

## DETERMINACIÓN DE LA DIETA DE ALGUNAS ESPECIES DE MURCIÉLAGOS (MAMMALIA: CHIROPTERA) DE LA CORDILLERA CENTRAL DE VENEZUELA

### Diet Determination of Some Neotropical Bat Species (Mammalia: Chiroptera) from the Cordillera Central de Venezuela

FATIMA V. ORIA M.<sup>1</sup> y MARJORIE C. MACHADO S.<sup>2</sup>

Universidad de Carabobo. Facultad Experimental de Ciencias y Tecnología. Departamento de Biología.

<sup>1</sup>fajumeka@hotmail.com, <sup>2</sup>mmachado3@uc.edu.ve

**Fecha de Recepción:** 15/02/2007, **Fecha de Revisión:** 25/09/2007, **Fecha de Aceptación:** 30/10/2007

#### Resumen

Los murciélagos desempeñan un importante papel ecológico en el mantenimiento de ecosistemas boscosos tropicales, ya que gran número de plantas dependen de ellos para la polinización de sus flores y la dispersión de sus semillas. Adicionalmente, participan en el control de poblaciones de artrópodos considerados plagas en muchos cultivos. El objetivo de este trabajo fue determinar los principales recursos alimentarios consumidos por algunas especies de murciélagos de la Cordillera Central de Venezuela. Se analizaron 29 muestras fecales, los fragmentos de insectos fueron identificados empleando claves taxonómicas, mientras que las semillas fueron comparadas con una colección de referencia del área de estudio. Se encontró un 65.52 % de muestras con semillas, 6.89 % con mesocarpio, 13.79 % con fragmentos de insectos y el 13.79 % restante con mezcla de semillas-insectos. En las muestras se encontraron semillas de los géneros *Cecropia*, *Piper* y *Solanum*, plantas pioneras en la regeneración de bosques perturbados.

**Palabras clave:** dieta, hábitos alimentarios, muestras fecales, murciélagos, Venezuela.

#### Abstract

The bats play an important ecological role in the maintenance of tropical forest, since great number of plants depends on them for the pollination of its flowers and the dispersion of its seeds. In addition, they control of populations of arthropods considered plagues in many cultures. The purpose of this work was to determine the principal food items consumed by some species of bats from Cordillera Central de Venezuela. 29 fecal samples were analyzed; the fragments of insects were identified using taxonomic keys, whereas the seeds were compared with a collection of reference of the area of study. We met 65.52 % of samples with seeds, 6.89 % with mesocarpic, 13.79 % fragments of insects and 13.79 % remaining mixture of seeds - insects. In the samples we found seeds of the genus *Cecropia*, *Piper* and *Solanum*, pioneering plants in the regeneration of disturbed forests.

**Key words:** bats, diet, fecal samples, food items, Venezuela.

## 1. Introducción

La diversidad de los bosques neotropicales es sin duda excepcional, por lo que numerosos estudios han demostrado la amplia diversidad de mamíferos, dentro de los cuales se destacan principalmente los roedores y los murciélagos, reportando solo para los murciélagos de Venezuela 161 especies (Wilson & Reeder, 2005). Tal diversidad se puede alcanzar y mantener probablemente solo mediante una repartición equitativa de los recursos disponibles (Lim & Engstrom, 2001).

Una de las dimensiones más importantes del nicho es el recurso alimentario (Whitaker & Findley, 1980), por lo que dado la diversidad de lugares tropicales en el mundo, la repartición de los recursos alimentarios es uno de los elementos principales que estructuran a una comunidad (Norberg, 1994).

Los murciélagos del neotrópico se pueden agrupar en gremios tróficos tales como insectívoros, frugívoros, carnívoros, piscívoros, hematófagos, nectarívoros y omnívoros, en función de la repartición de los recursos alimentarios disponibles en el ambiente (Goldman & Henson, 1977).

Existen diferentes tipos de recursos alimentarios, estos se diferencian no solo en la disponibilidad espacial y temporal (Herreli *et al.*, 2001), sino en sus características físicas, lo que promueve la diseminación de sus semillas, tales como tamaño relativamente grande, pulpas o arilos carnosos, coloración vistosa y ubicación en sitios de fácil acceso, sobretodo en las aves (Wendeln & Runkle, 2000). Entre las especies de árboles que producen frutos consumidos por murciélagos se pueden encontrar dos grupos grandes, unos que producen frutos consumidos por unas pocas especies (especialistas) y otros que producen

frutos consumidos por una gran cantidad de especies (generalistas) (Foster, 1987). Aunque los miembros de un gremio, están utilizando el mismo recurso (insectos o frutas), estos se diferencian en muchos aspectos; lo que puede formar patrones en la forma de como utilizan los recursos este grupo de animales. En el caso de las plantas con frutos, la principal función de estas es atraer a los agentes dispersores, lográndose así el traslado lejos del "árbol padre". Es por ello que son raros los frutos, en la selva tropical, que no son consumidos por una gran variedad de comensales (Goldman & Henson, 1977). Algunas plantas en particular, e incluso individuos solitarios, pueden atraer a una gran cantidad y variedad de murciélagos que llegan a comer sus frutos. Este fenómeno ha sido documentado por varios autores para algunas especies del género *Miconia* y las especies *Allophylus edulis*, *Trichilia cuneata*, *Cecropia mexicana*, entre otras (Anthony & Kunz, 1977). Generalmente los murciélagos que se alimentan de estos árboles en particular, corresponden a una amplia variedad de grupos taxonómicos y exhiben una gran variedad trófica y morfológica e incluso pueden incluir especies que son principalmente insectívoras (Anthony & Kunz, 1977).

En cuanto a los murciélagos frugívoros, al alimentarse de frutos, las semillas pasan por el tubo digestivo y son defecadas en áreas distintas de donde las consumieron, por lo que su papel estaría asociado a la dispersión. Este grupo resulta de gran importancia ya que suelen consumir plantas pioneras del bosque, es decir, aquellas que crecen en los primeros estadios de sucesión, y que dan sombra y cobijo para que otras semillas de árboles del bosque maduro crezcan a su sombra. Además, el paso de las semillas por el tubo digestivo hace que aumente su capacidad de germinación, pues los ácidos

estomacales atacan algunas capas del tegumento de las semillas (González, 1998). Razón por la cual las interacciones planta-animal han demostrado tener una gran importancia tanto para la reproducción y/o dispersión de las semillas como para la estructura de comunidades vegetales y para la diversidad de los sistemas en general (Van der Pijil, 1957; Olea-Wagner *et al.*, 2007), ya que muchas de estas especies dependen de estos polinizadores y/o dispersores. De esta forma, las interacciones entre las plantas y los animales ilustran claramente las presiones de selección que sufren en toda relación biótica.

Por otra parte, los murciélagos estrictamente insectívoros representan más de la mitad de las especies de quirópteros del neotrópico, incluyendo en este gremio importantes controladores de insectos plaga, por lo que son útiles en la agricultura, ya que una colonia puede consumir millones de insectos en una noche, lo que permite regular de manera natural las poblaciones de esos invertebrados que muchas veces ocasionan grandes pérdidas económicas (Willig *et al.*, 1993).

La selección de la presa por parte de los murciélagos insectívoros, puede variar dependiendo del tamaño y la dureza de la misma (Sosa *et al.*, 1996), ya que los murciélagos insectívoros pueden capturar casi cualquier insecto en movimiento, siempre y cuando éste se encuentre dentro del espectro de tamaño y dureza apropiada, descartando de esta manera discriminaciones más detalladas de forma y textura (Best *et al.*, 1997). La poca discriminación en la obtención del alimento permite que estos murciélagos cambien los componentes de su dieta en función de la disponibilidad de presas (Kunz, 1974), lo que sugiere que la gran mayoría de los murciélagos insectívoros pudieran ser básicamente oportunistas, siendo sus dietas en gran medida reflejo directo de variaciones estacionales en la composición y

abundancia de insectos (Fenton & Morris, 1976).

Es por ello que un comportamiento alimentario de este tipo debería reflejarse en una fuerte correlación positiva entre la incidencia de una presa particular en la dieta y su abundancia en el ambiente (Best *et al.*, 1997) pudiendo ocurrir cambios estacionales en los niveles de consumo y composición de las dietas, lo cual parece estar vinculado con variaciones en la demanda energética, impuesta principalmente por: (1) variación en la oferta del recurso, (2) condición reproductiva (preñez y lactancia) y (3) muda de pelaje (Barclay & Brigham, 1991).

Debido al importante papel ecológico que los murciélagos cumplen en el restablecimiento y mantenimiento de los ecosistemas boscosos tropicales, se hace necesario determinar los principales recursos alimentarios en la dieta de algunas especies de murciélagos tropicales, ya que gran número de plantas dependen de estos animales para la polinización de sus flores y dispersión de sus semillas, por lo que no solo son importantes en el aspecto reproductivo de la planta, sino también en el proceso natural de la regeneración de los bosques tropicales y control de las poblaciones de insectos (Bonaccorso, 1987).

El objetivo principal de este trabajo fue determinar de forma rápida los principales componentes de la dieta de algunas especies de murciélagos presentes en la Cordillera Central de Venezuela.

## **2. Materiales y métodos**

### **2.1. Área de estudio:**

Los individuos estudiados fueron capturados en el complejo montañoso denominado Macizo de Nirgua, en el estado Yaracuy, conformando la porción más occidental de la Cordillera de la Costa junto con algunas elevaciones de la Sierra de Aroa y la Serranía de María Lionza. El relieve varía considerablemente, entre los 100 msnm en el margen del río Yaracuy y los 1400 msnm en la cumbre del Cerro Zapatero. En la actualidad la vegetación de la zona es un mosaico con diferentes niveles sucesionales y estadios de conservación, encontrándose: selvas (tropicales, húmedas, nubosas y de galería), pastos (artificiales y naturales), plantaciones y cultivos. Desde el punto de vista climatológico, esta región se caracteriza por un clima variable, ya que es tropical lluvioso en los valles y templado nuboso en las cumbres, en cuanto a la temperatura la máxima mensual es de 36°C y la mínima mensual es de 25°C, y con un promedio mensual de precipitaciones que va desde los 80 mm. hasta los 150 mm.

### **2.2. Determinación de la dieta de las especies de murciélagos**

La determinación de la dieta de las especies de murciélagos se realizó mediante, el análisis del polen presente en el cuerpo de las especies nectarívoras empleando discos de gelatina, y también a través del análisis de 29 muestras fecales (3 muestras por especie) (Kunz, 1974; Belwood & Fenton, 1976; Fenton & Morris, 1976; Barclay & Brigham, 1991; Best *et al.*, 1997), por considerar que las ventajas que ofrece el método (supervivencia de los animales y mayor concentración de los fragmentos) superan sus desventajas (restos más fragmentados y limitaciones en la detección de partes blandas) (Merritt & Cummins, 1996). Con el

uso de este procedimiento se obtiene la información necesaria con un mínimo de perturbación en las poblaciones.

#### **2.2.1. Obtención de las muestras fecales:**

En el área de muestreo fueron colocadas de dos a tres redes de neblina (6 y 12 m), desde Febrero hasta abril del 2006. Las redes se abrieron a partir de las 18:30 hrs. hasta las 20:30 hrs. Los animales capturados de las diferentes especies en estudio, fueron colocados de forma individual en bolsas de tela durante un período de 2 a 3 horas, hasta obtener las respectivas muestras fecales, luego de registrar datos como sexo, edad y condición reproductiva.

#### **2.2.2. Análisis de las muestras fecales:**

Una vez en el laboratorio las muestras fecales fueron colocadas en una estufa a aproximadamente 70°C durante 24 horas, se pesaron en una balanza analítica y se determinó el número de "pellet" (cagarrutas) por muestras, luego en bolsas plásticas rotuladas y selladas se guardaron las muestras hasta el momento de su análisis.

En una cápsula de Petri con etanol al 70%, se vació el contenido de cada muestra y se dejó por 24 hrs., hasta que cada "pellet" pudo ser disgregado con facilidad, empleando para ello una aguja de disección. Se analizó bajo un microscopio óptico "Leica WILD M8" con lente PLAN 1.0X el contenido de cada uno de los "pellets" que componen las diferentes muestras fecales, para separar, cuantificar e identificar hasta el nivel de familia, con ayuda de claves entomológicas (Whitaker & Findley, 1980), los fragmentos (tarsos, alas y antenas, entre otros) de cada uno de los insectos consumidos. La obtención del número de insectos por muestra se hizo en

función del número mínimo de fragmentos identificables, siendo estas partes finalmente almacenadas en viales plásticos de 1,5 ml con etanol 70% debidamente rotulados. Paralelamente, se realizaron registros fotográficos de los fragmentos observados.

### 2.2.3. Muestras de semillas

Las semillas obtenidas a partir de las muestras fecales de los murciélagos capturados, se almacenaron en viales con solución de etanol al 70% y rotulados con el número correspondiente a cada individuo. Empleando una pinza entomológica y un microscopio óptico "Leica WILD M8" con lente PLAN 1.0X, se aislaron las semillas de las heces, para luego ser comparadas con los reportes de los frutos del material vegetal colectado en las diferentes zonas de estudio; igualmente, se realizaron registros fotográficos de las semillas observadas.

### 2.3. Procesamiento de los datos:

Para determinar la estructura y composición de las dietas, se emplearan los siguientes estimados:

#### a.- Frecuencia de aparición = FA

$$FA = \frac{\text{n}^\circ \text{ de muestras fecales con el grupo A}}{\text{n}^\circ \text{ total de muestras fecales}}$$

#### b.- Composición porcentual numérica = CPN

$$CPN = \frac{\text{n}^\circ \text{ de ítems de cada grupo} \times 100}{\text{n}^\circ \text{ total de ítems de todos los grupos}}$$

## 3. Resultados

### 3.1. Hábitos alimentarios

Se analizaron 29 muestras fecales pertenecientes a 10 especies de murciélagos (*Artibeus jamaicensis*, *Artibeus lituratus*,

*Carollia brevicauda*, *Glossophaga soricina*, *Myotis nigricans*, *Phyllostomus discolor*, *Phyllostomus hastatus*, *Platyrrhinus helleri*, *Rhogeessa io* y *Sturnira lilium*), dentro de las cuales se encontró que el rubro mas importante fueron las semillas con un 65.52%, mientras que un 6.89 % de ellas tan sólo se encontró pulpa, y el 13.79% de las heces contenía insectos, el restante 13.78% corresponde a muestras que contenían una mezcla de semillas-insectos y de pulpa-insectos (Fig. 1).

La metodología empleada, documentó principalmente las especies de plantas con semillas pequeñas, capaces de pasar por el tracto digestivo de los murciélagos. Sin embargo, la pulpa observada no permite establecer una asociación con un tipo específico de fruto.

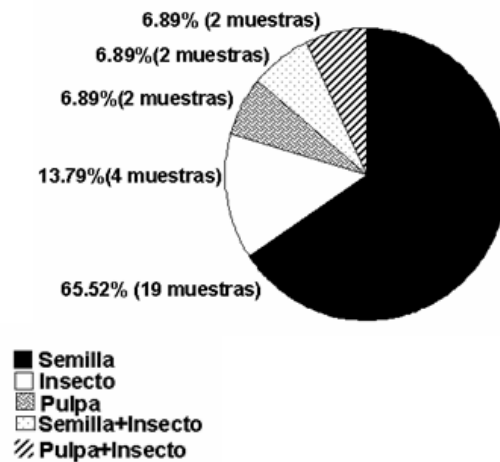


Fig. 1. Composición porcentual de las categorías encontradas en las heces de los murciélagos analizados.

### 3.2. Composición de los gremios tróficos

Las especies en estudio se agruparon en 3 gremios tróficos (frugívoros, insectívoros y frugívoros-insectívoros), tal como se observa en la Tabla 1.

Especies	Gremios tróficos		
	Frugívoro	Insectívoro	Frugívoro-Insectívoro
<i>Artibeus jamaicensis</i>	X		
<i>Artibeus lituratus</i>	X		
<i>Carollia brevicauda</i>	X		
<i>Stumira liliium</i>	X		
<i>Platyrrhinus helleri</i>	X		
<i>Phyllostomus discolor</i>	X		
<i>Glossophaga soricina</i>	X		
<i>Myotis nigricans</i>		X	
<i>Rhogeessa io</i>		X	
<i>Phyllostomus hastatus</i>			X

Tabla 1. Distribución de los diferentes gremios tróficos que agrupan a las especies de murciélagos de estudio.

Los frugívoros con un 70% de las especies fue el gremio mejor representado; seguido del gremio insectívoro con un 20%, mientras que el gremio frugívoro-insectívoro fue el menos frecuente con un 10% del total de las especies estudiadas.

En las muestras de heces con restos de insectos pudieron ser identificados 50 individuos en total, pertenecientes a 6 Órdenes de la Clase Insecta, del Subphyllum Mandibulata y al Orden Acari del Subphyllum Chelicerata.

### 3.3. Gremio Insectívoro

Dentro de este gremio se encuentran dos especies *Myotis nigricans* y *Rhogeessa io*. La presencia de los rubros en sus dietas fue determinado principalmente considerando el orden de las distintas partes de insectos identificadas. De tal forma, que en lo que respecta a la composición porcentual numérica (CPN) de *Myotis nigricans* la dieta se encuentra conformada esencialmente por Coleoptera (30%), Díptera (30%), Homóptera (30%) y Lepidoptera (10%). Mientras que la composición porcentual numérica (CPN) de *Rhogeessa io* indicó que la dieta se encuentra

conformada únicamente por Coleoptera (100%).

Al analizar la composición de cada orden de insectos, se encontró que el orden que presenta un mayor número de familias dentro de la dieta de *Myotis nigricans* y *Rhogeessa io* fue Coleoptera destacándose principalmente la familia Scarabaeidae, (la cual agrupa el mayor número de especies en América) Curculionidae y Tenebrionidae siendo estas las únicas familias dentro de este orden que pudieron ser identificadas ya que en los otros órdenes no se pudieron identificar hasta el nivel de familia los insectos consumidos.

### 3.4. Gremio Frugívoro-Insectívoro

Dentro de este gremio se encuentra solo la especie *Phyllostomus hastatus*, encontrándose en sus muestras fecales los rubros semillas e insectos.

En lo que respecta a la composición porcentual numérica (CPN), la dieta se encuentra conformada esencialmente por Coleoptera (89.28%), Acari (7.14%) y Hymenoptera (3.5%). Al analizar la composición de cada orden de insectos, se encontró que el orden que presenta mayor número de familias en la dieta fue Coleoptera (Scarabaeidae, Curculionidae y Tenebrionidae).

En cuanto a las semillas, la frecuencia de aparición (FA) indica que la dieta se encuentra compuesta principalmente por dos géneros en igual proporción: *Cecropia* (0.5) y *Ficus* (0.5).

### 3.5. Gremio Frugívoro:

Dentro de este gremio se encuentran 7 especies (*Carollia brevicauda*, *Artibeus jamaicensis*, *A. lituratus*, *Platyrrhinus*

*helleri*, *Sturnira lilium*, *Glossophaga soricina* y *Phyllostomus discolor*).

En cuanto a la frecuencia de aparición (FA) de la categoría semillas para la especie *Carollia brevicauda* esta indica que la dieta se encuentra compuesta principalmente por *Piper nigrum* (0.6) y *Solanum quitoense* (0.3).

Igualmente, la (FA) de los rubros determinados para *Sturnira lilium*, indica que *Piper nigrum* (0.6), *Solanum quitoense* (0.3) y *Ficus* (0.3), componen su dieta.

Para las especies *Glossophaga soricina*, *Artibeus jamaicensis*, *A. lituratus*, *Platyrrhinus helleri* y *Phyllostomus discolor* la (FA) indica que la dieta se encuentran compuesta principalmente por el género *Cecropia* (0.1).

Entre las familias y especies botánicas registradas se observó que tres de los cuatro géneros botánicos son pioneros (*Cecropia*, *Piper* y *Solanum*), mientras que *Ficus* resultó ser el único género correspondiente a una categoría sucesional tardía (Olea-Warner *et al.*, 2007).

#### 4. Discusión

A pesar de tratarse de un diagnóstico rápido de los principales rubros de la dieta de los gremios tróficos más representativos de una comunidad de murciélagos, se logra a través de un análisis de muestras fecales observar algunos aspectos interesantes sobre la disponibilidad de recursos y la categoría sucesional de las áreas de actividad de los animales.

Al revisar la composición de las dietas que presentan las especies de murciélagos correspondientes al gremio insectívoro, se encontró que los órdenes que las dominan principalmente son: Coleoptera, Diptera,

Homoptera y Lepidoptera, en orden variable, en el caso de *Myotis nigricans*, mientras que en *Rhogeessa io* el único orden encontrado fue Coleoptera, a diferencia de lo que se esperaría para murciélagos pequeños, tales como *Rhogeessa io*. (Sosa *et al.*, 1996).

A pesar de encontrar ciertas diferencias en la composición de las dietas entre las diferentes especies del gremio insectívoro, se podría decir que de forma general *Myotis nigricans*, y *Rhogeessa io* capturan y consumen un mismo espectro de presas; por lo que la posible ausencia de una intensa competencia entre estas especies podría reducir las tendencias hacia dietas más especializadas (Anthony & Kunz, 1977), pudiendo así obtener ventaja de los recursos disponibles en el ambiente, lo que reduciría la inversión de energía en la búsqueda de recursos específicos (Anthony & Kunz, 1977) permitiéndoles cambiar los componentes de su dieta en función de la disponibilidad de presas (Kunz, 1974), por lo que la mayor parte de los murciélagos insectívoros pudieran ser básicamente oportunistas, siendo sus dietas un reflejo directo de variaciones estacionales en la composición y abundancia de insectos (Fenton & Morris, 1976).

Por otra parte (Lucas, 1979) señala que en la selección de las presas por parte de los murciélagos insectívoros, existe un papel importante en cuanto al tamaño y la dureza de la presa. Ya que las especies que se agrupan dentro de este gremio pueden capturar casi cualquier insecto en movimiento, siempre que se encuentre dentro del espectro de tamaño y dureza apropiada para poder ser consumida (Barclay & Brigham, 1991; Best *et al.*, 1997).

Por lo que especies que sean morfológicamente semejantes podrían ser

igualmente capaces de obtener y consumir un mismo tipo de recurso, siempre y cuando éste (1) pertenezca a un determinado intervalo de tamaño y dureza y (2) se encuentre disponible en el ambiente, lo que permite que los murciélagos cambien los componentes de su dieta de acuerdo a la disponibilidad de presas (Best *et al.*, 1997), de tal manera que la dieta podría ser considerada como un reflejo de la combinación entre morfología y oferta de recursos (Best *et al.*, 1997).

En cuanto al gremio frugívoro-insectívoro la dieta de *Phyllostomus hastatus* estuvo representada por los órdenes Coleoptera, Ácari e Hymenoptera, siendo el orden Coleoptera el más dominante.

Las familias más importantes identificadas en la dietas de los gremios tanto insectívoro como frugívoro-insectívoro pertenecen al orden Coleoptera y estas son (Scarabaéidae, Curculionioidea y Tenebrioidae), que por lo general son individuos de diversos tamaños, de fácil captura, de movilidad lenta y moderada dureza. Sin embargo, también es cierto que dentro de esta categoría existe todavía un espectro de durezas mas fino, el cual debería ser estimado con mas detalle (García, 2004).

El predominio del gremio frugívoro en la comunidad de estudio, puede estar relacionado con el hecho de que en los bosques húmedos y lluviosos neotropicales más del 50% de las plantas son dispersadas por mamíferos (Howe & Smallwood, 1982), siendo los murciélagos los encargados de dispersar un importante número de especies.

El proceso sucesional de las especies de plantas determinadas, en la dieta de los murciélagos frugívoros del área de estudio muestra el predominio de especies pioneras pertenecientes a los géneros *Piper*, *Solanum* y *Cecropia*, seguidas por tardías como *Ficus*, coincidiendo con (Finegan, 1996), quien

afirma que en los bosques húmedos y lluviosos neotropicales después de un proceso de intervención (natural o antrópica) se establecen especies “pioneras” ávidas de luz y poco longevas, principalmente de los géneros *Cecropia*, *Piper*, *Solanum*, entre otras de las familias Melastomataceae y Rubiaceae, seguidas por géneros de mayor porte y longevidad, como *Inga*, *Vismia*, *Spondias*, *Ficus*, *Ceiba* y *Swietenia*.

Todos los géneros identificados a excepción de *Cecropia*, suelen encontrarse en el bosque maduro o en fragmentos de bosque (Howe & Smallwood, 1982), por lo que se puede inferir a partir de los rubros consumidos las características y categoría sucesional de los ambientes que estos murciélagos explotan. Por otra parte, se determinaron especies de plantas que pertenecen al estrato arbustivo y corresponden a los géneros *Piper* y *Solanum*.

El hecho de haber encontrado frutos pertenecientes al género *Cecropia*, en las muestras fecales de *Phatirrhynus helleri*, *Artibeus jamaicensis*, *A. lituratus*, *Glossophaga soricina* y *Phyllostomus discolor* permite confirmar sus hábitos alimentarios, en este sentido, (Muñoz, 2001) sugiere que estas especies son principalmente frugívoras.

El valor más alto de importancia presentado por la familia Cecropiaceae, estando presente en la mayoría de las muestras fecales de especies frugívoras, puede estar relacionado con el hecho de que ésta es considerada como una de las familias botánicas más visitadas por los murciélagos frugívoros (Flores, 1999), en virtud de su abundancia en áreas con distintos grado de intervención. No obstante (Martino *et al.*, 2002) al estudiar la dieta de *Leptonycteris curasoca*

(Glossophaginae) en el Norte de Venezuela encontró que esta especie utiliza los granos de polen de *Cecropia* como alimento.

La familia Piperaceae después de Cecropiaceae registró el mayor valor de importancia en este estudio; hecho atribuido a la abundancia de esta en las zonas de muestreo y a la alta y permanente disponibilidad de frutos de sus especies, con una oferta más o menos constante durante todo el año (Galindo *et al.*, 2000).

La preferencia de los frutos de Piperaceae, Moraceae, Solanaceae mostrada por *Sturnia lilium* y de Piperaceae y Solanaceae por *Carollia brevicauda* concuerda con otros estudios (Muñoz, 2001).

Los valores más altos en cuanto al recurso alimentario obtenidos por los géneros *Artibeus* y *Carollia*; concuerdan con (Muñoz *et al.*, 1997) quienes aseguran que estos géneros presentan una dieta generalista basada principalmente en frutos, hecho que puede estar relacionado con la explotación de diferentes estratos del bosque. Además la coexistencia de éstas se facilita debido a sus estrategias de forrajeo nómada las cuales les permiten tener amplias áreas de actividad y por consiguiente adaptarse fácilmente a cambios en el ambiente (Muñoz *et al.*, 1997).

## 5. Conclusiones

1. La dieta de las especies, *Artibeus Jamaicensis*, *A. lituratus*, *Platyrrhinus helleri*, *Glossophaga soricina* y *Phyllostomus discolor* solo estuvo compuesta por una sola especie de semilla correspondiente al género *Cecropia*, mientras que *Carollia brevicauda* y *Sturnia lilium*, consumieron otros géneros de plantas como: *Piper*, *Ficus* y *Solanum*.

2. Dentro de los insectívoros los principales componentes de la dieta de *Myotis nigricans* fueron los órdenes: Coleoptera, Diptera, Homoptera y Lepidoptera, mientras que para la especie *Rhogeessa io* el orden Coleóptera fue el único componente.
3. El orden Coleoptera constituyó el principal componente de la dieta insectívora de *Phyllostomus hastatus*, seguido de Acari e Hymenoptera y semillas de *Cecropia* y *Ficus* en iguales proporciones en el componente vegetal.
4. Los principales géneros de plantas identificadas en la dieta de las especies frugívoras y frugívoro-insectívoras fueron: *Cecropia* (Cecropiaceae), *Ficus* (Moraceae), *Piper* (Piperaceae) y *Solanum* (Solanaceae), lográndose identificar las especies *Piper nigrum* y *Solanum quitoense*.
5. Los géneros *Cecropia*, *Piper* y *Solanum* corresponden a las primeras etapas de la sucesión en áreas boscosas, mientras que *Ficus* corresponde a ambientes secundarios.

## 6. Agradecimientos

Este trabajo ha sido posible gracias al financiamiento del CDCH-UC (500-06) a cargo de la MSc. Marjorie Machado. Igualmente se agradece la colaboración prestada por el Dpto. de Biología, y al Lic. Carlos Varela, Lic. Jonathan Liria, Dr. Ronaldo Toma, Lic. Claudia Reyes y Lic. Liliana Nieto por sus valiosas contribuciones.

## 6. Bibliografía

- Anthony, E. & T. Kunz. (1977). Feeding strategies of the little brown bat *Myotis lucifugus*, in southern New Hampshire. *Ecology*. 58: 775–786.
- Barclay, R. & R. Brigham. (1991). Prey detection, dietary niche breadth and body size in bats: Why are aerial insectivorous bats so small?. *Am. Nat.* 137: 693-703.
- Belwood, J. & M. Fenton. (1976). Variation in the diet of *Myotis lucifugus* (Chiroptera: Vespertilionidae). *Can. J. Zool.* 54: 1674-1678.
- Best, T., B. Millan, T. Hass, W. Cvilikas & L. Saidak. (1997). Variation in diet of the gray bat (*Myotis grisescens*). *J. Mammal.* 78 (2): 569 – 583.
- Bonaccorso, F. & T. Gush. (1987). An experimental study of feeding behaviour and foraging strategies of phyllostomid fruit bats. *J. Anim. Ecol.* 56: 907–920.
- Fenton, M. & G. Morris. (1976). Opportunistic feeding by desert bats (*Myotis* spp.). *Can. J. Zool.* 54: 526-530.
- Finegan, B. (1996). Pattern and process in neotropical secondary rain forests; de first 100 years of succession. *Trends Ecol. Evol.* 11: 119-124.
- Flores, E. (1999). La planta estructura y función. Volumen II. Consejo Editorial del Libro Universitario Regional. Cartago.
- Foster, M. (1987). Feeding methods and efficiencies of selected frugivorous birds. *Condor*. 89: 566-580.
- Galindo, J., S. Guevara & V. Sosa. (2000). Bat- and bird – generated seed rains at isolated trees in pastures in a tropical rainforest. *Biology*. 6: 1693-1704.
- García, F., M. Moreno, D. Robledo, L. Mosquera & L. Duque. (2004). Composición y Diversidad florística de los Bosques de la cuenca hidrográfica del Río Cabí, Quibdo-Chocó. *Rev. Institucional Universidad Tecnológica del Chocó*. 20: 19 –22
- González, G. (1998). Dispersión de semillas por murciélagos: su importancia en la conservación y regeneración del bosque tropical. *Acta Zool. Mex.* (Nueva Serie). 73: 57-74.
- Goldman, L. & O. Henson. (1977). Prey recognition and selection by the constant frequency bat, *Pteronotus, P. parnellii*. *Behav. Ecol. Sociobiol.* 2: 411– 419.
- Herreli, A., R. Van Damme, B. Vanhooydonck & F. De Vree. (2001). The implications of bite performance for diet in two species of lacertid lizards. *Can. J. Zool.* 79: 662–670.
- Howe, H. & J. Smalwood. (1982). Ecology of seed dispersal. *Annu. Rev. Ecol. Syst.* 13: 201-228.
- Kunz, T. (1974). Feeding ecology of a temperate insectivorous bat (*Myotis velifer*). *Ecology*. 55: 693 – 711.
- Lim, B. & M. Engstrom. (2001). Species diversity of bats (Mammalia: Chiroptera) in Iwokrama Forest, Guiana and the Guianan subregion: implications for conservation. *Biodiversity Conserv.* 10: 613–657.
- Lucas, P. (1979). The dental-dietary adaptations of mammals. *Neues Jahrb. Geol. Paläontol.* 8: 486– 512.

- Martino, A., A. Arends & J. Aranguren. (2002). Feeding habits of *Leptonycteris curasoae* in Northern Venezuela Southw. *Naturalist*.47:78-85
- Merritt, R. & K. Cummins. (1996). An introduction to the aquatic insects of North America. Kendall/Hunt Publishing Company. Dubuque.
- Muñoz, Y., A. Cardena & O. Rangel. (1997). Ecología de los murciélagos antófilos del sector la curia, serranía la macarena Colombia. *Rev. Acad. Colomb. Cien. Exact. Fis. Nat.* XXI (81): 473-486.
- Norberg, U. (1994). Wing design, flight performance and habitat use in bats. In: *Ecological Morphology* (P.C. Wainwright & S.M. Reilly, eds):205–239. University of Chicago Press, Chicago.
- Olea-Wagner, A. C. Lorenzo, E. Naranjo, D. Ortiz & L. Paniagua. (2007). Diversidad de frutos que consumen tres especies de murciélagos (Chiroptera: Phyllostomidae) en la selva lacandona, Chiapas, México. *Rev. Mex. Biodiv.* 78: 191-200.
- Sosa, M., A. Ascencao & P. Soriano. (1996). Dieta y patrón reproductivo de *Rhogeessa minutilla* (Chiroptera: Vespertilionidae) en una zona árida de los Andes de Venezuela. *Rev. Biol. Trop.* 4:867-875.
- Van der Pijil, L. (1957). The dispersal of plants by bats (Chiropterochory) *Acta Bot. Neerl.* 6:291-315.
- Wendeln, M. & R. Runkle. (2000). Nutritional values of 14 fig species and bat feeding preferences in Panama. *Biotropica*. 32(3):489-501.
- Whitaker, J. & S. Findley. (1980). Foods eaten by some bats from Costa Rica and Panama. *J. Mammal.* 61: 540-544.
- Willig, M., G. Camilo & S. Noble. (1993). Dietary overlap in frugivorous and insectivorous bats from edaphic cerrado habitats of Brazil. *J. Mammal.* 74: 117-128.
- Wilson, D. & D. Reeder. (2005). *Mammal species of the world: a taxonomic and geographic reference*. Smithsonian Books. Washington D. C.