

Plantas utilizadas como tiendas por murciélagos tenderos en la selva pluvial central del Chocó, Colombia

Yucely del Carmen Copete-Mosquera^{1,*}, Yinerla Rentería-Machado¹, Leison Palacios-Mosquera¹,
Hugo Mantilla-Meluk^{1,2}, Alex Mauricio Jiménez-Ortega¹

¹ Grupo de Investigación en Manejo de Fauna Silvestre Chocoana, Universidad Tecnológica del Chocó, Quibdó, Colombia
² Programa de Biología, Universidad del Quindío, Armenia, Colombia

Resumen

La selección de hojas para la construcción de tiendas por parte de algunas especies de murciélagos frugívoros de la familia Phyllostomidae es uno de los ejemplos más interesantes de la relación entre planta y animal. Las especies de plantas utilizadas para este fin están determinadas, en gran medida, por la región biogeográfica que habitan las especies. El objetivo de este estudio fue describir los patrones de selección y utilización de plantas como tiendas por murciélagos que acampan en hojas en la selva pluvial central del Chocó, Colombia. Para ello se hicieron muestreos en bosques primarios de la localidad de Pacurita, en el municipio de Quibdó. La búsqueda y la localización de las tiendas se hicieron en recorridos al azar en el interior del bosque a lo largo de senderos naturales, caminos y orillas de quebradas. Cada tienda localizada se georreferenció, y la especie de las plantas utilizadas se registró, así como la altura desde el suelo, el estado de habitabilidad, la ocupación y la temperatura (registrada con un termómetro laser). Las tiendas se clasificaron según su arquitectura, y en los que estaban habitados se hicieron capturas de ejemplares con redes manuales. Se registraron 114 tiendas en 12 especies de plantas, siendo la palma *Attalea allenii* la más utilizada. Se reporta por primera vez la utilización de *Vismia laevis*, *A. allenii*, *Iriarte deltoidea*, *Aniba puchury minor* y *Heliconia atratensis* en tiendas de los tipos bifido (65,8 %), apical (20,1 %), cónico (11,4 %) y bote (2,6 %). Se encontraron cuatro tiendas habitadas, en las cuales se capturaron siete individuos de *Dermanura rosenbergi*. Los resultados sugieren que el tipo de tienda está más relacionado con la especie de planta que con la de los murciélagos, ya que *D. rosenbergi* se encontró en varios tipos de tiendas, en tanto que en cada especie de planta solo se registró un tipo de tienda. © 2018. Acad. Colomb. Cienc. Ex. Fis. Nat.

Palabras clave: Murciélagos; *Dermanura*; Palmas; Quiropteros; Tiendas.

Plants used as refuge by bats in the central rainforest of Chocó, Colombia

Abstract

The selection of leaves in the construction of shelters by some species of frugivorous bats of the Phyllostomidae family is one of the most interesting examples of plant-animal relationship. The species of plants used as refuges are largely determined by the biogeographic region inhabited by the bats. The objective of the present study was to describe the patterns of selection and utilization of plants as shelters by these bats in the central rainforest of Chocó, Colombia. We took samples in primary forests in the locality of Pacurita, municipality of Quibdó, Chocó. We searched and located refuges during random walks inside the forest along natural trails, roads and streams. We georeferenced each refuge, and we described the species of plant used, the height from the soil, as well as the habitability, occupation and temperature, which was registered using a laser thermometer; we classified the refuges according to their architecture. In inhabited refuges the catches were made manually. We recorded 114 refuges in 12 species of plants. We documented for the first time the use of *Vismia laevis*, *Attalea allenii*, *Iriarte deltoidea*, *Aniba puchury minor* and *Heliconia atratensis* as refuges, the palm *A. allenii* being the most used. We found four types of architecture: bifid (65.8%), apical (20.1%), conical (11.4%) and boat (2.6%). Our results suggest that the type of refuge relates more to the species of plant than to the species of bat, since we found *D. rosenbergi* inhabiting several types of refuges, while in each species of plant we registered only one type of refuge. © 2018. Acad. Colomb. Cienc. Ex. Fis. Nat.

Key words: Bats; *Dermanura*; Palms; Shopkeepers.

*Correspondencia:

Yucely del Carmen Copete-Mosquera, yucacomo@gmail.com

Recibido: 21 de noviembre de 2017, **Aceptado:** 05 de marzo de 2018, **Editor:** Jairo Castaño Zapata

Introducción

La selección de tiendas diurnas con condiciones microclimáticas adecuadas, que proporcionen un ambiente térmicamente estable y minimicen las fluctuaciones de las variables ambientales, es de vital importancia para los murciélagos (Kunz & Lumsden, 2003), ya que estos pasan la mayor parte del día descansando en sus tiendas diurnas, lo que constituye un evento importante en su ecología y evolución (Kunz, 1982). Las tiendas diurnas proveen a los murciélagos sitios para su alimentación, reproducción, hibernación y crianza, además de ser espacios que promueven las relaciones sociales entre los miembros de la población y brindan protección contra los depredadores. Las tiendas utilizadas por los murciélagos incluyen grietas en rocas, cuevas, árboles huecos y edificaciones humanas. Algunas especies de murciélagos pertenecientes a la familia Phyllostomidae se caracterizan por modificar las hojas de las plantas, o partes de ellas, para construir tiendas (Rodríguez & Medellín, 2007). Se sabe de al menos 17 especies de filostómidos que construyen tiendas, 13 de las cuales están presentes en Colombia (Rodríguez & Medellín, 2007), país que posee la mayor diversidad de especies en este grupo (Mantilla-Meluk, et al. 2009).

A pesar de que los murciélagos tenderos corresponden a una fracción importante de la diversidad de quirópteros de Colombia, hasta ahora no se habían hecho estudios sobre su ecología en la selva pluvial central del Chocó, región que se ha considerado como una de las más diversas en quirópteros en el Neotrópico, por lo que ha sido propuesta como “Área de Importancia para la Conservación de Murciélagos” (AICOM) en esta parte del planeta (Mantilla-Meluk, 2012). En este estudio se documentan las especies de plantas utilizadas por los murciélagos tenderos en la construcción de tiendas en la selva pluvial central del Chocó, al tiempo en que se analizan los tipos de construcción y las especies de plantas asociadas con ellos.

Materiales y métodos

El trabajo de campo se desarrolló entre abril y julio de 2010 en tres sitios de muestreo en zonas de bosque primario: Cabí, quebrada Los Puercos y quebrada La Honda, en el corregimiento de Pacurita, municipio de Quibdó (34° 0' 00" N, 68° 54' 5" O; 53 msnm), ubicado en la selva pluvial central del Chocó. El área presenta una precipitación de 7.776 mm, una temperatura media de 26 °C y un balance hídrico de perhúmedo a superhúmedo (248,9 a 385,8) (Poveda, et al., 2004).

Búsqueda y clasificación de las tiendas. La búsqueda de tiendas se efectuó siguiendo la metodología reportada por Kunz & McCracken (1996) y Chaverri & Kunz (2006) consistente en muestreos extensivos al azar en el interior del bosque a lo largo de senderos naturales, caminos y orillas de quebradas. Las tiendas se clasificaron según su arquitectura como bífidos, apicales, cónicos, y botes (Figura 1) (Rodríguez & Medellín, 2007). Se registró la especie

de planta utilizada en cada tienda, la temperatura interna medida con un termómetro láser marca Brixco (rango: 35 – 230 °C, precisión: 0,1 °C), la altura con respecto al suelo de la hoja modificada medida con un flexómetro profesional de 12,5 mm x 50 m, la posición espacial registrada mediante un GPS Garmin Colorado® 400, y el estado de ocupación. Todas las tiendas se fotografiaron.

Identificación del material vegetal. Para la determinación taxonómica de las plantas utilizadas por los murciélagos en la construcción de tiendas, se hicieron recolecciones botánicas siguiendo la metodología empleada por Mahecha (1997). Se documentó la altura total de cada uno de los ejemplares recolectados para determinar su influencia en los tipos de tienda y en las especies de plantas. La identificación del material vegetal recolectado se hizo con las claves taxonómicas de Gentry (1993) y Mahecha (1997), utilizando publicaciones especializadas en diferentes grupos botánicos (Forero & Gentry, 1989; Mahecha, et al. 1984; Rangel & Petter, 2004), y comparándolo con material de referencia del Herbario “CHOCÓ” de la Universidad Tecnológica del Chocó.

Identificación de murciélagos. Los individuos observados en tiendas se capturaron con redes manuales y se depositaron en bolsas de tela numeradas para su transporte y posterior registro de los datos morfológicos de cada ejemplar (medidas). Para la determinación taxonómica se recurrió a la bibliografía especializada (Rodríguez & Wilson, 1999; Tirira, 2007; Gardner, 2007a; Aguirre, et al., 2009) y a la comparación con material de referencia de la Colección Teriológica y Ornitológica del Grupo de Investigación en Manejo de Fauna Silvestre Chocoana de la Universidad Tecnológica del Chocó. Los ejemplares capturados se



Figura 1. Tipos de tiendas y especies de plantas en las que se registraron los murciélagos: **A).** Bífido en *Iriarte deltoidea*. **B)** Apical en *Cyclantus bipartitus*. **C)** Bote en *Philodendron fragrantissimum*. **D)** Cónico en *Nectandra* sp.

conservaron en el sistema piel-cráneo, siguiendo los protocolos de preparación descritos por **Handley (1988)** y **Simmons & Voss (2009)**.

Relación entre los tipos de tiendas y las especies de plantas utilizadas por murciélagos tenderos. Se hizo un análisis de correspondencia simple, con el fin de determinar la relación entre los tipos de tienda y las especies de plantas utilizadas por los murciélagos que acampan en hojas, y uno de varianza (ANOVA) para determinar las diferencias de las variables de temperatura interna y altura del suelo de los diversos tipos de tiendas. Ambos análisis se realizaron en los programas PAST, versión 2.17, (**Hammer, et al., 2001**) y Rwizard (**Guisande, 2015**).

Resultados

Se registraron 114 tiendas en 12 especies de plantas agrupadas en siete familias (Tabla 1). Se reportan por primera vez las especies *Attalea allenii*, *Vismia laevis*, *Iriarte deltoidea*, *Aniba puchury minor* y *Heliconia atratensis* como especies de plantas modificadas por murciélagos para su uso como tienda.

En cinco especies de la familia Arecaceae se encontraron 90 tiendas, lo que representa el 78,95 % del total de las tiendas documentadas. Cabe destacar que una especie de la mencionada familia, *A. allenii*, presentó 70 registros. En dos especies de la familia Lauraceae se encontraron cinco tiendas, mientras que las familias restantes estuvieron representadas por una sola especie. Todas las especies de plantas, excepto *A. allenii*, presentaron registros relativamente bajos, entre uno y ocho tiendas (Tabla 1).

Se documentaron cuatro tipos de arquitectura de tiendas (Figura 1), siendo las bifidas las de mayor frecuencia, con 75 registros (65,79 %), 57 de los cuales correspondieron

a la especie *A. allenii*; las tiendas de tipo apical correspondieron al 20,1 %, los de tipo cónico, 11,4 %, en tanto que solo se encontraron tres tiendas de tipo bote (Tabla 1). Se constató una relación significativa entre el tipo de tienda y las especies de plantas utilizadas mediante un análisis de correspondencia simple que evidenció que las tiendas de tipo bífido se asociaban con las palmas *A. allenii*, *Wittinia quinaria*, *Welfia regia* y *Asteroginea martiana*; por su parte, las tiendas cónicas se asociaron a *V. laevis*, *Nectandra* sp y *A. puchury minor*; los apicales con *Philodendros fragrantissimum*, *Iriartea deltoidea*, *Calathea* sp., y, por último, los de tipo bote, con *H. atratensis* y *Cyclanthus bipartatus* (Figura 2).

De las 114 tiendas reportadas en este estudio, solo cuatro se encontraron ocupados por murciélagos en el momento del avistamiento, y solo en tres de estos fue posible la recuperación de los siete individuos encontrados, todos de la especie *D. rosebergi*, identificados con los siguientes números de recolección: CMCH000949, CMCH000828, CMCH000829, CMCH000830, CMCH000831, CMCH000750 y CMCH000759 (Tabla 2). Estos especímenes corresponden a los primeros registros de esta especie de murciélago frugívoro en el Chocó biogeográfico, y también es la primera vez que se registra la fabricación de tiendas por parte de esta especie.

En lo que respecta a las diferencias estadísticas entre las alturas desde el suelo de los distintos tipos de tiendas, estas fueron significativas en las tiendas cónicas con relación a los otros tipos: bote ($p = 0,006$), bífido ($p = 0,02$), y apical ($p = 0,004$), los cuales presentaron alturas medias de 1,40 m y 3,39 m, respectivamente, mientras que no hubo diferencias estadísticamente significativas en el caso de las tiendas de tipo bífido y apical (Tabla 3, Figura 3). Tampoco

Tabla 1. Lista de las especies de plantas y abundancia de los tipos de tiendas de murciélagos encontrados en la selva pluvial central del Chocó

Familia	Especies Plantas	Bífida	Apical	Bote	Cónica	Total	%
Arecaceae	<i>Wettinia quinaria</i>	5	0	0	0	5	4,39
	<i>Attalea allenii</i>	57	13	0	0	70	61,40
	<i>Asterogynemartiana</i>	7	1	0	0	8	7,02
	<i>Welfia regia</i>	6	0	0	0	6	5,26
	<i>Iriartea deltoidea</i>	0	1	0	0	1	0,87
Araceae	<i>Philodendros fragrantissimum</i>	0	1	0	0	1	0,87
Cyclantaceae	<i>Cyclanthus bipartitus</i>	1	1	2	0	4	3,50
Hipericaceae	<i>Vismia laevis</i>	0	0	0	7	7	6,14
Heliconeaceae	<i>Heliconia atratensis</i>	0	4	1	0	5	4,39
Lauraceae	<i>Aniba puchury minor</i>	0	0	0	1	1	0,87
	<i>Nectandra</i> sp	0	0	0	4	4	3,50
Marantaceae	<i>Calathea</i> sp	0	2	0	0	2	1,70
	Total	75	23	3	12	114	
	%	65,79	20,17	2,63	10,53		

se encontraron diferencias significativas cuando se analizó la relación entre el tipo de tienda y su temperatura interna (Figura 4).

Discusión

Los filostómidos son endémicos del neotrópico, y Colombia es el país con mayor riqueza en este grupo (Solari, *et al.*, 2013). El conocimiento de las características de los sitios usados para el descanso, tales como su temperatura media y humedad relativa, son relevantes, ya que estos factores abióticos influyen de forma importante en la selección de tiendas y en las tasas metabólicas, así como en la termorregulación y el desarrollo de los embriones y las crías. Su importancia se manifiesta en el hecho de que varias especies de murciélagos muestran preferencias por temperaturas y humedades específicas en sus sitios de descanso (Torres & López, 2010)

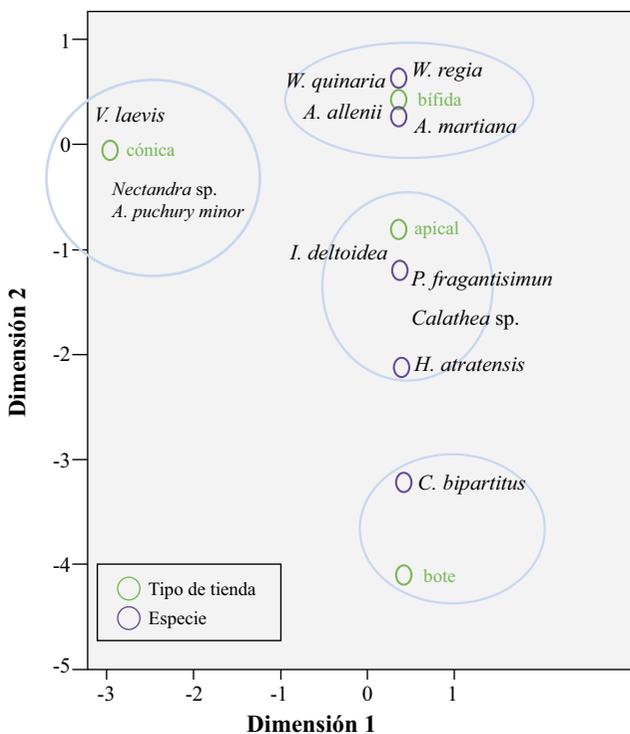


Figura 2. Relación entre los tipos de tiendas y las especies de plantas utilizadas por murciélagos que acampan en hojas en la selva pluvial central del Chocó, Colombia

En la construcción de las tiendas los murciélagos recurren generalmente a hojas de plantas que modifican mediante cortes sobre las nervaduras, con lo cual producen dobleces que los protegen de la lluvia y el sol, y les permiten, además, una mejor regulación de la temperatura corporal (Kunz & Lumsden, 2003). Al ser la tienda un sistema mecánicamente dinámico, los movimientos bruscos producidos por potenciales depredadores alertan a los murciélagos sobre su presencia. Las tiendas, además, constituyen un elemento de selección sexual, pues en la mayoría de las especies de murciélagos que acampan en hojas es el macho quien está a cargo de la construcción de la tienda para reclutar en él un harem de hembras (Rodríguez-Herrera & Medellín, 2007). Todos las especies de este tipo de murciélagos son frugívoras y, por ende, potenciales dispersores de semillas, con un aporte importante en los procesos de regeneración y restauración de los bosques (Gardner, 1977b).

El tipo de tienda, al igual que las plantas utilizadas en su construcción, puede estar condicionado por rasgos morfológicos o fisiológicos característicos de las especies de murciélagos que acampan en hojas (Rodríguez, *et al.*, 2007). Es así como la selección de ciertos tipos de especies vegetales, o de la arquitectura de la tienda, son aspectos importantes de la ecología de las especies de murciélagos que acampan en hojas e, incluso, pueden llegar a determinar sus patrones de distribución (Avila & Medellín, 2004; Fenton, *et al.*, 2000).

En el Neotrópico se han registrado 77 especies de plantas modificadas como tiendas, agrupadas en 41 géneros y 18 familias, la mayoría nativas de esta región. Las familias Araceae y Arecaceae, conocidas comúnmente como palmas, agrupan el 55 % del total de especies usadas en la construcción de tiendas, con 21 especies cada una (Rodríguez-Herrera, *et al.*, 2007). En general, las plantas usadas como tiendas son monocotiledóneas, y alrededor de 20 % son epífitas. La mayoría de ellas pertenecen a los bosques húmedos de tierras bajas, con excepción de algunas epífitas que llegan hasta los bosques nubosos.

El papel de las palmas en los ecosistemas se refleja en las múltiples interrelaciones que ocurren entre ellas y la fauna. Bernal & Galeano (1993) señalan que las palmas proveen alimento y refugio a una gran cantidad de especies animales, muchas de los cuales, a su vez, actúan como polinizadoras o dispersoras de semillas. De las 17 especies reportadas como murciélagos que acampan en hojas, 12 utilizan palmas

Tabla 2. Murciélagos recolectados en tiendas en la selva pluvial central del Chocó

Especie de murciélago	Sexo y abundancia	Planta utilizada	Tipo de tienda	Estado/tienda	Altura de la tienda(metros)	Temperatura (°C)
<i>Dermanura rosenbergii</i>	1M	<i>Asterogyne martiana</i>	Bífida	Nueva	0,80	32
	3H-1M	<i>Philodendron fragrantissimum</i>	Bote	Nueva	2,20	30
	2H	<i>Attalea allenii</i>	Bífida	Nueva	3,00	32

H=hembras, M=machos

Tabla 3. Lista de los tipos de tiendas, su altura del suelo (media) y sus medidas promedio (rango)

Tipo de tiendas	Media (m)	Rango
Bífida	2,21	(0,5 - 5,0)
Apical	2,11	(0,8 - 3,4)
Cónica	3,39	(1,8 - 5,1)
Bote	1,40	(1,1 - 1,6)

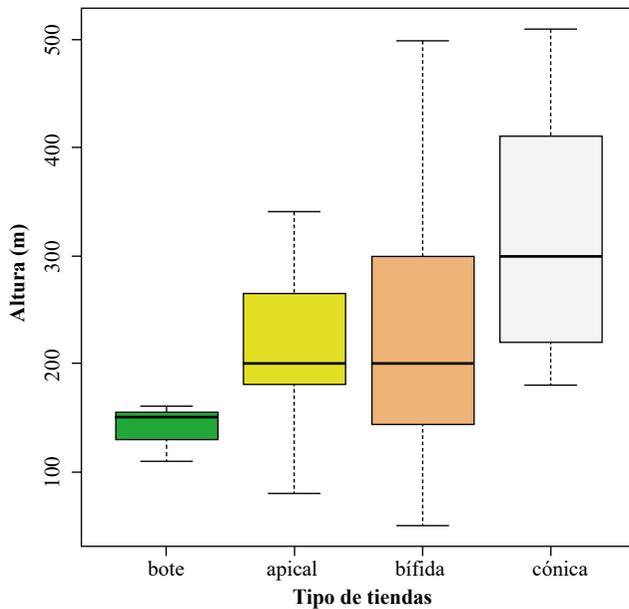


Figura 3. Diferencias estadísticas entre las alturas (m) con respecto al suelo de cada tipo de tienda utilizado por murciélagos

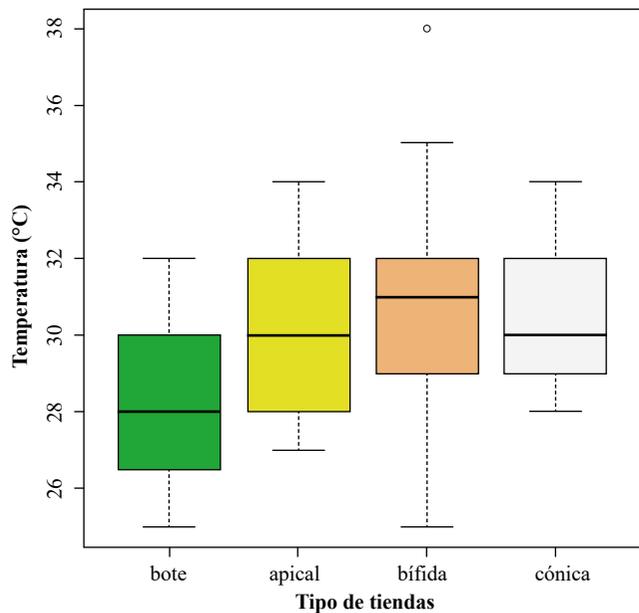


Figura 4. Relación entre las temperaturas de los distintos tipos de tienda (p=0,3424)

como tiendas. Cinco de las especies registradas como tiendas de murciélagos en los muestreos correspondieron a palmas (*A. allenii*, *W. quinaria*, *A. martiana*, *W. regia* y *I. deltoidea*), y el 78,95 % de las tiendas se encontraron en estas especies de palmas durante el desarrollo del estudio. Algunos autores sugieren que el uso de las palmas obedece a que estas son más abundantes en los bosques tropicales y comunes en sotobosque, y que, además, el diseño de sus hojas presenta ventajas para la elaboración de tiendas, lo cual implica un menor gasto energético para los murciélagos en la localización y construcción de sus tiendas (Bernal & Galeano, 1993; Rodríguez, et al., 2007).

Estudios realizados por Kunz & Lumsden (2003) demuestran que la variedad de arquitecturas de tiendas que los murciélagos pueden construir se basa en el tamaño y la forma de la hoja en combinación con el número de cortes. En este estudio se encontraron asociaciones entre el tipo de tienda y las especies de plantas utilizadas. Las tiendas bífidas fueron el tipo de construcción más frecuente, lo cual se relaciona con su mayor frecuencia en las especies de la familia Arecaceae. Este dato concuerda con lo hallado por Rodríguez & Medellín (2007), quienes señalan, además, que estas especies de plantas son relativamente comunes en sotobosques de bosques maduros. Stoner (2000), quien estudió las características de las tiendas bífidas, encontró que los murciélagos prefieren palmas con peciolo más altos, hojas de mayor tamaño y vena central gruesa, características que se observaron en las especies de plantas en las cuales se capturaron los murciélagos durante nuestro estudio.

Rodríguez & Medellín (2007) sugieren que las tiendas cónicas están a más de 2 m de altura, mientras que Brooke (1990) ha sugerido que los otros tipos de tiendas (bote, bífido, apical) se suelen encontrar entre 1 y 1,5 m de altura. Los datos de este estudio confirman estas diferencias entre las tiendas cónicas y los otros tipos, las cuales se deben a la altura de la especie de planta usada en cada tipo de construcción, ya que las especies arbustivas utilizadas para las tiendas cónicas son de mayor altura que las utilizadas para las de tipo bote, cónico y bífido. En cambio, no se encontraron diferencias en la altura de la construcción de las tiendas bífidas y apicales, lo cual concuerda con los hallazgos de estudios previos que sugieren una altura máxima de 2 m para estas tiendas por encontrarse en los primeros estratos del bosque.

En cuanto a la temperatura de las tiendas, no se encontraron diferencias significativas entre aquellos documentados. Nuestros datos concuerdan con los de Rodríguez & Medellín (2007), quienes señalan que en las regiones tropicales las variaciones diarias y anuales de la temperatura son mucho menos críticas que en las zonas templadas, lo cual significa que la termorregulación ejerce una menor presión en los murciélagos a la hora de seleccionar sus tiendas.

La captura de murciélagos en tiendas con jama entomológica no fue tan efectiva como se esperaba, debido a la dificultad de acceder a estos antes de que los murciélagos

huyeran. En este estudio se identificó la especie *D. rosenbergii* como restringida al Chocó biogeográfico (Hooper, *et al.*, 2008), y se la reporta por primera vez habitando dos tipos de tiendas.

La determinación de las especies de plantas utilizadas como tiendas por murciélagos es de gran importancia para la conservación del ambiente que habitan. En Latinoamérica, factores como la deforestación y la fragmentación de los bosques constituirían las principales amenazas y causas de la desaparición de los refugios de muchos animales, incluidos los murciélagos (Medellín, *et al.*, 2000). Los bosques del Chocó están afectados principalmente por actividades como la extracción maderera y la minería, las cuales cambian la estructura del bosque natural, caracterizado por su complejidad, su particularidad y su diversidad (Ramírez & Ledezma, 2007). Los murciélagos que acampan en hojas pueden considerarse especialistas en lo que respecta a la selección de refugios, dado que algunas especies los utilizan únicamente para su descanso y que, en la mayoría de los casos, los construyen en unas pocas especies de plantas con características específicas, por lo que enfrentan amenazas de extinción más graves que las especies generalistas (Rodríguez & Medellín, 2007), característica que permitiría considerarlas como especies indicadoras del estado de conservación del ambiente.

Agradecimientos

Se expresan los más sinceros agradecimientos a la Universidad Tecnológica del Chocó, en especial al Grupo de Investigación en Gestión y Manejo de la Vida Silvestre del Chocó, por brindar los medios para el desarrollo de este estudio. A la comunidad local de Pacurita por su hospitalidad y ayuda durante el trabajo de campo, y a los revisores que con sus aportes permitieron perfeccionar lo aquí expuesto.

Contribución de los autores

YCCM y YRM: estructuración del documento, revisión de la literatura, levantamiento de datos en campo, preservación y montaje del material en el laboratorio, identificación taxonómica, análisis estadísticos, redacción del manuscrito, proceso editorial. LPM: levantamiento de datos en campo, revisión de la literatura, análisis de datos, redacción del manuscrito. AMJO y HMM: análisis de la información, revisión y redacción del manuscrito

Conflicto de intereses

Los autores declaramos no tener ningún conflicto de intereses que pudiera influir en la transparencia u objetividad en el proceso de revisión por pares y publicación del manuscrito.

Referencias

Aguirre, L.F., Vargas, A. Solari, S. (2009). Clave de campo para la identificación de los murciélagos de Bolivia. Centro de estudio en biología teórica y aplicada. Cochabamba, Bolivia. p. 38.

- Ávila, R., Medellín, R.A. (2004). Ecological, taxonomic and physiological correlates of cave use by Mexican bats. *Journal of Mammalogy*. **85**: 675-687.
- Bernal, R., Galeano, G. (1993). Palmas del Andén Pacífico. En: Colombia Pacifico Tomo I, Leyva P, editor. Editorial del Fondo FEN, Colombia, Bogotá. p. 220-231.
- Brooke, A.P. (1990). Tent selection, roosting ecology and social organization of the tent-making bat, *Ectophylla alba*, in Costa Rica. *Journal of Zoology*. **221**: 1-19.
- Chaverri, G., Kunz, T.H. (2006). Roosting ecology of the tent-roosting bat *Artibeus watsoni* (Chiroptera: Phyllostomidae) in Southwestern Costa Rica. *Biotropica*. **38**: 77-84.
- Fenton, M.B., Vonhof, M.J., Bouchard, S., Gill, A. (2000). Roosts used by *Sturnira lilium* (Chiroptera: Phyllostomidae) in Belize. *Biotropica*. **32**: 729-733.
- Forero, E., Gentry, A. (1989). Lista anotada de las plantas del departamento del Chocó, Colombia. Biblioteca José Jerónimo Triana. No. **10**: 1-142.
- Gardner, A. (2007a). Mammals of South America, Volume 1: Marsupials, Xenarthrans, Shrews, and Bats. University of Chicago Press, Illinois. p. 187-484.
- Gardner, A. (1977). Feeding habits. p. 293-350. En: Baker RJ, Jones JK, Carter, DC. Biology of bats of the New World Family Phyllostomidae. Part II. Special Publications, Museum Texas Tech University. **13**: 1-364.
- Gentry, A. (1993). A field guide to the families and genera of woody plants of northwest South America (Colombia, Ecuador, Perú), with supplementary notes on herbaceous taxa. Conservation International, Washington. p. 920.
- Guisande, C. (2015). StatR. Disponible en: <http://www.ipez.es/RWizard>
- Hammer, Ø., Harper, D.A.T, Ryan, P.D. (2001). PAST: Paleontological statistics software package for education and data analysis. *Palaeontologia Electronica*. **4** (1): 9. Disponible en: http://palaeo-electronica.org/2001_1/past/issue1_01.htm
- Handley, C.O. Jr. (1988). Specimen preparation. p. 437-457. En: Ecological and behavioral methods for the study of bats. TH Kunz, editor. Smithsonian Institution Scholarly Press, Washington DC.
- Hooper, S.R., Solari, S., Larsen, P.A., Bradley, R.D., Baker, R.J. (2008). Phylogenetics of the fruit-eating bats (Phyllostomidae: Artibeina) inferred from mitochondrial DNA sequences. *Occasional Papers, Museum of Texas Tech University*. **277**: 1-15
- Kunz, T.H. (1982). Roosting ecology of bats. En: Ecology of bats. TH Kunz, editor. Plenum Press, New York. **425**: 1-55.
- Kunz T.H., McCracken, G.F. (1996). Tents and harem: Apparent defense of foliage roosts by tent-making bats. *Journal of Tropical Ecology*. **12**: 121-137.
- Kunz, T.H., Lumsden L.F. (2003). Ecology of cavity and foliage roosting bats. En: Bat ecology. TH Kunz y MB Fenton, editores. The University of Chicago Press, Chicago. p. 3-89.
- Mahecha, G., Rodríguez, R., Acero, L. (1984). Estudio dendrológico de Colombia. IGAC, Bogotá. p. 282.
- Mahecha, G. (1997). Fundamentos y metodologías para la identificación de plantas. Proyecto Biopacífico, Ministerio del Medio Ambiente, GEF-PNUD, Lerner Ltda., Bogotá. p 285.
- Rodríguez-Rocha, M., C. Gómez, H. Mantilla-Meluk. (2012). Murciélagos con evidencia de comportamiento migratorio en Colombia, uso de agroecosistemas y notas sobre su

- conservación. Pp. 97-128. En: Agroecosistemas beneficiosos para las especies migratorias de Colombia. Gómez, C. y J. M. Díaz (Eds). Informe final del Convenio 044 del 2012 entre SELVA: Investigación para la Conservación en el Neotrópico y la UPRA (Unidad de Planificación de Tierras Rurales, Adecuación de Tierras y Usos Agropecuarios) del Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural. Bogotá, Colombia.
- Medellín, R.A., Equihua, M. Amin, M.A.** (2000). Bat diversity and abundance as indicators of disturbance in Neotropical rainforests. *Conservation Biology*. **14**: 1666-1675.
- Poveda, I.C., Rojas, C. Rudas A., Rangel, J.O.** (2004). El Chocó biogeográfico: ambiente físico. En: Rangel-Ch JO. Editor. Colombia Diversidad Biótica IV: El Chocó biogeográfico/Costa Pacífica. Bogotá DC: Universidad Nacional de Colombia. p. 1-22.
- Ramírez, G. & Ledezma, E.** (2007). Efectos de las actividades socio-económicas (minería y explotación maderera) sobre los bosques del departamento del Chocó. *Biodiversidad, Revista Institucional Tecnológica del Chocó*. **26**: 58-65.
- Rangel, O.J.** (2004). Colombia diversidad biótica IV: El Chocó Biogeográfico/Costa Pacífica. Universidad Nacional de Colombia. Sede Bogotá. Ed. UNAL, p. 998
- Solari, S., Muñoz, Y., Rodríguez, J. V.** (2013). Riqueza, endemismo y conservación de los mamíferos de Colombia. *Mastozool Neotrop*. **20** (2): 301-65.
- Rodríguez, B., Medellín, R.A., Timm, R.M.** (2007). Murciélagos neotropicales que acampan en hojas/Neotropical tent-roosting bats. Costa Rica. Instituto Nacional de Biodiversidad, INBio. p. 19 -169.
- Rodríguez, B., Wilson, D. E.** (1999). Lista y distribución de la especies de murciélagos de Costa Rica. *Occasional Papers Conservation. Biological, Conservation International*. **9**: 1-34.
- Rodríguez, B., Medellín, R.** (2007). Murciélagos neotropicales que acampan en hojas/Neotropical tent-roosting bats. Instituto Nacional de Biodiversidad. Santo Domingo de Heredia, Costa Rica. p 19-178
- Simmons, N.B. & Voss, R.S.** (2009). Collection, preparation, and fixation of specimens and tissues. En: *Ecological and behavioral methods for the study of bats*, 2nd Edition. T. H. Kunz y S. Parsons. Editores. Johns Hopkins University Press. Baltimore. p. 901.
- Stoner, K.** (2000). Leaf selection by the tent-making bat *Artibeus watsoni* in *Asterogyne martiana* palms in southwestern Costa Rica. *Journal of Tropical Ecology*. **16**: 151-157.
- Tirira, D.** 2007. Guía de campo de los mamíferos del Ecuador. *Mastozoología Neotropical*. **14**: 299-302.
- Torres, J.W. & López, R.** (2010). Microclimatic conditions, roosting habits, and associated species to refuges of *Natalus stramineus* in México. *Acta Zoológica Mexicana*. **26**: 191-213.