

DIETA DE SACCOPTERYX LEPTURA (CHIROPTERA: EMBALLONURIDAE) EN UN ÁREA EXURBANA DEL PIEDEMONTE LLANERO COLOMBIANO

DIET OF SACCOPTERYX LEPTURA (CHIROPTERA: EMBALLONURIDAE) IN AN EX-URBAN AREA OF THE ANDEAN FOOTHILLS

Karen CRUZ-PARRADO¹, Gabriela MORENO¹, Francisco SÁNCHEZ*²

¹ Grupo de Estudio Mamíferos Silvestres-Unillanos, Programa de Biología, Facultad de Ciencias Básicas e Ingeniería, Universidad de los Llanos, Villavicencio, Colombia.

² Museo de Historia Natural-Unillanos, Programa de Biología, Facultad de Ciencias Básicas e Ingeniería, Universidad de los Llanos, Villavicencio, Colombia.

* Autor corresponsal. E-mail: fsanchezbarrera@unillanos.edu.co

Historia del artículo

Recibido: Enero 23, 2018

Evaluated: Mayo 17, 2018

Accepted: Junio 25, 2018

Disponible: Julio 31, 2018

Resumen

Se estima que más del 70% de los murciélagos son consumidores de insectos. Por tanto, contribuyen al control de poblaciones de insectos. Algunos de esos insectos pueden ser plagas en cultivos agrícolas o vectores de enfermedades. En razón a lo anterior, estudiar la dieta de los murciélagos insectívoros es importante a fin de determinar su valor potencial para los humanos. En este trabajo de investigación se analizó la dieta de una colonia de *Saccopteryx leptura*, una especie tolerante a ambientes urbanos neotropicales de zonas bajas. Se recolectaron 24 muestras de heces de una colonia compuesta por entre siete y nueve individuos. Entre las presas de *S. leptura* se encontraron insectos de los órdenes Hymenoptera (dos morfoespecies), Coleoptera (dos morfoespecies), Hemiptera (dos morfoespecies), Blattodea (una morfoespecie) y Lepidoptera (una morfoespecie); los dos primeros constituyeron casi el 80% de las presas. Los últimos cuatro órdenes no habían sido registrados en la dieta de *S. leptura*. Entre las presas encontradas se incluyen coleópteros de la familia Curculionidae, y hemípteros de la familia Cicadellidae que, con frecuencia, son plagas en cultivos agrícolas. Estudios posteriores deberán explorar estrategias para aprovechar los posibles servicios de este murciélago.

Palabras clave: hábitos alimentarios; murciélagos insectívoros; Orinoquia; servicios ecosistémicos

Abstract

It is estimated that more than 70% of the bat species are insect consumers, thus contributing to the control of insect populations, and some of those insects can be agricultural pests or disease vectors. Therefore, to study the diet of insectivorous bats in anthromes is the first step to determine their potential value for humans. The diet of a colony of a Neotropical insectivorous bat, *Saccopteryx leptura*, which is tolerant to lowland urban environments, was analyzed. 24 samples of feces from a colony of seven to nine individual were collected. Insect parts of the orders Hymenoptera (2 morph-species), Coleoptera (2 morph-species), Hemiptera (2 morph-species), Blattodea (1 morph-species), and Lepidoptera (1 morph-species) were found. One Hymenoptera and the two Coleoptera comprised almost 80% of the prey in the bat's diet and the last four orders have not been previously recorded in the diet of *S. leptura*. Among the Coleoptera there were members of the family Curculionidae, and among the Hemiptera there were Cicadellidae; these families are frequently agricultural pests. Future studies should explore strategies to take advantage of this bat's potential services.

Keywords: feeding habits; insectivorous bats; ecosystem services; Orinoquia

INTRODUCCIÓN |

El forrajeo es fundamental en la ecología de cualquier especie y se encuentra directamente relacionado con el éxito reproductivo de los organismos, pues provee los recursos necesarios para desarrollar otros procesos asociados a la reproducción (Stephens y Krebs, 1986). Además, la dieta de un depredador es reflejo de la interacción entre sus características y las de sus presas potenciales.

Se estima que cerca de un 70% de las especies de murciélagos del mundo se alimentan de insectos (Fenton y Simmons, 2014). Por esta razón, algunos murciélagos se han considerado de importancia económica al ayudar a controlar las poblaciones de plagas en cultivos agrícolas (Cleveland *et al.*, 2006; Maine y Boyles, 2015). Con el propósito de aprovechar los servicios de los murciélagos insectívoros es necesario tener información ecológica de las potenciales especies consumidoras de insectos, a fin de tomar medidas que permitan, por ejemplo, determinar si serán capaces de consumir especies de insectos plaga de interés en la agricultura.

Una de las familias de murciélagos insectívoros con más amplia distribución en el planeta es Emballonuridae, los cuales capturan sus presas en el aire (Fenton y Simmons, 2014). En esta familia se encuentra *Saccolpteryx leptura*, una especie con distribución neotropical, presente en Centroamérica desde el sur de México. En Sudamérica se encuentra en Colombia, Venezuela, Guyana, Surinam, Guyana francesa, Ecuador, Perú y Brasil (Eisenberg, 1989; Hood y Gardner, 2007).

En Colombia, la especie *Saccolpteryx leptura* se ha registrado desde el nivel del mar hasta los 610 msnm (Solari *et al.*, 2013; Mantilla *et al.*, 2014), y en Ecuador, desde los 50 msnm hasta los 1030 msnm (Tirira y Arévalo, 2012). A pesar de tener una amplia distribución, existe información limitada sobre la ecología de forrajeo de *S. leptura* (Yancey *et al.*, 1998). Este murciélago vive en colonias y puede forrajear de manera solitaria o en grupo, y cada colonia parece utilizar un territorio de forrajeo y defenderlo ante intrusos (Bradbury y Emmons, 1974; Bradbury y Vehrencamp, 1976). Además, captura insectos por debajo y sobre el dosel del bosque maduro (Bradbury y Vehrencamp, 1976); también se ha reportado que dicha especie está asociada a bosques húmedos multiestratificados (Eisenberg, 1989). Sin embargo, *S. leptura* también puede tolerar algunos ambientes creados por los humanos, y se ha descrito que aprovecha construcciones como refugios (Linares, 1998).

Lo anterior sugiere que *S. leptura* podría ser una especie que se puede aprovechar para controlar especies que afecten de forma negativa a los humanos en ambientes altamente intervenidos. Nogueira *et al.* (2002) han examinado la dieta de *S. leptura*, y reportaron que en la dieta de este murciélago solo se encontraron presas del orden Hymenoptera. Por su parte, Bernard (2002) registró una presa que no fue identificada.

Dado lo anterior, y como un primer paso para entender los posibles servicios ecosistémicos asociados a este murciélago

insectívoro, en este trabajo se analizó la dieta de una colonia de *S. leptura* en un área exurbana en una localidad del piedemonte llanero colombiano.

MATERIALES Y MÉTODOS |

Área de estudio

El estudio se realizó en el campus de la Universidad de los Llanos, sede Barcelona, en Villavicencio, departamento del Meta, Colombia (4° 4' N, 73° 34' N, ~400 msnm), ubicado en el piedemonte llanero colombiano.

El campus tiene aproximadamente 45 ha y está localizado a 12 km al suroriente del núcleo urbano de la ciudad. El campus tiene a su alrededor áreas dedicadas a la agricultura, la recreación y el turismo. Alrededor del campus hay cerca de un 8% de área construida en un cuadrado de 1 km², por lo que se encuentra en un contexto exurbano (Marzluff *et al.*, 2001).

A comienzos del siglo xx el campus estaba dominado por bosque húmedo tropical mezclado con sabanas naturales (Bates, 1948; Boshell Manrique, 1938). Posteriormente, el campus pasó a ser una finca ganadera. Hoy, la mayoría de las áreas con cobertura arbórea corresponden a zonas plantadas o a bosques manejados de regeneración secundaria, y en el campus dominan las áreas con pastizales, cultivos y plantaciones. El campus también tiene áreas construidas con edificios y vías, además de estanques piscícolas.

Estudio de la dieta de *Saccolpteryx leptura*

La colonia estudiada se ubicaba en el edificio administrativo conformado por tres pisos en el que, en días de trabajo, se presentaba un tráfico regular de personas que circulaban por debajo del refugio. El sitio de percha se encontró en un techo exterior con vista hacia el primer piso (Fig. 1), y fue *S. leptura* la única especie que usaba esa sección del edificio como refugio.

La dieta de *S. leptura* se analizó a partir de heces recogidas del suelo del refugio. Se recolectaron 24 muestras alrededor de las 06:00 h en los meses de marzo, abril, mayo, agosto, septiembre, noviembre del 2016, y mayo del 2017. Para la recolección de las muestras de heces se utilizaron pinzas entomológicas. Una vez se recogió una muestra, se almacenó en bolsas de cierre y se preservó en etanol al 70%.

Las muestras se examinaron de acuerdo con la metodología descrita por Whitaker *et al.* (2009): se disgregó la muestra utilizando pinzas entomológicas y, posteriormente, se observaron bajo un microscopio estereoscópico las partes recuperadas de los insectos consumidos. Se identificaron hasta la mayor resolución taxonómica posible las partes de los insectos, y se compararon con especímenes recolectados en el área de estudio depositadas en el Museo de Historia Natural-Unillanos (MHNU) mediante claves taxonómicas especializadas (e.g., Triplehorn y Johnson, 2005). Finalmente, se calculó la frecuencia relativa de cada tipo de presa como el número de muestras con cada categoría taxonómica sobre el número total de muestras (n=24), así:

$$\text{Frecuencia relativa de la presa } X = \frac{\text{número de muestras de } X}{\text{número de muestras totales } (n)} \quad (1)$$

Figura 1. Edificio ubicado en La Universidad de Los Llanos usado por *Saccopteryx leptura*. Izquierda: vista exterior; centro: zona de percha de los murciélagos; derecha: murciélagos descansando durante el día.



RESULTADOS Y DISCUSIÓN |

En las heces de *S. leptura* se encontraron insectos de los órdenes Blattodea (termitas), Coleoptera (cucarrones), Hemiptera (chinches), Hymenoptera (hormigas) y Lepidoptera (mariposas nocturnas). En total se encontraron dos morfoespecies en cada uno de los siguientes órdenes: Hymenoptera, Coleoptera y Hemiptera. En el caso de las termitas solo se identificó una morfoespecie. Entre las presas encontradas, los dos escarabajos y una de las hormigas aladas fueron las más frecuentes en las muestras y constituyeron casi el 80% de las presas (Fig. 2).

Los estudios de la dieta de *S. leptura* disponibles indican que consumen insectos del orden Hymenoptera y otra presa sin identificar (Bernard, 2002; Nogueira et al., 2002). Por ende, este trabajo representa el primer estudio en reportar como presas de *S. leptura* insectos de los órdenes Coleoptera, Hemiptera y Blattodea.

Albuja (1999) reportó que este murciélago (*S. leptura*) se alimenta de dípteros pequeños, pero no indicó el origen de estos resultados. El consumo de dípteros parece ser común en otras especies de embalonúridos neotropicales (Bradbury y Vehrencamp, 1976). En razón a lo anterior, se prevé que son necesarios muestreos adicionales para confirmar el consumo de Diptera por *S. leptura* en el área de estudio.

En el campus se encuentran más de 49 especies de insectos voladores (D. Ramírez, datos sin publicar). Es decir, *S. leptura* aprovecha una pequeña proporción de todas las potenciales presas en el área de estudio. Se ha indicado que *S. leptura* puede consumir solo presas de ~2,6 mm (Bradbury y Vehrencamp, 1976). Es probable que esto explique el bajo número de especies de insectos aéreos encontrados en las muestras. Sin embargo, en este trabajo se muestra que el número de especies presa consumidas por este murciélago es

considerablemente mayor a lo esperado con base en la literatura disponible (Nogueira et al., 2002; Bernard, 2002).

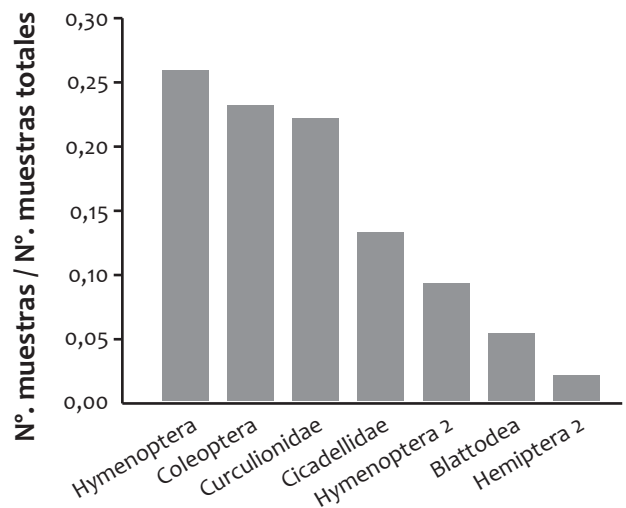


Figura 2. Frecuencia relativa de cada una de las presas encontradas en las heces de *Saccopteryx leptura* en el campus de la Universidad de Los Llanos en Villavicencio, Meta.

Los fragmentos de insectos encontrados en las heces no estuvieron lo suficientemente completos para permitir identificaciones a nivel de género o especie. Sin embargo, se logró identificar dos familias de insectos, Curculionidae y Cicadellidae, pertenecientes a los órdenes Coleoptera y Hemiptera, respectivamente. En estas familias existe un número considerable de especies que se consideran plagas en cultivos agrícolas. Por ejemplo, los Cicadellidae son conocidos vectores de virus y bacterias (Weintraub y Beanland 2006; Weintraub y Wilson 2010). Asimismo, especies de Curculionidae son co-

nocidas plagas de plantas económicamente importantes en cultivos tropicales (Gold et al., 2001; Longstaff, 1981; Simpson et al., 1996).

Como se indicó, se identificó una morfoespecie de Curculionidae, la cual es una de las presas que consume con mayor frecuencia *S. leptura*. Estos resultados sugieren que este murciélago podría actuar como controlador potencial de poblaciones plaga en cultivos de importancia económica en la región orinoquense. Por ejemplo, la palma de aceite africana *Elaeis guineensis* Jacquin (Arecaceae) se ha cultivado extensamente en el departamento del Meta, y allí se han reportado problemas con curculiónidos (Rahmana, 1994). Adicionalmente, algunos hemípteros, como es el caso de *Leptopharsa gibbicarina* (Hemiptera: Tingidae) también pueden atacar los cultivos de palma de aceite en Colombia y Venezuela (Escalante et al., 2010).

Dado que algunas de las presas de *S. leptura* pertenecen a grupos que incluyen un número considerable de especies que actúan como plagas, nuestro trabajo sugiere que los servicios ecosistémicos de este murciélago se podrían utilizar en beneficio de los agricultores de Villavicencio. Estudios adicionales deben confirmar la posible utilidad de los murciélagos y explorar las medidas necesarias para aprovechar sus servicios dentro del control de plagas.

CONCLUSIONES |

Se analizó la dieta del murciélago insectívoro *S. leptura* en el área de estudio: campus de la Universidad de los Llanos sede Barcelona, en Villavicencio, departamento del Meta, Colombia. Este trabajo representa el primer estudio en reportar como presas de *S. leptura* insectos de los órdenes Coleoptera, Hemiptera y Blattodea, y es un estudio preliminar que permitió concluir que *S. leptura* potencialmente podría ayudar a controlar las poblaciones de insectos de las familias Curculionidae y Cicadellidae, las cuales pueden actuar como plagas en cultivos de la región. Estudios adicionales deben permitir identificar con mayor detalle la ecología de forrajeo de *S. leptura* a fin de diseñar estrategias para conservar sus servicios.

AGRADECIMIENTOS |

Agradecemos a los integrantes del Grupo Mamíferos Silvestres-Unillanos por las discusiones relacionadas con el proyecto. El MHNU facilitó estereoscopios y especímenes de referencia, y Claudia Yara apoyó en la identificación de algunas presas. Este trabajo es producto del proyecto VIAC-6823112015, financiado por Unillanos. Esta es la publicación número 005 del Museo de Historia Natural-Unillanos.

REFERENCIAS |

- Albuja, L. (1999). *Murciélagos del Ecuador*. Quito: Departamento de Ciencias Biológicas, EPN.
- Altringham, J. D. (2001). *Bats: Biology and Behaviour*. Nueva York: Oxford University Press.
- Bates, M. (1948). Climate and Vegetation in the Villavicencio Region of Eastern Colombia. *Geographical Review*, 38, 555-574. doi: <https://doi.org/10.2307/211443>.
- Bernard E. (2002). Diet, Activity and Reproduction of Bat Species (Mammalia, Chiroptera) in Central Amazonia, Brazil. *Revista Brasileira de Zoologia*, 19(1), 173-188. doi: <https://doi.org/10.1590/S0101-81752002000100016>.
- Boshell, Manrique, J. (1938). Informe sobre la fiebre amarilla silvestre en la región del Meta, desde julio de 1934 hasta diciembre de 1936. *Revista de la Facultad de Medicina*, 6, 407-427.
- Bradbury J. y Emmons L. H. (1974). *Social Organization of Some Trinidad Bats. I. Emballonuridae*. *Ethology*, 36, 137-183.
- Bradbury, J. W. y Vehrencamp, S. L. (1976). Social Organization and Foraging in Emballonurid Bats. *Behavioral Ecology Sociobiology*, 1, 337-381. doi: <https://doi.org/10.1007/BF00299399>.
- Cleveland, C. J., Betke, M., Federico, P., Frank, J. D., Hallara, T. G., Horn, J., ... y Kunz, T. H. (2006). Economic Value of the Pest Control Service Provided by Brazilian Free-tailed Bats in South-central Texas. *Frontiers in Ecology and the Environment*, 4, 238-243. doi: [https://doi.org/10.1890/1540-9295\(2006\)004\[0238:EVOTPC\]2.o.CO;2](https://doi.org/10.1890/1540-9295(2006)004[0238:EVOTPC]2.o.CO;2).
- Eisenberg, J. F. (1989). *Mammals of the Neotropics: the Northern Neotropics*. Chicago: The University of Chicago Press.
- Fenton, M. B. y Simmons, N. B. (2014). *Bats: A World of Science and Mystery*. Chicago: University of Chicago Press.
- Gold, C. S., Pena, J., y Karamura, E. (2001). Biology and Integrated Pest Management for the Banana Weevil *Cosmopolites sordidus* (Germar) (Coleoptera: Curculionidae). *Integrated Pest Management Reviews*, 6(2), 79-155. doi: <https://doi.org/10.1023/A:1023330900707>.
- Hood, C., y Gardner, A. L. (2007). Family Emballonuridae Gervais, 1856. En A. L. Gardner (Ed.), *Mammals of South America, Volume 1. Marsupials, xenarthrans, Shrews, and Bats* (pp. 188-207). Chicago: The University of Chicago Press.
- Longstaff, B. C. (1981). Biology of the Grain Pest Species of the Genus *Sitophilus* (Coleoptera: Curculionidae): A Critical Review. *Protection Ecology*, 3, 83-130.
- Maine, J. J., Boyles, J. G. (2015). Bats Initiate Vital Agroecological Interactions in Corn. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 112(40), 12438-12443. doi: <https://doi.org/10.1073/pnas.1505413112>.
- Mantilla-Meluk, H., Ramírez-Chaves, H. E., Jiménez-Ortega, A. M. y Rodríguez-Posada, M. E. (2014). Emballonurid Bats from Colombia, *Theyra*, 5(1)229-255. doi: <https://doi.org/10.12933/theyra-14-189>.
- Marzluff, J. M, Bowman, R. y Donnelly, R. (2001). A Historical Perspective on Urban Bird Research: Trends, Terms, and Approaches. En J. M., Marzluff, R. Bowman y R. Donnelly (Eds.), *Avian Ecology and Conservation in an Urbanizing World* (pp. 1-17). Norwell, MA: Kluwer Academic. doi: <https://doi.org/10.1007/978-1-4615-1531-91>.
- Nogueira, M. R., Peracchi, A. L. y Pol, A. (2002). Notes on the Lesser White-Lined Bat, *Saccopteryx leptura* (Schreber) (Chiroptera)

ra, Emballonuridae), from Southeastern Brazil. *Revista Brasileira de Zoologia*, 19(4), 1123-1130. doi: <https://doi.org/10.1590/S0101-81752002000400017>.

- Solari, S., Muñoz-Saba, Y., Rodríguez-Mahecha, J. V., Defler, T. R., Ramírez-Chaves, H. E. y Trujillo, F. (2013). Riqueza, Endemismo y conservación de los mamíferos de Colombia. *Mastozoología Neotropical*, 20, 301-365.
- Stephens, D. W. y Krebs, J. R. (1986). *Foraging Theory. Monographs in Behavior and Ecology*. Princeton: Princeton University Press.
- Simpson, S. E., Nigg, H. N., Coile, N. C. y Adair, R. A. (1996). *Diaprepes abbreviatus* (Coleoptera: Curculionidae): Host Plant Associations. *Environmental Entomology*, 25(2), 333-349. doi: <https://doi.org/10.1093/ee/25.2.333>.
- Tirira, D. y Arévalo, G. (2012). La familia Emballonuridae en el Ecuador: un catálogo de registros y colecciones. En D. Tirira y S. F. Burneo (Eds.), *Investigación y conservación sobre murciélagos en el Ecuador* (pp. 123-170). Quito: Pontificia Universidad Católica del Ecuador, Fundación Mamíferos y Conservación, Asociación Ecuatoriana de Mastozoología.
- Triplehorn, C. A. y Johnson, N. F. (2005). *Borror and DeLong's Introduction to the Study of Insects* (7ª ed). Belmont, CA: Thomson Books/Cole.
- Weintraub, P. y Beanland, L. (2006). *Insect Vectors of Phytoplasmas. Annual Review of Entomology*, 51, 91-111.
- Weintraub, P. y Wilson, M. (2010). Control of Phytoplasma Diseases and Vectors. En *Phytoplasmas Genomes, Plant Hosts and Vectors* (pp. 233-249). EE.UU.: CABI.
- Whitaker, J. O. Jr., McCracken, G. F. y Siemers, B. M. (2009). Food Habits Analysis of Insectivorous Bats. En T.H. Kunz y S. Parsons (Eds.), *Ecological and Behavioral Methods for the Study of Bats* (2ª ed., pp. 567-592). Baltimore, EE.UU.: The Johns Hopkins University Press.
- Yancey, F. D. II, Goetze, J. R. y Jones, C. (1998). *Saccopteryx leptura*. *Mammalian Species*, 582, 1-3. doi: <https://doi.org/10.2307/3504379>.