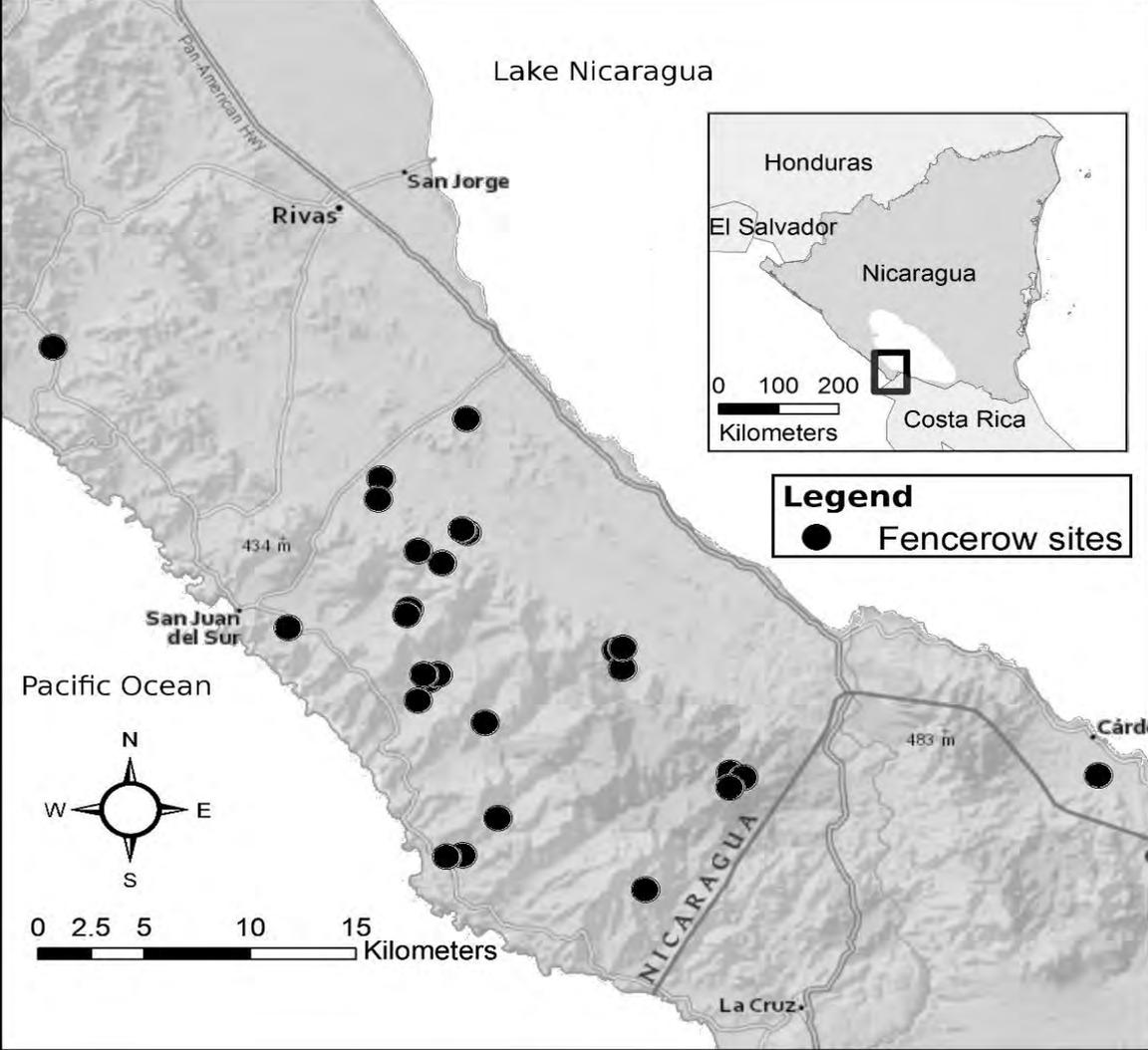


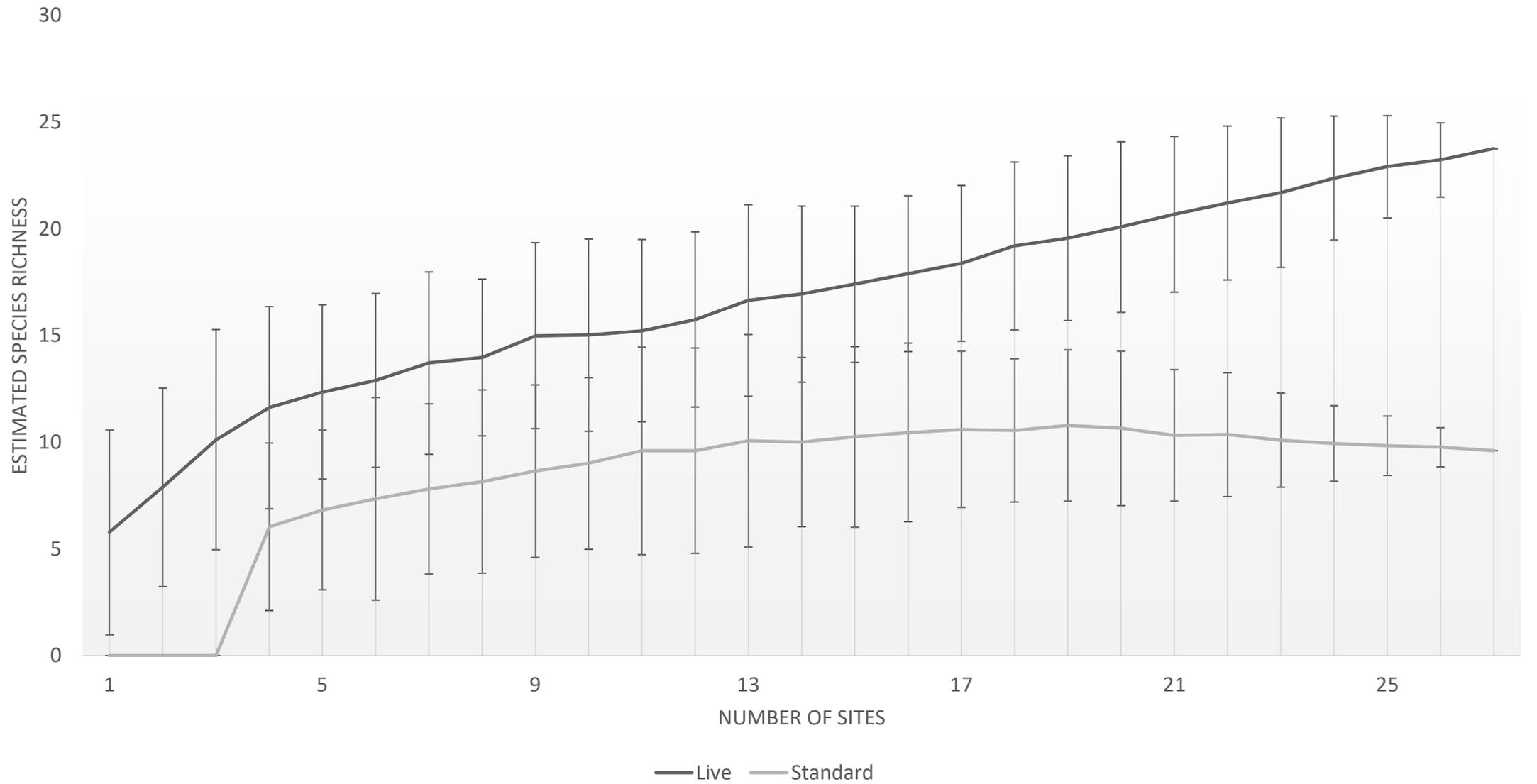
4 | DISCUSSION

Our results show that use of live fences was four times greater than use of standard fences by bats. In addition, we captured twice as

many species along live fences as standard fences; both richness estimates and species accumulation curves suggested our sampling underrepresented the richness of species using live fences. Our findings thus suggest that live fences favorably affect bats in the

Por qué?





Publicaciones

Actualización de la Lista Patrón de Murciélagos de
Nicaragua



OCCASIONAL PAPERS

REVISED CHECKLIST OF THE BATS (MAMMALIA: CHIROPTERA) OF NICARAGUA

JOSÉ GABRIEL MARTÍNEZ-FONSECA, ARNULFO MEDINA-FITORIA, ERIN P. WESTEEN, AND
CAROL L. CHAMBERS

ABSTRACT

We present an updated Nicaraguan checklist of the 111 species of bats present in Nicaragua. Twenty-seven new species representing 16 new genera and one new family have been added since Jones and Owen (1986) published the last internationally available Nicaraguan bat checklist. Fourteen additional species could occur in the country. Taxonomy and nomenclature are updated, and occurrence maps from museum specimens and capture data from local projects are included.

Key words: diversity, occurrence maps, species distribution

RESUMEN

Esta publicación representa una lista actualizada de las 111 especies de murciélagos presentes en Nicaragua. Veintisiete nuevas especies representadas por 16 nuevos géneros y una familia han sido añadidas desde que Jones y Owen (1986) publicaron la última lista de murciélagos de Nicaragua internacionalmente disponible. Otras catorce especies podrían ocurrir en el país. Nomenclatura y taxonomía ha sido actualizada e incluimos mapas de registros para especímenes de museos y datos locales propios.

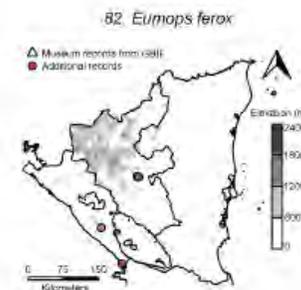
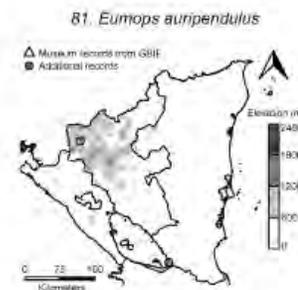
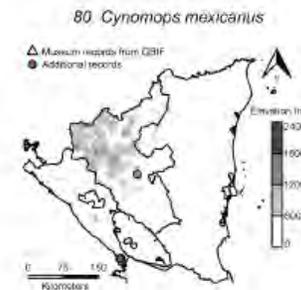
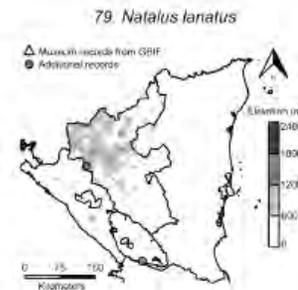
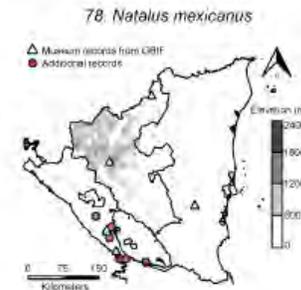
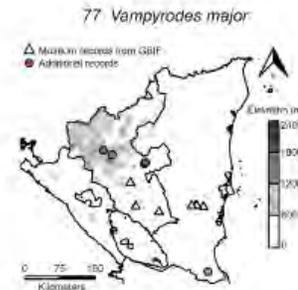
Palabras clave: distribución, diversidad, especies, mapas de registros

INTRODUCTION

Nicaragua is one of the most bat-diverse areas in the world, and bats represent about half of all mammal species in the country (Hutson et al. 2001; Wilson and Reeder 2005; Reid 2009; Medina-Fitoria and Saldaña 2012; Wilson and Mittermeier 2019). The topography of Nicaragua is heterogeneous, with three traditionally recognized biogeographic zones—Pacific Lowlands,

Caribbean Lowlands, and Central Mountains—based on climate, vegetation, and physiography (Fig. 1; MARENA 1999).

The Pacific Lowlands of Nicaragua represent about 15% of the country's landmass. This biogeographic zone is dominated by volcanic cordillera and



Notas Varias

First record of the Lesser Long-nosed Bat, *Leptonycteris yerbabuena* Martínez & Villa-R., 1940 (Chiroptera, Phyllostomidae), in Nicaragua

Octavio A. Saldaña Tapia¹, Milton Ñamendy¹, and José G. Martínez-Fonseca^{1,2}

¹Programa para la Conservación de los Murciélagos de Nicaragua (PCMN), Rpto. Dos Carros, Km 19.8 carretera Managua-Mataya, Nicaragua. ² Northern Arizona University, Pine Knoll Dr., Flagstaff, AZ 86011, USA.
 Corresponding author: José Gabriel Martínez-Fonseca, jm3934@uam.edu

Abstract

We report the first record of the Lesser long-nosed Bat, *Leptonycteris yerbabuena* Martínez & Villa-R., 1940 in Nicaragua based on a specimen from San Nicolás, Esteli Department, north-central Nicaragua. The new record extends the known range of this large, migratory, nectar-feeding species 100 km southeast from the closest previous record in western Honduras.

Keywords

Esteli, Glossophaginae, mammals, range extension, Tisey-Estanzuela.

Academic editor: Guillermo S.T. Garbino | Received 14 January 2020 | Accepted 31 March 2020 | Published 17 April 2020

Citation: Saldaña Tapia OA, Ñamendy M, Martínez-Fonseca JG (2020) First record of the Lesser Long-nosed Bat, *Leptonycteris yerbabuena* Martínez & Villa-R., 1940 (Chiroptera, Phyllostomidae), in Nicaragua. Check List 16 (2): 451–456. <https://doi.org/10.15560/16.2.451>

Introduction

The Lesser Long-nosed Bat, *Leptonycteris yerbabuena* Martínez & Villa-R., 1940, is one of the largest nectar-feeding bat species in the Americas (Medellín et al. 2018; Solari et al. 2019). For many decades, *L. yerbabuena* was confused with *L. nivalis* and *L. curasoae*; now they are recognized as three separate species, with *L. sanborni* considered a junior synonym of *L. yerbabuena* (Simmons 2005; Solari et al. 2019). *Leptonycteris yerbabuena* is characterized by its relatively large size, overall yellow-brown coloration of upper parts, white basal 2 mm of dorsal hairs, relatively long snout, small nose-leaf, absence of tail, and reduced, U-shaped, and lightly haired uropatagium (Reid 2009; Solari et al. 2019).

The known range of *L. yerbabuena* spans from southern Arizona, New Mexico, and Texas, in the United States, to El Salvador and Honduras at elevations below

1800 m (Jones and Bleier 1974; Arita and Humphrey 1988; Arita 1991; Lee and Bradley 1992; Powell et al. 1993; Cole and Wilson 2006; Owen and Girón 2012). The species inhabits a variety of habitats, including desert and dry forest. Its distribution in Mexico is associated with columnar cacti and agaves (Arita 1991; Buker et al. 2019). However, its diet also consists of nectar from other species in the families Agavaceae, Cactaceae, Convolvulaceae, Malvaceae, and Fabaceae (Hayward and Cockrum 1971; Fleming et al. 1993; Cole and Wilson 2006).

Specimens of *L. yerbabuena* have been collected near the border with Nicaragua in southwestern Honduras and El Salvador (Lee and Bradley 1992; Garner 2016; Prestidge 2019). There is, however, no voucher specimens of this species from Nicaragua. Medina-Fitoria (2014) and York et al. (2019) considered presence of this species as probable in Nicaragua, based on

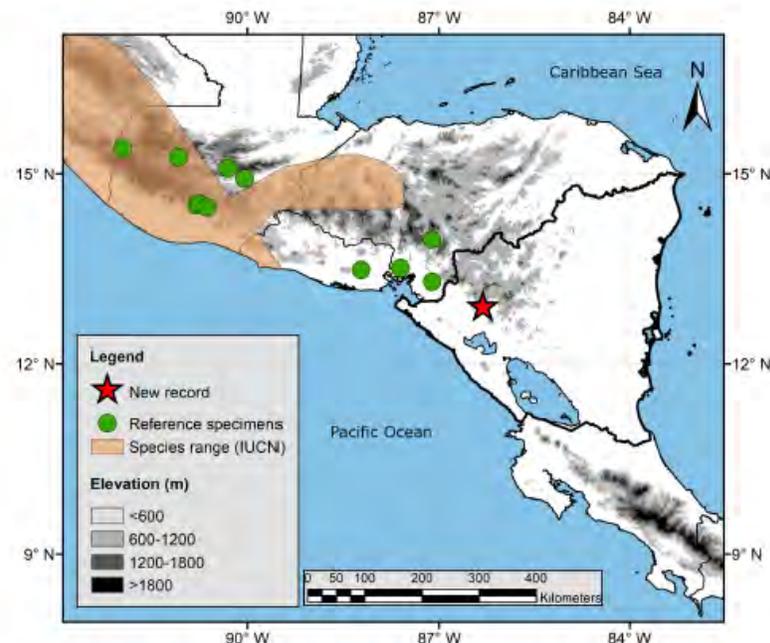


Figure 2. Distribution map of *Leptonycteris yerbabuena* in Central America, with Nicaragua highlighted. Mexico and Honduras are not shown.

Author's Contributions

MÑ conducted the survey and took photographs. OS and JGMF wrote the manuscript. JGMF made the map. All authors read and approved the final manuscript.

References

Allen JA (1910) Additional mammals from Nicaragua. Bulletin of the American Museum of Natural History 28: 87–115.
 Arita H (1991) Spatial segregation in long-nosed bats *Leptonycteris nivalis* and *Leptonycteris curasoae* in Mexico. Journal of Mammalogy 72 (4): 706–714. <http://doi.org/10.2307/1381831>
 Arita HT, Humphrey SR (1988) Revisión taxonómica de los murciélagos maguayeros del género *Leptonycteris* (Chiroptera: Phyllostomidae). Acta Zoológica Mexicana 29: 1–60.
 Bogán MA, Cryan PM, Weiss CD, Valdez EW (2017) Landscape movements by two species of migratory nectar-feeding bats (*Leptonycteris*) in a northern area of seasonal dry forest. Western North American Naturalist 77: 317–330. <https://doi.org/10.3390/064.077.0305>
 Burke RA, Frey JK, Ganguli A, Stoner EE (2019) Species distribution modelling supports “nectar corridor” hypothesis for migratory nectarivorous bats and conservation of tropical dry forest. Diversity and Distributions 25: 1399–1415. <https://doi.org/10.1111/ddi.12950>

Cajas-Castillo JO (2005) Polen-lagos nectarivoros en cuatroy disertación, Universidad de México, 97 pp.
 Cajas-Castillo JO, Kraker-Cast Cosuagra SG, Grajeda-Cole FR, Wilson DE (2006) Ma abruena. American Society of Mammalogy 72 (4): 706–714. <http://doi.org/10.2307/1381831>
 Dobson GE (1878) Catalogue of the British Museum. London: title, 573-61.
 Fleming TH, Nuñez RA, Sternab diets of migrant and non-migrant by carbon stable isotope analysis. <https://doi.org/10.1007/bf00317300>
 Garner H (2016) TTU Mammals Texas Tech University (T Accessed on: 2019-12-17.
 Goodwin GG (1942) Mammals: Museum of Natural History, Hall ER, Kelson KR (1959) T. Ronald Press, New York, 1 Hayward B, Cockrum EL (197

Appendix

Table A1. Locality records of *Leptonycteris yerbabuena* in Central America where also included since these records correspond with *L. yerbabuena*. Records are ordered alphabetically by locality for each country, with countries listed from north to south. Elevation was obtained from coordinates. Specific localities for Mexico are not included because the species is well documented in that range.

Country	Locality	Reference	Voucher	Latitude	Longitude	Elev. (m)
Guatemala	Guatemala, Baja Verapaz, 1 km SE Salama	Arita and Humphrey (1988; Prestidge 2019); https://www.gbif.org/occurrence/675798945 ; https://www.gbif.org/occurrence/675798948 ; https://www.gbif.org/occurrence/675798952 ; https://www.gbif.org/occurrence/675798955	TCWC 17262; 17261; 17262; 17263	15.0926	-90.3093	950
	Quiché, 1 km WWV Sacapulas	Arita and Humphrey (1988; Prestidge 2019); https://www.gbif.org/occurrence/675798944	TCWC 17259	15.2673	-90.0865	1200
	Anastlán	Arita and Humphrey (1988; Prestidge 2019); https://www.gbif.org/occurrence/675805951	TCWC 18330; 18331	14.4056	-90.6356	1150
	Huehuetenango, San Chiquito, La Isla	Cajas-Castillo (2005); Cajas-Castillo et al. (2015); Pérez Cosuagra (2016); https://www.gbif.org/occurrence/859263509 ; https://www.gbif.org/occurrence/859263164 ; https://www.gbif.org/occurrence/859263167 ; https://www.gbif.org/occurrence/859263418	USAC 637, 565, 566, 573	15.4053	-90.9625	1129
	El Progreso, San Agustín de Asunción	Cajas-Castillo (2005); Cajas-Castillo et al. (2015); Pérez Cosuagra (2016); https://www.gbif.org/occurrence/859263175	USAC 568	14.9256	-90.0403	350
Honduras	Bajo Verapaz, Salama	Cajas-Castillo (2005); Cajas-Castillo et al. (2015); Pérez Cosuagra (2016); https://www.gbif.org/occurrence/859263521	USAC 647	15.0881	-90.3017	8072
	[Deserted] Duena*	Dobson (1878); Goodwin (1942); Hoffmeister (1957); Natural History Museum (2020); https://www.gbif.org/occurrence/1919796474	NHMUK 65.5.18.70	14.5062	-90.7975	1500
	[Unclad Viejo Ciudad Vieja, Duena]*	Dobson (1878); Hoffmeister (1957); Natural History Museum (2020); https://www.gbif.org/occurrence/1919796557	NHMUK 75.12.21.38	14.5200	-90.7656	1500
	Yaguajay, Choluteca*	Natural History Museum (2020); https://www.gbif.org/occurrence/1919791635	NHMUK 1999.394	13.2967	-88.2146	110
Nicaragua	Valle Nazarene	Lee and Bradley (1992); Garner (2016); Prestidge (2019); https://www.gbif.org/occurrence/911632082 ; https://www.gbif.org/occurrence/911632134 ; https://www.gbif.org/occurrence/675909062 ; https://www.gbif.org/occurrence/675909066 ; https://www.gbif.org/occurrence/675909069	TTU 61887; 61888; TCWC 48747; 48748; 48749	13.5144	-88.6082	30
	San Miguel, San Miguel	Arita and Humphrey (1988); Garner H (2016); https://www.gbif.org/occurrence/911648375	TTU 16265	13.4833	-88.2294	120
Nicaragua	El Barro, San Nicolás, Esteli	Current contribution	ASNH 18951	12.9244	-86.3123	1291

*Coordinates and elevation were assigned from the locality description.

First capture of *Diclidurus albus* Wied-Neuwied, 1820 (Mammalia, Chiroptera, Emballonuridae) from Nicaragua

Julio Loza^{1,2}, Javier Sunyer^d, Fiona A. Reid³, José Gabriel Martínez-Fonseca^{1,2,4}

1 Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua (UNAN), Enel Central 2.5 km S, Villa Fontana, Managua, Nicaragua. **2** Programa de Conservación de Murciélagos de Nicaragua (PCMN), Parque Central ½ c. W, Santa Teresa, Carazo, Nicaragua. **3** Department of Mammalogy, Royal Ontario Museum, 100 Queen's Park, Toronto, Canada. **4** School of Forestry, Northern Arizona University, 200 E Pine Knoll Dr, Flagstaff, AZ 86011, USA.

Corresponding author: José Gabriel Martínez-Fonseca, jmartinezfonseca89@yahoo.es

Abstract

We report on the first capture and photographs of the Northern Ghost Bat, *Diclidurus albus* Wied-Neuwied, 1820, from Nicaragua, based on one individual from the Reserva Silvestre Privada Refugio Bartola, department of Río San Juan, southeastern Nicaragua. We provide basic morphological measurements of the individual as well as a distribution map of previous visual sightings and acoustic recordings of this species from Nicaragua.

Key words

Lowland Wet Forest; Northern Ghost Bat; Refugio Bartola; mammal; Río San Juan.



Figure 2. Adult female *Diclidurus albus* from Refugio Bartola Private Reserve, department of Río San Juan, Nicaragua. A) Night roosting in the ceiling of the hotel corridors. B) Portrait shot of the same individual. Photos: JL.

Discussion

Although *Diclidurus albus* has been considered a member of the Nicaraguan mastofauna since the 19th century (Alston 1879), and there have been visual sightings and acoustic recordings of the species in the country from the departments of Atlántico Sur (7 June 2007 in Bluefields and 12 June 2013 in Cruz de Río Grande), Managua (12 January 2009 in the city of Managua), León (24 February 2013 in the city of León), and Rivas (23 March 2014 in La Fè), the current record represents the first captured and photographed individual of this species from Nicaragua, as well as a new departmental record for Río San Juan (Fig. 3). However, there remains no museum voucher specimen of *D. albus* from Nicaragua (Medina-Fitoria et al. 2010, Medina-Fitoria 2013, 2014).

We suspect this opportunistic finding in a building could be a consequence of the extreme disturbance of the surrounding forest of Refugio Bartola caused by hurricane Otto in late November 2016 (Brown 2017), resulting in presumable lack of available roosts.

Acknowledgements

We thank Amulfo Medina-Fitoria for valuable comments on the note and for sharing personal information with Timm McCarthy (R.I.P.). We thank Louise Tomsett from the British Natural History Museum for photographs and additional data on their specimen. We thank Sandra Castrillo and the Refugio Bartola staff for their support during this and several other field expeditions to the area.



LAS ARDILLAS DE NICARAGUA (RODENTIA, SCIURIDAE)

ARNULFO MEDINA-FITORIA¹, JOSÉ MARTÍNEZ-FONSECA², ALLAN GUTIÉRREZ³, ERIC VAN DEN BERGHE⁴, ORLANDO JARQUÍN⁵, YURI AGUIRRE⁵, MILTON SALAZAR⁵, SILVIA ROBLETO³, NELSON TOVAL⁶, MARVIN TÓRREZ⁷ Y FABRICIO DÍAZ⁸

¹ Asociación Mastozoológica de Nicaragua (AMAN)

² PhD Student at Northern Arizona University

³ Grupo de Especialistas de anfibios de Nicaragua (ASG)

⁴ Director of Biodiversity and Associate professor of Ecology, University Zamorano

⁵ Programa para la Conservación de los Murciélagos de Nicaragua (PCMN)

⁶ Consultor independiente Especialista en vegetación

⁷ Universidad Centro Americana (UCA)

⁸ Wildlife Conservation Society (wcs). PA 91070, Ver. México.

RESUMEN

Actualizamos el conocimiento de la riqueza, distribución y taxonomía de las ardillas nicaragüenses. En el país están registrados tres géneros y seis especies: *Glaucomys volans*, *Microsciurus alfari*, *Sciurus deppei*, *Sciurus granatensis*, *Sciurus richmondi* y *Sciurus variegatoides*. Una especie, *G. volans*, habita en los bosques de coníferas del norte; *S. deppei* se encuentra en las montañas del norte y el Caribe; *M. alfari*, *S. granatensis* y *S. richmondi* son propias del bosque caribeño. *Sciurus variegatoides* se distribuye en todo el país y está representada por seis subespecies: *S. variegatoides dorsalis* del Pacífico y la zona central; *S. variegatoides adolphei* del noroeste; *S. variegatoides underwoodi* y *S. variegatoides boothiae* del norte; y *S. variegatoides belti* y *S. va-*

RELEVANCIA

Se presenta la primera síntesis sobre la diversidad, distribución y estado de conservación de las especies de ardillas de Nicaragua. Se incluyen datos y una clave taxonómica para diferenciar a las seis subespecies de *Sciurus variegatoides*. El registro de *Glaucomys volans* es el primero para el país, y representa el límite sur de la distribución de la especie en el Continente.

riegatoides thomasi del Caribe. Una especie (*S. richmondi*) y una subespecie (*S. variegatoides adolphei*) son endémicas del país. *Microsciurus alfari* y *S. granatensis* presentan el límite norte de su distribución en el continente en el sureste del país. *Glaucomys*

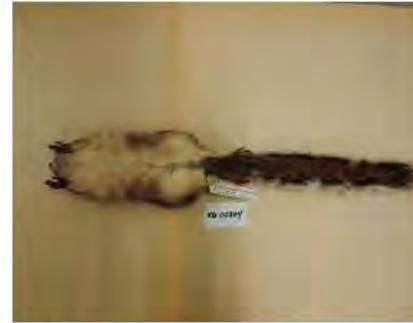


Figura 16. Vista ventral de *Sciurus variegatoides adolphei* (mvz 110304), Museum of Vertebrate Zoology (mvz), University of California, Berkeley. Reserva Natural Volcán Cosigüina. Foto: Robert Timm.



Figura 18. *Sciurus variegatoides underwoodi*. Foto: José G. Martínez, Reserva Silvestre Privada Hato Nuevo, Chinandega.



Figura 17. Mapa de distribución de *Sciurus variegatoides adolphei*.

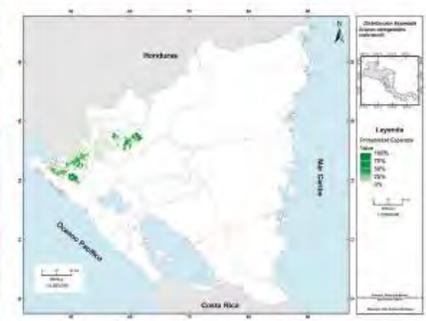


Figura 19. Mapa de distribución de *Sciurus variegatoides underwoodi*.

Sciurus variegatoides adolphei (Lesson, 1842); (Figuras 15, 16). Subespecie endémica de Nicaragua. Restringida a la esquina noroeste del país, en el departamento de Chinandega (Figura 17). Localidades: Puerto el Realejo (Hall, 1981) y Reserva Natural Volcán Cosigüina (Genoways y Timm, 2005). Tierras bajas y medias; nivel del mar hasta 800 m.

Sciurus variegatoides underwoodi (Goldman, 1932); (Figura 18). Se distribuye al este de El Salvador, suroeste de Honduras y el Noroeste de Nicaragua. En Nicaragua es conocida en los departamentos de Chinandega y Jinotega (Figura 19). Localidades conocidas, Reserva Natural Volcán San Cristóbal y el municipio de San Rafael del Norte (Hall, 1981); posiblemente más hacia el sur en la zona central. Tierras bajas hasta 1200 m. usualmente cerca de 800 m.

New records of *Diplomys labilis* (Bangs, 1901) (Mammalia, Rodentia, Echimyidae) from Nicaragua

José Gabriel Martínez-Fonseca,^{1,3} Fiona A. Reid,² Julio Loza,^{1,3} Luis Gutiérrez-López,^{1,3} Javier Sunyer¹

¹ Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua (UNAN), Managua and León, Nicaragua. ² Department of Mammalogy, Royal Ontario Museum, 100 Queen's Park, Toronto, M5S 2C6, Canada. ³ Programa de Conservación de Murciélagos de Nicaragua (PCMN), Managua, Nicaragua.
 Corresponding author: José Gabriel Martínez-Fonseca, jmartinezfonseca89@yahoo.es

Abstract

The Rufous Tree Rat *Diplomys labilis* is distributed from southwestern Costa Rica to northern Ecuador. We report the first 2 records of this species from southern Nicaragua, extending the known geographical distribution for the species about 280 km northward from its nearest known locality, in Costa Rica. We provide photos of both Nicaraguan individuals, which were observed almost a year apart in the same locality, the Refugio Bartola Private Reserve, Río San Juan Department.

Key words

Indio-Maíz; Lowland Wet Forest; Nicaraguan mammals; range extension; Río San Juan; Rufous Tree Rat.



Figure 1. A, B. Two photographs of the same individual of *Diplomys labilis* observed in February 2016. C. A photograph of a second individual of *D. labilis* (ASNHC-18436) captured in January 2017, all from Bartola River, Río San Juan, Nicaragua. Photograph A by Philip Telfer, B by Karen Baker, and C by José Gabriel Martínez-Fonseca.

specimen in fluid with skull in place, therefore skull measurements could not be taken. We followed procedures in Dunnun et al. (2017) for fluid preservation and collecting DNA samples for future study. Collection permit DGB-IC-058-2017 was provided by the personnel of MARENA (Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales) Managua, Nicaragua. The specimen was found about 6 meters above the water on a branch of another Zotacaballo tree, which this time had seeds, although we did not observe the rat eating them. One of us climbed the tree and the rat jumped into the river, where it was caught by hand while swimming towards the shore. We took photos (Fig. 1C) and measurements of the individual, as follows: head and body length 225 mm; tail length 240 mm; hind foot length 41 mm; ear length 16 mm; and weight 282 g. Specimen ASNHC-18436 (Fig. 1C) appeared to be smaller than the 2016 individual (Fig. 1A, B). Age differences could explain the differences in size between both individuals. The rat had 2 ticks on the posterior portion of its left ear.

Results

New records. Nicaragua, Río San Juan Department, near the Bartola River (10.97315°N 84.33056°W; 40 m a.s.l.), at the border between the Refugio Bartola Private Reserve and the Indio-Maíz Biosphere Reserve. Fiona A. Reid, José Gabriel Martínez-Fonseca, Julio Loza, Luis Gutiérrez-López, Philip Telfer, and Karen Baker. February 2, 2016 (photographic evidence) and January 28, 2017 (ASNHC-18436).

Identification. Identification of the 2017 individual was possible on the basis of morphological traits, following Reid's (2009) field guide. It is important to mention that the author, Fiona A. Reid, personally saw and identified the 2016 Nicaraguan individual on site. In our photo-



DIVERSIDAD DE MURCIÉLAGOS Y USO DE HÁBITAT EN EL PARQUE NACIONAL VOLCÁN MASAYA, EN EL PACÍFICO DE NICARAGUA

DIVERSITY OF BATS AND USE OF HABITAT IN THE VOLCAN MASAYA NATIONAL PARK, IN THE NICARAGUAN PACIFIC

ARNULFO MEDINA-FITORIA¹ | KIMBERLY WILLIAMS-GUILLEN^{2,3} | CAROL CHAMBERS⁴ | MARLON CHÁVEZ-VELÁSQUEZ² | JOSÉ G. MARTÍNEZ-FONSECA⁴

¹Asociación Mastozoológica Nicaragüense (AMAN), Managua Nicaragua

²School of Environment and Sustainability, University of Michigan, Ann Arbor, MI, USA.

³Paso Pacífico, Ventura, Miller Ave. Ann Arbor, MI 48103, USA.

⁴School of Forestry, Northern Arizona University, USA.

RESUMEN

Durante 2014 estudiamos la diversidad de murciélagos del Parque Nacional Volcán Masaya a través de capturas en diferentes tipos de cobertura arbórea; también caracterizamos la comunidad de murciélagos insectívoros que habita el tubo de lava llamado Tzinacanoste, determinando patrones de desplazamiento de una de las especies. El ensamble taxonómico de murciélagos en el parque se determinó y describió analizando su potencial de conservación y la importancia que representa (por sus servicios ambientales) para las zonas de producción sostenible alrededor del volcán Masaya. En total se identificaron 29 especies (26.3% del total de especies identificadas en Nicaragua) pertenecientes a 5 familias. En el bosque cerrado se encontró la mayor riqueza con 18 especies, de las cuales, un tercio de

RELEVANCIA

El estudio destaca la importancia de los quirópteros como prestadores de servicios ambientales, no solo para el ecosistema del bosque seco estacional, uno de los de mayor peligro en Mesoamérica; sino también para los agroecosistemas de la zona, caracterizada por una alta diversificación de cultivos, además que este tipo de investigación permite conocer y determinar el manejo adecuado de los murciélagos para su conservación.

éstas fueron exclusivas de este tipo de bosque; a diferencia del área abierta de uso público, que presentó valores mínimos de riqueza con cuatro especies. Destacan cuatro especies con fines de conservación e investigación, tres de la familia Phyllostomidae (subfamilia Phyllostominae), *Micronycteris microtis*, *Micronycteris schmidtorum* y *Lophostoma brasiliense* y una especie de Mormoopidae, *Mormoops megalophylla*, cuya subespecie *M. megalophylla megalophylla*, presenta su límite sur de distribución mundial en este parque. También es importante considerar en los planes de conservación a las cuatro especies asociadas al bosque seco (*Balantiopteryx plicata*, *Pteronotus davyi*, *Glossophaga leachii* y *Carollia subrufa*), que en el país se distribuyen básicamente en la región Pacífica. Los resultados demuestran la importancia del Parque Nacional Volcán Masa-

Revisado: 25 de abril de 2020; aceptado: 04 de junio de 2020; publicado: 15 de julio de 2020. Autor de correspondencia: Arnulfo Medina-Fitoria, amedinafitoria@gmail.com.

Cita: Medina-Fitoria, A. K. Williams-Guillen, C. Chambers, J.G. Martínez-Fonseca y M. Chávez-Velásquez. 2019. Diversidad de murciélagos y uso de hábitat en el Parque Nacional Volcán Masaya, en el Pacífico de Nicaragua. *Revista Mexicana de Mastozoología, nueva época*, 10(1):1-20. ISSN:2007-4484. www.revexmastozoologia.unam.mx

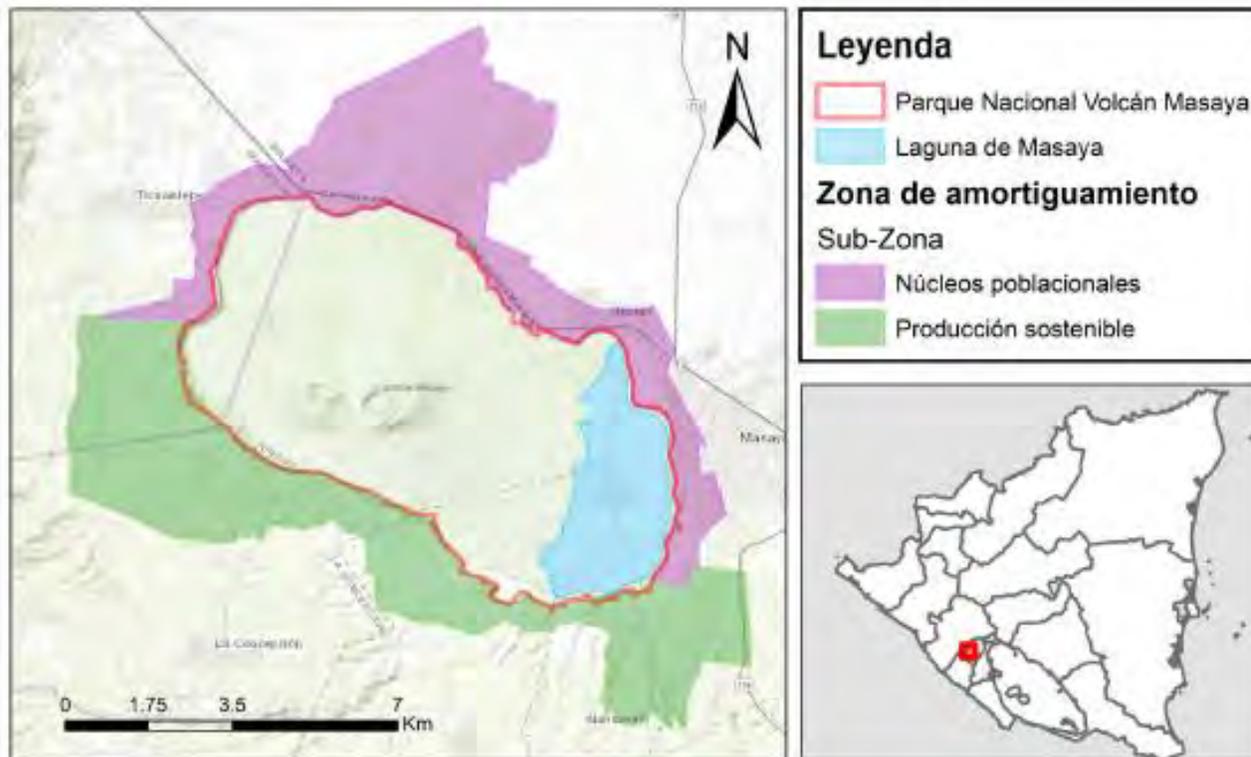


Figura 1. Área protegida Parque Nacional Volcán Masaya (Fuente: Plan de manejo, Mapa de zonificación; MARENA, 2012).

CRONOLOGÍA HISTÓRICA DE LA QUIROPTEROLOGÍA EN NICARAGUA

ARNULFO MEDINA-FITORIA¹ | JOSÉ G. MARTÍNEZ-FONSECA²

¹ Asociación Mastozoológica de Nicaragua (AMAN), Ticuantepe Managua

² Northern Arizona University, USA

RESUMEN

En este artículo describimos cronológicamente 182 años de investigación chiropterológica que atribuyen 110 especies en Nicaragua; desde la primera colecta registrada en 1837 hasta la última publicación hecha en 2019. Estos trabajos fueron hechos en su totalidad por extranjeros hasta finales del siglo pasado, con una importante participación de investigadores nacionales a partir del siglo XXI. Determinamos tres épocas principales de exploración y cuyo auge ha dependido de las situaciones sociopolíticas del país. La primera se extendió de finales del siglo XIX hasta principios del siglo XX, con un segundo periodo durante las décadas de 1960 y 1970 y un tercer periodo que transcurre a lo largo del siglo XXI. En total recopilamos y analizamos 93 publicaciones científicas, las cuales datamos y ordenamos según su fecha de publicación. El recuento histórico reconoce a naturalistas y científicos nacionales y extranjeros que han contribuido al conocimiento de los murciélagos del país, donde se resaltan algunas de las obras más significativas para el desarrollo de la mastozoología en Nicaragua.

Palabras clave: Especies, localidades, murciélagos, publicaciones.

Revisado: 09 de abril de 2019; **aceptado:** 04 de junio de 2019; **publicado:** 15 de julio de 2019. **Autor de correspondencia:** Arnulfo Medina-Fitoria, amedinafitoria@gmail.com.

Cita: Medina-Fitoria, A. y J.E. Martínez-Fonseca. 2019. Cronología histórica de la quiropterología en Nicaragua. *Revista Mexicana de Mastozoología, nueva época*, 9(1):01-19. ISSN:2007-4484. www.rev mex mastozoologia.unam.mx

RELEVANCIA

Describimos los aspectos más importantes en el estudio de los murciélagos en Nicaragua, sus épocas de mayor auge, los principales investigadores y sus obras de mayor relevancia. La cantidad de referencias que se describen, ubican al orden Chiroptera como el grupo mejor estudiado en la historia mastozoológica del país.

ABSTRACT

We chronologically describe 182 years of chiropterological research, attributing 110 species in Nicaragua; from the first collection recorded in 1837 until the last publication made in 2019; these works were made entirely by foreigners until the end of the last century, with an important participation of national researchers from the 21st century. We determined three main periods of exploration and whose duration has depended on the socio-political situations of the country. The first extended from the late nineteenth century to the early twentieth century, with a second period during the 1960s and 1970s; and a third period that runs throughout the 21st century. In total we collect and analyze 93 reports, which we date and order according to their publication date. The historical account recognizes national and foreign naturalists and scientists who have contributed to the knowledge of the country's bats, highlighting some of the most significant works.

Key words: Bats, localities, publications, species.



Figura 5. Holotipo de *Centurio senex*, colectado durante la expedición mundial de 1836-42 del H.M.S. Sulphur (Publicado en Londres, 1844).

1892). Sospechamos que mucha de la confusión se debió a que esta zona se encontraba en litigio cuando el Sr. Townsend la visitó en 1887, ya que era reclamada por Honduras y Nicaragua. No fue hasta 1894 que los límites empezaron a establecerse y en 1906 la disputa finalizó con los acuerdos del mar Caribe, donde se fija la frontera en la vaguada del río Segovia y deja al pueblo (hoy comarca) de Cabo Gracias a Dios a Nicaragua (Alegret, 1985).

Con base en estos acuerdos y retomando la carta que el Sr. Townsend envió a J. Allen en 1910, en la que menciona que su travesía la comenzó en Cabo Gracias a Dios, la localidad fue ubicada por Poole y Schantz (1942) al noroeste de Nicaragua, mientras Miller y Kellogg (1955) la limitan a La Comarca El Cabo (=Zelaya Norte), norte de Nicaragua.

Aunque la propuesta de Miller y Kellogg (1955) fue aceptada (Honacki, 1982; Jones *et al.*, 1988; Jones y Owen, 1986; Timm, 1982), McCarthy *et al.* (1993) refutaron esta localidad al suponer que el Sr. Allen mal interpretó la carta del Sr. Townsend cuando dice: "Las colectas realizadas en Trujillo, en la costa N. estaba a unas pocas millas de la ciudad". Según McCarthy y colegas, Allen debió creer que

"N" se refería a "Nicaragua", razón por la cual incluyó esta especie en la lista de mamíferos de Nicaragua de 1910; lo que a su vez influyó en Miller y Kellogg (1955). De manera que McCarthy *et al.* (1993) concluyen que la localidad debía ser Honduras, pero sin dar una localidad específica. Aunque coincidimos con que "N" no significa Nicaragua, inferimos que esta parte de la misiva solo se refiere a uno de los sitios de colecta, como fue el norte de la ciudad de Trujillo, en la costa norte de Honduras (True, 1888) y cuya expedición comenzó sin duda en Cabo Gracias a Dios. Por esto, coincidimos con Miller y Kellogg (1955) en restringir la localidad a la comarca nicaragüense de El Cabo, mientras no se proponga otro sitio más convincente. Por lo que, no concordamos con Portillo *et al.* (2015), los que acreditan a Allen (1892), la localidad tipo "Departamento de El Paraíso (80 km este de Danlí), extremo sur de Honduras", lo cual sospechamos es una suposición, ya que H. Allen no cita esta localidad.

Una nueva especie para Nicaragua fue reportada por Felten (1957) en su publicación sobre los murciélagos de El Salvador, al analizar dos murciélagos molóidos depositados en el Senckenberg Museum, Frankfurt con procedencia de Corinto en

Revisiones:

Efectos de la iluminación
artificial en Murciélagos

Illuminating knowledge gaps: effects of light on bats

José G. Martínez-Fonseca, Ryan Blackburn, Caitlin Winterbottom,
Ho Yi Wan, & Carol L. Chambers



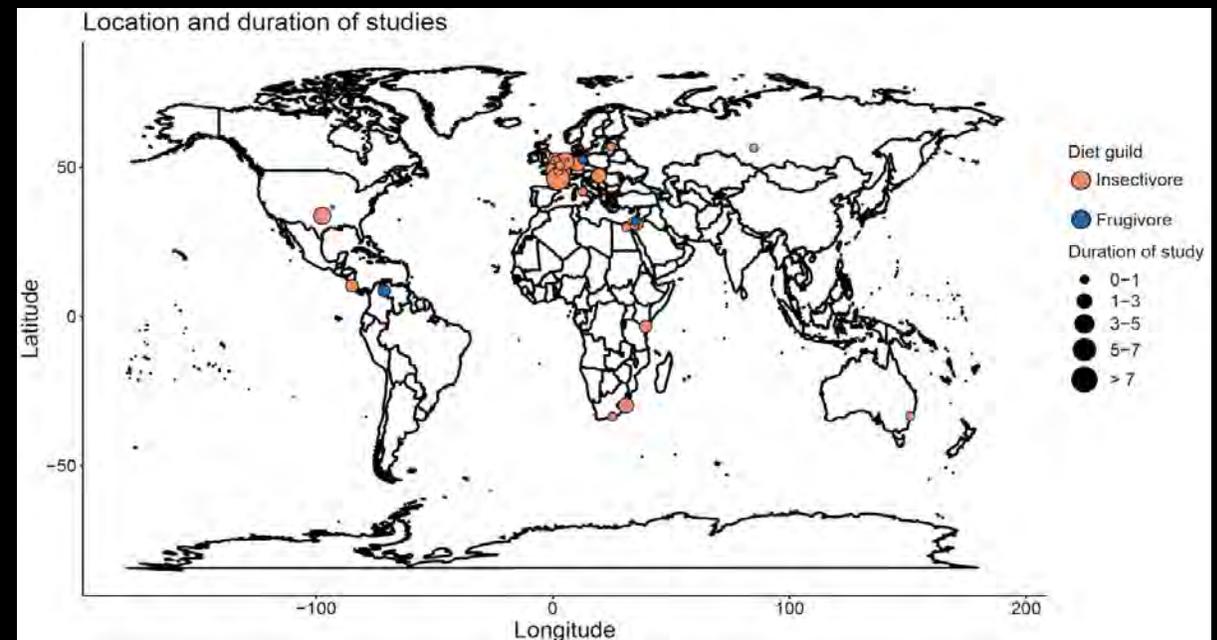
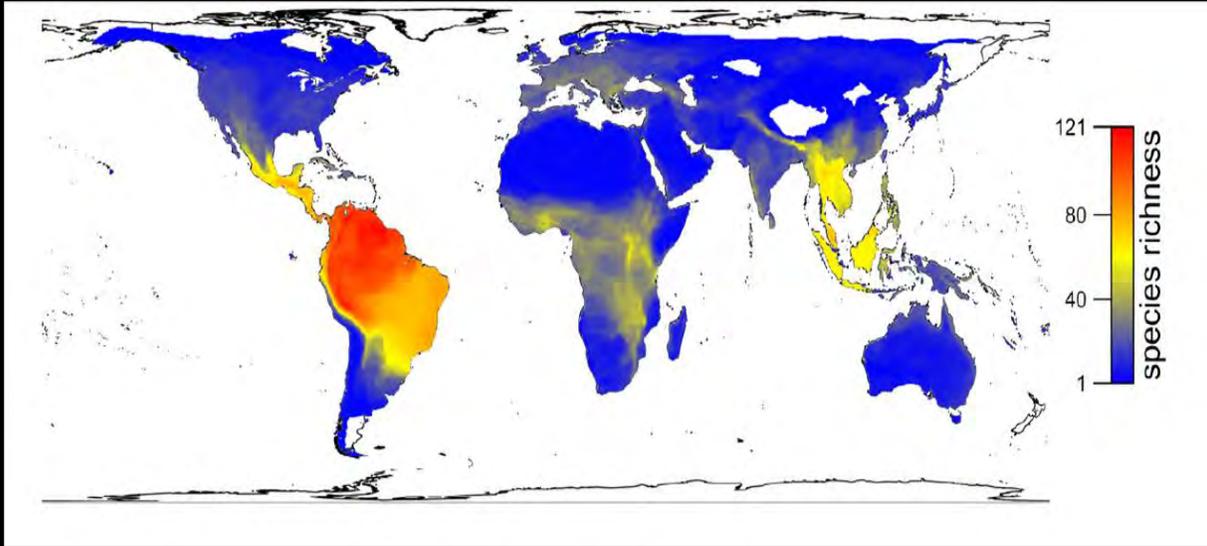
**NORTHERN
ARIZONA** 
UNIVERSITY



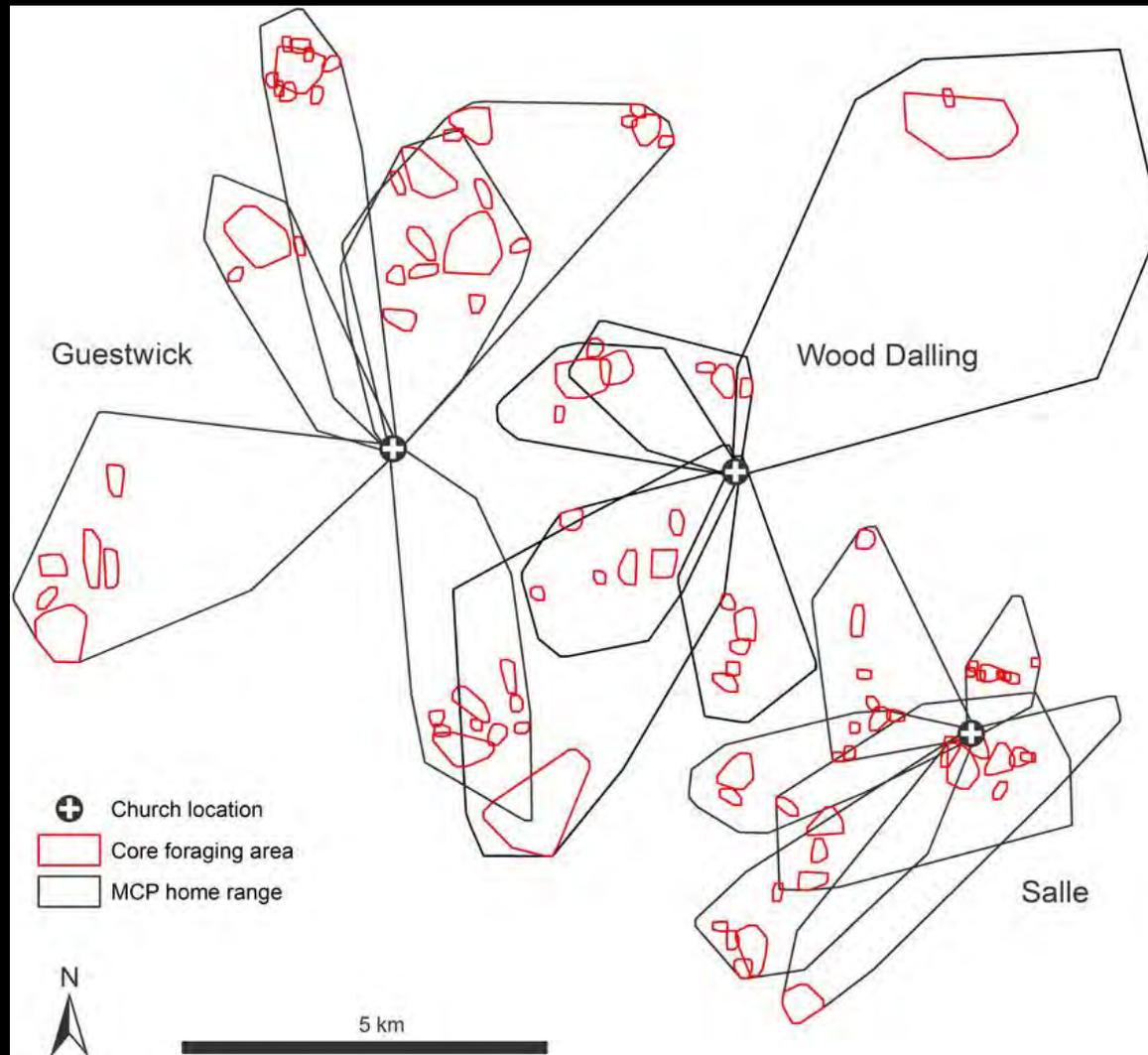
Efectos de la iluminación artificial en Murciélagos



Efectos de la iluminación artificial en Murciélagos

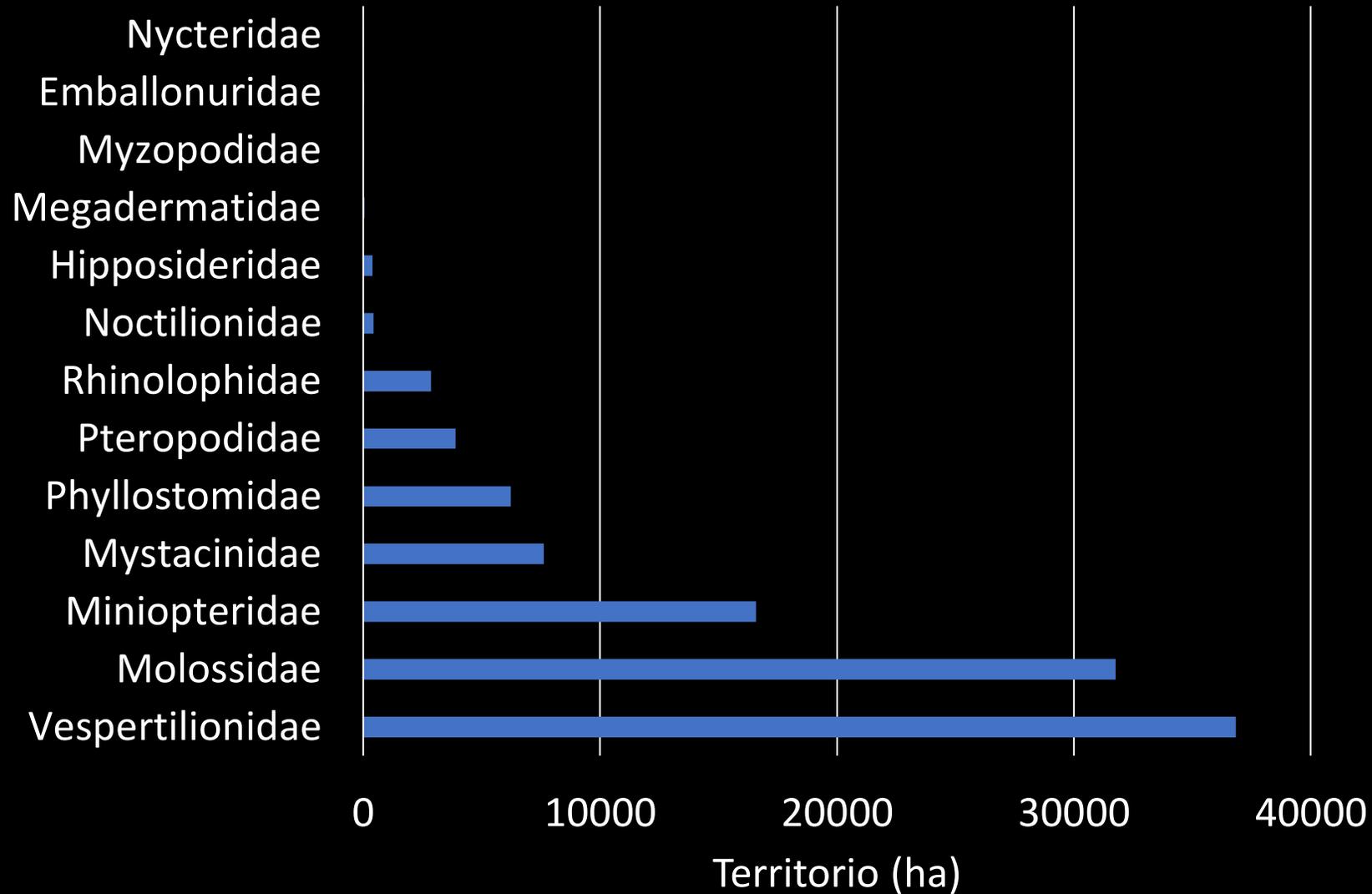


Que explica el tamaño del territorio de las especies de murciélagos?



Familia es actualmente la variable con mayor poder predictivo

Área de territorios por familia

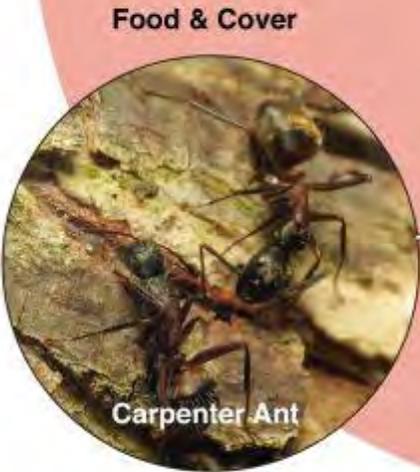
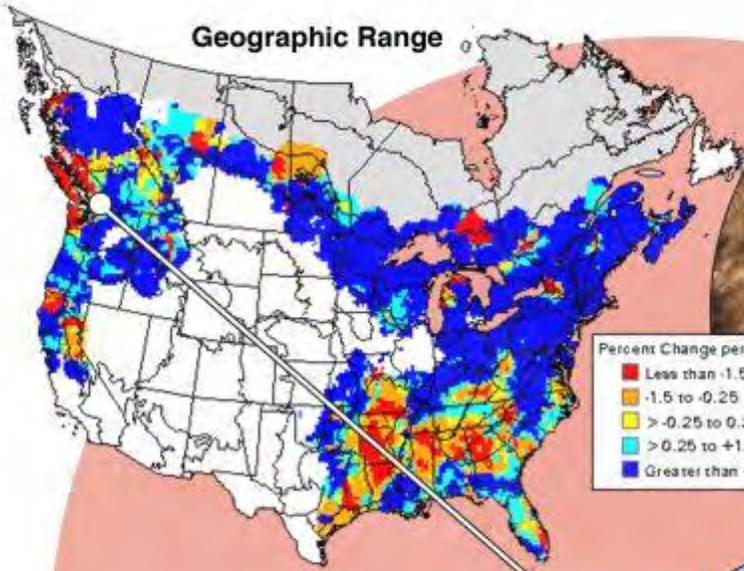


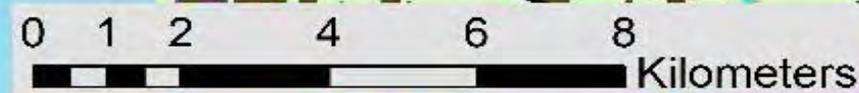
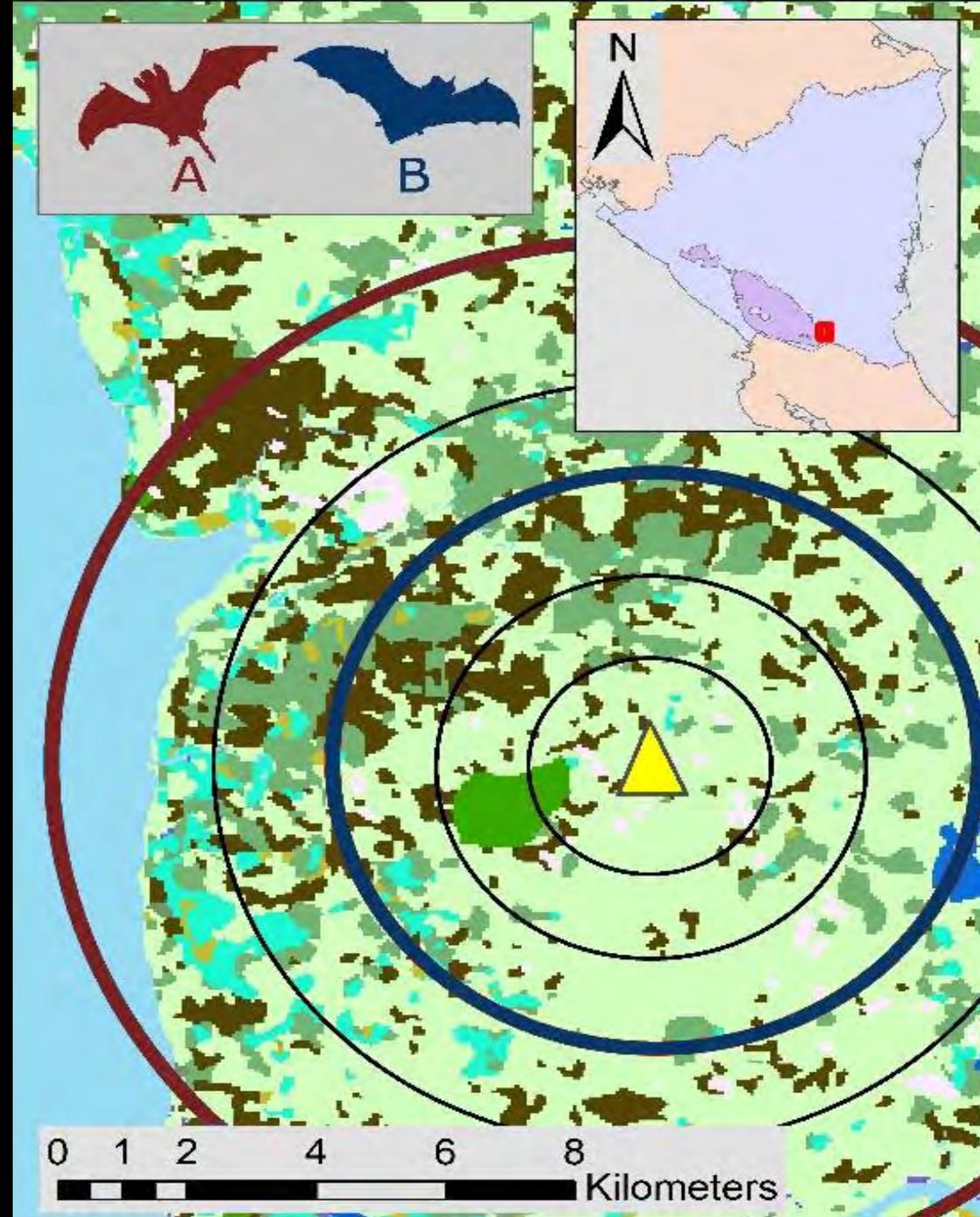
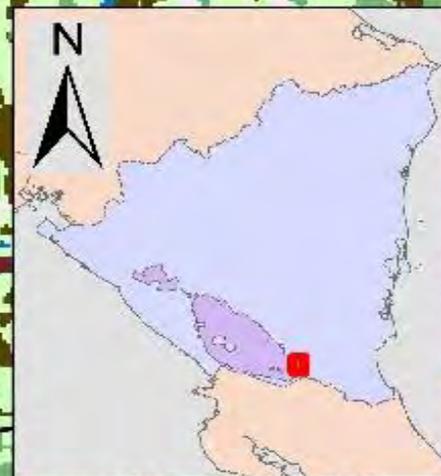
Similaridades

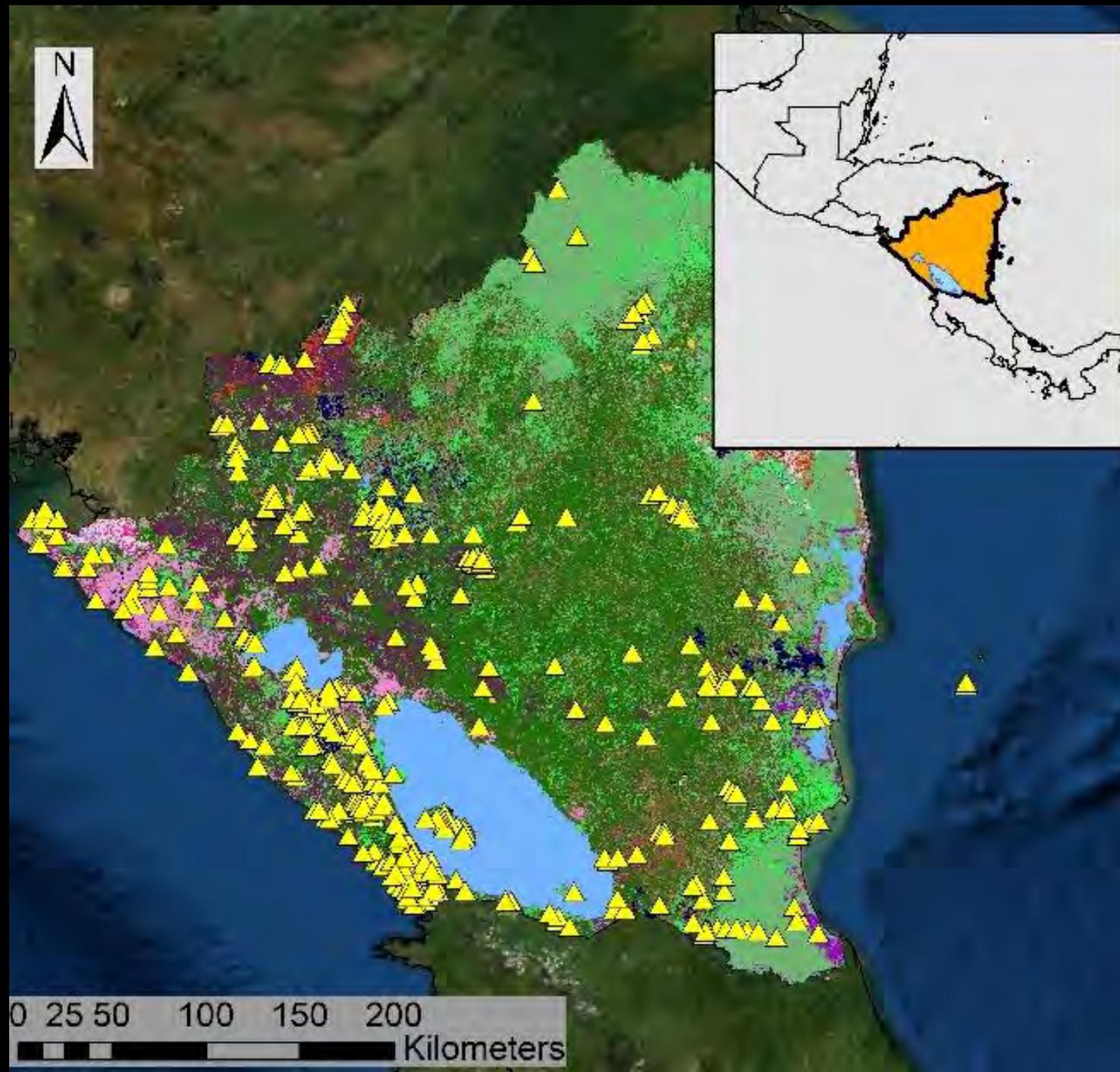
- Ecolocación y morfología del ala influyen la capacidad de movimiento y de explotación de zonas nuevas o sin vegetación
- Iluminación artificial se encuentra relacionada con la urbanización y espacios abiertos.

Tesis

1. Análisis multi-escala de paisaje y poblaciones de murciélagos (+ SDMs) (Capítulo #1 y #2)
2. Descripción de dieta y refugios de murciélagos (Capítulo #3)







Chapter 3:

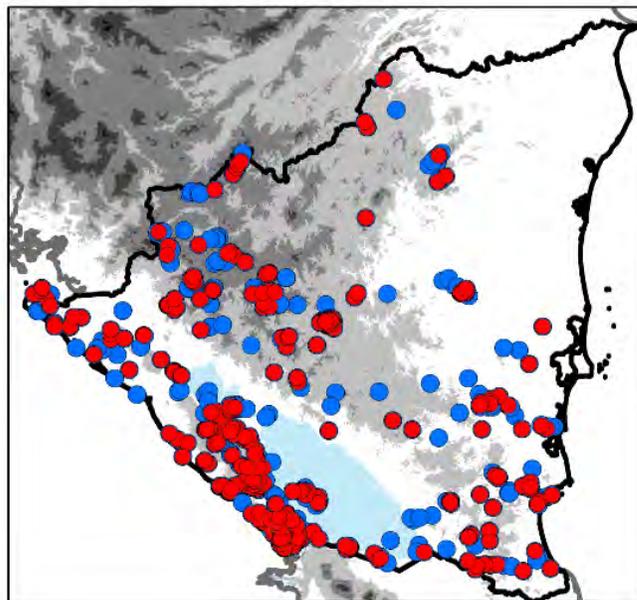
Tolerancia a la fragmentación de bosque



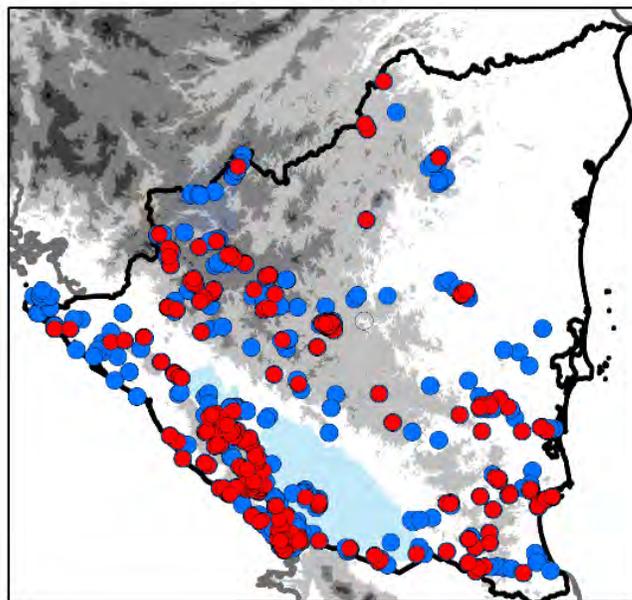
(Phyllostominae)

(Stenodermatinae)

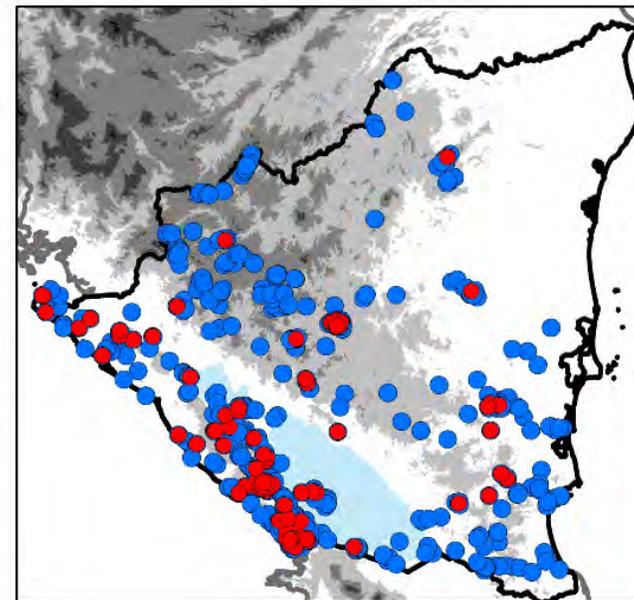
Artibeus jamaicensis



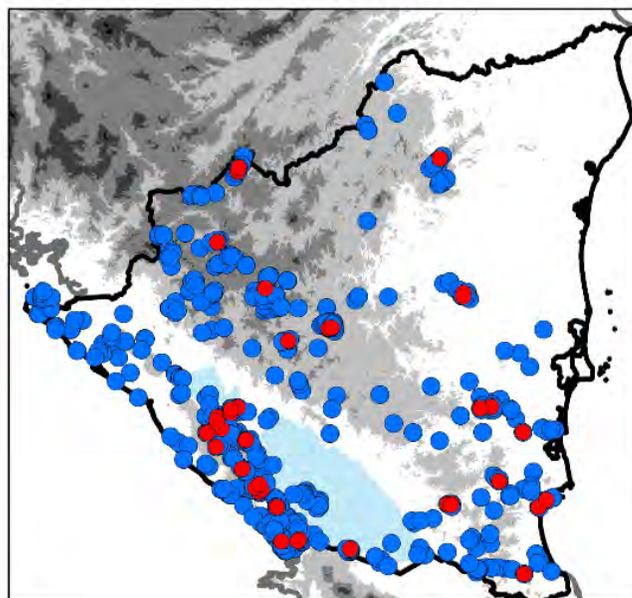
Artibeus lituratus



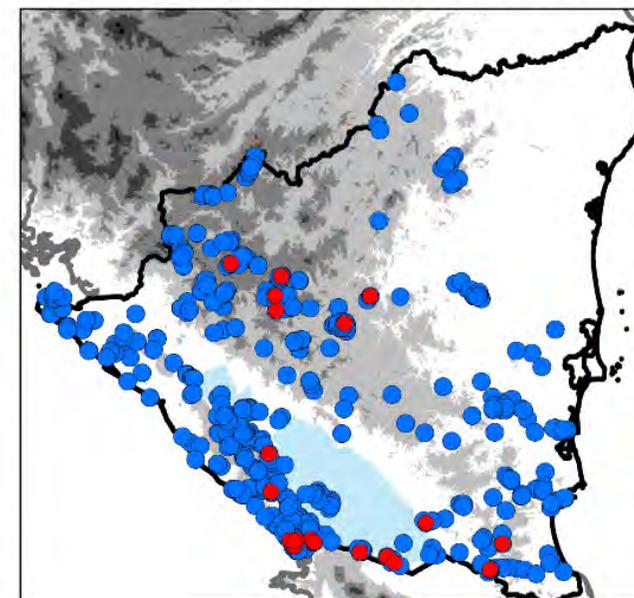
Phyllostomus discolor



Phyllostomus hastatus



Chrotopterus auritus / *Vampyrum spectrum*



Legend

- Presence sites
- Absence sites

▭ Nicaragua

Elevation (m)

- < 200
- 201-600
- 601-1200
- 1201-2000
- > 2000



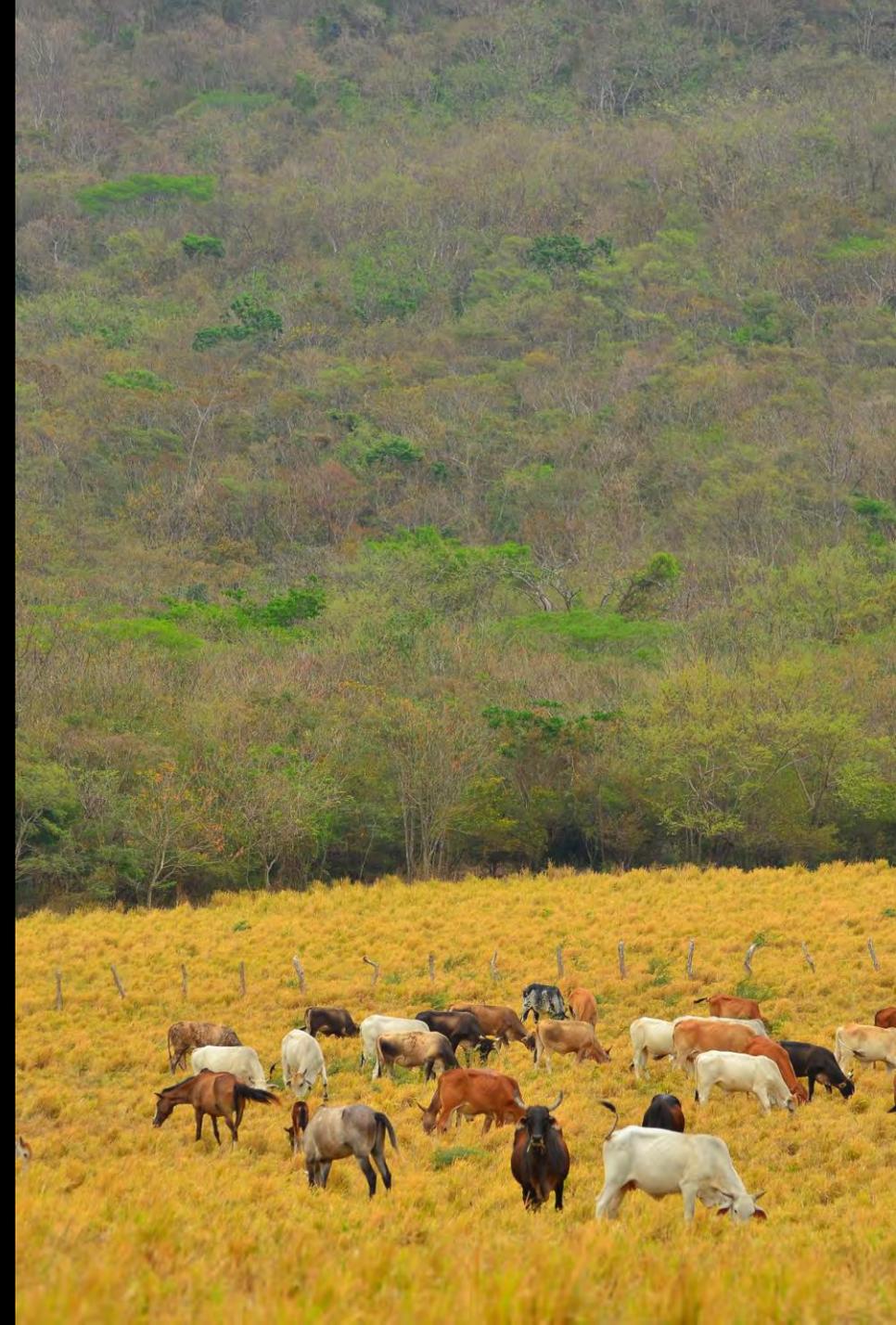
Capítulo 1: Revisión de estudios sobre multi-escala

Journal Title	Author	Year	Year of study	Continent	Biogeography	Country	Peer review	column R] =0, yes =1	other	Stucno, 2=yes	multilevel, 3=both	et al. 2016 examined	nsidered	ered (m)	Max Scale	omments plicable)	3=both	measures	Data type	Empirical	R		
1 The importance of woodland	Reiter, G.	2004	1985-2001	1	7	Austria	1	1	1	no	1	0	1	1	2	500	2500	2	1	1	1		
2 Effects of hedgerows on bat	Lacoeuilhe et al.	2016	2011	1	7	France	1	1	1	Insects	2	0	1	1	11	50	1000	0	1	3	1		
2 Responses of tropical fruit b	Syafiq et al.	2016	2014	2	2	Malaysia	1	0	1	no	2	0	1	0	1	100x100m (plot)		0	1	1	1		
3 The challenge of	Pardini et al.	2009	1997-2000	3	5	Brazil	1	0	1	several (f	2	0	1	1	1	6000x6000m (plot)	3 differen	0	1	1	Capture		
3 prey do not benefit from	Fuentes-Montemayor et	2011	2008	1	7	United Kir	1	1	1	Insects	2	0	1	1	7	250	3000	0	1	3	1		
3 to predict habitat suitability	Razgour et al.	2011	2009-2010	1	7	United Kir	1	0	0	no	1	0	1	1	2	100	1000	refers to g	2	1	2	Telemetry	
3 significance of river and	Akasaka et al.	2012	2006-2007	2	7	Japan	1	0	0	no	2	0	1	1	4	50	350	refers to g	0	1	2	Telemetry	
3 improving the foraging	Lintott et al.	2015	2012	1	7	United Kir	1	1	1	no	2	0	1	1	2	1000	3000		0	1	5	# Calls/pa	
3 using spatial modeling to	Fonderflick et al.	2015	2010-2011	1	7	France	1	0	1	no	2	0	1	1	4	150	6000	not all var	2	1	2		
4 by red bats (Lasiurus	Elmore et al.	2004	2001	3	4	United Sta	1	1	0	no	1	1	1	1	3			"tree", "st	2	1	1		
4 forest as bat roosting	Burgar et al.	2015	2011-2012	4	2	Australia	1	1	1	no	2	0	1	1	3	250	3000	Tree and s	0	1	1		
3 unidirectional and dynamic	Burgar et al.	2017	2010-2012	4	2	Australia	1	1	1	no	1	0	1	1	4	250	1500		0	1	5	# Calls/pa	
3 networks on bat activity in	Lookingbill et al.	2010	2003-2004	3	4	United Sta	1	1	1	no	2	0	1	1	5	100	500		0	1	5	# Calls/pa	
3 suitability modelling of	Wordley et al.	2015	2011-2013	2	3	India	1	1	1	no	2	0	1	1	5	100	4000		0	1	1;5	# Calls/pa	
3 Bat use of commercial	Kirkpatrick et al.	2017	2013	1	7	United Kir	1	1	1	no	2	0	1	1	6	250	4000		0	1	1;5	# Calls/pa	
5 Multi-scale ecology of	Kalda et al.	2015	2012	1	7	Estonia	1	1	1	no	2	0	1	1	3	250	1000		0	1	5	#Calls/pas	
5 agricultural landscapes: the	Fuentes-Montemayor et	2013	2009-2010	1	7	United Kir	1	1	1	Insects	2	0	1	1	7	250	3000		2	1	1;5	#Calls/pas	
5 bat activity in a vineyard	Kelly et al.	2016	2011-2012	3	4	United Sta	1	1	1	no	2	0	1	1	2	200	20000		2	1	5	#Calls/pas	
6 spatial variation in species	Henry et al.	2010	1997; 2002	3	5	French Gu	1	1	1	no	2	0	1	1	3	500	2000	scale are f	2	1	1		
7 Loss of forest cover impacts	Farrow and Broders	2011	2005-2006	3	4	Canada	1	0	0	no	1	0	1	0	1	5000			1	1	5	#Calls/pas	
8 Bat distribution and activity	Fabianek et al.	2011	2006	3	4	Canada	1	1	1	no	2	0	1	1	5	100	2000		0	1	5	#Calls/pas	
9 bats in the savannas of	Schoeman and Monadjem	2018		5	1	South Afri	2	0															
10 Maternity roost selection	Hayes and Adams	2015	1991-	3	4	United Sta	1	0	1	no	1	0	1	1	1	4000			2	1	1		
10 Effects of ponderosa pine	Johnson and Chambers	2017	2006-2007	3	4	United Sta	1	1	0	no	2	1	1	1	3		11.3	150	"tree", "st	2	1	2; 5	roosts fou
11 by bats in natural forest	Pina et al.	2013	2010	3	5	Brazil	1	0	1	no	2	0	1	1	1	3000		patches co	2	1	1		
12 Accounting for artificial light	Pauwels et al.	2019	08-2013; 20	1	7	France	1	1	1	no	1	0	1	1	3	25	200		2		5	#Calls/pas	
13 Activity of European commo	Vanderveelde et al.	2014	2010	1	7	France	1	1	1	no	1	1	1	1	2	200		large-scale referred to an anal			5	#Calls/pas	
3 Association of bats with	Erickson and West	2002		3	4	United Sta	1	1	1	no	1	1	1	1	2	203	564	stand leve	0	1	5	#Calls/pas	
3 landscape: Species	Bernard and Fenton	2007	2000	3	5	Brazil	1	1	0	no	1	0	1	1	10			Fragment	0	1	1		
3 Common bats are more	Kerbirou et al.	2018	2006-2013	1	7	France	1	1	1	no	1	0	1	1	4	200	1000	buffers ar	2	1	5	#Calls/pas	
3 Common blossom bats (Sycc	Law and Lean	1999	1996	4	2	Australia	1	1	0	plants	1	1	1	1	3			patches of	0	1	1; 2		
14 bats across habitat scales in	Ford et al.	2006	2001	3	4	United Sta	1	1	1	Arthropoc	2	1	1	1	2			Basal area	0	1	5	#Calls/pas	
14 characteristics for the	Watrous et al.	2006	2003-2004	3	4	United Sta	1	1	1	no	1	1	1	1	7	500	3000	Also considered, tree, 0.1ha pl	1;2		telemetry	1	
15 Keen's Myotis (Myotis	Boland et al.	2009	2006	3	4	United Sta	1	1	1	no	1	1	1	1	3			tree, tree	2	1	1; 2	telemetry	

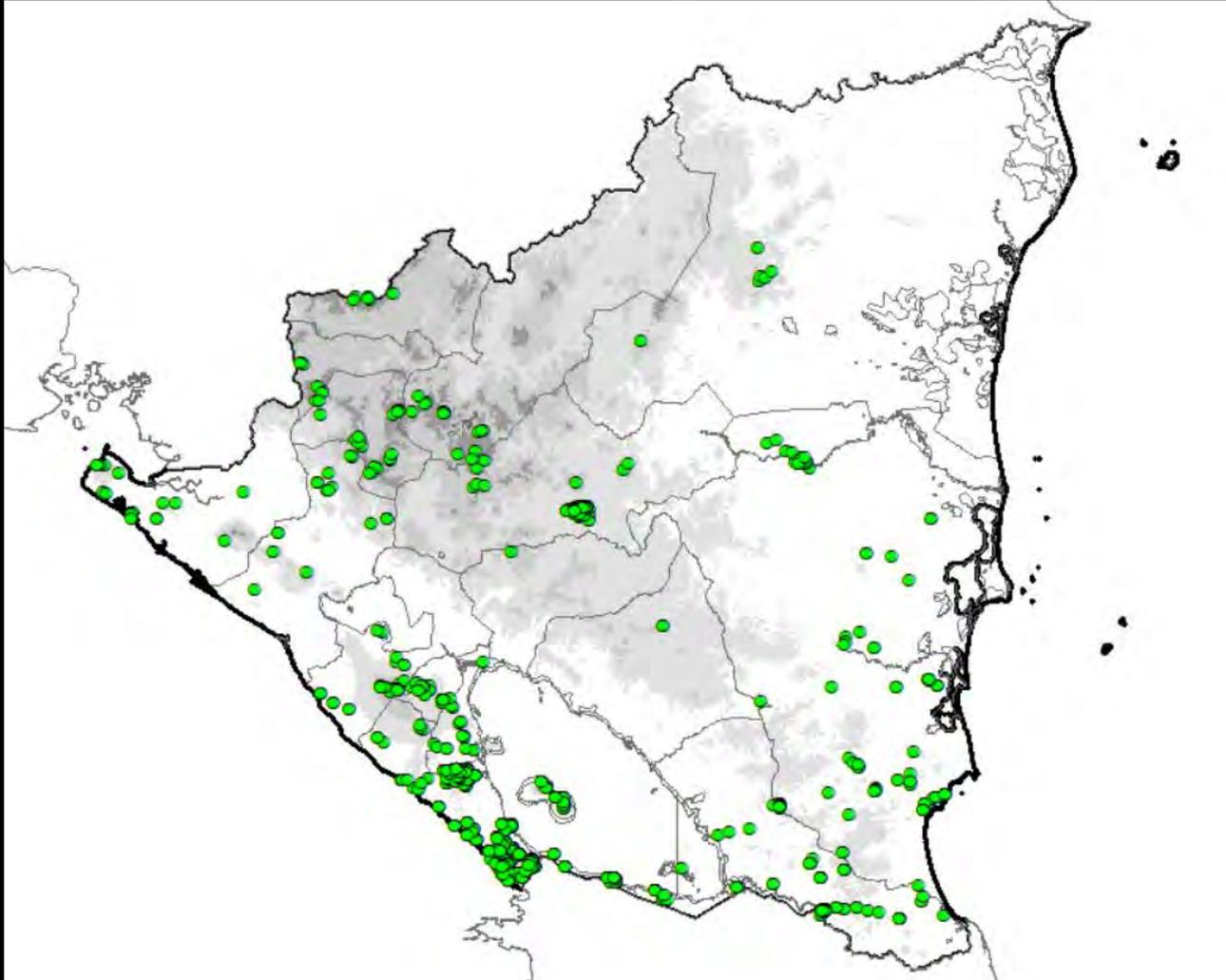
• 197
publicaciones

• 110/197

Capítulo 2: Análisis multi-escala en Nicaragua



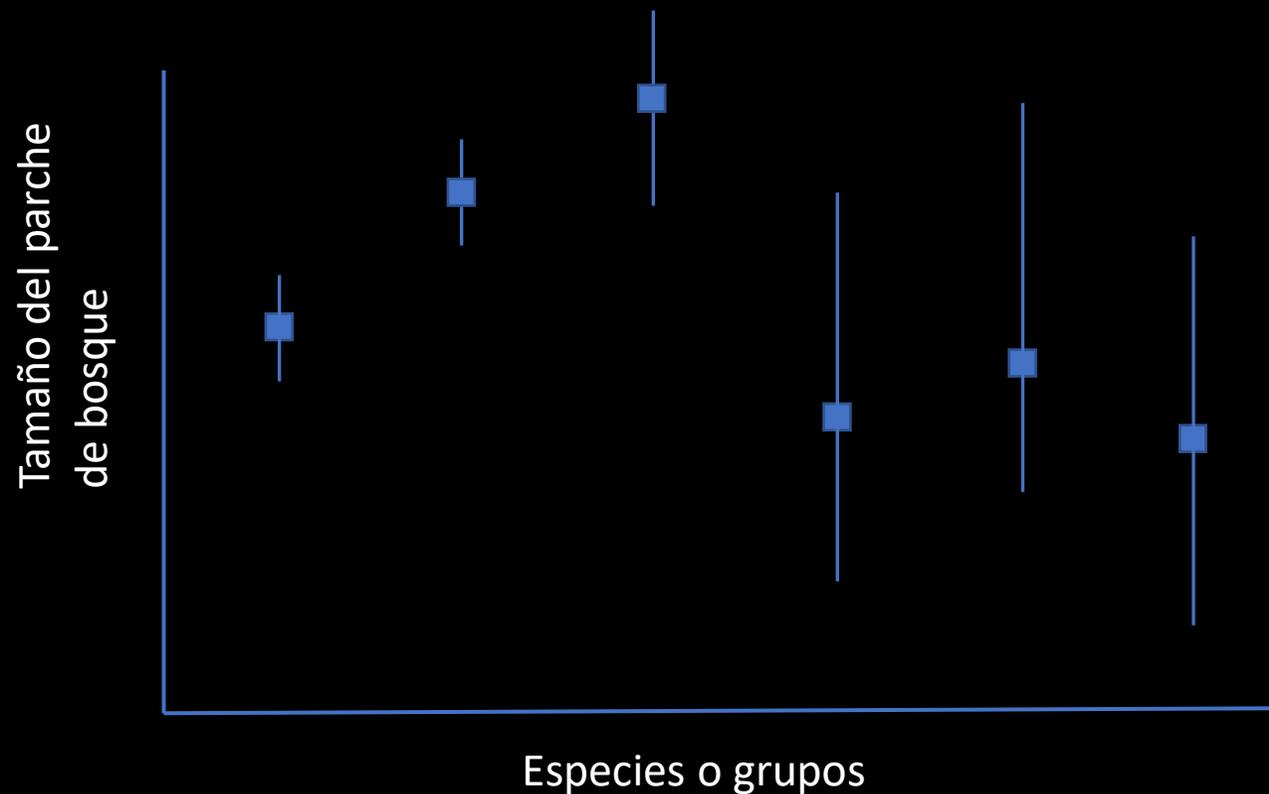
Sitios de captura



	2020	2021
Species	103	103
Individuals	>18500	>19000
Sites	>715	>560



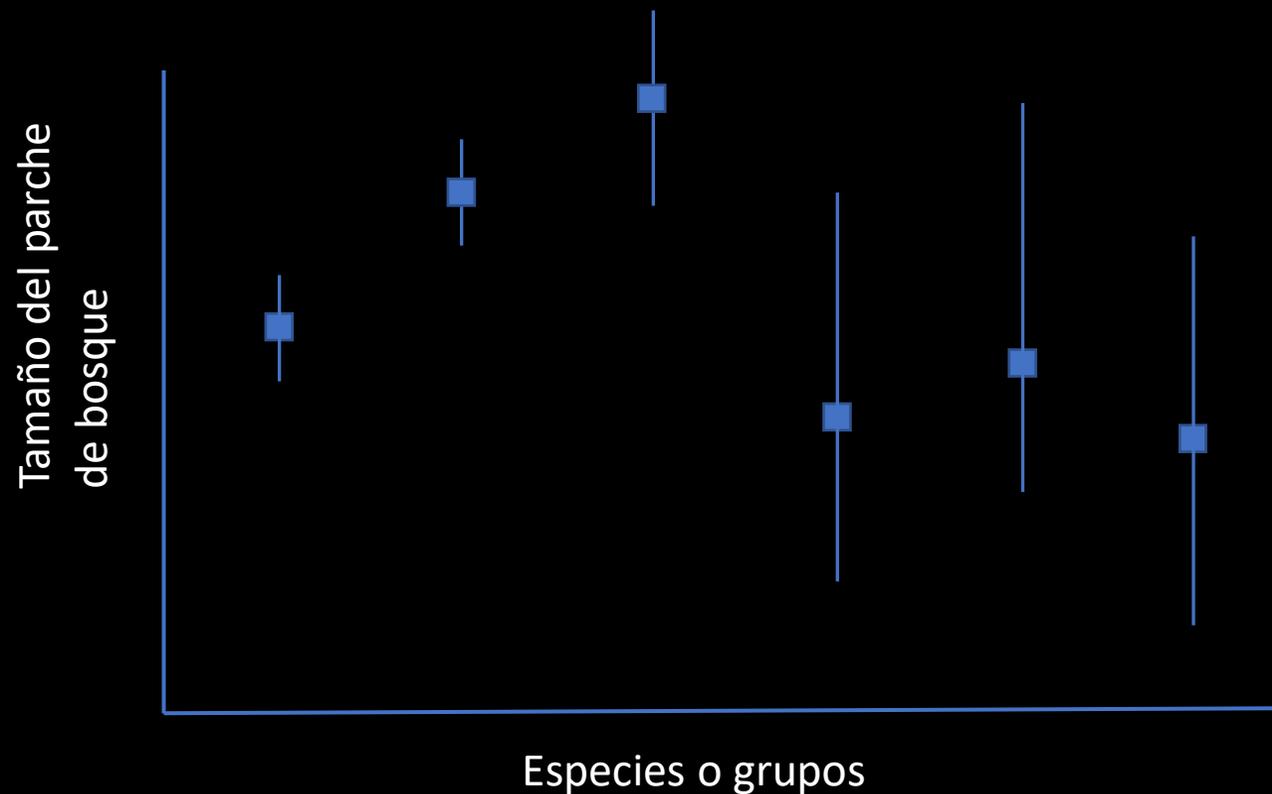
- Especies responderán en diferentes maneras al nivel de fragmentación dependiendo del grado de especialización.
- La escala de esta influencia variara de acuerdo a la especie.



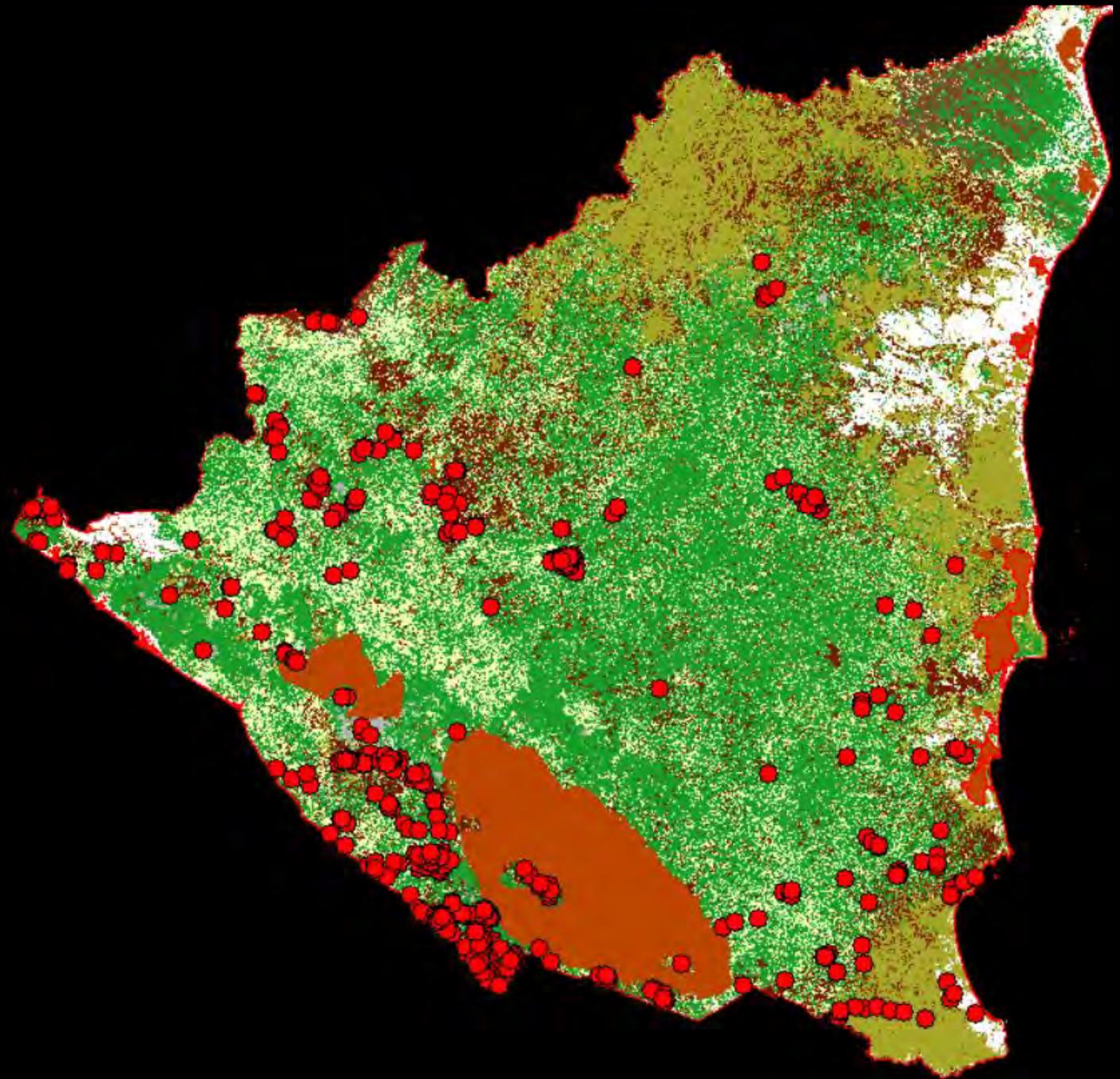
Considerando que solo tenemos con 25 especies con mas de 35 sitios:

- Comparar tres generalistas con tres especialistas (hábitat)
- Comparar grupos de especies: (e.g., gremios, Phyllostominae).

- Especies responderán en diferentes maneras al nivel de fragmentación dependiendo del grado de especialización.
- La escala de esta influencia variara de acuerdo a la especie.

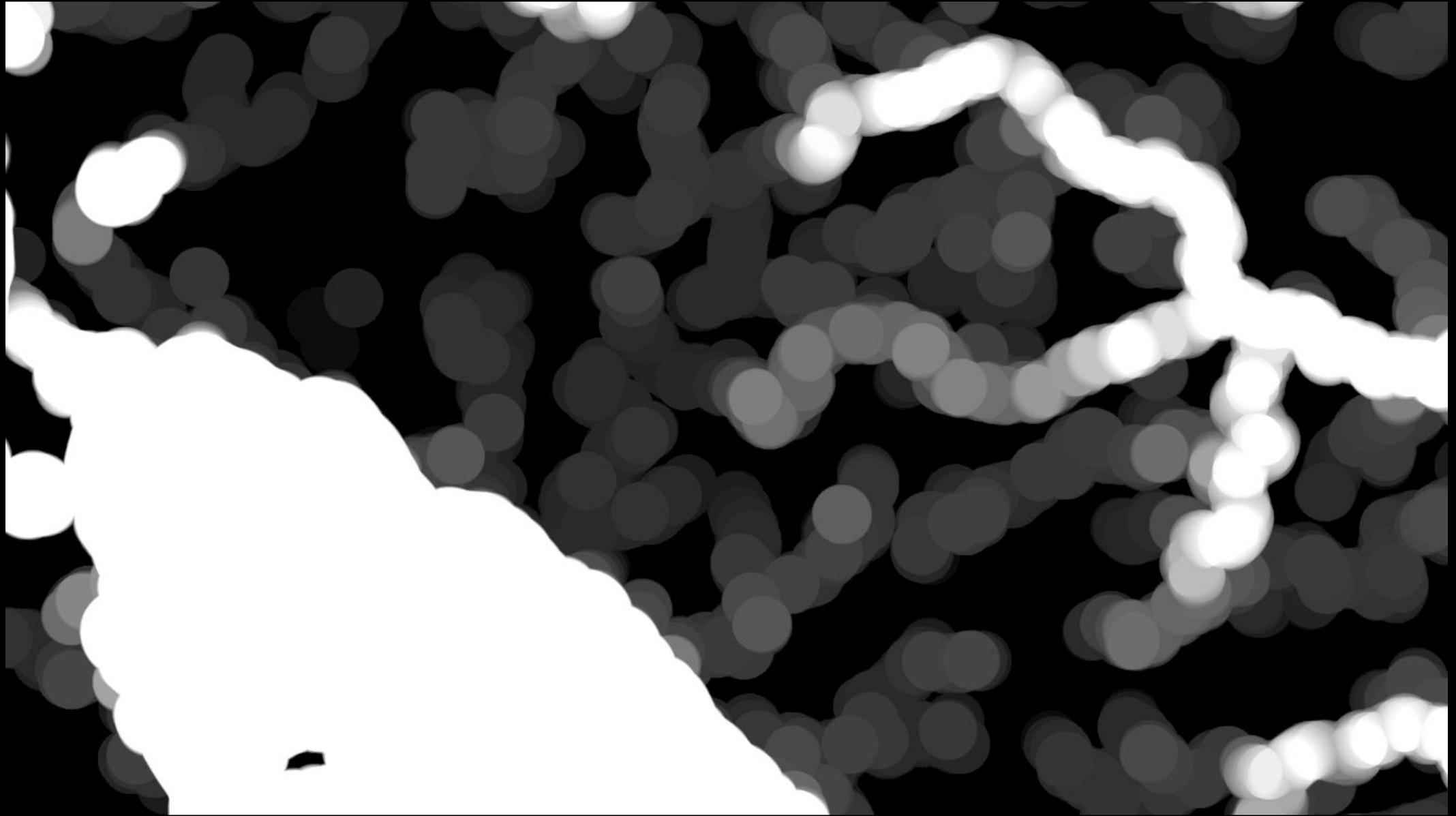


- 13 métricas
- 7 escalas (150, 300, 600, 1200, 2400, 4800, 6000m)
- 15 Land cover classes
- 10 topográficas y climatológicas

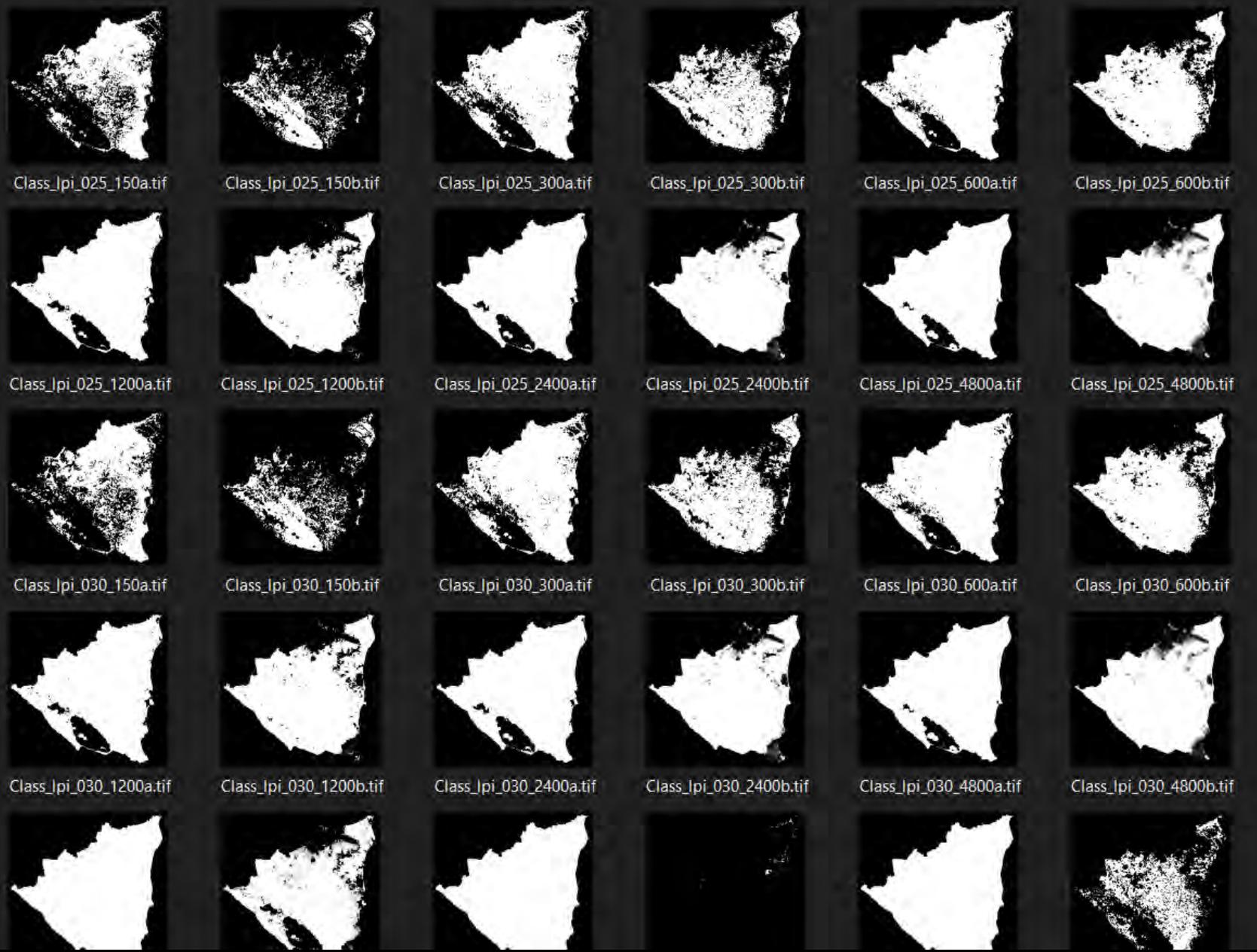




150m



4800m



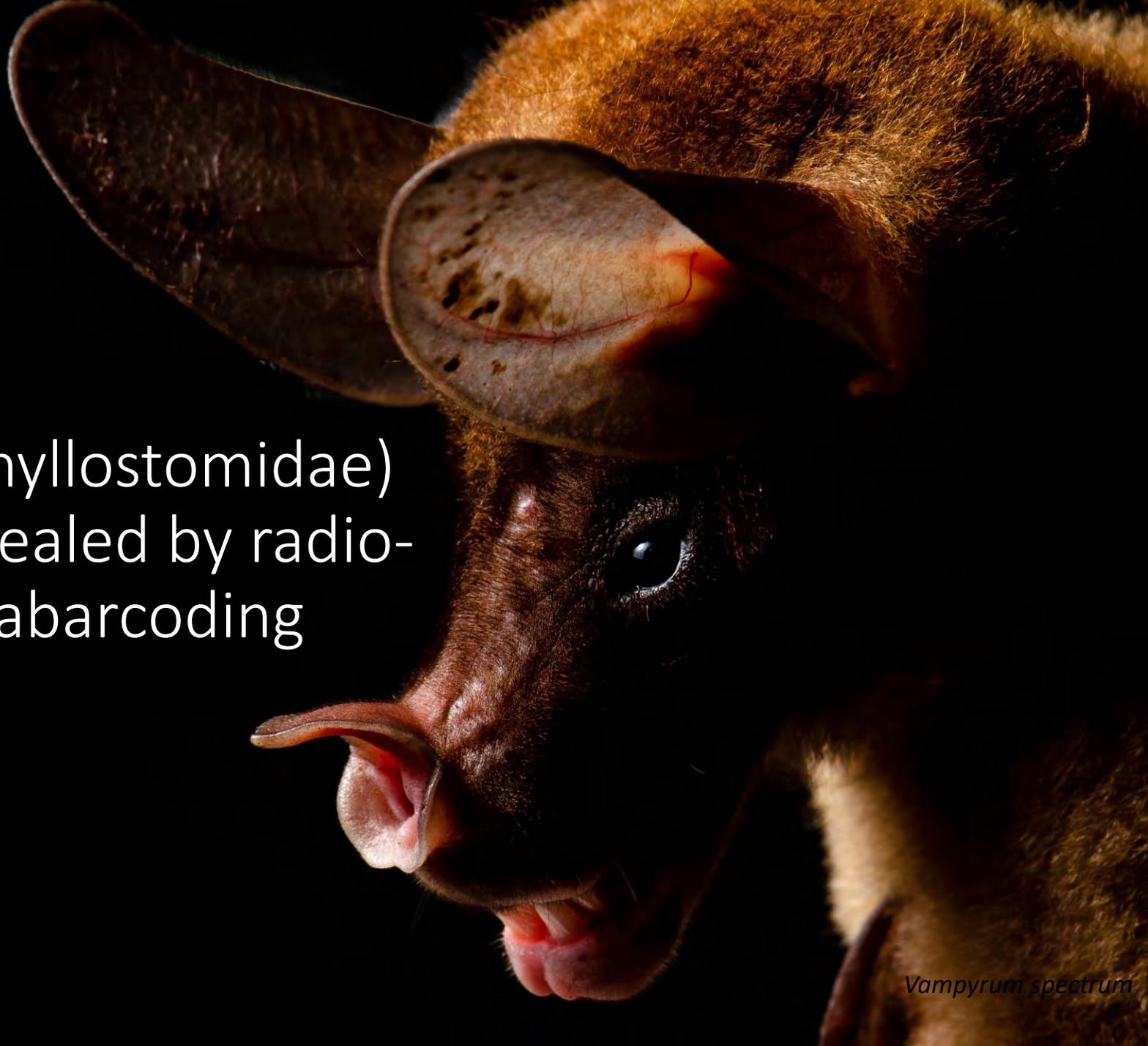
FRAGSTATS

- Más de 1600 combinaciones

- ~ 5 meses en supercomputadora

Chapter 4:

Vampyrum spectrum (Phyllostomidae)
movement and prey revealed by radio-
telemetry and DNA metabarcoding



Vampyrum spectrum

Chapter 4:

PLOS ONE

RESEARCH ARTICLE

Vampyrum spectrum (Phyllostomidae) movement and prey revealed by radio-telemetry and DNA metabarcoding

José Gabriel Martínez-Fonseca^{1,2*}, Rebecca Mau², Faith M. Walker^{1,2}, Arnulfo Medina-Fitoria³, Kei Yasuda⁴, Carol L. Chambers¹

1 Bat Ecology & Genetics Lab, School of Forestry, Northern Arizona University, Flagstaff, Arizona, United States of America, **2** Pathogen and Microbiome Institute, Northern Arizona University, Flagstaff, Arizona, United States of America, **3** Asociación mastozoológica de Nicaragua (AMAN), Ticuantepe, Nicaragua, **4** Independent field research assistant, Eugene, Oregon, United States of America

* jm3234@fsu.edu

Abstract

The spectral bat (*Vampyrum spectrum*), the largest bat species in the Americas, is a wild



Vampyrum spectrum

Chapter 4:



Chapter 4: Introduction

*Why *Vampyrum spectrum*?*

- Slow life cycle
- Associated with mature forest
- Poorly studied

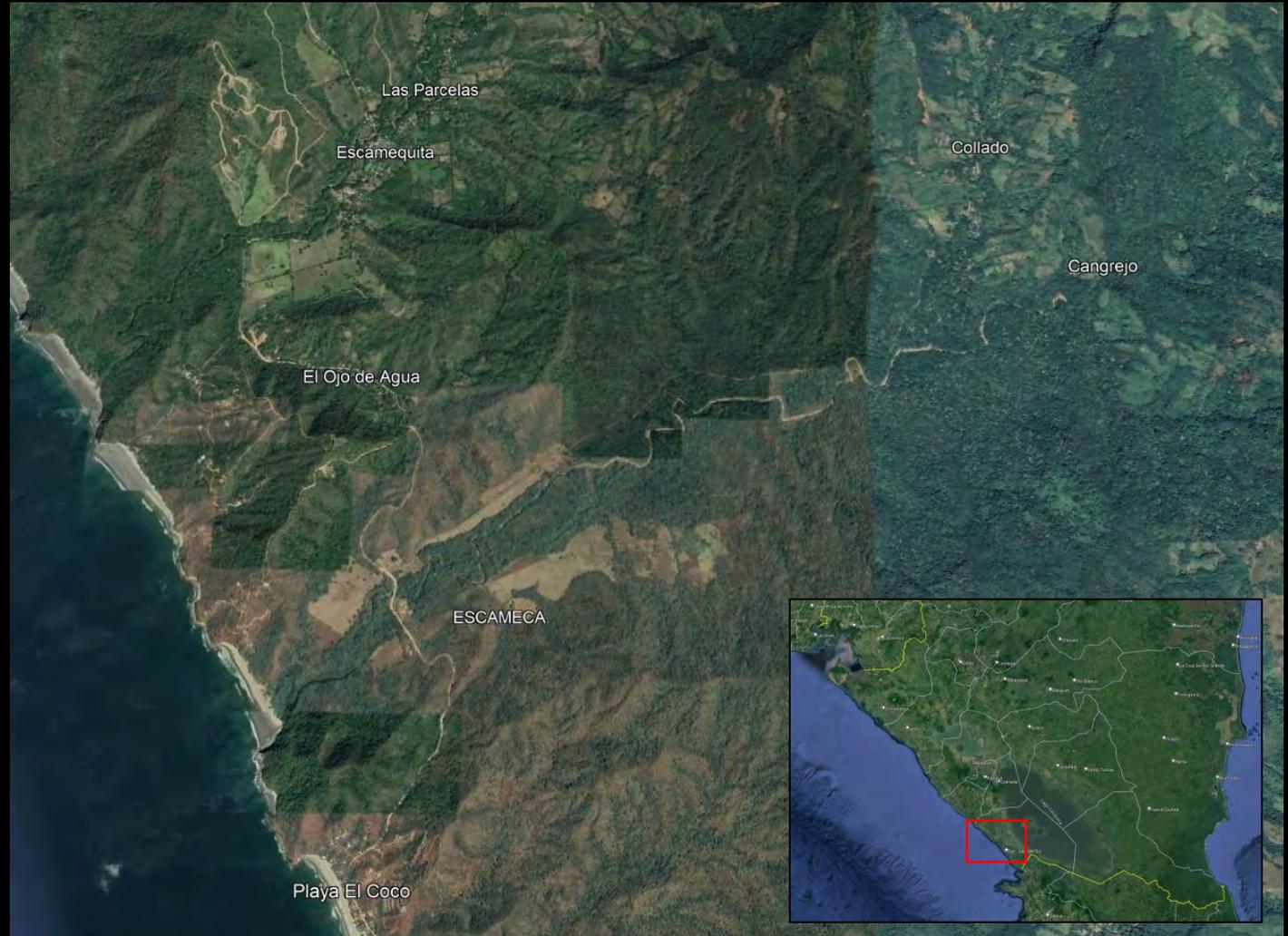
Describe natural history of the species and its associations with the environment



Chapter 4:

- Generalist in diet, specialist in habitat
- Large patches of denser mature forest patches critical for roosting and hunting

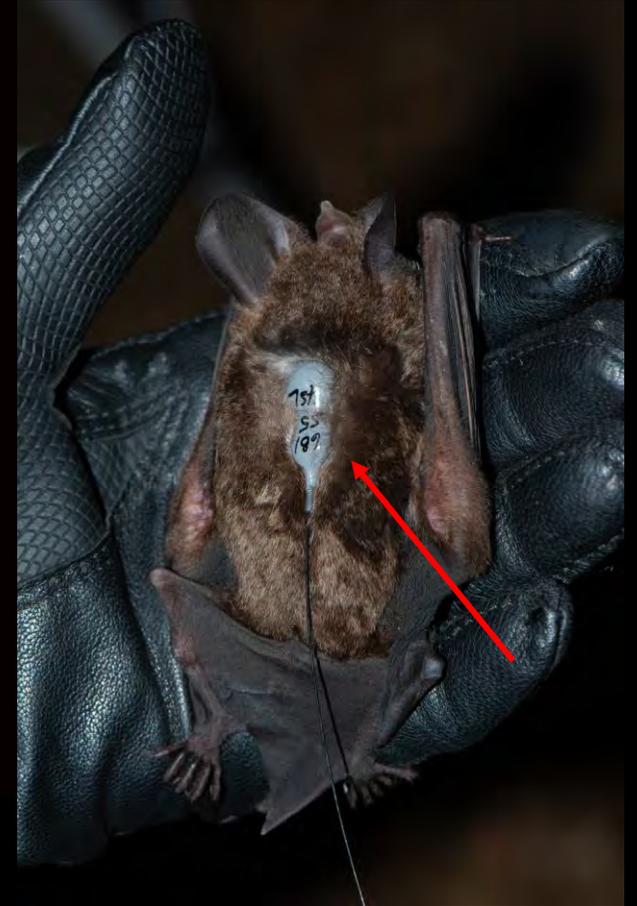
Chapter 4:



Chapter 4:



Chapter 4:



Chapter 4:



Chapter 4:

BAT ECOLOGY & GENETICS LAB



Chapter 4:

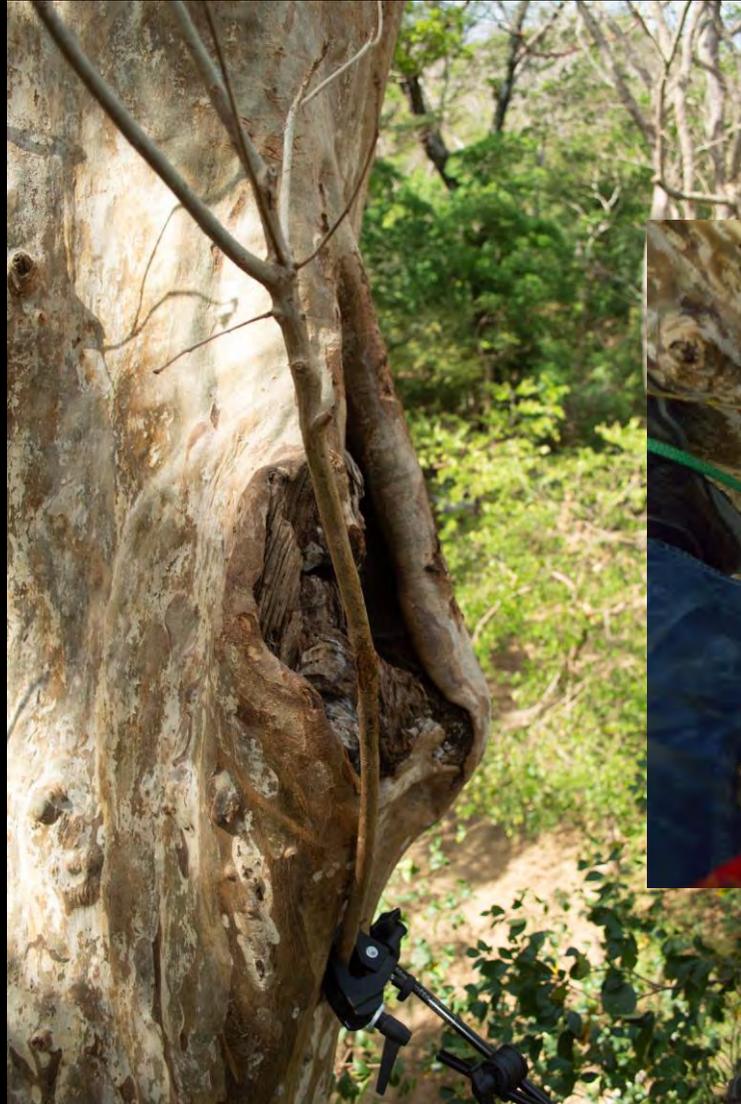


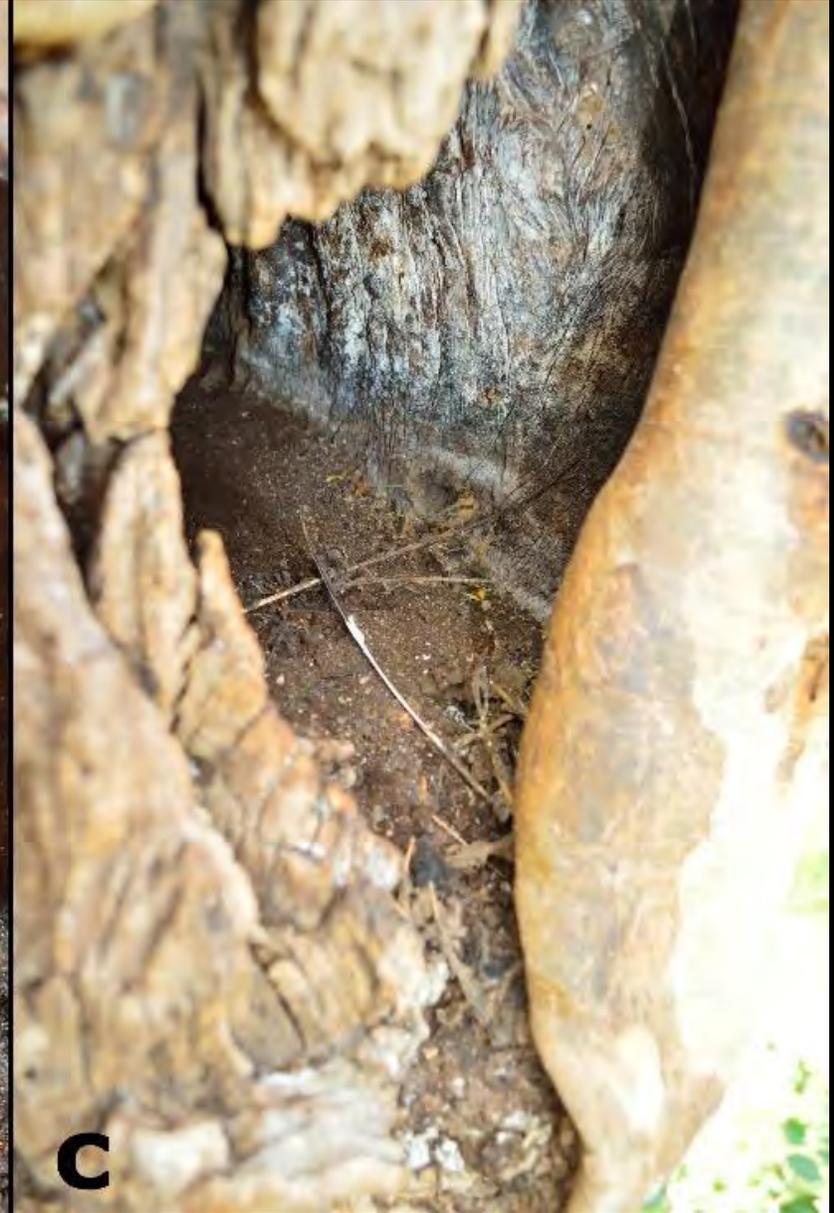
Chapter 4:



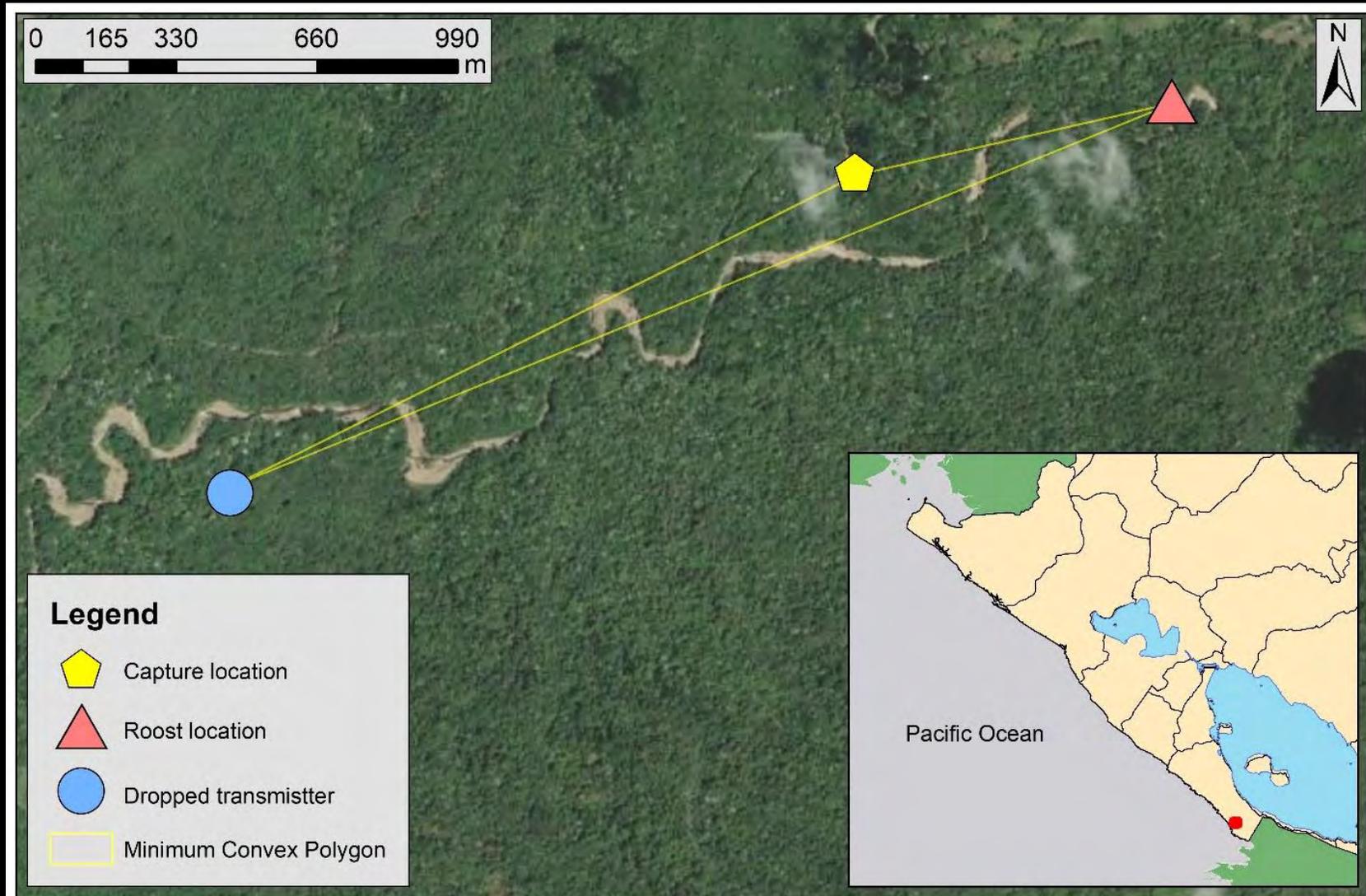
Chapter 4:

Telemetry data





Chapter 4:



Chapter 4:

Diet analysis

- 27 diet items (vertebrates)
40-160 g*
- Arthropods and other invertebrates



Great crested flycatcher



White-tipped dove



Squirrel cuckoo



Hoffmann's woodpecker



Mangrove cuckoo



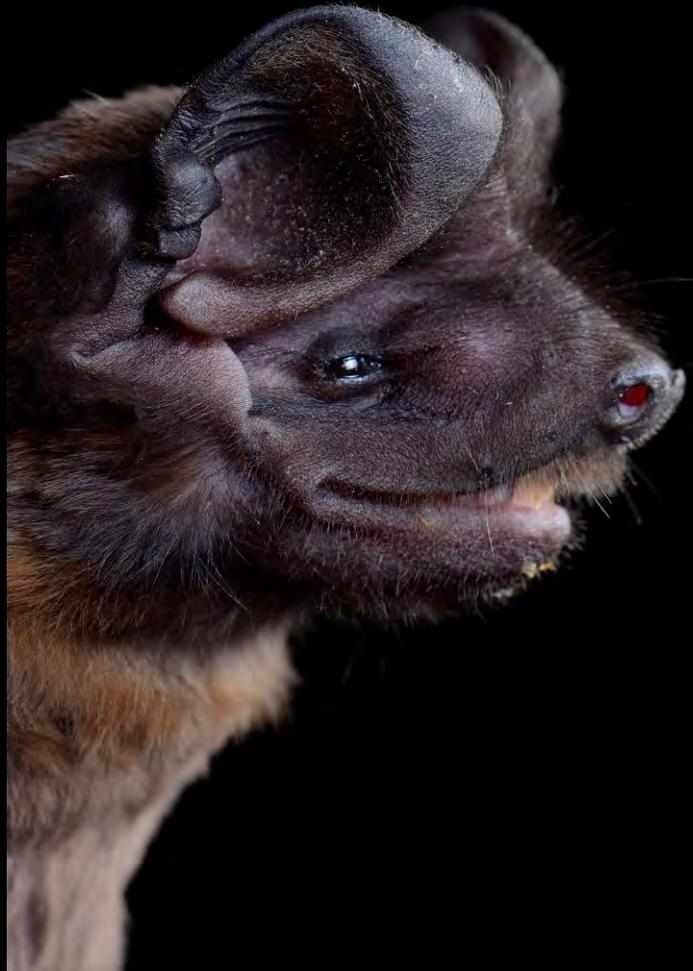
White-necked puffbird



Rufous-backed wren











Desmodus rotundus



Diaemus youngi



Gallina doméstica

Chapter 4:

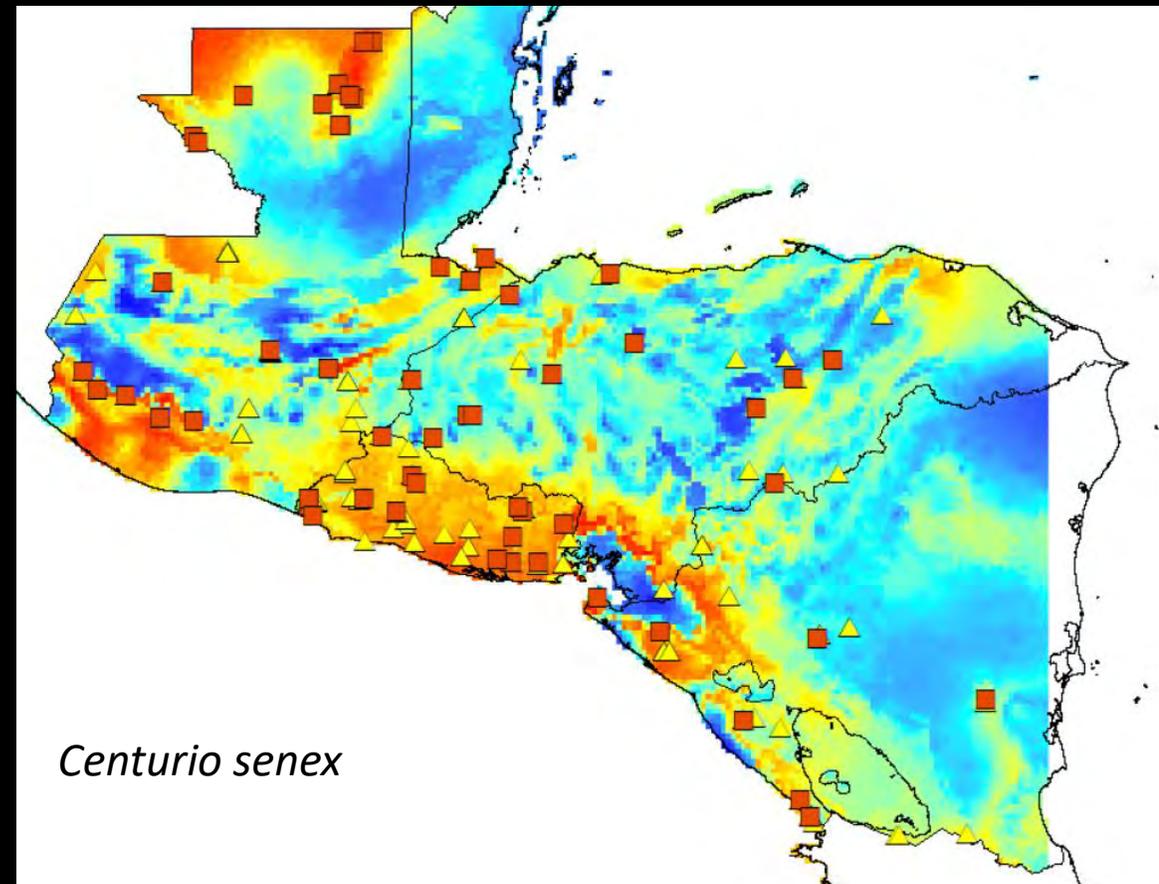
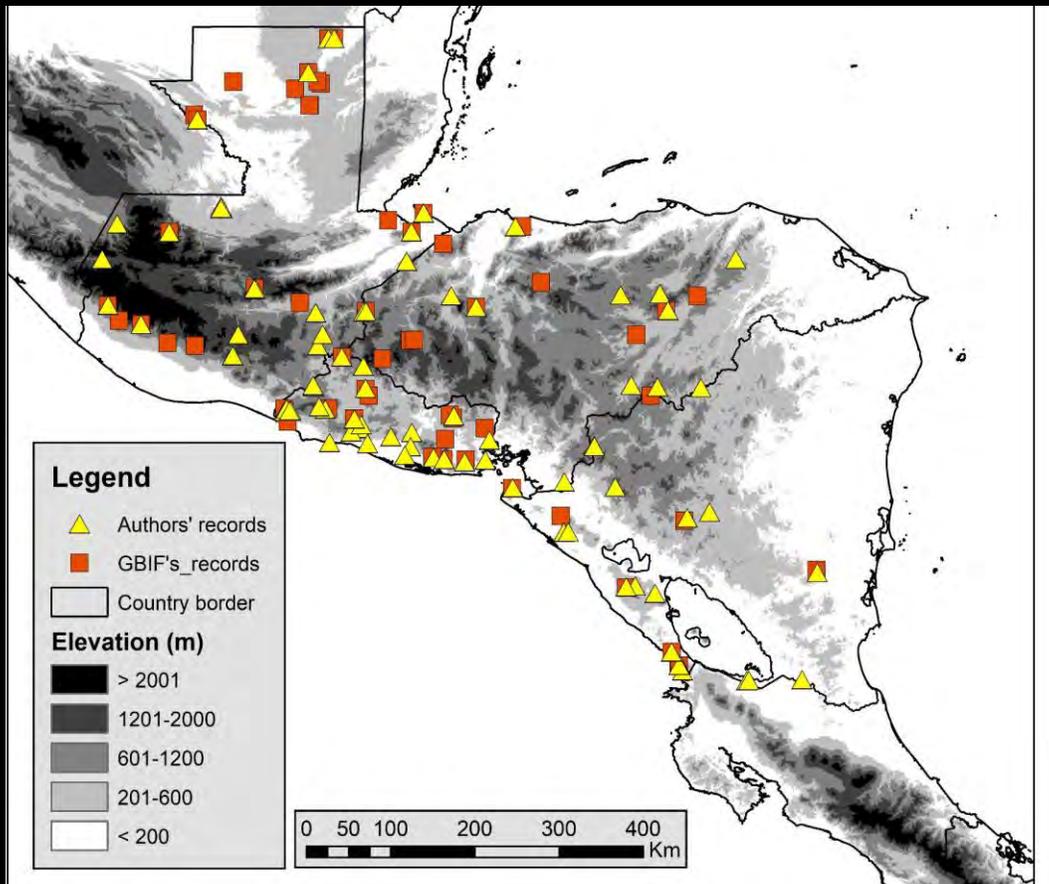
- Telemetry and diet data correspond with previous knowledge of the species
- Location indicates that home range is larger than previously known (16.3 vs 3.2ha)
- Diet does not indicate specialization on forest-associated prey species

Chapter 4:

- Large patches of denser mature forest patches critical for roosting and hunting
- Generalist in diet, specialist in habitat

Colaboración

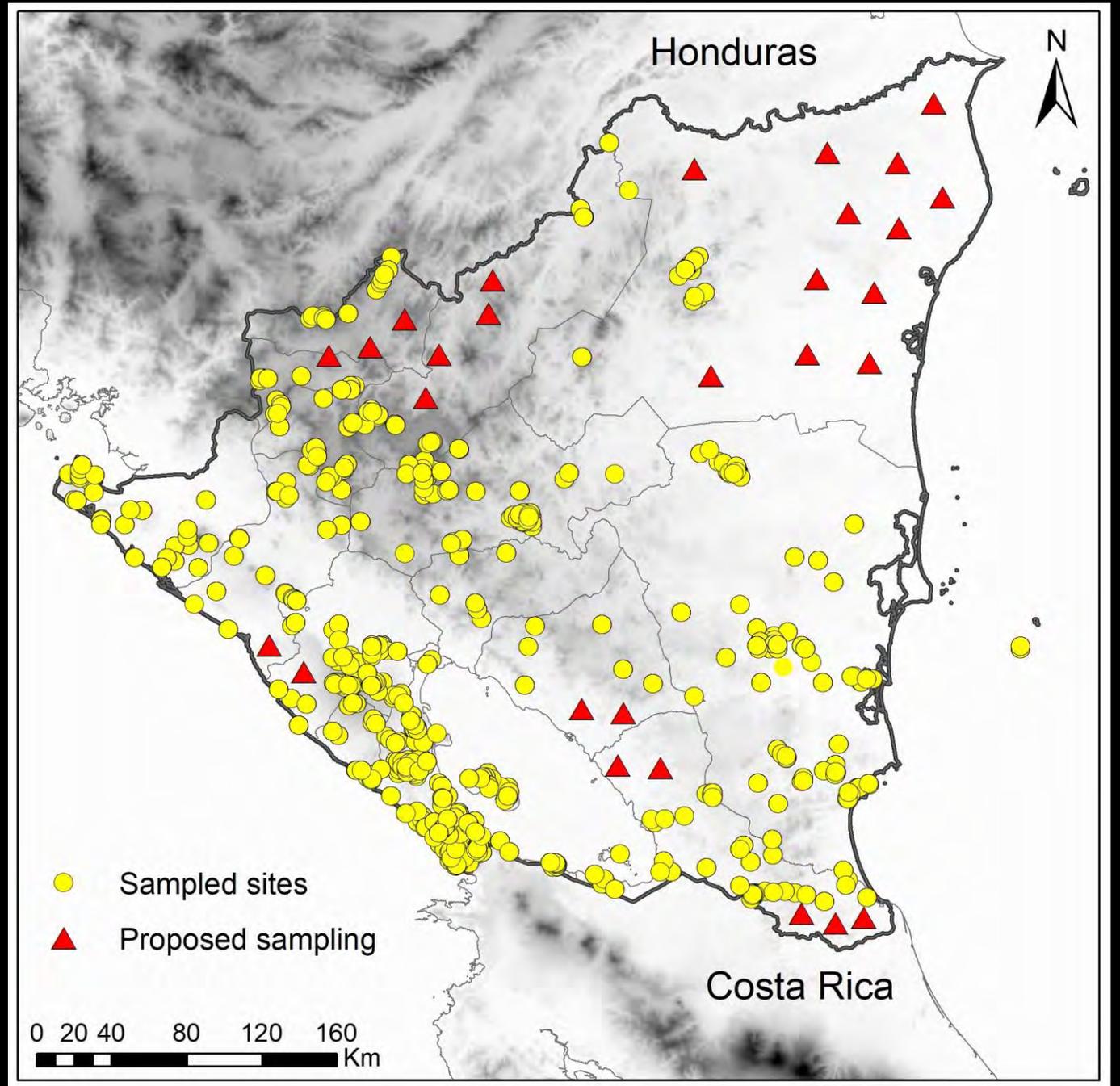
- Publicaciones (e.g., nuevas localidades)
- Base de datos de ocurrencia (mapas de distribuciones)
- Base de datos de acústica



Colaboración

Aplicar a fondos de investigación para trabajo de campo en Nicaragua

- Colectar y pre-procesar muestras de dieta y AND
- Expediciones para inventariar cuevas



- Recopilación de datos (metadata)
- Manejo de datos acústicos

OBJECTID	Day	Month	Year	Date_Local	Data_Type	Sampling	Locality	Nicaragua	Departame	Municipio	Datum	UTM_Zone	LatUTM	LongUTM	Latitude	Longitude	Micronyct	Carollia_p	Carollia_s	Trinycte
1	20	June	1999	20_junio_1999-RNChocoyero-ElBrujo	Capture	20	RN Chocoyero-ElBrujo	Pacific	Managua	Ticuantepé	WGS84	16N	1324854	578429	11.9837	-86.2796	1	1	1	NA
2	23	July	2000	23_junio_2000-RNChocoyero-ElBrujo	Capture	20	RN Chocoyero-ElBrujo	Pacific	Managua	Ticuantepé	WGS84	16N	1324854	578429	11.9837	-86.2796	NA	1	NA	
3	23	July	2000	23_julio_2000-RNChocoyero-ElBrujo	Capture	24	RN Chocoyero-ElBrujo	Pacific	Managua	Ticuantepé	WGS84	16N	1324854	578429	11.9837	-86.2796	NA	NA	1	NA
4	28	July	2000	28_julio_2000-RNChocoyero-ElBrujo	Capture	24	RN Chocoyero-ElBrujo	Pacific	Managua	Ticuantepé	WGS84	16N	1324854	578429	11.9837	-86.2796	NA	1	NA	NA
5	22	August	2000	22_agosto_2000-RNVolcán, "r	Capture	48	RN Volcán, "r	Pacific	Granada	Granada	WGS84	16N	1307715	611123	11.8278	-85.9799	NA	6	NA	NA
6	16	February	2001	16_febrero_2001-RSP-Montibelli	Capture	32	RSP-Montibelli	Pacific	Managua	Ticuantepé	WGS84	16N	1327504	581176	12.0076	-86.2543	1	1	NA	NA
7	10	August	2002	dateupdaed23_marzo_2001-RNCerr	Capture	32	RN Cerro M	North-Cen	Matagalpa	Río Blanco	WGS84	16N	1435060	690501	12.9753	-85.2437	NA	NA	NA	NA
8	29	April	2001	29_abril_2001-R.V.S.ElChocoyero,LaC	Capture	20	R.V.S El Chocoyero,LaC	Pacific	Managua	Ticuantepé	WGS84	16N	1324515	579921	11.9806	-86.2659	1	NA	1	NA
9	13	July	2001	13_julio_2001-RNChocoyero-ElBrujo	Capture	20	RN Chocoyero-ElBrujo	Pacific	Managua	El Crucero	WGS84	16N	1324854	578429	11.9837	-86.2796	NA	NA	1	NA
10	9	October	2001	9_octubre_2001-RSP-Escameca	Capture	32	RSP-Escameca	Pacific	Rivas	San Juan d	WGS84	16N	1232726	632553	11.149	-85.7861	1	NA	NA	
11	10	November	2001	10_octubre_2001-RSP-Escameca	Capture	32	RSP-Escameca	Pacific	Rivas	San Juan d	WGS84	16N	1232726	632553	11.149	-85.7861	NA	1	1	NA
12	11	December	2001	11_octubre_2001-RSP-Escameca	Capture	32	RSP-Escameca	Pacific	Rivas	San Juan d	WGS84	16N	1232726	632553	11.149	-85.7861	NA	NA	NA	NA
13	24	January	2002	24_enero_2002-RNLaGuanadeAyoyo	Capture	24	RN LaGuanadeAyoyo	Pacific	Masaya	Catarina	WGS84	16N	1319193	604361	11.9318	-86.0416	NA	1	1	NA



Gracias!

Centurio senex