
OBSERVACIONES SOBRE LA ALIMENTACIÓN DEL MURCIÉLAGO FRUGÍVORO MAYOR *Artibeus lituratus* (CHIROPTERA: PHYLLOSTOMIDAE) EN VENEZUELA

MARIANA MUÑOZ-ROMO^{1,2} Y EMILIO A. HERRERA¹

¹Departamento de Estudios Ambientales, Universidad Simón Bolívar, Apartado 89.000, Caracas 1080-A, Venezuela

²Dirección actual: Laboratorio de Zoología Aplicada, Departamento de Biología, Universidad de Los Andes, apartado postal 786, Mérida, Estado Mérida, Venezuela. correo electrónico: mariana@ula.ve

Abstract: We present field observations on the consumption of three fruits (*Psidium guajava*, *Syzygium jambos*, and *Ficus* sp.) by males of the big fruit-eating bat (*Artibeus lituratus*) in an Andean locality (Venezuela). These observations include time invested during foraging and consumption of these fruits, as well as a description of feeding behavior.

Keywords: *Artibeus lituratus*, feeding behavior, ecology, Chiroptera, Venezuela.

Palabras clave: *Artibeus lituratus*, comportamiento alimentario, ecología, Chiroptera, Venezuela.

El comportamiento de alimentación de los murciélagos frugívoros se conoce muy superficialmente y las observaciones de campo al respecto son fundamentales para entender la ecología de este grupo de mamíferos (Fleming, 1982; Hernández-Mijangos y Medellín, 2009). Estos últimos documentaron el tiempo de consumo de un fruto de *Psidium guajava* por el murciélago *Artibeus lituratus* en condiciones naturales en Catazajá, Chiapas, México, pero la información sobre cómo los murciélagos frugívoros buscan y consumen frutos es aún muy escasa.

Durante un estudio sobre estructura social, comportamiento y actividad diurna de agrupaciones de *Artibeus*

lituratus (Muñoz-Romo y Herrera, 2003; Muñoz-Romo, 2006; Muñoz-Romo *et al.*, 2008) en una localidad de Los Andes de Venezuela, los machos (marcados con anillos de color, Gey Band & Tag Co, Norristown, PA, USA; tamaño 4) fueron observados formando parte de agrupaciones que se ubicaron en hojas de palmeras (*Washingtonia* sp.), situadas al margen de una localidad urbanizada, en la ciudad de Mérida (Venezuela). Como estos machos defienden activamente los refugios (Muñoz-Romo y Herrera, 2003; Muñoz-Romo *et al.*, 2008), realizan vuelos cortos para buscar frutos, y los consumen invariablemente en el mismo refugio diurno, mientras que las hembras nunca han sido observadas alimentándose de

noche dentro del refugio (Muñoz-Romo, 2003). El hecho de que los machos regresen al refugio a consumir frutos es consistente con las observaciones realizadas en machos de *Artibeus jamaicensis* (Morrison y Handley, 1991), *Phyllostomus hastatus* (Kunz *et al.*, 1998; McCracken y Bradbury, 1981), *Carollia perspicillata* (Fleming, 1988) y *Cynopterus sphinx* (Balasingh *et al.*, 1995), lo cual se ha propuesto como una estrategia de defensa continua del refugio (Kunz y McCracken, 1996).

El objetivo de este trabajo es presentar los datos de alimentación de *A. lituratus* como una contribución al conocimiento de la ecología trófica de murciélagos frugívoros.

Específicamente, nos propusimos identificar los frutos y hojas, obtener la masa de los frutos, estimar el tiempo invertido en la búsqueda de frutos y describir la manipulación y procesamiento (consumo) de los mismos.

Artibeus lituratus (Olfers, 1818) se distribuye desde Sinaloa en el oeste de México y la parte sur de Tamaulipas, hacia el sur, a través de Panamá, en casi todo el continente suramericano, hasta el norte de Argentina y el sureste de Brasil (Eisenberg, 1989). Al igual que el resto de los miembros de la Subfamilia Stenodermatinae (Familia Phyllostomidae), *A. lituratus* presenta líneas faciales de color claro (Davis, 1984) y es un frugívoro común, generalmente presente en bosques y selvas bajas, donde vive formando grupos pequeños bajo el follaje denso, hojas grandes de palmas y huecos de árboles. Consumen frutos que están a su disposición en grandes cantidades pero

por corto tiempo (Eisenberg, 1989; Zortúa y Chiarello, 1994).

Se llevaron a cabo grabaciones del comportamiento alimentario de machos entre diciembre del año 2001 y enero del año 2002, desde las 19:00 h hasta las 23:00 h, en "La Hacienda" (08° 36' N, 71° 11' W), en Mérida, a 1400 msnm. Se documentó el consumo de frutos empleando una cámara de video portátil (Handycam Sony TRV-110P), un trípode y lámparas infrarrojas (Sony HVL-IRC) para iluminación adicional. Mientras se efectuaban las grabaciones fue posible recolectar algunos frutos enteros y hojas que los murciélagos dejaron caer. Ésto, unido a la información del análisis de las grabaciones nocturnas, permitió caracterizar algunos aspectos de la alimentación de *A. lituratus* en la localidad de estudio:

- 1) La identificación de los frutos se realizó con textos y asesoría de botánicos, quienes también identificaron las hojas. Los frutos enteros (que dejaron caer) pudieron ser pesados empleando una balanza "Pesola" de 50 g.
- 2) El tiempo que invirtieron los machos en buscar frutos fue medido tomando en cuenta el momento en el que salían del refugio y el instante en el que llegaban a los mismos con un fruto en la boca.
- 3) A partir de las grabaciones nocturnas se pudo describir el consumo de frutos, es decir, cómo manipulan frutos, cuáles porciones consumen y cuánto tiempo invierten en ese proceso. Tomando en cuenta los puntos 2) y 3) se pudo calcular

el tiempo promedio que invierten los individuos de *A. lituratus* en: (a) buscar el fruto, (b) consumirlo y (c) acicalarse.

Los frutos consumidos fueron identificados como guayaba (*Psidium guajava*, Figura 1), pumarrosa (*Syzygium jambos*, Figura 2), cínarro (*Psidium caudatum*), todos pertenecientes a la

familia Myrtaceae. De otras familias como Moraceae, se identificó el higo (*Ficus* sp.), de la Fabaceae una leguminosa desconocida y tres especies distintas aún no identificadas. La pumarrosa, guayaba, cínarro e higo son de amplia distribución y abundancia en Venezuela (Hoyos, 1989). Las hojas consumidas por *A. lituratus*



Figura 1. Fruto de *Psidium guajava* consumido por *Artibeus lituratus* en la localidad de estudio.



Figura 2. Fruto de *Syzygium jambos* consumido por *Artibeus lituratus* en la localidad de estudio.

fueron *Erythrina* sp. y *Solanum* sp., lo cual ya ha sido reportado en la dieta de esta especie (Zortéa y Mendes, 1993).

Los valores de masa de los frutos fueron muy variables. La guayaba fue el fruto más pesado ($22,2\text{g} \pm 15,8\text{g}$; $n = 7$), seguido de la pumarrosa ($13,2\text{g} \pm 2,4\text{g}$; $n = 6$) y del higo ($7,7\text{g} \pm 2,0\text{g}$; $n = 6$). La desviación estándar para las guayabas es muy grande, debido a que dos de estos frutos pesaron 45,0g y 41,0g. Aunque la masa promedio de los frutos consumidos por machos de *A. lituratus* es de 15 g, presumiblemente el murciélago consume mucho menos de la mitad de la masa de cada fruto. Esta observación se basa en la estimación realizada para una pumarrosa de 11,0 gramos, cuyo material no consumido (semillas, restos de carpos y trozos

expulsados) pesó 7 gramos, lo cual da un valor de 4 gramos de fruto que es efectivamente consumido por el murciélago.

Los machos exhibieron un patrón de consumo y manipulación de frutos muy consistente. Los machos sujetan el fruto con sus alas y pulgares (Figura 3) y lo rotan constantemente mientras lo consumen. Con una mordida, extraen un bocado del fruto y lo mastican varias veces para finalmente expulsar el trozo de fruto procesado. El pedazo expulsado luce seco y al tacto parece estar exprimido y se disgrega fácilmente (Figuras 1 y 2). El procesamiento del fruto depende de la naturaleza del mismo. Cuando éste es compacto y duro, el macho lo "descascara" mordiéndolo el epicarpio del fruto y descartando la dura pulpa con las

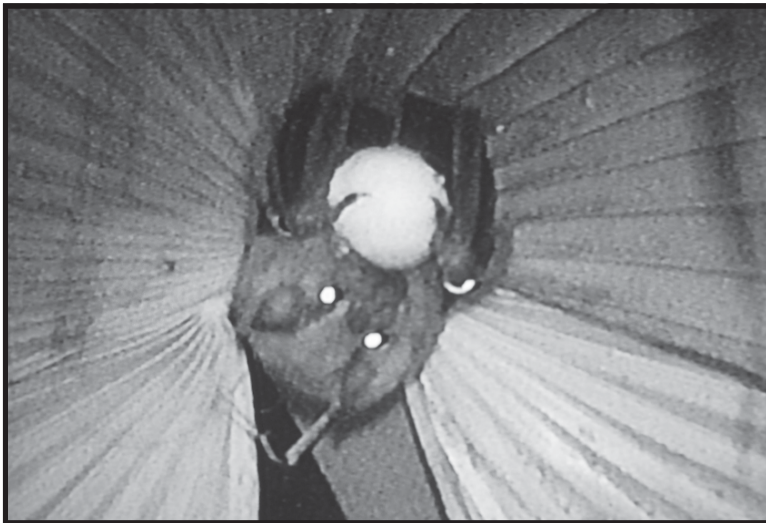


Figura 3. Imagen de una grabación infrarroja de un macho marcado consumiendo un fruto de *Psidium guajava*.

semillas, como en *Psidium guajava* (Figura 1), lo cual es consistente con lo señalado por Hernández-Mijangos y Medellín (2009). El proceso de consumo no incluye las porciones del fruto que se encuentran necrosadas y los restos de carpos (Figura 2). Por otra parte, cuando el fruto es más blando y contiene una sola semilla en su interior, como en *Syzygium jambos* el murciélago ejecuta el mismo procedimiento, pero descarta sólo la semilla (Figura 2). Una vez que el macho termina de consumir un fruto, invariablemente orina y se acicala (a menudo defeca).

Se describe lo que aquí denominamos "ciclo de alimentación" que consiste en tres etapas: buscar un fruto, consumirlo y

acicalarse al finalizar. Se considera que la primera etapa es la búsqueda pues el murciélago abandona la hoja y pocos minutos después regresa con un fruto en la boca para consumirlo en el refugio. Luego, se observa al individuo acicalándose por un par de minutos inmediatamente después de consumir el fruto. Los machos de *A. lituratus* invierten aproximadamente 13 minutos en la etapa de consumo que representa el máximo tiempo comparado con los tiempos utilizados en la búsqueda y el acicalamiento (Figura 4). Según esto, si el murciélago estuviera activo en la noche durante diez horas (19:00 h - 5:00 h) y sólo se dedicara a alimentarse, podría consumir casi treinta frutos en una noche, pues invierte unos

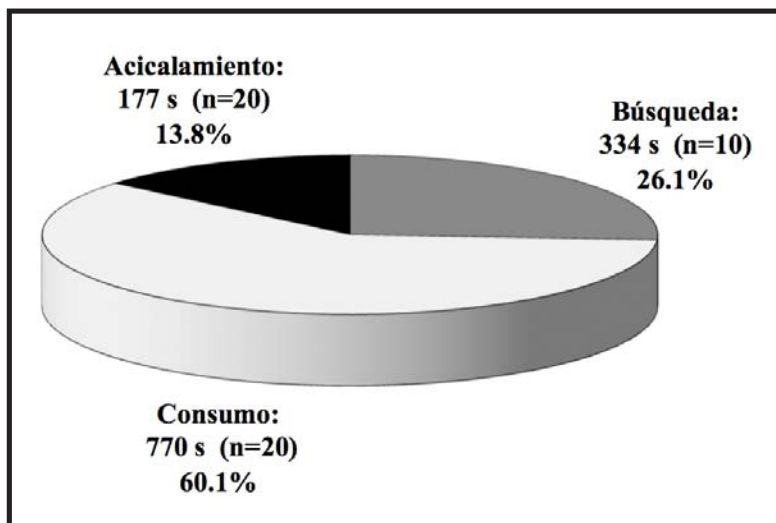


Figura 4. Tiempo invertido (segundos) por los machos en cada etapa de un "ciclo de alimentación" (n = número de observaciones).

20 minutos en cada "ciclo de alimentación".

El tiempo invertido en el consumo de tres frutos (Cuadro 1) fue similar entre sí (Kruskal-Wallis $H = 2,84$; $P > 0,05$ 2 g.l.). Tampoco hubo diferencias en el número de trozos expulsados (Cuadro 1) entre los frutos (Kruskal-Wallis $H = 1,48$; $P > 0,05$ 2 g.l.). Nuestros resultados indican que los machos emplean alrededor de 20 minutos en consumir una guayaba (Cuadro 1), mientras que Hernández-Mijangos y Medellín (2009) señalan que *A. lituratus* empleó 136 minutos (más de dos horas) en el consumo de una guayaba, aunque ésta era de gran tamaño (50 g). El murciélago subdivide mucho el alimento, produciendo más de 40 trozos de fruta (Cuadro 1). En este estudio, se observó que cada bocado es procesado en 10-15 segundos, entendiéndose éste como el tiempo que transcurre entre la obtención del bocado de fruto y la expulsión del mismo (i.e., masticación).

Dumont (1999) sostiene que distintas especies de murciélagos frugívoros difieren en sus comportamientos de procesamiento e ingestión de alimento. Según este autor, la variación en el tamaño del fruto no parece afectar el estilo de consumo del mismo, mientras que frutos duros y blandos (factor dureza) son procesados de manera diferente. Nuestros resultados indican que el macho no traga trozos del fruto sino que se alimenta únicamente del zumo, lo cual es consistente con lo señalado por Kunz y Díaz (1995) en especies consumidoras de frutos muy fibrosos y hojas. Según estos autores, los murciélagos descartan buena parte de los frutos pues estos son muy fibrosos y consumen solamente los azúcares, agua y otros nutrientes que contienen. Al respecto, Handley *et al.* (1991), Lowry (1989), Kunz y Díaz (1995) y Kunz e Ingalls (1994) señalan que expulsar un bocado fibroso y tragar sólo la fracción líquida, parece ser la única manera que tienen

Cuadro 1. Tiempo de consumo de cada especie de fruto y número de trozos de éstos expulsados durante el consumo.

Especies consumidas	Tiempo Promedio ± D.E. (segundos)	n	No. de trozos ± D.E.
<i>Ficus</i> sp.	787 ± 300	9	44 ± 13
<i>Syzygium jambos</i>	820 ± 329	9	41 ± 14
<i>Psidium guajava</i>	1259 ± 192	2	53 ± 2

muchas especies de murciélagos frugívoros para explotar los nutrientes sin incrementar, por ejemplo, el tamaño de sus tractos digestivos (y su masa coporal) que sería necesario para procesar la fibra.

AGRADECIMIENTOS

Agradecemos a I. Muñoz-Romo quien buscó y encontró la colonia de murciélagos aquí estudiada. Estamos agradecidos también con varias personas que nos asistieron en el campo: J. F. Burgos, I. Akirov, R. Casado, C. Rengifo, F. León, L. F. Chaves y O. Rincón. G. Adamo, M. S. Ussher y A. Duque-Márquez ayudaron a identificar los frutos y las hojas. G. Mora y especialmente E. Paredes, vigilantes de la zona, nos permitieron trabajar y nos asistieron durante las grabaciones nocturnas. Finalmente, agradecemos a dos árbitros anónimos por sus valiosas recomendaciones para mejorar este manuscrito. Esta investigación fue parcialmente financiada por el Convenio de Postgrados Integrados en Ecología (FONACIT-Venezuela).

LITERATURA CITADA

- Balasingh, J., J. Koilraj y T.H. Kunz. 1995. Tent construction by the short-nosed fruit bat, *Cynopterus sphinx* (Chiroptera: Pteropodidae), in southern India. *Ethology*, 100:210-229.
- Davis, W.B. 1984. Review of the large fruit-eating bats of the *Artibeus "lituratus"* complex (Chiroptera: Phyllostomidae) in middle America. *Occasional Papers The Museum Texas Tech University*, 93:1-16.
- Dumont, E.R. 1999. The effect of food hardness on feeding behaviour in frugivorous bats (Phyllostomidae): an experimental study. *Journal of Zoology*, 248:219-229.
- Eisenberg, J.F. 1989. *Mammals of the Neotropics. The Northern Neotropics*. University of Chicago Press, Chicago.
- Fleming, T.H. 1982. Foraging strategies of plant visiting bats. Pp. 287-325, en: *Ecology of Bats* (T. H. Kunz, ed.). Plenum Press, New York.
- Fleming, T.H. 1988. *The short-tailed fruit bat: a study in plant-animal interactions*. University of Chicago Press, Chicago.
- Handley, C.O., Jr., D.E. Wilson y A.L. Gardner (eds.). 1991. Demography and natural history of the common fruit bat, *Artibeus jamaicensis*, on Barro Colorado Island, Panamá. Smithsonian Institution Press, Washington, D.C.
- Hernández-Mijangos, L.A. y R.A. Medellín. 2009. Observaciones sobre el consumo de fruto de *Psidium guajava* por *Artibeus lituratus*. *Revista Mexicana de Mastozoología*, 13:105-108.
- Hoyos, J. 1989. *Frutales en Venezuela*. Editorial Arte. Sociedad de Ciencias Naturales La Salle, Caracas, Venezuela.
- Kunz, T.H. y C.A. Díaz. 1995. Folivory in fruit-eating bats, with new evidence from *Artibeus jamaicensis* (Chiroptera: Phyllostomidae). *Biotropica*, 27:106-120.
- Kunz, T.H. y K.A. Ingalls. 1994. Folivory in bats: An adaptation derived from frugivory. *Functional Ecology*, 8:665-668.
- Kunz, T.H. y G.F. McCracken. 1996. Tents and harems: apparent defence of foliage roost by tent-making bats. *Journal of Tropical Ecology*, 12:121-137.
- Kunz, T.H., S.K. Robson y K.A. Nagy. 1998. Economy of harem maintenance in the greater spear-nosed bat, *Phyllostomus*

- hastatus*. *Journal of Mammalogy*, 79:631-642.
- Lowry, J.B. 1989. Green-leaf fractionation by fruit bats: is this feeding behaviour a unique nutritional strategy for herbivores? *Australian Wildlife Research*, 16: 203-206.
- McCracken, G.F. y J.W. Bradbury. 1981. Social organization and kinship in the polygynous bat *Phyllostomus hastatus*. *Behavioral Ecology and Sociobiology*, 8: 11-34.
- Morrison, D.W. y C.O. Handley, Jr. 1991. Roosting behavior. Pp. 131-135, en: *Demography and natural history of the common fruit bat, Artibeus jamaicensis, on Barro Colorado Island, Panama* (C.O. Handley, Jr., D.E. Wilson, y A.L. Gardner, eds.). Smithsonian Institution Press, Washington, D.C.
- Muñoz-Romo, M. 2003. *Comportamiento y estructura social en agrupaciones de Artibeus lituratus*. Tesis de Maestría, Universidad Simón Bolívar, Caracas.
- Muñoz-Romo, M. 2006. Ethogram and diurnal activities of a colony of *Artibeus lituratus* (Phyllostomidae: Stenodermatinae). *Acta Chiropterologica*, 8:231-238.
- Muñoz-Romo, M. y E.A. Herrera. 2003. Leaf modifying behavior in *Artibeus lituratus*. *Acta Chiropterologica*, 5: 273-276.
- Muñoz-Romo, M., E.A. Herrera y T.H. Kunz. 2008. Roosting behavior and group stability of the big fruit-eating bat *Artibeus lituratus* (Chiroptera: Phyllostomidae). *Zeitschrift für Säugetierkunde*, 73:214-221.
- Zortéa, M. y S.L. Mendes. 1993. Folivory in the big fruit-eating bat, *Artibeus lituratus* (Chiroptera: Phyllostomidae) in eastern Brazil. *Journal of Tropical Ecology*, 9:117-120.
- Zortéa, M. y A.G. Chiarello. 1994. Observations on the big fruit-eating bat, *Artibeus lituratus* in an urban reserve of south-east Brazil. *Mammalia*, 58:665-670.