

28,  
28



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA  
DE MÉXICO**

ESCUELA NACIONAL DE ESTUDIOS PROFESIONALES  
"ZARAGOZA"

ANATOMIA GRUESA Y DESCRIPTIVA  
DEL APARATO DIGESTIVO DE LOS  
QUIROPTEROS FRUGIVOROS DE LA  
COSTA CHICA DE GUERRERO, MEXICO.

TESIS CONJUNTA  
QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:  
B I O L O G O  
P R E S E N T A :  
JESUS PACHECO RODRIGUEZ  
LAURA SALAZAR ESPARZA

MEXICO, D. F.

1990

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN



Universidad Nacional  
Autónoma de México



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

## CONTENIDO

RESUMEN.....	1
INTRODUCCION.....	1
DESCRIPCION DEL AREA DE ESTUDIO.....	7
METODOLOGIA.....	14
RESULTADOS.....	19
Subfamilia Glossophaginae	
<u>Glossophaga</u> <u>scricina</u> <u>handleyi</u> .....	19
<u>Glossophaga</u> <u>leachii</u> .....	22
<u>Glossophaga</u> <u>commissarisi</u> <u>hespera</u> .....	25
<u>Glossophaga</u> <u>mexicana</u> .....	28
<u>Leptoncyteris</u> <u>sanborni</u> .....	32
<u>Musonycteris</u> <u>harrisoni</u> .....	35
Subfamilia Carollinae	
<u>Carollia</u> <u>subrufa</u> .....	39
Subfamilia Stenoderminae	
<u>Uroderma</u> <u>magnirostrum</u> .....	43
<u>Chiroderma</u> <u>salvini</u> <u>scopaeum</u> .....	47
<u>Artibeus</u> <u>jamaicensis</u> <u>tricmylus</u> .....	51
<u>Artibeus</u> <u>intermedius</u> .....	55
<u>Artibeus</u> <u>hirsutus</u> .....	59
<u>Artibeus</u> <u>phaeotis</u> <u>nanus</u> .....	63
DISCUSION .....	68
CONCLUSIONES .....	76
LITERATURA CITADA.....	79

## RESUMEN

Se investigó la anatomía gruesa del aparato digestivo de un total de 80 quirópteros, en los que se incluyen murciélagos con hábitos nectarívoros, polinívoros y frugívoros, que pertenecen a la familia Phyllostomidae, agrupándose en 3 subfamilias (Glossophaginae, Carollinae y Stenoderminae), 7 géneros y 13 especies.

Todos los ejemplares fueron colectados en la Costa Chica de Guerrero, México (lugar no estudiado en cuanto a su fauna quiropterológica con anterioridad), en dos tipos de vegetación: Selva Mediana Subcaducifolia y Selva baja caducifolia.

Se describen los tubos gástricos de cada una de las especies, encontrándose que se hallan clara y estrechamente relacionadas con sus hábitos alimenticios. De éste modo las especies consideradas con hábitos nectarívoros (como las del género Glossophaga se ubican con una estructura gástrica muy similar a las reportadas para los murciélagos insectívoros (Forman, 1971; 1972); sin embargo, la adaptación más grande en los quirópteros nectarívoros y polinívoros analizados, se observó en primer lugar en Musonycteris harrisoni y en segundo lugar en Leptonycteris sanborni (tomando en cuenta características tales como: forma del estómago, vestibulo del cardias, largo del intestino, etc.).

En lo referente a los quirópteros frugívoros, son los que presentaron el más alto grado de especialización en el aparato digestivo. Por un lado se encuentra Carollia subrufa, las 4 especies del género Artibeus y la única especie del género Uroderma, observándose que tienen características semejantes que permiten

agruparlos por separado, sin embargo, es de especial interés y de gran importancia, el septo intraestomacal encontrado únicamente en estos dos últimos géneros.

La especie Chiroderma salvini scopaeum presenta una configuración del aparato digestivo muy diferente a la de todos los demás murciélagos frugívoros analizados. Las características más sobresalientes son: la forma del estómago, no presenta un vestíbulo del cardias ni el septo intraestomacal, el ciego fúndico es muy alargado y el intestino es exageradamente largo.

Considerando las cualidades anatómicas de los carollíneos y estenodermíneos, suponemos que éstos quirópteros frugívoros están adaptados a consumir relativamente grandes cantidades de alimento, con el fin de obtener los mayores nutrientes para su metabolismo.

Así mismo, en el género Glossophaga su alimentación es más generalizada, que el ingerido por Leptonycteris sanborni, Musonycteris harrisoni, e incluso por los carollíneos y estenodermíneos, que es más específica y al parecer esto conlleva a un desarrollo paralelo, es decir, que siendo sus características anatómicas diferentes en mayor o menor grado, probablemente van dirigidos hacia un mismo objetivo, para explotar un recurso.

## INTRODUCCION

La República Mexicana es extremadamente rica en quiroptero-fauna, ya que cuenta con 131 especies de éstos mamíferos voladores (Ramírez-Pulido, et al., 1986).

De las ocho familias existentes en el país (Emballonuridae, Noctilionidae, Phyllostomidae, Mormoopidae, Natalidae, Thyropteridae, Vespertilionidae y Molossidae, Ramírez-Pulido, et al., 1986), la familia Phyllostomidae es la más variada y diversa, ya que contiene la mayor cantidad de géneros de las familias mexicanas de quirópteros, y por tal razón, tienen una variación morfológica y de hábitos alimenticios muy diversificada (Forman, et al., 1979; Vaughan, 1972). Esta familia de murciélagos, es la que explota la mayor variedad de alimentos en las zonas neotropicales, que cualquier otra familia de quirópteros.

Como ejemplo de lo anterior incluye a la familia de murciélagos insectívoros, carnívoros (se alimentan de pequeños vertebrados, incluyendo quirópteros, roedores, aves, lagartijas y ranas), polínectarívoros, frugívoros y hematófagos (Gardner, 1962; Slaughter, 1970; Vaughan, 1972).

Los filostómidos frugívoros son el grupo más importante y numeroso de los murciélagos que habitan en las zonas tropicales de América Latina. En México el grupo abarca cuatro subfamilias, que son: Glossophaginae, Carollinae, Sturnirinae y Stenoderminae (Hall, 1981).

Además, los quirópteros frugívoros desempeñan un papel muy importante en el equilibrio del complejo ecológico en que toman parte (Villa-Ramírez, 1966). Al alimentarse de polen, néctar y gran

variedad de frutos, contribuyen a la polinización de plantas y a la dispersión de semillas. Al existir gran variedad de alimento en las zonas neotropicales, también los murciélagos han adquirido diversas adaptaciones morfológicas, asociadas a este modo de vida (Vaughan, 1972).

Park y Hall (1951) realizaron una comparación de la anatomía gruesa de la lengua y el estómago, relacionando ciertas condiciones anatómicas con el tipo de alimentación de algunas especies de quirópteros mexicanos, es decir, relacionaron estructura y función.

Posteriormente Rouk y Glass (1970), realizaron en su estudio una comparación gástrica a nivel anatómico e histológico de cinco murciélagos mexicanos, de los cuales una especie es frugívora y se localiza en el área de estudio de Guerrero (Leptonycteris sanborni), y además sugieren estudios más detallados sobre fisiología y anatomía del tubo gástrico.

Forman (1971) ha efectuado investigaciones en relación a la morfología gástrica de los quirópteros mormépidos y glosofágneos, considerando aspectos de anatomía gruesa, histología e histoquímica. También relacionó los aspectos anteriores con estudios sobre sistemática de mormépidos y glosofágneos, y propuso vincular la morfología gástrica y características alimenticias de éstos murciélagos.

En estudios posteriores, Forman (1972 y 1973), efectuó investigaciones similares, refiriéndose a seis familias de microquirópteros, de los cuales dos especies (Artibeus lituratus y Piponyx vivesi) son mexicanos y el resto son nicaraгуenses, en los cuales engloba a especies de diferentes hábitos alimenticios, de los

que comparó la morfología, histología e histoquímica; haciendo mayor énfasis en éste último, ya que realizó exámenes cualitativos y cuantitativos en la mucosa gástrica y en las glándulas de Brunner. Además observó que todas las especies estudiadas, presentaban estómagos con morfología variada, debido a los diversos hábitos alimenticios, y que la morfología gastrointestinal e histoquímica fueron potencialmente útiles en el estudio de la sistemática de éstos mamíferos voladores.

Forman, et al., (1979), efectuaron investigaciones referentes a murciélagos filostómidos, sobre el tubo alimenticio; en éste trabajo no sólo consideraron al estómago, sino también al esfago y a los intestinos, y realizaron los exámenes histológicos e histoquímicos de todo el tubo. También sugieren que el análisis comparativo de la morfología del tubo digestivo, provee datos importantes, en relación a la sistemática y a los procesos evolutivos.

Las investigaciones que se refieren a la anatomía del aparato digestivo en microquirópteros americanos son escasas, pero se han realizado estudios con microquirópteros insectívoros asiáticos como el trabajo de Bhide (1979), en el cual realizó observaciones sobre la anatomía, histología e histoquímica del estómago de Miniopterus schreibersii; mientras que Agrawal y Gupta (1982), en su trabajo se refieren únicamente al estudio de la morfología gástrica e histológica de Rhinopoma kinneari. Posteriormente Ishikawa, et al., (1985), describieron anatómicamente e histológicamente el intestino de Myotis frater kaguae.



En cuanto a estudios referentes a murciélagos frugívoros se ha trabajado con megaquirópteros, como el efectuado por Mantel y Williams (1979) y Ehde (1980), los cuales describieron la estructura del tubo gastrointestinal, así como la histoquímica e histología de Pteropus poliocephalus y Rousettus leschenaultii respectivamente.

Considerando los antecedentes antes mencionados, se puede observar que de todas las especies estudiadas, tan sólo seis son murciélagos frugívoros mexicanos (Leptonycteris sanborni, Leptonycteris nivalis, Glossophaga soricina, Chceronycteris mexicana, Artibeus jamaicensis y Artibeus lituratus), (Forman, et al., 1979; Park y Hall, 1951; Rouk y Glass, 1970).

Por tal motivo, es necesario estudiar la anatomía del aparato digestivo de las especies de quirópteros frugívoros mexicanos y en especial en la Costa Chica de Guerrero, en donde éstos son abundantes (Fig. 1).

La fauna quirópteroológica de una pequeña parte de la Sierra del estado de Guerrero fué estudiada por Lukens y Davis (1957), durante los años de 1952-54, puesto que tenían un considerable interés en la distribución de los murciélagos en México. Capturaron 29 especies de murciélagos, representando a seis familias, que son las siguientes: Emballonuridae, 2 spp.; Noctilionidae, 1 spp.; Phyllostomidae, 19 spp.; Natalidae, 1 spp.; Vespertilionidae, 4 spp.; Molossidae, 2 spp.; y entre las cuales, se encontraron los siguientes quirópteros filistémidos frugívoros: Glossophaga soricina leachii; Chceronycteris mexicana; Leptonycteris nivalis nivalis; Carollia subrufa; Sturnira ludovici; Sturnira lilium parvidens; Artibeus hirsutus; Artibeus jamaicensis

jamaicensis; Artibeus lituratus palmarum; Artibeus cinereus toltecus; Artibeus cinereus aztecus; Artibeus nanus.

Posteriormente Ramírez-Pulido, et al., (1977), llevaron al cabo un inventario de los mamíferos de la Costa Grande de Guerrero, en el que incluyeron a 13 especies de murciélagos frugívoros (Glossophaga soricina leachii, Glossophaga alticola, Ancura geoffroyi lasioptera, Musonycteris harrisoni, Leptonycteris verbabuenae, Carollia subrufa, Sturnira lilium parvidens, Sturnira ludovici ludovici, Artibeus hirsutus, Artibeus jamaicensis tricmylus, Artibeus lituratus intermedius, Artibeus phaeotis nanus, Artibeus toltecus hesperus), existentes también en la Costa Chica de Guerrero.

López-Ferment (1976) realizó una investigación referente a los aspectos ecológicos de Balantiopteryx plicata plicata en la Costa Chica de Guerrero, y además efectuó durante nueve años estudios asociados a los murciélagos frugívoros y a las plantas que éstos ingieren.

Por ésta razón, ha surgido la necesidad de estudiar más a fondo la morfología del aparato digestivo de murciélagos tropicales frugívoros mexicanos de la Costa Chica de Guerrero, para poder relacionar la estructura y función con la sistemática de las especies existentes en ésta zona.

Con base en esto, se planteó el siguiente objetivo general:

Conocer la anatomía del aparato digestivo de las especies de quirópteros frugívoros más abundantes de la Costa Chica de Guerrero.

Las metas a cumplir fueron las siguientes:

- 1) Describir la anatomía gruesa del aparato digestivo de los murciélagos frugívoros que fueron capturados en la Costa Chica de Guerrero.
- 2) Hacer una comparación del aparato digestivo entre diferentes especies de quirópteros.

## DESCRIPCION DEL AREA DE ESTUDIO

En el estado de Guerrero se trabajó al sur de Acapulco sobre la línea costera, llamada "la Costa Chica de Guerrero". El Área de estudio se encuentra localizada entre las siguientes coordenadas: Lat.  $16^{\circ} 48' 7''$  N, Long.  $99^{\circ} 51' 2''$  W y Lat.  $16^{\circ} 46' 6''$  N, Long.  $99^{\circ} 46' 7''$  W; con una variación altitudinal desde 0 a 100 m (Fig. 1).

### Vegetación:

La flora existente en la zona corresponde a dos tipos de vegetación: a) selva mediana subcaducifolia y b) selva baja caducifolia (López-Forment, 1976).

a) La selva mediana subcaducifolia se localiza en la Bahía de Puerto Marqués, la cual prospera en altitudes entre 0 y 1200 m (López-Forment, 1976; Pennington y Sarukhán, 1968).

Es una comunidad densa y cerrada, y algunas veces su fisonomía durante la época de lluvias es similar a la selva mediana perennifolia, pero ésta se distingue por tener dos estratos arbóreos, el estrato arbóreo superior, que oscila entre los 20 y 30 m (Pennington y Sarukhán, 1968) y el estrato arbóreo inferior, que mide comúnmente de 8 a 15 m de altura, teniendo una cobertura de 50% (Rzedowski, 1981); como ejemplos de las especies arbóreas tenemos: Ficus sp., Acacia spp., Bursera simaruba, Ceiba pentandra, Cochlospermum vitifolium (López-Forment, 1976); Tabebuia spp. Lysiloma acapulcensis (López-Forment, 1976; Rzedowski, 1981); Pterocarpus acapulcensis y Swietenia humilis (López-Forment, 1976; Pennington y Sarukhán, 1968).

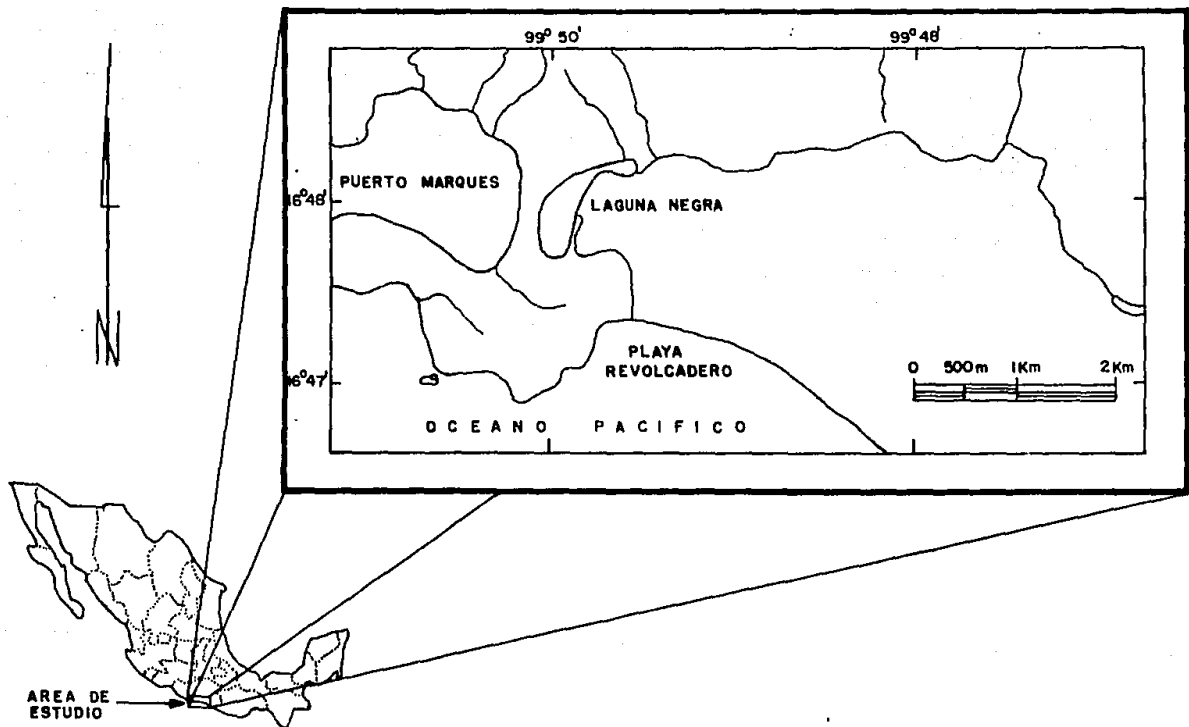


Fig. 1 Mapa de localización del área de estudio en la Costa Chica de Guerrero, México.

En esta comunidad existe también un estrato arbustivo con una altura de 4 a 6 m, en los que se encuentra más frecuentemente Byrsonima crassifolia, Cordia morelosa, Coccoloba barbadensis, Pithecolobium arboreum, Bixa orellana, Tilia sp., Urera caracasana, Comocladia engleriana, Pseudosmodium perniciosum, Acacia cornigera, Muntingia calabura, Anacardium occidentale (López-Forment, 1976).

El estrato herbáceo con frecuencia existe y está formado por Leguminosae y Compositae (López-Forment, 1976), pero puede faltar totalmente, particularmente en terrenos planos o poco inclinados y en lugares no perturbados (Rzedowski, 1981).

Las trepadoras leñosas y las epifitas (bromeliáceas y las orquidáceas) llegan a ser muy abundantes, en zonas no perturbadas y en cañadas (Pennington y Sarukhán, 1968; Rzedowski, 1981).

b) La selva baja caducifolia se localiza en la llanura costera y se desarrolla entre 0 a 1500 m (Rzedowski, 1981). Esta selva, constituye el límite vegetacional térmico e hídrico de los tipos de vegetación de las zonas cálido-húmedas (Pennington y Sarukhán, 1968).

Las características fisonómicas principales de esta selva, residen en el corto tamaño de su estrato arbóreo, que oscila entre 4 a 10 m o de 5 a 15 m, pero más frecuentemente de 8 a 12 m (Pennington y Sarukhán, 1968; Rzedowski, 1981) y otra de sus características, es que pierden en su totalidad sus hojas, durante la época seca del año, ya que llega a durar de 5 a 8 meses, dando un aspecto de aridez extrema (Rzedowski, 1981). En esta comunidad predomina un solo estrato arbóreo, mientras que, el estrato arbustivo está en función de la densidad del dosel arbóreo.

Algunos elementos de este tipo de vegetación son: Amphiterygium glaucum, Tabebuia palmeri, Bombax spp., Crataeva palmeri, Guazuma ulmifolia, Plumeria rubra, Lonchocarpus lanceolatus, Coccoloba spp., Bursera spp., Pseudosmodingium perniciosum, Thevetia ovata e Hymenaea arborea (Pennington y Sarukhán, 1968; Rzedowski, 1981).

El estrato herbáceo está poco desarrollado y sólo se le puede apreciar cuando comienza la temporada de lluvias; al igual que este estrato, las trepadoras, las epífitas, las briofitas y las pteridofitas son poco frecuentes en este tipo de vegetación, debido a las condiciones climáticas de la zona. A pesar de lo xerófito del ambiente, las cactáceas columnares y candelabriformes se presentan a menudo, aunque no son abundantes (Pennington y Sarukhán, 1968; Rzedowski, 1981).

#### **Edafología:**

a) La selva mediana subcaducifolia no está ligada a ningún tipo de suelo en particular, pues ésta se desarrolla tanto sobre rocas metamórficas, graníticas, como volcánicas (Rzedowski, 1981). Por tal motivo, se presenta sobre suelos oscuros muy someros con abundancia de rocas basálticas, o graníticas y calizas aflorantes, o bien suelos grisáceos arenosos y profundos (Pennington y Sarukhán, 1968). Son frecuentes las texturas pesadas, pero el tipo de vegetación prospera sobre arenas de color claro, derivadas de granito. Por lo tanto, el drenaje suele ser rápido, aunque la selva es capaz de desarrollarse en sitios que se inundan por períodos cortos (Rzedowski, 1981).

Los suelos contienen por lo general abundante materia orgánica en los horizontes superficiales, debido a los períodos de caducidad de las hojas que presenta la comunidad durante la época de sequía; y tienen valores de pH ácidos o más frecuentemente cercanos a la neutralidad, sin llegar a 7 (Pennington y Sarukhán, 1968; Rzedowski, 1981).

b) La selva baja caducifolia muestra una franca preferencia por desarrollarse en terrenos de laderas y suelos someros pedregosos (Pennington y Sarukhán, 1968; Rzedowski, 1981). En cuanto a las características del suelo, éstas son bastante variables, ya que las texturas pueden variar de arcilla a arena; el pH puede ser ácido tendiendo a ligeramente alcalino, pueden ser pobres o ricos en materia orgánica y manifiestan una diversidad de colores claros, oscuros, rojizos, amarillentos, grisáceos, pardos o negros. En general, son suelos que presentan un drenaje superficial fuerte y por lo común jóvenes, con rasgos derivados de la roca madre, que puede ser tanto ígnea, metamórfica y no pocas veces sedimentaria marina en las partes más altas (Rzedowski, 1981).

#### Clima:

El clima es considerado del tipo Aw "(w)i usando la clasificación de Köppen, modificado por García (1981), para adaptarlo a las condiciones de la República Mexicana, teniendo el siguiente significado:

- A : Tropical lluvioso, con temperatura media del mes más frío mayor de 18 grados centígrados.
- w" : Dos máximos de lluvia separados por dos estaciones secas, una larga en la mitad fría del año y una corta en la mitad de la temporada lluviosa, o sea, indica sequía intraestival.



- (w) : Bajo porcentaje de precipitación invernal.
- I : Oscilación térmica isotermal, con diferencia en temperatura entre el mes más frío y el más caliente, menor de 5 grados centígrados.

Por lo tanto, se tiene un clima cálido subhúmedo, con régimen de lluvias de verano, sequía intraestival y una oscilación térmica isotermal.

La temperatura es cálida, ya que la del mes más frío es mayor de los 18 C., teniendo una oscilación térmica menor de 5 C y con una media anual de 27.5 C. (Fig. 2).

La precipitación en promedio anual es de 1412.9 mm. (García, 1981), con una temporada seca muy bien definida y prolongada, puesto que puede durar de 5 a 8 meses, en el transcurso de la cual las lluvias son nulas o insignificantes.

Sin embargo, esta sequía es mitigada por la humedad atmosférica, que por lo general, se mantiene elevada en ésta localidad, gracias a la presencia del mar.

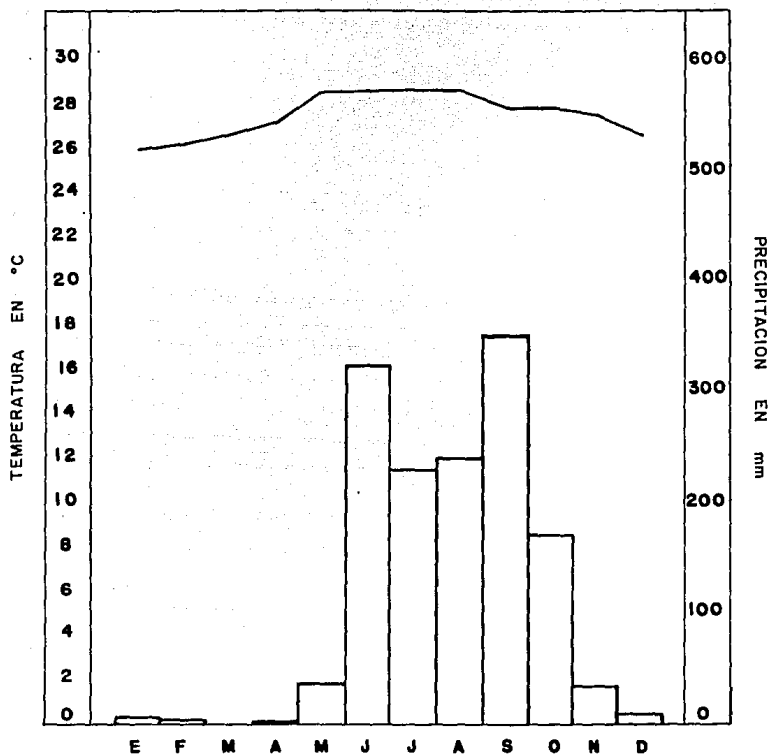


Fig. 2 Diagrama ombrotérmico de Acapulco, Guerrero. Los datos fueron tomados de la estación 12-001, UNAM; la temperatura y la precipitación se han medido desde hace 37 años (García, 1981). La temperatura representada por la línea superior y la precipitación por el histograma.

## METODOLOGIA

De acuerdo al objetivo general y a las metas planteadas, se realizaron cinco salidas al campo, con el fin de capturar ejemplares para su posterior estudio.

Se trabajó en dos tipos de vegetación (referidas en la descripción del área de estudio):

1) Selva mediana subcaducifolia, que se localiza en la Bahía de Puerto Marqués, Mpio. Acapulco, donde se encuentran las localidades:

1.1) El Puente, 2.5 Km W de Puerto Marqués.

1.2) 2.0 Km NW de Puerto Marqués.

1.3) Majahua, 500 m S de Playa Majahua.

2) Selva baja caducifolia, se localiza en la Llanura Costera, Mpio. Acapulco, donde se encuentran las localidades:

2.1) Viveros El Huayacán, La Poza.

2.2) Viveros SEDUE, 1 Km N de Playa Revolcadero.

2.3) El Pantano, 2 Km N de Playa Revolcadero.

2.4) Viveros, 2 Km NE de Playa Revolcadero.

El área de estudio se delimitó con base en los hábitats, en las cuales están representados dos ambientes diferentes, y porque en ellos se encuentran la mayoría de las especies, refugios y fuentes alimenticias requeridas (López-Forment, 1976).

Los quirópteros se capturaron por medio de redes de nylon japonesas o mist-nets (Baker, *et al.*, 1976; DeBlase y Martin, 1983; Gaviño de la Torre, *et al.*, 1977; Greenhall y Paradiso, 1968; Schemnitz, 1980; Villa-Ramírez, 1966), durante el transcurso de la noche.

Los murciélagos se colocaron en botes de plástico, para que éstos defecaran el alimento ingerido, y tuvieran el tubo digestivo vacío.

Al día siguiente, se sacrificaron los quirópteros por inhalación de bióxido de carbono, anotándose las siguientes referencias en la hoja de datos: No. del ejemplar, peso, medidas, sexo, edad, localidad, fecha, nombre científico, hora de captura, estado reproductivo y otras observaciones, y colocando en la pata derecha del espécimen un rótulo en el cual se registró el No. de colecta y de catálogo.

Los ejemplares ya muertos se colocaron en bolsas de plástico individuales, para su posterior inspección y que la colecta de fruta, polen y semillas se realizara con mayor facilidad. Después se trasladaron a una hielera con hielo seco, para su transporte y posterior manejo en laboratorio (Dickerman y Villa-Ramírez, 1964).

Después de haber transportado los especímenes al laboratorio y mantenerlos en refrigeración, se siguieron tres metodologías para su preservación y posterior estudio.

Las tres metodologías que se llevaron al cabo, fueron las siguientes:

1) Preparación de la piel como ejemplares de museo, para la colección mastozoológica del Instituto de Biología, UNAM.

Tanto la medición de los especímenes, rotulado, desollamiento, montaje de la piel, secado, fumigación y limpieza del cráneo y esqueleto de los ejemplares, fué de acuerdo al método que se lleva al cabo en el Instituto de Biología, UNAM y al utilizado por Villa-Ramírez (1966).

La identificación de los murciélagos, se hizo con base en las claves de Baker, et al., (1984); Davis, (1968, 1970 y 1984); Gardner (1962); Hall (1981) y Schaldach y McLaughlin, (1960).

#### II) Extracción del aparato digestivo de cada espécimen.

Después de haber realizado la preparación de la piel como ejemplar de museo, se prosiguió a hacer la extracción del aparato digestivo de la siguiente manera:

Se hizo una incisión longitudinal en la pared abdominal, desde la cavidad pélvica (Park y Hall, 1951), cortando el esternón hasta llegar a la región faríngea; teniendo cuidado de no dañar el aparato digestivo.

Tanto en la caja torácica a nivel del diafragma y en la región faríngea, se realizó un corte transversal con respecto a la primera incisión, quedando así expuestos todos los órganos internos.

Ya removida la pared muscular anterior del cuerpo, se observó el esófago, estómago e intestinos, tomando en cuenta la posición antero-posterior y derecha-izquierda, en la que se encuentra dispuesto el estómago (Forman, 1972).

Posteriormente se extrajo el aparato digestivo y se realizó un dibujo diagramático, en el que se ilustraron las diferentes partes de éste, sobre un papel milimétrico (Rouk y Glass, 1970). (Fig. 3).

#### III) Medición del tubo digestivo de cada ejemplar.

Se midió el tubo digestivo de cada ejemplar, considerando las siguientes medidas externas:

- 1) Largo total del esófago.
- 2) Diámetro del esófago en la parte inicial.
- 3) Diámetro del esófago en la parte media.

- 4) Longitud del lado derecho al lado izquierdo del estómago.
- 5) Diámetro del cardias.
- 6) Longitud del vestibulo del cardias.
- 7) Diámetro del piloro.
- 8) Largo total del intestino.
- 9) Largo total del intestino delgado.
- 10) Largo total del intestino grueso.
- 11) Diámetro del esfínter pilórico.
- 12) Anchura mayor del ciego fúndico (=Fundus).
- 13) Unión gastroesofageal hacia la válvula pilórica.
- 14) Unión gastroesofageal hacia el ápice del ciego fúndico.
- 15) Longitud del piloro hacia el esfínter pilórico.
- 16) Unión gastroesofageal hacia el ápice del cuerpo del estómago.

Todos los tubos digestivos de los murciélagos se observaron con la ayuda de un estereomicroscopio y se midieron con un calibrador (Vernier) en milímetros in situ. Se fijaron en AFA (alcohol-formol-ácido acético) durante 48 hrs; después de transcurrido este tiempo, se preservaron en alcohol al 70% (DeBlase y Martin, 1983).

Se realizó un corte longitudinal en el tubo digestivo de cada ejemplar, y se observaron los pliegues, vellosidades y demás estructuras, que éstos presentaron.

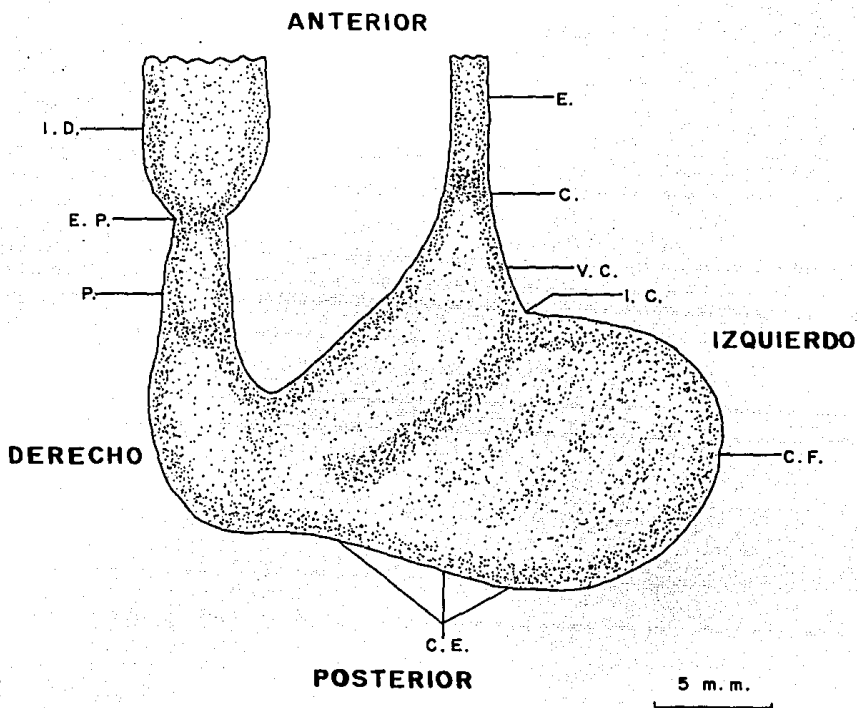


Fig. 3 Representación diagramática de la vista ventral del estómago de Artibeus intermedius (24834 IBUNAM).  
 Explicación de símbolos: C, cardias; C.E., cuerpo del estómago; C.F., ciego fúndico; E, esófago; E.P., esfínter pilórico; I.C., incisura cardíaca; I.D., intestino delgado (duodeno); P, píloro y V.C., vestíbulo del cardias.

## RESULTADOS

Subfamilia Glossophaginae  
Glossophaga soricina handleyi, Webster y Jones, 1980.

### Descripción:

Este murciélago se caracteriza por su tamaño pequeño; su coloración varía de pardo a gris y está provisto de un hocico alargado y con hoja nasal. Su lengua es extraordinariamente larga, tubular, retráctil y con papilas filiformes. Son omnívoros; su dieta incluye néctar, polen, pulpa y jugo de frutas, partes de las flores tropicales de México. Es un polinizador importante de algunas plantas, sobre todo arbustos y árboles (Ceballos y Galindo, 1984; Gardner, 1977).

### Estructura General:

El esfago de esta especie (Fig. 4-A) al igual que G. leachii, es relativamente largo ( $\bar{x}=29.85$  mm, ya que es 46.33% del largo total del cuerpo), pero no tan delgado. La parte inicial del esfago es más ancha que la parte media; pero el cardias tiene un diámetro mucho mayor que el esfago. Internamente éste presenta pliegues delgados longitudinales, y musculatura poco desarrollada.

El vestibulo del cardias puede o no estar presente; en el primer caso es delgado y corto; se encuentra localizado a un nivel superior del esfinter pilórico. La incisura cardiaca es poco profunda.

El estómago (Fig. 4-A) es pequeño tanto en longitud ( $\bar{x}=11.68$  mm) en amplitud ( $\bar{x}=9.44$  mm), cuya forma generalmente es globular (aunque puede ser algo elongado). Tanto la curvatura mayor como la curvatura menor, no se encuentran paralelas.



El ciego fúndico es pequeño, poco dilatado y con un Apice no bien definido.

El píloro es corto ( $\bar{x}=1.97$  mm) y moderadamente ancho ( $\bar{x}=2.55$  mm); su diámetro es mayor que el esfínter pilórico y que el tubo esofageal. La variación del diámetro del píloro es casi constante, pero en la parte del esfínter pilórico, el cambio en diámetro es brusco.

El esfínter pilórico puede o no ser simétrico, es más ancho que el cardias; generalmente se encuentra en un mismo plano que éste último, aunque hay varios ejemplares en que el esfínter pilórico está situado a un nivel inferior con respecto al cardias.

Internamente el estómago (Fig. 4-C) presenta una gran cantidad de pliegues en el ciego fúndico, y en el tubo pilórico, pero al llegar al esfínter pilórico éstos pliegues desaparecen por completo.

El intestino de estos ejemplares (Fig. 4-A), es el más corto ( $\bar{x}=180.14$  mm) de todas las especies del género Glossophaga examinadas (2.79 veces la longitud total del cuerpo, Tabla 1), externamente no se logró apreciar claramente el final del intestino delgado y el inicio del intestino grueso, y no presenta ciegos.

Internamente tanto el intestino delgado como el intestino grueso se logran diferenciar como sigue:

Las vellosidades del intestino delgado en la parte del duodeno se encuentran en gran cantidad, agrupadas en forma dispersa; posteriormente sufren un arreglo en el cual tapizan completamente el intestino delgado. Conforme se acerca la unión del intestino delgado con la del intestino grueso, las vellosidades van disminuyendo gradualmente, hasta llegar a una ampula, la que representa el final

del intestino delgado (ileon) y el inicio del intestino grueso (colon), éste se caracteriza por tener pliegues gruesos a todo lo largo hasta llegar al ano.

El intestino delgado de ésta especie es el más corto dentro del género Glossophaga ( $\bar{x}$ =158.72 mm, que representa el 88.11% del total del tubo intestinal, Tabla 1), en cambio el intestino grueso es el más largo dentro del mismo género ( $\bar{x}$ =21.42 mm, que representa el 11.89% del total del tubo intestinal, Tabla 1).

Subfamilia Glossophaginae  
Glossophaga leachii, Gray, 1844.

**Descripción:**

Glossophaga leachii se parece a otros quirópteros de lengua larga, en que el rostro es elongado y la lengua es extremadamente retráctil y cubierta antero y labialmente por numerosas papilas. Se distribuye a lo largo de la vertiente del Pacífico desde Colima, México hasta San José, Costa Rica y en el interior de la República Mexicana en Morelos y Tlaxcala. Sus hábitos alimenticios están basados en néctar, polen, pulpa y jugo de frutas, partes de las flores e insectos (Gardner, 1977; Webster y Jones, 1984b).

**Estructura General:**

El esófago de esta especie (Fig. 4-B) es el más delgado de todo el género Glossophaga, es relativamente largo ( $\bar{x}=27.38$  mm), ya que es 46.67% del largo total del cuerpo (Tabla 1). La parte de mayor diámetro es la que se encuentra al inicio de éste; los pliegues internos del esófago son delgados y escasos.

El cardias es mucho más ancho que el diámetro del esófago, ya sea en su parte media como en su parte inicial. El vestíbulo del cardias puede o no estar presente; cuando está presente es delgado y corto, y se encuentra en un plano superior al esfínter pilórico. La incisura cardíaca es poco marcada.

El estómago (Fig. 4-B) generalmente presenta forma elongada, aunque también puede ser globular. El tamaño del estómago es pequeño aunque ligeramente mayor que G. commissarisi hespera. La curvatura menor no se encuentra paralela con respecto a la curvatura mayor por ser la primera más estrecha.

El ciego fúndico es amplio, espacioso y algunos casos puede ser redondeado y en otros, es más tubular y con el ápice bien definido.

El píloro es corto ( $\bar{x}=2.55$  mm) y moderadamente ancho ( $\bar{x}=2.63$  mm). Presenta un diámetro mayor al esfínter pilórico y al cardias. Conforme el píloro se va aproximando al esfínter pilórico, su diámetro se reduce gradualmente. El esfínter pilórico generalmente es simétrico, fácilmente distinguible del intestino y más ancho en diámetro que el esófago.

El estómago (Fig. 4-C) internamente presenta una gran cantidad de pliegues en el ciego fúndico y en el píloro; pero al llegar al esfínter pilórico desaparecen. Los pliegues en G. leachii son menores en número que en G. soricina handleyi.

El intestino en esta especie (Fig. 4-B) es corto, en relación a la longitud total del cuerpo, ya que es 3.43 veces el tamaño de éste último (Tabla 1), pero el más largo dentro del género. Externamente no se observa alguna diferenciación entre intestino delgado y grueso y no presenta ciegos.

El intestino delgado internamente, específicamente en la región del duodeno, las vellosidades se encuentran en gran cantidad y tapizando completamente las paredes internas, posteriormente van disminuyendo y se agrupan en pequeños acumulos esparcidos a todo lo largo. Conforme se acerca la unión del intestino delgado y el intestino grueso las vellosidades casi desaparecen por completo, y se observa una ampula que indica el inicio del intestino grueso, además de presentar los pliegues longitudinales característicos de esta región del intestino.

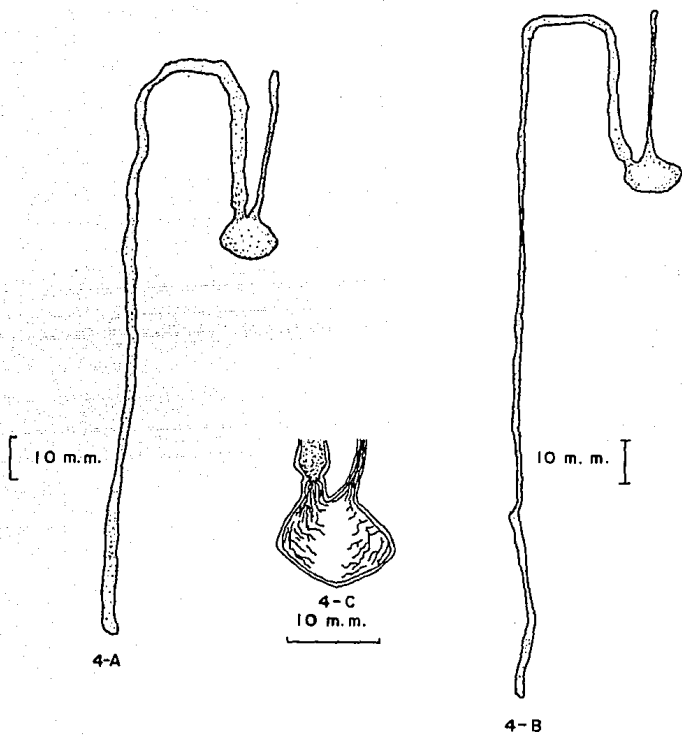


Fig. 4 Dibujo diagramático del tubo digestivo de dos especies de murciélagos filostómidos-glosófagíneos. 4-A. *Glossophaga soricina handleyi* (24797 IBUNAM) y 4-B. *G. leachii* (24777 IBUNAM). 4-C. Dibujo diagramático del corte longitudinal del estómago que representa el género *Glossophaga*, mostrando las estructuras internas.

Subfamilia Glossophaginae  
Glossophaga commissarisi hespera, Gardner, 1962.

**Descripción:**

Esta especie es parecida externamente con G. soricina aunque varía en la coloración. G. commissarisi tiene un rostro más corto que G. soricina, pero con el mismo tamaño de caja craneana. El cráneo es el más pequeño del género debido al rostro tan corto que presentan. Estos murciélagos son frecuentemente capturados en las mismas localidades que G. soricina handleyi, pero son muy difíciles de distinguirse en el campo.

Glossophaga commissarisi hespera habita en las sabanas, en bosques áridos espinosos y en los bosques perennes tropicales y subtropicales. Esta especie se alimenta de insectos, frutas, polen y néctar (Gardner, 1962, 1977; Webster y Jones, 1982).

**Estructura General:**

Dentro del género Glossophaga, la especie aquí descrita es la que tiene el esófago más largo en relación al tamaño del cuerpo, ya que le corresponde el 50.40% (Tabla 1) de éste último. Un punto importante que hay que remarcar en ésta especie, es el hecho que el esófago en su parte inicial y parte media, presentan una ligera variación en su diámetro (Fig. 5-A). Sin embargo, el cardias es más ancho y se diferencia claramente del esófago; los pliegues internos de éste son delgados, escasos y longitudinales.

El vestíbulo del cardias puede o no estar presente; si se encuentra presente es corto y relativamente ancho, y se localiza a un nivel superior al esfínter pilórico. La incisura cardiaca no es profunda y relativamente angosta.

El estómago (Fig. 5-A) tiene forma redondeada, es pequeño, considerando la longitud del lado derecho al lado izquierdo (24.48%, Tabla 1) y la longitud de la unión gastroesofageal al ápice del cuerpo del estómago (16.32%, Tabla 1). La curvatura menor es más estrecha que la curvatura mayor, además de no encontrarse paralelas. Se encuentra localizado en una posición anterolateral.

El ciego fúndico es moderadamente largo y dilatado, el ápice es redondeado y está bien definido.

El piloro es corto ( $\bar{x}=3.05$  mm) y al igual que el esfínter pilórico no presenta mucha variación en su diámetro, por esta razón, se observa un tubo con un diámetro uniforme, aunque sí se logran diferenciar macroscópicamente entre uno y otro. El esfínter pilórico es asimétrico.

El estómago (Fig. 4-C) internamente presenta la misma configuración y arreglo de los pliegues que las anteriores especies del género Glossophaga.

El tubo intestinal (Fig. 5-A) es corto en relación con la longitud total del cuerpo (ya que es 3.40 veces (Tabla 1) el tamaño de este último) que es la misma proporción que se ve si se compara con las demás especies de quirópteros. G. c. hespera, dentro del género Glossophaga, ocupa el 2o. lugar en cuanto al tubo intestinal más largo, ya que el primero lo tiene G. leachii. Externamente a nivel macroscópico no se logra diferenciar entre el intestino grueso y el delgado. Interna y macroscópicamente tanto el intestino delgado como el grueso tienen una clara diferencia en cuanto a las estructuras que presentan. En el intestino delgado, la parte cercana al piloro presenta una gran cantidad de vellosidades, siendo en esta parte donde son más abundantes. A medida que se termina el intestino

delgado las vellosidades son menos abundantes, pero no dejan espacios y no se agrupan en pequeños acumulos como en G. learlii. El intestino delgado es relativamente corto, considerando que de el total del tubo intestinal le corresponde el 91.24% (Tabla 1); dentro del género Glossophaga el intestino de G. c. hespera es el más largo.

Entre el intestino delgado y el grueso, se observa la ampula característica de los glosófagíneos analizados, con excepción de Musonycteris harrisoni. El intestino grueso tiene pliegues longitudinales no muy gruesos, que se extienden y terminan en el ano. El intestino grueso es el más corto dentro del género, ya que es 8.76% de la longitud total del tubo intestinal (Tabla 1).



Subfamilia Glossophaginae  
Glossophaga mexicana, Webster y Jones, 1980.

**Descripción:**

El murciélago lenguilargo mexicano es grande con respecto a la longitud total del cuerpo y al largo del cráneo, pero de talla mediana en la anchura craneal y en la longitud de las alas.

La lengua de G. mexicana es protrusible y el rostro es elongado; su cola está completamente cubierta por el uropatagio. Su pelaje es distintivamente bicolorado. Las hembras generalmente tienen más larga la longitud del cráneo, pero más corta la anchura craneal con respecto a la de los machos.

Glossophaga mexicana se distribuye en México en los estados de Michoacán, Morelos, Puebla, Guerrero, Oaxaca y Chiapas. La alimentación de ésta especie no se conoce con exactitud, pero se cree que sea similar a la de sus congéneres (Webster y Jones, 1985).

**Estructura General:**

El esófago de la especie aquí descrita es reducido (Fig. 5-B), siendo el más corto dentro del género Glossophaga, ya que corresponde el 42.50% del largo total del cuerpo (Tabla 1).

El esófago en términos generales es ancho, siendo la parte inicial la de mayor diámetro. Los pliegues internos son longitudinales, escasos y delgados.

El diámetro del cardias es ancho, pero al compararlo con el diámetro del esófago en la parte inicial, la variación entre una y otra es mínima.

El vestíbulo del cardias, aunque se encuentra presente, es corto y por lo tanto poco desarrollado. Se localiza a un nivel ligeramente superior al esfínter pilórico. La incisura cardiaca está

presente pero poco profunda.

El estómago tiene forma redondeada (Fig. 5-D); ésta es la especie que presenta el estómago más pequeño en relación al tamaño del cuerpo de todas las del género Glossophaga, considerando la longitud gastroesofageal al ápice del cuerpo del estómago (13.91%, Tabla 1) y la longitud del lado derecho al lado izquierdo del mismo (17.16%, Tabla 1). La curvatura menor es extremadamente angosta, con respecto a la curvatura mayor, además, no se encuentran ambas curvaturas paralelas.

El ciego fúndico es pequeño, poco desarrollado y redondeado en su parte final, se localiza anterodorsalmente.

El piloro es corto ( $\bar{x}=1.46$  mm) y bastante ancho, se encuentra recurvado ligeramente hacia la unión gastroesofageal; su diámetro es mayor que el tubo esofageal y que el esfínter pilórico.

El esfínter pilórico es amplio, simétrico y se encuentra ligeramente a un nivel inferior con respecto a la unión gastroesofageal.

El análisis interno del estómago de G. mexicana (Fig. 4-C), muestra una topografía gástrica muy similar a G. soricina handleyi, es decir, gran cantidad de pliegues en el tubo pilórico y en el ciego fúndico.

El tubo intestinal de G. mexicana (Fig. 5-B) es uno de los más cortos, con tan sólo 2.94 veces el largo total del cuerpo (Tabla 1); no presenta aparente división ni distinción externa entre el intestino grueso y el intestino delgado. Esta especie dentro del género ocupa el segundo lugar con el tubo intestinal más corto.

Internamente el análisis macroscópico revela que si existe diferenciación entre el intestino delgado y el grueso; en el primero se observa gran cantidad de vellosidades cercanas al esfínter pilórico, pero éstas disminuyen a medida que se aproxima al intestino grueso. El intestino delgado es corto, ya que es 88.62% del total del tubo intestinal (Tabla 1). Claramente se observa una ampula casi al término del intestino delgado. En el intestino grueso se observan claramente pliegues gruesos que tapizan la pared de éste; su longitud ocupa el 11.38% del total del tubo intestinal (Tabla 1), por tal razón, es una de las especies de la subfamilia Glossophaginae que lo presenta más largo.

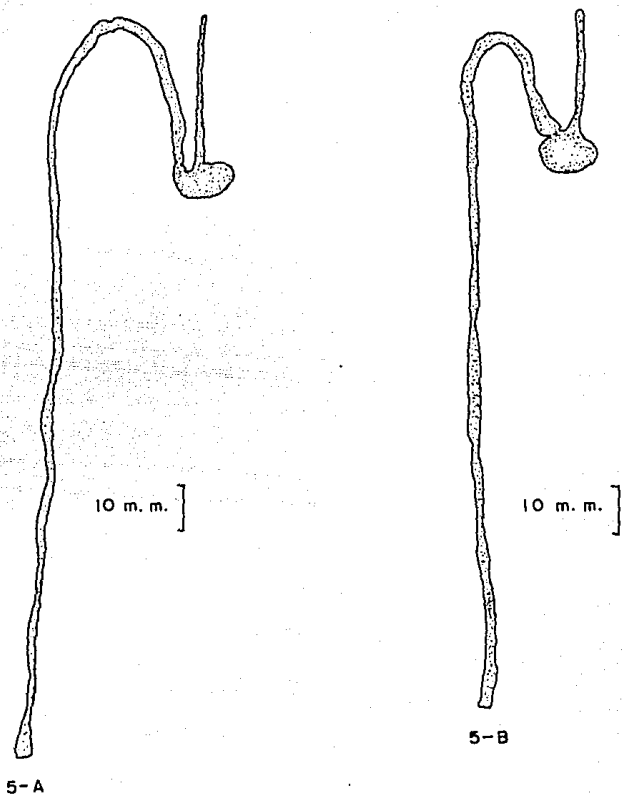


Fig. 5 Dibujo diagramático del tubo digestivo de dos especies de murciélagos filostómidos-glosofagíneos.  
 5-A. Glossophaga commissarisi hespera (24772 IBUNAM).  
 5-B. Glossophaga mexicana (24781 IBUNAM).

Subfamilia Glossophaginae  
Leptonycteris sanborni, Leffmeister, 1957.

**Descripción:**

Esta especie pertenece a un grupo de murciélagos de hoja nasal, los cuales están especializados para alimentarse de néctar, fruta, polen e insectos. Son quirópteros grandes, la membrana interfemoral carece de pelos, la coloración varía de gris humo a café canela, la lengua es extremadamente larga; boca amplia; presentan reducción de estructuras dérmicas faciales; la mandíbula es débil puesto que no mastican; la hoja nasal es pequeña y tienen ojos grandes.

Leptonycteris sanborni tiene la habilidad de revolotear en el mismo lugar mientras se alimenta, además, tiene un importante papel en la polinización de plantas. Su dieta varía estacionalmente, como resultado en los cambios en las especies que florecen y por sus desplazamientos migratorios (Ceballos y Galindo, 1984; Findley, 1987; Gardner, 1977).

**Estructura General:**

El esófago es muy largo (50.79%, en relación a la longitud total del cuerpo, Tabla I) y delgado (Fig. C-A), haciendo la comparación con otras especies como Artibeus jamaicensis triomylus, A. intermedius y A. hirsutus. La parte media del esófago con diámetro menor, que la parte inicial del mismo. Internamente presenta pliegues longitudinales y son fáciles de diferenciar de los pliegues del vestíbulo del cardias.

El cardias se localiza en la parte final del esófago y se diferencia de éste, por un ensanchamiento leve en el inicio de la pared del vestíbulo del cardias.

El vestibulo del cardias es largo, no muy dilatado y se expande gradualmente hacia el interior del fundus; el esófago penetra perpendicularmente al estómago. En el interior del vestibulo del cardias se observan pliegues longitudinales, tapizando completamente la pared de éste; aunque la parte que desemboca al estómago no presenta pliegues internos.

La incisura cardiaca está ausente.

El estómago presenta forma sacular y está situado antero-lateralmente (Fig. 6-A); el tamaño del estómago es moderadamente grande, tomando en cuenta la longitud del lado derecho al lado izquierdo y la longitud de la unión gastroesofageal hacia el ápice del cuerpo del mismo, en relación a la longitud total del cuerpo (Tabla 1). La curvatura menor puede estar paralela, o casi paralela con respecto a la curvatura mayor.

El ciego fúndico es extremadamente reducido, y con un ápice redondeado.

El piloro es ancho ( $\bar{x}=2.93$  mm) y muy corto ( $\bar{x}=1.46$  mm), su diámetro es mayor que el del esófago, ya sea en la parte media o en la parte inicial; el tubo pilórico presenta una ligera curvatura hacia el cardias, además de situarse a un nivel inferior de éste último.

El esfínter pilórico es angosto, simétrico, más ancho que el cardias, pero a su vez más delgado que el tubo pilórico, e inferior al cardias.

Internamente el estómago de L. sanborni (Fig. 6-B), específicamente en el ciego fúndico se observan pocos pliegues gruesos en forma vertical, que parten del ápice y se dirigen hacia el piloro. En el cuerpo del estómago el número de pliegues aumenta y

son paralelos a la curvatura mayor y al llegar a la región pilórica se adelgazan hasta desaparecer por completo en el esfínter pilórico; éste último, es claramente distinguible internamente.

El intestino es relativamente corto ( $\bar{x}=261.30$  mm, Tabla 1, Fig. 6-A), no presenta ciegos y se advierte una ligera diferenciación externamente a nivel macroscópico entre el intestino delgado y el grueso, ya que se observa una ampula en la pared de éste.

Internamente el intestino delgado y el intestino grueso se logran diferenciar con más claridad, ya que el primero está cubierto en su totalidad de una gran cantidad de vellosidades, siendo menos abundantes en la unión con el intestino grueso. El intestino delgado de L. sanborni es corto en relación al tamaño del cuerpo (Tabla 1). Una parte importante del intestino delgado es una ampula interna (que se logra observar externamente), casi al final de éste y que es claramente visible. Esta especie al igual que todas las del género Glossophaga, son las únicas que presentan ésta ampula.

Subfamilia Glossophaginae  
Musonycteris harrisoni, Shaldach y McLaughlin, 1960.

**Descripción:**

El caracter distintivo es su rostro, que es extremadamente largo, siendo más del 50% de la longitud total del cráneo; por lo tanto, el cráneo de M. harrisoni es uno de los más largos de la subfamilia Glossophaginae. Otras características importantes son las siguientes: los nasales se encuentran elevados dorsalmente; los incisivos inferiores están ausentes, siendo en general la estructura de los dientes muy delicada; probablemente se alimenta de polen, néctar e insectos (Gardner, 1977; Shaldach y McLaughlin, 1960).

**Estructura general:**

El esófago es corto (27.7 mm) y delgado, tanto en la parte inicial como en el cardias es más ancho que el resto del esófago (Fig. 6-C). El cardias es ancho, no se encuentra en el mismo plano que el esfínter pilórico, claramente distinguible como una dilatación circular del vestibulo del cardias. El esófago internamente presenta muy pocos pliegues a todo lo largo, éstos pliegues son delgados y posteriormente se engrosan en la parte del cardias y en el vestibulo del cardias, entrando perpendicularmente con respecto al cuerpo del estómago.

El vestibulo del cardias se encuentra moderadamente desarrollado y en forma de embudo, es decir, aumenta en diámetro a medida que llega al fundus.

El estómago es tubular, pero no muy elongado (Fig. 6-C). Su tamaño es reducido, considerando la longitud del lado derecho al lado izquierdo (14.22%, Tabla 1) y la longitud de la unión gastroesofageal al ápice del cuerpo del estómago (11.54%, Tabla 1).



Incisura cardiaca presente, aunque poco profunda. La curvatura mayor no se encuentra paralela con respecto a la curvatura menor, por que ésta última presenta un ángulo más agudo; el cuerpo del estómago se adelgaza para formar el píloro, conforme se aproxima hacia su parte terminal.

El ciego fúndico es dilatado, no muy elongado y orientado hacia la superficie dorsal, con un Apice redondeado y bien definido.

El píloro es corto (1.1 mm) y angosto (2.5 mm), se encuentra ligeramente curvado hacia el vestibulo del cardias.

El esfínter pilórico es simétrico, angosto, pero ligeramente más ancho que el cardias, fácil de distinguir como un adelgazamiento abrupto del píloro; se localiza en una posición inferior al cardias.

Internamente el estómago de M. harrisoni (Fig. 6-D) tiene las siguientes características:

En el cardias y el vestibulo del cardias los pliegues son más gruesos que en el esófago, entrando perpendicularmente al cuerpo del estómago y se dirigen hacia el píloro. El ciego fúndico presenta gran cantidad de pliegues gruesos y muy juntos, colocados longitudinalmente, que parten del ápice del ciego fúndico hacia el píloro, que es donde se concentran tanto los pliegues del vestibulo del cardias como los del ciego fúndico. Por tal razón, el píloro es la parte más musculosa del estómago.

La válvula del esfínter pilórico es más fácilmente distinguible internamente, que externamente. En ésta especie no se encuentra la pared que separa parcialmente el cuerpo del estómago con el ciego fúndico, que es una característica muy importante en las especies del género Artibeus y en Uroderma magnirostrum, que son

frugívoras.

El tubo intestinal de M. harrisoni es el más corto (Fig. 6-C), con respecto al tamaño del cuerpo del ejemplar (2.40 veces, Tabla 1) y comparándolo con otras especies; es fácil de diferenciar del tubo pilórico, pero externamente no se observa alguna discrepancia entre el intestino delgado y el grueso, además de no presentar ciegos.

Internamente tanto el intestino delgado como el intestino grueso, presentan características propias que los hace diferentes el uno del otro, ya que el intestino delgado está tapizado completamente de vellosidades, siendo éstas más abundantes en la región cercana al píloro que en la unión del intestino grueso. El intestino delgado de M. harrisoni, es el más corto de todas las especies examinadas en relación al largo total del intestino (56.79%, Tabla 1). En el intestino grueso, se observan pliegues longitudinales hasta la parte terminal de éste. Es la especie que tiene el intestino grueso más alargado en relación al largo total del intestino (13.21%, Tabla 1), de todas las examinadas en este reporte.

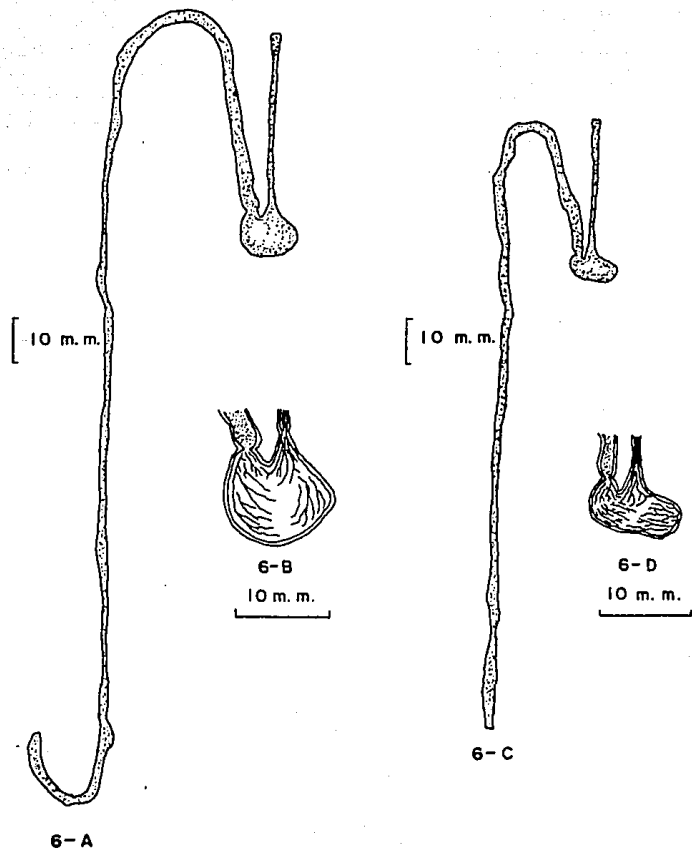


Fig. 6 Dibujo diagramático del tubo digestivo de dos especies de murciélagos filostómidos-glosófagíneos. 6-A. Leptonycteris sanborni (24804 IBUNAM) y 6-C. Musonycteris harrisoni (24807 IBUNAM). Dibujo diagramático del corte longitudinal del estómago de 6-B. L. sanborni y 6-D. M. harrisoni, mostrando las estructuras internas.

Subfamilia Carollinae  
Carollia subrufa, Hahn, 1905.

**Descripción:**

Carollia subrufa es de tamaño intermedio entre C. castanea y C. brevicauda en la misma altitud.

En general la conformación del cráneo es fuerte, globular y tiene más baja la cresta sagital que otras especies. Pelo relativamente corto y escaso; antebrazo y dedos desnudos o escasamente peludos.

Carollia subrufa se distribuye de Colima, México a la Isla de Ometepe en Nicaragua; por lo tanto, parece estar en la vertiente del Pacífico en Centro América. Probablemente ingiera fruta, flores e insectos. Es una especie monotípica (Gardner, 1977; Pine, 1972).

**Estructura General:**

El esófago es muy corto (Fig. 7-A), en relación al tamaño del cuerpo (38.76%, Tabla 1), dilatado y al igual que el vestíbulo del cardias, relativamente uniforme en anchura; aunque su parte más ancha se encuentra al inicio, es decir, donde se bifurca el esófago y la faringe. Los pliegues internos del esófago están dispuestos longitudinalmente, además de ser más gruesos que los que presenta el género Glossophaga.

El cardias es amplio, se diferencia del esófago y del vestíbulo del cardias, por un engrosamiento en el tejido. Internamente se observa como un esfínter.

El vestíbulo del cardias es muy corto y relativamente uniforme en anchura, y se expande posteriormente hasta desaparecer y formar parte de la curvatura menor y del ciego fúndico.

El estómago presenta forma de frijol (Fig. 7-A), relativamente ancho; la curvatura mayor se encuentra en un plano ventral, mientras que el ápice del ciego fúndico está dirigido antero-lateralmente; tanto la curvatura menor como la curvatura mayor no están paralelas, siendo la primera más aguda. A medida que se llega al esfínter pilórico, el estómago se adelgaza gradualmente hasta formar un embudo.

El tamaño del estómago es relativamente grande, considerando la longitud de la unión gastroesofageal hacia el ápice del cuerpo del estómago ( $\bar{x}=13.3$  mm) y la longitud del lado derecho al lado izquierdo del mismo ( $\bar{x}=21.3$  mm); también es redondeado tanto en la superficie ventral, como en la dorsal. La incisura cardiaca está presente, pero es poco marcada.

El ciego fúndico es ancho, dilatado y sacular; mientras que el ápice se encuentra redondeado en su totalidad.

El píloro es corto ( $\bar{x}=3.0$  mm) y grueso ( $\bar{x}=4.2$  mm), se encuentra situado en un plano inferior de la unión gastroesofageal (cardias); el tubo pilórico no está paralelo al vestibulo del cardias y a medida que se aproxima al intestino, decrece gradualmente en anchura, en una pronunciada constricción, llamada esfínter pilórico.

El esfínter pilórico es simétrico, delgado (en comparación al duodeno) y fácilmente distinguible, localizado en una posición superior de la curvatura menor, pero inferior al orificio del cardias.

El estómago de *C. subrufa* (Fig. 7-B), internamente presenta pliegues a todo lo largo, partiendo del ápice del cuerpo del estómago hasta llegar al esfínter pilórico. Los pliegues del

ciego fúndico son delgados y en gran número. A partir del cuerpo del estómago al esfínter pilórico la cantidad de pliegues aumenta, pues se unen los del vestíbulo del cardias con los del ciego fúndico, dando una apariencia más musculosa. El esfínter pilórico es claramente simétrico y bien definido.

El tubo intestinal es corto (Fig. 7-A), considerando la longitud total del cuerpo y comparándolo con ejemplares de otras especies (ya que es 3.41 veces mayor el tubo intestinal que el largo total del cuerpo, Tabla 1), externamente el intestino se diferencia fácilmente del tubo pilórico, en cambio no se advierte alguna diferenciación externa a nivel macroscópico entre el intestino delgado y el grueso; además no se observan ciegos.

En el tubo intestinal internamente se observa una clara diferenciación entre el intestino delgado y el intestino grueso. El intestino delgado presenta pocas vellosidades en su inicio, pero aumentan de cantidad hacia la unión con el intestino grueso.

El intestino delgado es relativamente largo (91.51% del total del tubo intestinal, Tabla 1) comparándolo con el de otras especies, ya que junto con Uroderma magnirostrum, se agrupan por separado, diferenciándose de las especies que presentan un intestino delgado corto y de las que lo tienen largo. La característica interna del intestino grueso es la presencia de pliegues a lo largo de éste, siendo éstos poco observables, debido a que las vellosidades del intestino delgado no desaparecen por completo, siguen siendo observados aún cerca del ano.

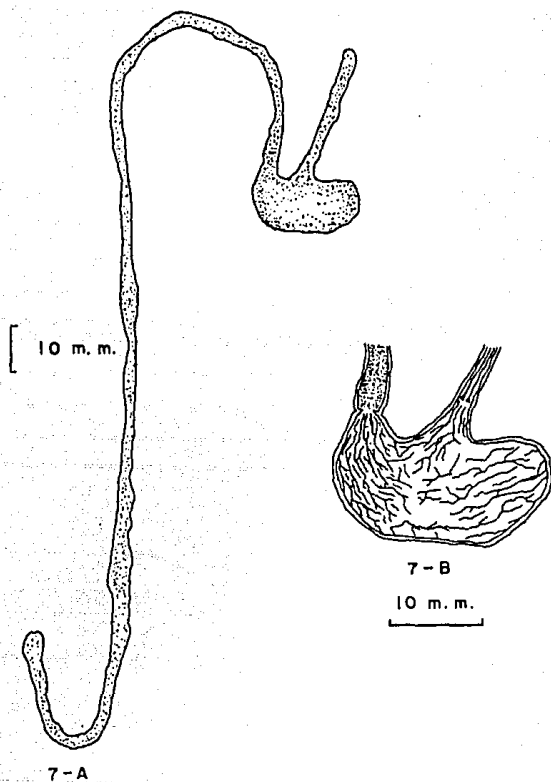


Fig. 7-A Dibujo diagramático del tubo digestivo de Carollia subrufa (24808 IBUNAM).  
 7-B Dibujo diagramático del corte longitudinal del estómago de C. subrufa, mostrando las estructuras internas.

Subfamilia Stenoderminae  
Uroderma magnirostrum, Davis, 1966.

**Descripción:**

Esta especie se caracteriza por tener un rostro fuerte, el perfil dorsal del cráneo de la corona a la punta del hocico es recto y gradualmente inclinado, las líneas faciales son débilmente marcadas o ausentes; la orilla de las orejas es amarillento; el color del cuerpo en general varía, pero tiende a ser amarillento; la cara dorsal del uropatagio es peluda más allá de la rodilla.

Se le encuentra desde el estado de Guerrero, México, hasta los trópicos de Sudamérica en toda la vertiente del Pacífico. La dieta de U. magnirostrum, no ha sido reportada, sin embargo, es probable que incluya fruta, productos de flores e insectos (Davis, 1968; Gardner, 1977; Ramírez-Pulido y López-Forment, 1979).

**Estructura General:**

El esófago es delgado, moderadamente alargado (32.5 mm), se observa claramente un ensanchamiento en la primera cuarta parte de éste, posteriormente se adelgaza hasta llegar a un punto que no sufre cambios en su diámetro (Fig. 9-A). En la pared interna del esófago se observan una gran cantidad de pliegues longitudinales, los cuales no son tan musculosos como los presentados en el género

Artibeus.

El cardias es ligeramente más ancho que la parte media del esófago, pero más angosto que la parte inicial de éste último; se encuentra aproximadamente en el mismo plano que el esfínter pilórico.

El vestíbulo del cardias es largo, delgado, poco desarrollado y se ensancha gradualmente a medida que llega al



### fundus.

El estómago es de forma tubular (Fig. 8-A), grande, elongado y situado antero-lateralmente; la curvatura mayor es más desarrollada y no está paralela a la curvatura menor. La incisura cardiaca presente pero poco profunda. En su configuración sufre un adelgazamiento gradual, hasta la unión gastrointestinal.

El ciego fúndico está bien desarrollado formando una bolsa, es largo, tubular y bastante ancho, el ápice del ciego fúndico es redondeado, bien definido y dirigido hacia la parte dorsal del individuo.

El piloro es delgado, tubular y muy largo (7.50% en relación a la longitud total del cuerpo, Tabla 1), paralelo o casi paralelo al vestibulo del cardias; el diámetro del piloro es mayor al diámetro del esfago.

El esfinter pilórico se observa como un adelgazamiento abrupto al final del tubo pilórico; es simétrico, más ancho que el cardias, y más delgado que el tubo pilórico.

Internamente el estómago de esta especie (Fig. 8-B) está tapizado completamente de pliegues de la siguiente forma: en el vestibulo del cardias en menor cantidad, estando éstos pliegues espaciados entre sí. En el ciego fúndico el número de pliegues aumenta, partiendo de su ápice hacia el cuerpo del estómago; el piloro es la parte del estómago más musculosa por tener la mayor cantidad de pliegues. Tanto el piloro como el esfinter pilórico están fácilmente diferenciados.

Al igual que las especies del género Artibeus, U. maguirostrum es la única de las especies examinadas que presentan un tabique o septo que separa fácilmente el cuerpo del estómago del

ciego fúndico; éste septo parte de la incisura cardíaca y llega a la parte media del cuerpo del estómago, en su trayectoria se curva ligeramente hacia el inicio del tubo pilórico.

El intestino (Fig. 8-A) en su totalidad es moderadamente largo (259.0 mm, Tabla 1) comparándolo con las otras especies examinadas; no presenta ciegos y la única diferencia entre el intestino delgado y el grueso que se aprecia macroscópica y externamente es a nivel de la capa externa, ya que la pared del intestino grueso es más musculosa que la del intestino delgado.

Internamente es más clara la diferenciación entre el intestino grueso y delgado, en éste último se observó gran cantidad de vellosidades desde su inicio y que disminuyen gradualmente en número a medida que se acerca a la unión con el intestino grueso. Del mismo modo que Carollia subrufa, U. magnirostrum se encuentra intermedio entre las especies de glosófagíneos y las restantes de estendermíneos, ya que el intestino delgado es relativamente largo (32.65% en relación al largo total del intestino, Tabla 1). El intestino grueso se caracteriza por presentar largos y gruesos pliegues longitudinales hasta el ano.

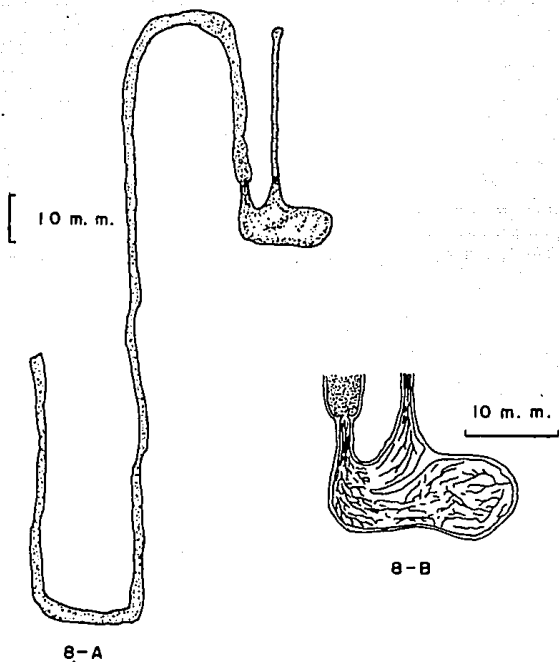


Fig. 8-A Dibujo diagramático del tubo digestivo de Uroderma magnirostrum (24810 IBUNAM).

8-B Dibujo diagramático del corte longitudinal del estómago de U. magnirostrum, mostrando las estructuras internas.

Subfamilia Stenoderminae  
Chiroderma salvini scopaeum, Handley, 1966.

**Descripción:**

Este quiróptero es pequeño con el rostro relativamente estrecho; el uropatagio, tibia, patas y los dos tercios proximales del antebrazo, son peludos. La coloración del cuerpo es tricolor, presentando en la parte media del dorso una línea estrecha de color blanco, extendiéndose desde los hombros hasta la parte inicial del uropatagio. El pelaje de los hombros es ligeramente más claro que el resto del dorso. Esta especie presenta líneas faciales predominantes; las orejas tienen los márgenes amarillentos con las puntas más oscuras y el trago es claramente amarillo.

Chiroderma salvini scopaeum se distribuye en la parte oeste de la República Mexicana desde Sinaloa hasta el estado de Guerrero.

Sus hábitos alimenticios están basados principalmente en el consumo de frutas (Gardner, 1977; Villa-Ramírez, 1966).

**Estructura General:**

El esófago en esta especie es delgado y muy largo (Fig. 9-A), en relación al tamaño del cuerpo (70.46%, Tabla 1). De todas las especies examinadas es la que presenta mayor desarrollo del esófago, más grande aún que en Leptoncyteris sanborni. El esófago en la parte media, es más delgado que en la parte inicial (casi la mitad del diámetro de éste último), pero en el último tercio de éste, todavía sufre un adelgazamiento más agudo. Internamente el esófago tiene gran cantidad de pliegues longitudinales.

El cardias es escasamente más ancho que la parte media del esófago, pero mucho más angosto que la parte inicial de éste último.

El cardias se encuentra en un nivel inferior al esfínter pilórico.

El vestibulo del cardias está ausente. La incisura cardiaca es profunda, pues el ciego fúndico está muy desarrollado.

El estómago es elongado (Fig. 9-A), considerando la longitud del lado derecho al lado izquierdo de éste en relación a la longitud total del cuerpo (30.78%, Tabla 1), y muy tubular, tomando en cuenta la longitud de la unión gastroesofageal al ápice del cuerpo del estómago en relación a la longitud total del cuerpo (13.75%, Tabla 1). La curvatura menor es fuertemente curvada, en cambio la curvatura mayor es más amplia y desarrollada, así, no siendo ambas paralelas. Conforme se acerca a la región pilórica, el cuerpo del estómago sufre un estrechamiento.

El ciego fúndico está muy desarrollado, tiene forma de bolsa y está dirigido en su totalidad hacia la parte dorsal, es fácil de diferenciar del cuerpo del estómago porque el ciego fúndico es muy musculoso; el ápice de éste se encuentra bien definido y redondeado.

De todos los ejemplares examinados, Ch. s. scopaeum, es el que presenta un mayor desarrollo del ciego fúndico.

El piloro es ancho y moderadamente corto (6.40% en relación a la longitud total del cuerpo, Tabla 1), su diámetro es menor al diámetro del esófago. Se encuentra en un mismo plano con respecto al cardias; es asimétrico porque la longitud de la pared del piloro en la curvatura mayor es más larga en relación a la pared del piloro en la curvatura menor.

El esfínter pilórico se distingue por un fuerte estrechamiento en el diámetro del piloro, es simétrico, más delgado que el piloro y más ancho que la unión gastroesofageal, se encuentra

en un plano superior al cardias.

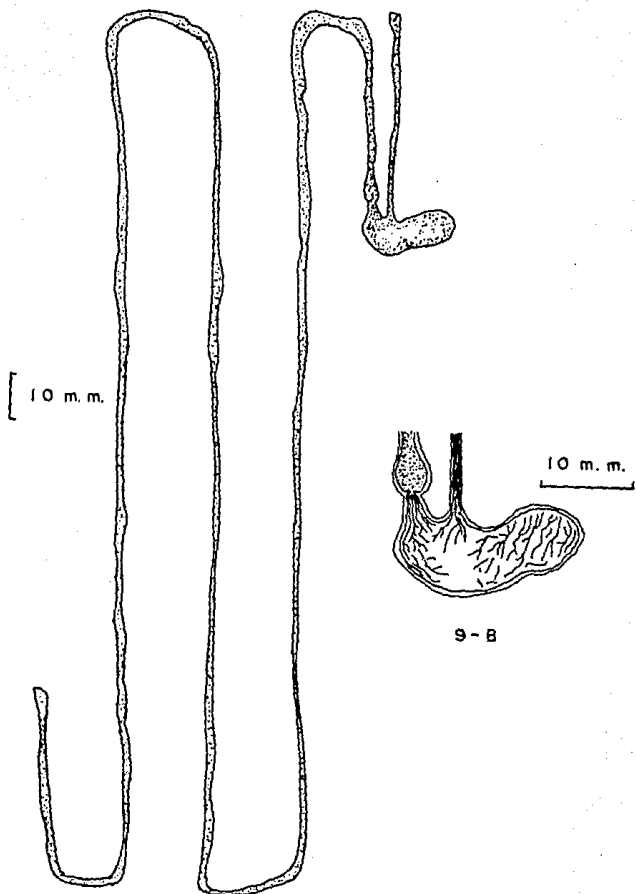
La observación interna de Ch. s. scopaeum revela un gran desarrollo del ciego fúndico (Fig. 9-D), además de presentar gran cantidad de pliegues situados transversalmente a partir del ápice, hasta llegar al cuerpo del estómago, siendo en esta región los pliegues poco visibles. Aunque Ch. s. scopaeum carece de vestibulo del cardias, se observan algunos pliegues que parten específicamente del esfínter del cardias y se dirigen hacia el cuerpo del estómago.

En la región pilórica nuevamente se observa gran cantidad de pliegues delgados en dirección al esfínter pilórico, éste último es fácilmente diferenciable tanto del tubo pilórico como del duodeno.

El intestino de esta especie es el más largo de todos los examinados (Fig. 3-A), ya que es 11.43 veces el tamaño del cuerpo del ejemplar (Tabla 1). Externamente no se advierte diferencia entre el intestino delgado y el grueso a nivel macroscópico.

Internamente el intestino delgado se diferencia claramente tanto del tubo pilórico como del intestino grueso, ya que tiene una gran cantidad de vellosidades siendo en su inicio más abundantes que en la unión con el intestino grueso. El intestino delgado ocupa el 98.27% (Tabla 1) del total del intestino, siendo por esta razón la especie con mayor longitud del intestino delgado.

El intestino grueso internamente presenta los pliegues longitudinales característicos de esta zona. Por lo antes mencionado, el intestino grueso es el más corto de todas las especies examinadas (1.73%, Tabla 1).



9-A

- Fig. 9-A Dibujo diagramático del tubo digestivo de Chiroderma salvini scopaeum (24811 IBUNAM).
- 9-B Dibujo diagramático del corte longitudinal del estómago de Ch. s. scopaeum, mostrando las estructuras internas.

Subfamilia Stenoderminae  
Artibeus jamaicensis tricomylus, Handley, 1966.

**Descripción:**

En este murciélago las líneas faciales son tenues; en el cráneo generalmente faltan los procesos postorbitales y preorbitales; el número de molares es 3/3; el rostro por lo común es aplanado, corto y ancho; el pelaje es corto y suave; es una especie que carece de cola: la membrana interfemoral y piernas son casi desnudas.

Su dieta está compuesta por una gran variedad de materia vegetal, tales como frutos, productos de flores e insectos. A. j. tricomylus es el instrumento por el cual, gran cantidad de semillas son dispersadas (Davis, 1970; Gardner, 1977; Villa-Ramírez, 1966).

**Estructura General:**

El esófago es largo (50.62% en relación a la longitud total del cuerpo, Tabla 1) y grueso, generalmente tanto en hembras como en machos; la parte inicial es decididamente mayor en diámetro que la parte media (Fig. 10-A). En sólo dos ejemplares (1 macho y 1 hembra) el diámetro del cardias fue mayor al diámetro del esófago en la parte inicial; en los demás especímenes examinados de esta especie se presentó el caso contrario, es decir, que el diámetro del esófago en la parte inicial es mayor que el diámetro del cardias. Los pliegues internos del esófago son comparativamente más gruesos que los presentados en el género Glossophaga, y están alineados longitudinalmente.

El cardias se localiza aproximadamente en el mismo plano que el esfínter pilórico. El vestibulo del cardias está presente, es corto, no muy dilatado, es decir, poco desarrollado. La incisura



cardíaca es ancha y relativamente poco profunda.

El estómago es muy grande y espacioso (Fig. 10-A), tomando en cuenta la longitud de la unión gastroesofageal al ápice del cuerpo del estómago (23.08%, Tabla 1) y la longitud del lado derecho al lado izquierdo del mismo (34.09%, Tabla 1); es notable observar que la curvatura mayor es más amplia que en las especies antes descritas y no se encuentra paralela a la curvatura menor.

El ciego fúndico es grande, redondeado y localizado dorsolateralmente, con un ápice bien desarrollado y definido.

El píloro es muy largo (8.31%, Tabla 1), más ancho que el esófago y que el esfínter pilórico; se encuentra localizado en una posición inferior al cardias.

El esfínter pilórico es simétrico, con una musculatura bien desarrollada; apesar de ser más angosto que el píloro, sigue siendo ancho, tomando en cuenta a otras especies de murciélagos. Al igual que el píloro, el esfínter pilórico es fácilmente distinguible del resto del estómago y del intestino.

Internamente el estómago de A. j. triomylus (Fig. 10-B) presenta las siguientes características: el vestíbulo del cardias tiene una serie de pliegues longitudinales dirigidos hacia el cuerpo del estómago y hacia la región pilórica.

La región del estómago que presenta mayor cantidad de pliegues es el ciego fúndico, los cuales son más delgados que los que se encuentran en la región pilórica, por tal motivo éste último es más fuerte en su consistencia. El cuerpo del estómago puede presentar muy pocos pliegues o bien ser liso.

Una parte importante de la estructura interna del estómago es la presencia de un septo o tabique que separa al vestíbulo del

cardias y parte del cuerpo del estómago, del ciego fúndico y que se inicia en la pared interna de la incisura cardiaca, y finaliza en la parte media del cuerpo del estómago, al igual que en Uroderma magnirostrum y las demás especies del género Artibeus analizadas. El espacio que deja este septo con respecto al cuerpo del estómago es mayor en A. j. tricomylus, que la observada en A. intermedius.

El esfínter pilórico analizado internamente se ve claramente simétrico. La musculatura interna del píloro está muy desarrollada por tener pliegues gruesos a todo lo largo de éste.

El tubo intestinal, incluyendo el intestino grueso y el delgado (Fig. 10-A) es largo, ya que es 7.24 veces el tamaño del cuerpo (Tabla 1); ocupa el segundo lugar en cuanto a longitud total del intestino, no presenta ciegos y externamente el tejido del intestino grueso se aprecia arrugado y plegado, mientras que el intestino delgado se observa más liso. El análisis interno del tubo intestinal revela diferencias más claras entre ellos, poseyendo el primero una gran cantidad de vellosidades, principalmente en su inicio.

El intestino delgado es largo, ya que abarca el 95.87% del total del tubo intestinal (Tabla, 1). No es fácil de diferenciar internamente el intestino grueso del delgado, ya que las vellosidades de éste último, dificultan la apreciación de los pliegues (que son gruesos y longitudinales) que presenta el intestino grueso, siendo éste corto (4.13%, Tabla 1) y con un fuerte desarrollo muscular.

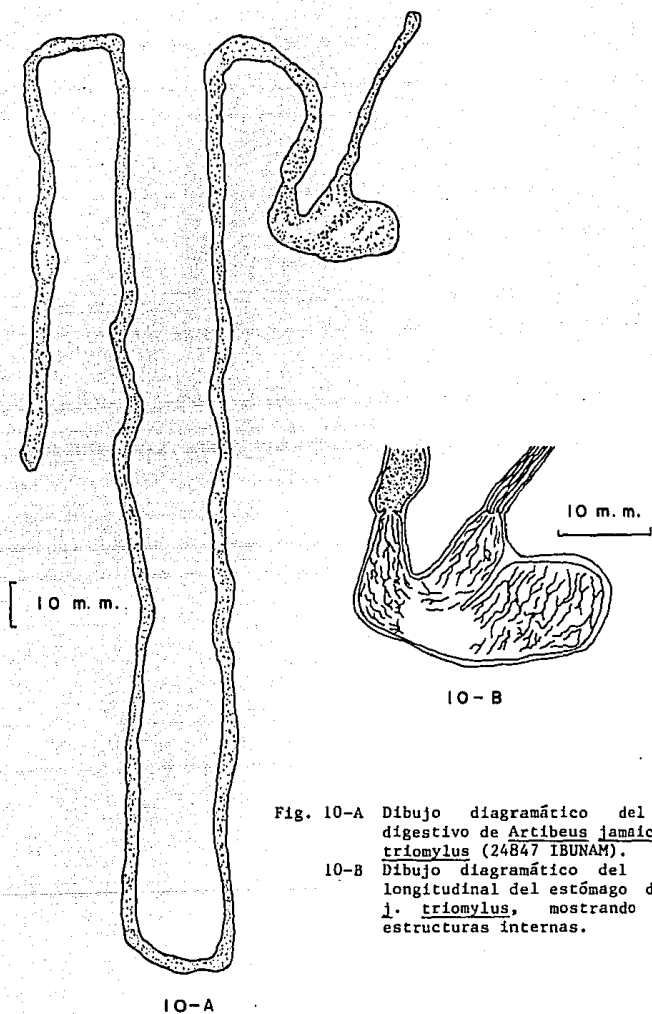


Fig. 10-A Dibujo diagramático del tubo digestivo de Artibeus jamaicensis triomylus (24847 IBUNAM).

10-B Dibujo diagramático del corte longitudinal del estómago de A. j. triomylus, mostrando las estructuras internas.

Subfamilia Stenoderminae  
Artibeus intermedius, J. A. Allen, 1897.

**Descripción:**

Es un murciélago relativamente grande de color canela, en esta especie de hoja nasal se distinguen dos líneas supraorbitales que se extienden del hocico por encima de la frente; no presentan la línea media dorsal; el uropatagio es angosto; no tienen cola y el número de molares es normalmente 2/3. Esta especie está estrechamente relacionada con A. lituratus pero es menor en tamaño. La alimentación de este quiróptero se basa en gran variedad de materia vegetal, incluyendo fruta, productos de las flores e insectos.

Su distribución se encuentra registrada desde los estados de Sinaloa y Tamaulipas en México, hacia el sur pasando por Centroamérica, principalmente en las zonas tropicales y subtropicales de la parte norte de Sudamérica (Davis, 1964; Gardner, 1977).

**Estructura General:**

El esófago es delgado y largo con respecto a la longitud del cuerpo (Fig. 11-A), ya que constituye únicamente el 48.93% (Tabla 1). Su parte más dilatada es la que se localiza en el inicio del mismo ( $\bar{x}=2.13\text{mm}$ ), para posteriormente sufrir un adelgazamiento en la parte media ( $\bar{x}=1.36\text{mm}$ ). El esófago presenta internamente pliegues a todo lo largo, similares a los encontrados en A. jamaicensis tricmylus.

El diámetro del cardias es menor que el diámetro del esófago en la parte inicial; se encuentra localizado en un plano superior al esfínter pilórico.

El vestíbulo del cardias es amplio, en forma de embudo, bien desarrollado y es uno de los más largos de las especies examinadas. La incisura cardiaca es amplia.

El estómago es grande, en forma triangular (Fig. 11-A); se encuentra en posición anterolateral; la musculatura es muy masiva; no se encuentran paralelas la curvatura mayor y la menor. Esta última es más fuertemente recurvada que la curvatura mayor. A medida que se aproxima a la región pilórica, el estómago sufre un adelgazamiento brusco en su diámetro.

El ciego fúndico es grande, amplio y redondeado, cuyo ápice se encuentra bien definido y dirigido hacia el dorso.

El píloro es moderadamente largo (5.68%, Tabla 1) y delgado, más ancho que el esfínter pilórico y que el esófago.

El esfínter pilórico es simétrico y delgado, situado a un nivel inferior al cardias y más ancho que éste último.

Internamente el estómago de A. intermedius (Fig. 11-B) presenta algunos pliegues transversales en la región del vestíbulo del cardias, a diferencia de A. jamaicensis tricomytus, que los tiene longitudinales. En el ciego fúndico se observan pocos pliegues relativamente gruesos dando una apariencia voluminosa. El cuerpo del estómago, del mismo modo que A. j. tricomytus, tiene muy pocos pliegues, en cambio en el píloro la cantidad de pliegues aumenta, siendo ésta parte en especial muy musculosa. Es claramente visible la pared que separa parcialmente el cuerpo del estómago del ciego fúndico, a diferencia de A. j. tricomytus no es un tabique perpendicular, sino que parte de la incisura cardiaca y se curva en dirección al píloro.

El intestino de A. intermedius es extenso (Fig. 11-A), pero menor que en Chiroderma salvini scopaecum, Artibeus jamaicensis triomylus y A. hirsutus, ya que es 5.60 veces la longitud total del ejemplar (Tabla 1). A diferencia de A. j. triomylus, en A. intermedius no se aprecia con claridad entre el final del intestino delgado y el inicio del grueso.

La morfología gruesa interna es similar que la de las demás especies del género Artibeus; únicamente varía en la longitud del intestino grueso y del intestino delgado.

Artibeus intermedius es la especie que tiene el intestino delgado más corto dentro del género (94.95% del total del tubo intestinal, Tabla 1) y el intestino grueso más largo (5.05% del total del tubo intestinal, Tabla 1).

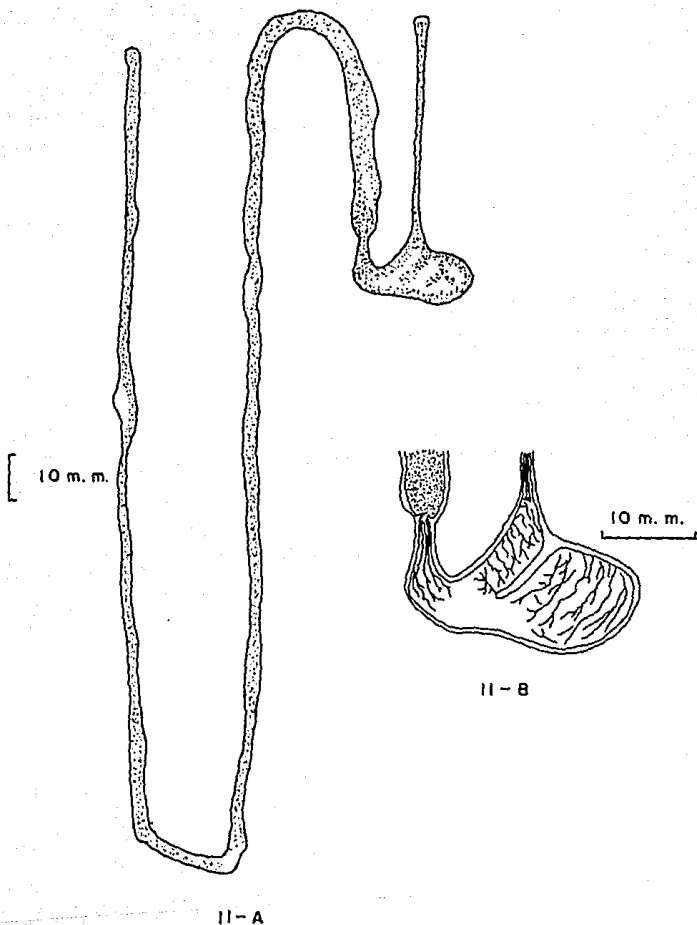


Fig. 11-A Dibujo diagramático del tubo digestivo de Artibeus intermedius (24834 IBUNAM).

11-B Dibujo diagramático del corte longitudinal del estómago de A. intermedius, mostrando las estructuras internas.

Subfamilia Stenoderminae  
Artibeus hirsutus, Andersen, 1906.

**Descripción:**

Esta especie endémica está limitada al trópico de Norteamérica; en México se encuentra desde el extremo sur del estado de Sonora hasta el extremo sur de Morelos y Guerrero. La característica más notable de esta especie externamente es la presencia de gran cantidad de pelo denso en la angosta membrana interfemorai; algunos de éstos pelos se proyectan sobrepasando el borde libre de dicha membrana; el número total de dientes es de 32; carecen de cola. La alimentación de esta especie es similar a la de A. jamaicensis (Gardner, 1977; Villa-Ramírez, 1966; Webster y Jones, 1983).

**Estructura General:**

El esófago es moderadamente ancho y corto (Fig. 12-A), ya que solamente ocupa el 44.24% de el largo del ejemplar (Tabla 1). La parte media del esófago es más delgada que la parte inicial. La musculatura del esófago de esta especie, al igual que la de las demás de la subfamilia Stenoderminae que examinamos está muy desarrollada, e internamente presenta gran cantidad de pliegues dispuestos longitudinalmente.

El cardias es ancho, pero con un diámetro menor que el inicio del esófago; además se encuentra en una posición más elevada que el píloro.

El vestíbulo del cardias es largo, moderadamente ancho, más grande que A. jamaicensis triomylus, y su forma es de embudo. La incisura cardiaca es poco profunda.



El estómago es grande, dilatado, no tubular, más bien redondeado. La curvatura mayor es ligeramente circular, la curvatura menor es estrecha y no paralela con respecto a la primera. Se encuentra colocada anterolateralmente. Conforme se aproxima al píloro el adelgazamiento no es gradual, sino abrupto (Fig. 12-A).

El ciego fúndico es moderadamente grande, dilatado y redondeado, con un ápice bien definido y dirigido hacia el dorso.

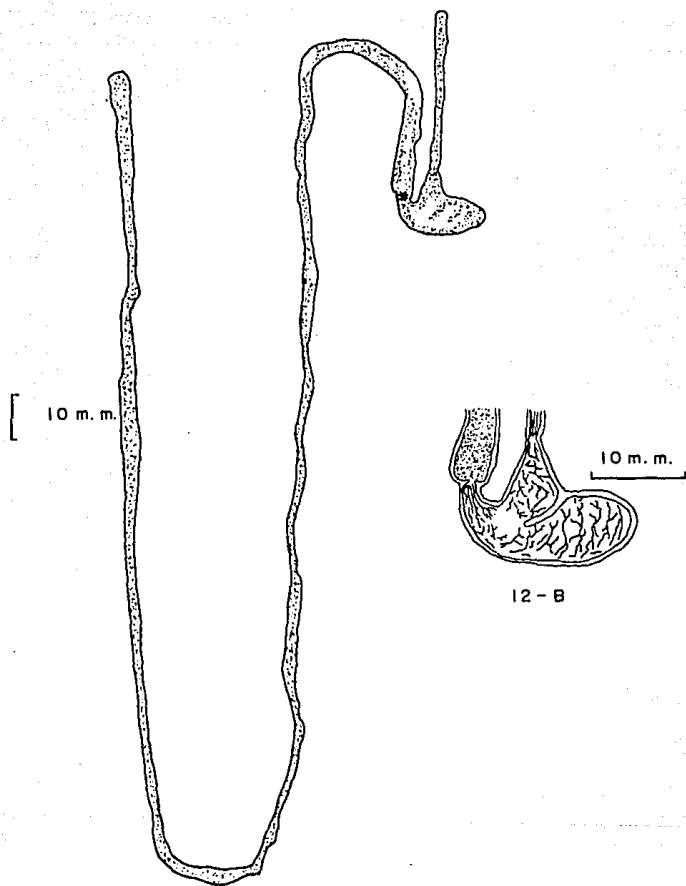
El píloro es ancho, corto (4.06%, Tabla I) y presenta una fuerte musculatura. Está localizado en un nivel inferior al cardias y su diámetro se reduce a medida que se acerca al esfínter del píloro. Su diámetro es mayor que el esófago, el cardias y el esfínter pilórico.

El esfínter pilórico es simétrico y fácil de distinguir del píloro y del duodeno como un fuerte estrechamiento; es más delgado que el píloro, pero es mayor en diámetro que el cardias.

El estómago de A. hirsutus muestra las siguientes características internas (Fig. 12-B): los pliegues en el vestibulo del cardias no tienen un orden definido, pero se encuentran tapizando completamente la pared de éste, en cambio los pliegues del ciego fúndico son verticales, relativamente gruesos y van desde el ápice hasta el cuerpo del estómago, siendo esta parte la que presenta la menor cantidad de pliegues. También es posible observar un septo dentro del estómago en A. hirsutus; en longitud es más corto que el de A. intermedius y más curvado hacia el píloro que en A. j. tricomytus.

En el tubo pilórico se observa una gran cantidad de pliegues, dirigidos hacia el esfínter pilórico, siendo más claramente visible éste último interna que externamente.

Externamente el intestino no se diferencia entre intestino grueso e intestino delgado (Fig. 12-A). Sin embargo, el tubo intestinal es largo (6.77 veces el tamaño del cuerpo, Tabla 1). Las características internas tanto del intestino grueso como del delgado, así como las longitudes de éstos son muy parecidas a las presentadas en A. j. tricomylus (Tabla 1).



12-A

Fig. 12-A Dibujo diagramático del tubo digestivo de Artibeus hirsutus (24812 IBUNAM).

12-B Dibujo diagramático del corte longitudinal del estómago de A. hirsutus, mostrando las estructuras internas.

Subfamilia Stenoderminae  
Artibeus phaeotis nanus, Andersen, 1906.

**Descripción:**

El tamaño de A. phaeotis es pequeño para los stenodermines; el color del pelaje es oscuro, siendo tupido y suave; carece de cola y presenta dos pares de líneas faciales muy tenues; los ojos están redondeados por un anillo café; la hoja nasal es gruesa y puntiaguda y es mucho más larga que ancha; el margen de la oreja generalmente es de color amarillento. Es principalmente frugívoro, aunque se alimenta también de polen e insectos y actúa como dispersor de semillas de varias plantas de la selva. En México habita en las regiones costeras desde el estado de Sinaloa a Oaxaca (Gardner, 1977; Timm, 1985).

**Estructura General:**

El esófago es delgado y largo, ya que su tamaño es casi la mitad del tamaño del cuerpo (48.63%, Tabla 1). Con respecto a su diámetro, la parte inicial es más ancha que la parte media (Fig. 13-A). Internamente los pliegues son muy similares a los de A. intermedius.

El cardias es más delgado que la parte inicial del esófago, fácilmente distinguible del esófago, ya que aparece como un engrosamiento en la muscularis externa. El vestibulo del cardias es largo, moderadamente dilatado; el ángulo que forma el vestibulo del cardias no es tan amplio como el observado en A. intermedius. La incisura cardiaca es poco profunda.

El estómago tiene forma triangular, es muy largo (24.65%, Tabla 1), de acuerdo a la longitud de la unión gastroesofageal al ápice del cuerpo de éste, y ancho (30.78%, Tabla 1), tomando en

cuenta la longitud del lado derecho al lado izquierdo. La curvatura menor es mucho más aguda que la curvatura mayor, y por ésta razón no se encuentran paralelas. La curvatura mayor, al encontrarse con la región pilórica, sufre un brusco recurvamiento (Fig. 13-A).

El ciego fúndico esta bien desarrollado, presentando un ápice redondeado y definido; se encuentra en posición anterolateral.

El píloro es largo (9.75%, Tabla 1) y moderadamente delgado, más ancho que el tubo esofageal, pero ligeramente mayor en diámetro que el esfínter pilórico.

El esfínter pilórico es más ancho que la unión gastroesofageal, es simétrico y fácil de diferenciar del intestino.

El estómago presenta internamente un número reducido de pliegues inclinados en la región del ciego fúndico (Fig. 13-B), de la misma manera que en el cuerpo del estómago. En cambio, en la región del vestibulo del cardias, se observa una gran cantidad de pliegues.

En el estómago existe un tabique o pared, que se inicia en la incisura cardiaca hacia la parte media del cuerpo del estómago. Este septo separa al vestibulo del cardias del ciego fúndico, pero deja un espacio suficiente para que pase el alimento del cuerpo del estómago al ciego fúndico (supuestamente para almacenarlo por un corto tiempo y mezclarlo con la secreción gástrica). Este tabique estomacal sufre un recurvamiento del mismo modo que A. intermedius, desde su inicio en la incisura cardiaca.

En la región del píloro se encuentran muchos pliegues delgados, que al llegar al esfínter pilórico desaparecen por completo.

El esfínter pilórico es fácilmente distinguible por presentar en la pared interna una válvula que permite el control de flujo del alimento hacia el duodeno.

El largo del intestino de A. phaeotis nanus es 4.08 veces la longitud del cuerpo, siendo ésta especie la que presenta el intestino más corto del género Artibeus.

El análisis macroscópico no revela diferenciación entre el intestino delgado y el grueso externamente (Fig. 13-A). Internamente el intestino delgado de A. phaeotis nanus presenta pocas vellosidades, disminuyendo éstas gradualmente conforme se aproximan a la unión con el intestino grueso, pero no desaparecen por completo, siendo aún visibles en gran parte del intestino grueso.

El intestino delgado conforma el 95.59% (Tabla 1) de la longitud total del tubo intestinal. El intestino grueso presenta pliegues gruesos longitudinales que se prolongan hasta el ano.

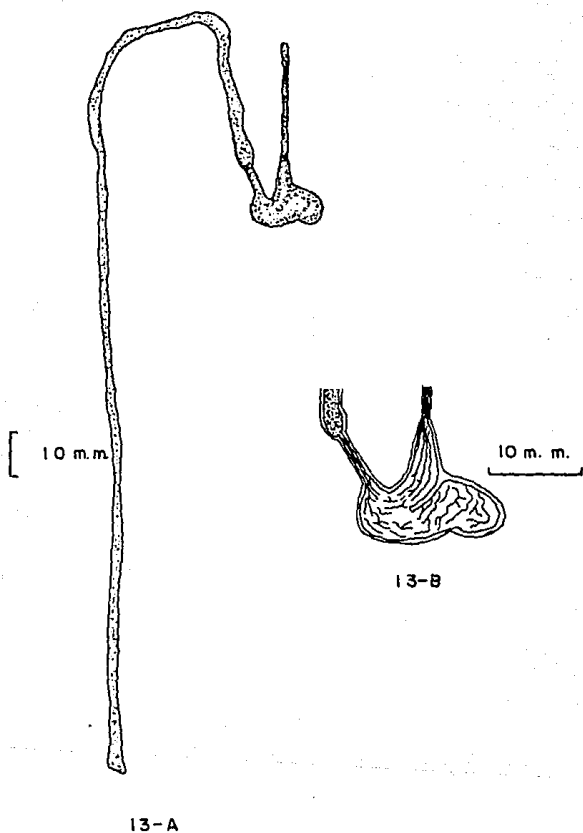


Fig. 13-A Dibujo diagramático del tubo digestivo de Artibeus phaeotis nanus (24852 IBUNAM).

13-B Dibujo diagramático del corte longitudinal del estómago de A. ph. nanus, mostrando las estructuras internas.

TABLA I

## PARAMETROS

	<u>Glossophaga</u> <u>handleyi</u>	<u>Glossophaga</u> <u>leachii</u>	<u>Glossophaga</u> <u>commissarisi</u> <u>hesperia</u>	<u>Glossophaga</u> <u>mexicana</u>	<u>Leptonycteris</u> <u>samborini</u>	<u>Musonycteris</u> <u>harrisoni</u>	<u>Carollia</u> <u>subrufa</u>	<u>Uroderma</u> <u>magpirostrum</u>	<u>Chiroderma</u> <u>salvini</u> <u>scopaeum</u>	<u>Artibeus</u> <u>linsalcentis</u> <u>erionymus</u>	<u>Artibeus</u> <u>intermedius</u>	<u>Artibeus</u> <u>luteus</u>	<u>Artibeus</u> <u>phaeotis</u> <u>nanus</u>
Número de ejemplares (n)	21	6	2	3	3	1	2	1	1	10	10	10	10
Longitud total del cuerpo ( $\bar{X}$ mm)	64.42	58.66	62.50	63.66	75.60	71.00	69.00	68.00	64.00	81.10	87.00	76.60	49.80
Largo total del esófago (%) en relación a la longitud total del cuerpo (%)	46.33	46.67	50.40	42.50	50.79	39.01	38.76	47.69	70.46	50.62	48.93	44.24	48.63
Longitud del vestíbulo del cardias (%) en relación a la longitud total del cuerpo (%)	-----	-----	-----	-----	6.16	4.36	8.26	10.44	-----	7.38	8.58	8.14	8.37
Unión gastroesofageal hacia el ápice del cuerpo del estómago (largo, %) en relación a la longitud total del cuerpo (%)	14.65	16.53	16.32	13.91	18.46	11.54	20.00	23.52	13.75	23.08	22.42	20.35	24.65
Longitud del lado derecho al lado izquierdo del estómago (ancho, %) en relación a la longitud total del cuerpo (%)	18.13	23.09	24.48	17.16	16.21	14.22	30.86	29.55	30.78	34.09	30.33	25.95	30.78
Longitud del píloro hacia el esfínter pilórico (%) en relación a la longitud total del cuerpo (%)	2.91	4.35	4.88	2.29	1.94	1.55	4.35	7.50	6.40	8.31	5.68	4.06	9.75
Largo total del intestino ( $\bar{X}$ mm)	180.14	201.33	213.00	187.33	261.30	171.00	235.50	259.00	732.00	587.90	487.20	518.80	203.60
Largo total del intestino en relación a la longitud total del cuerpo (No. de veces)	2.79	3.43	3.40	2.94	3.45	2.40	3.41	3.80	11.43	7.24	5.60	6.77	4.08
Largo total del intestino delgado (%) en relación al largo total del intestino (%)	88.11	90.80	91.24	88.62	90.05	86.79	91.51	92.65	98.27	95.87	94.95	95.87	95.59
Largo total del intestino grueso (%) en relación al largo total del intestino (%)	11.89	9.20	8.76	11.38	9.95	13.21	8.49	7.35	1.73	4.13	5.05	4.13	4.41



## DISCUSION

Las 13 especies de murciélagos examinados revelaron una serie de adaptaciones en su morfología gástrica, que permiten diferenciarlos y a la vez inferir sobre los hábitos alimenticios de éstos mamíferos.

En la subfamilia Glossophaginae se observó que hay una variabilidad en el tubo digestivo a nivel genérico, agrupándose en dos estilos gástricos: el primer estilo es el globular que se encontró en las especies de los géneros Glossophaga y Leptonycteris, esto podría significar que el alimento que ingieren éstos animales es más fácil de procesar tanto física como químicamente (Guyton, 1971).

A pesar de la gran similitud de características morfológicas y morfométricas del estómago entre las especies del género Glossophaga y de Leptonycteris sanborni, y aunque pertenecen al mismo grupo, se observó que en L. sanborni el rango de variación en esas características es menor en comparación al género Glossophaga, ya que con un vestibulo del cardias definido y un tubo pilórico ancho y muy corto, permite deducir, que al aumentar el volumen gástrico se almacena una mayor cantidad de alimento, ya que su alimentación se basa casi exclusivamente de polen (Alvarez y González, 1970), siendo éste, alto en valor proteínico (Rouk y Glass, 1970) y por tal motivo es fácilmente digerible.

El segundo estilo es el elongado que lo presentó Musonycteris harrisoni, en el cual se observó un patrón estomacal inusual a los analizados con anterioridad (Glossophaga soricina, handleyi, G. leachii, G. commissarisi hespera, G. mexicana y

Leptonycteris sanborni), ya que se asemeja mucho a la morfología gástrica de los murciélagos frugívoros (el vestibulo del cardias es triangular, el ciego fúndico es dilatado y el esfínter pilórico es simétrico), tal cómo lo observó Forman, et al., 1979 en Lonchophylla robusta. Esto significa, que en éstos quirópteros su alimentación no es a base de frutas, ya que tiene características morfológicas propias de los murciélagos nectarívoros (el rostro es alargado, la lengua es protusible y con pelos papilares, la estructura de la mandíbula y los dientes es muy delicada, etc.; Gardner, 1977; Hall, 1981; Howell y Burch, 1974; Shaldach y McLaughlin, 1960).

La tendencia de ésta especie en relación a su anatomía gástrica, probablemente es aumentar la capacidad de almacenaje del néctar (bajo en valor nutritivo, pero alto en valor energético; Kunz, 1988) y retener el alimento durante un período más prolongado, para que actúen en él los fermentos digestivos, y exista un mejor desdoblamiento para una más fácil digestión y absorción en partes posteriores del intestino delgado.

Internamente la topografía gástrica es muy similar en los géneros Glossophaga, Leptonycteris y Musonycteris, ya que tiene gran cantidad de pliegues, lo que posiblemente representa un incremento en el volumen estomacal y una mayor superficie de contacto, cuando se encuentra lleno (Forman, 1971).

La asimetría en el esfínter pilórico encontrada únicamente en las cuatro especies del género Glossophaga, muestra hasta cierto punto una reminiscencia de sus hábitos alimenticios carnívoros (insectos), ya que como lo explica Forman (1972), las especies carnívoras o parcialmente carnívoras, revelan un grado de asimetría en el esfínter pilórico. Por lo tanto éstas cuatro especies de

glosófagíneos, cuyo alimento es de consistencia líquida o semilíquida, llegan a incluir en su dieta ocasionalmente algunos insectos y frutas blandas (Gardner, 1977), pero al igual que los carnívoros, su alimento es más fácilmente asimilable, que si se alimenta de pulpa de fruta y sangre (murciélagos frugívoros y hematófagos; Forman, 1972). Al tener un esfínter pilórico asimétrico, el mecanismo de cierre gastroduodenal no es tan efectivo, permitiendo que pase continuamente el quimo, hacia partes inferiores del intestino para su posterior asimilación.

Por lo que respecta al desarrollo muscular del esófago se observó que las especies de la subfamilia Glossophaginae (Glossophaga soricina handleyi, G. leachii, G. commissarisi hespera, G. mexicana, Leptonycteris sanborni y Musonycteris harrisoni), mantienen una musculatura poco desarrollada (esófagos delgados) y con pocos pliegues a lo largo; además se advirtió que la longitud del esófago en éstos quirópteros es muy corta (como se observa en la Tabla 1), ya que la longitud del esófago está relacionada con la longitud del cuello (Weichert y Presch, 1975).

Al analizar en la Tabla 1 se observa claramente que la longitud del intestino (considerando el intestino delgado y grueso) varía entre las especies de la subfamilia Glossophaginae. Encontrándose que Musonycteris harrisoni es la especie con el intestino más corto (2.4 veces más largo que la longitud total del cuerpo); las especies que le siguen en tamaño son Glossophaga soricina handleyi, G. mexicana, G. commissarisi hespera, G. leachii y Leptonycteris sanborni que es la especie que presentó el tubo intestinal más largo dentro de ésta subfamilia.

Internamente la topografía gástrica permite una clara diferenciación entre los dos intestinos, siendo en el intestino delgado donde existe mayor cantidad de vellosidades. En general en todos los especímenes analizados, se observó que éste es de mayor longitud que el intestino grueso.

En la unión del intestino delgado y el grueso (unión ileo-colónica; Guyton, 1971; Ishikawa, et al., 1985), no se observó ningún ciego intestinal en los murciélagos analizados, pero se advierte una pequeña ampula con abundante cantidad de vellosidades que tapizan la pared de ésta; fué visible únicamente en las especies del género Glossophaga y en Leptonycteris sanborni. Posiblemente es lo que llama Forman (1974) los Parches de Peyer, que pueden representar la reminiscencia de un ciego.

En todos los glosófagíneos el intestino grueso es uno de los más largos dentro de las 13 especies examinadas, observándose gran cantidad de pliegues longitudinales que son fácil de distinguir, en éste se realiza la absorción de agua y electrolitos (Guyton, 1981), y además almacena por un tiempo reducido las heces fecales hasta el momento de su expulsión.

Carollia subrufa presentó un tubo gastrointestinal más complejo (como lo apreció Forman et al., 1979 en C. perspicillata y C. castanea), que cualquier especie de los quirópteros glosófagíneos, ya que se observó que su conformación gástrica (incluyendo esófago, tamaño y forma del estómago y largo del intestino), tiene un importante desarrollo a nivel muscular y asemejándose más a los murciélagos frugívoros estenodermíneos; por tal motivo tiende a aumentar su capacidad gástrica para que haya una mayor superficie de contacto entre el bolo alimenticio y los jugos

gástricos, y exista un mejor desdoblamiento de éste; ya que éstos quirópteros se alimentan de materia vegetal (frutas, pulpas, flores; Gardner, 1977), que es difícilmente de asimilar.

En los ejemplares examinados de la subfamilia Stenoderminae, se conjugan una serie de características morfológicas y morfométricas mucho más complejas y especializadas, que en cualquier otra de las dos subfamilias de murciélagos mencionados con anterioridad en éste análisis.

Las especies del género Artibeus (A. jamaicensis, A. tricmylus, A. intermedius, A. hirsutus y A. phaeotis nanus), tienen una musculatura esofageal mucho más desarrollada y con la mayor cantidad de pliegos de todas las especies de quirópteros examinadas; sin embargo, observamos que en Carollia subrufa, Uroderma magnirostrum y Chiroderma salvini scopaenum, presentan un buen desarrollo muscular esofageal, siendo en menor grado que las demás especies de estenodermines antes mencionados.

La particularidad que presenta la subfamilia Stenoderminae es que la estructura del estómago, o la forma de éste, no sigue un mismo patrón, sino que muestra varias modalidades para un mismo fin; es decir, que en los estómagos de los estenodermines a nivel genérico (Uroderma, Chiroderma y Artibeus) se observó una gran variabilidad, sin embargo, intraespecíficamente si se advierte una morfología bien definida, a diferencia de lo analizado en las especies del género Glossophaga.

En los estenodermines aquí examinados, se logró apreciar claramente un alto grado de adaptaciones y de especialización; por un lado para incrementar el volumen gástrico, y por otro, para exponer el bolo alimenticio a ciertas regiones específicas del

estómago (vestíbulo del cardias, ciego fúndico y piloro).

El análisis morfológico reveló claramente que dentro de la subfamilia Stenoderminae se observaron dos configuraciones gástricas generales:

La primera configuración gástrica (Grupo 1) está representada únicamente por Chiroderma salvini scopaeum. La inclinación de éste grupo es el de aumentar la longitud del tubo pilórico y el de no desarrollar un vestíbulo del cardias; entonces, el problema de almacenar grandes cantidades de alimento, lo resuelve desarrollando un ciego fúndico muy elongado, tubular y con gran cantidad de pliegues y no con el septo interno estomacal característico del Grupo 2. Esto sugiere, que el quimo no se encuentra degradado en su totalidad por la misma naturaleza del alimento, sin embargo, el presentar un intestino muy largo (732 mm largo total del intestino, Tabla 1), ayuda o contribuye a la culminación del desdoblamiento del quimo y a la absorción de la mayor cantidad de nutrientes en un tiempo más prolongado (Forman, 1973).

La segunda configuración gástrica (Grupo 2) en la cual se encuentra agrupadas: Uroderma magnirostrum, Artibeus jamaicensis tricmylus, A. intermedius, A. hirsutus y A. phaeotis nanus, tienden a desarrollar un vestíbulo del cardias triangular muy amplio y espacioso, un ciego fúndico ancho y redondeado y un tubo pilórico largo, aunado a esto, la característica más notable y sobresaliente, es la presencia de un septo interno que separa al cuerpo del estómago en dos cámaras, lo que permite suponer, que el bolo alimenticio sea almacenado durante un tiempo más prolongado y que junto con las rugosidades internas del estómago, contribuyan a un

mejor tratamiento químico y mecánico de éste (Guyton, 1971).

El septo interno del estómago, mencionado con anterioridad, no refleja intraespecíficamente una gran variabilidad, ya que al parecer en todas las especies de este grupo, realiza la misma función.

Internamente el píloro en todos los estenodermíneos aquí analizados, es elongado y con gran cantidad de pliegues, además de ser una región muy musculosa; esto es precisamente, porque en esta región las ondas mezcladoras aumentan de fuerza, y la homogenización de los alimentos con las secreciones gástricas mejora y el contenido se vuelve más flúido, permitiendo de este modo, que cada onda peristáltica relaje el esfínter pilórico llevando una pequeña cantidad de quimo hacia el duodeno (Guyton, 1971).

Otra de las características importantes en los quirópteros frugívoros (carolíneos y estenodermíneos) es el de presentar un esfínter pilórico simétrico, ya que esto les ayuda a que el estómago permanezca "cerrado" por un tiempo más prolongado, para un mejor tratamiento del bolo alimenticio (Forman, 1972).

En lo que se refiere al tubo intestinal, Carollia subrufa y Uroderma magnirostrum, presentaron un intestino menos largo (considerando el intestino delgado y el intestino grueso), en comparación a las especies de estenodermíneos; ya que éstos, tienen el intestino más largo de todas las subfamilias estudiadas con anterioridad.

El poseer un intestino delgado muy largo, con gran cantidad de vellosidades y un fuerte desarrollo muscular, tal como: Carollia subrufa, Uroderma magnirostrum, Chiroderma salvini scopaeum y todas las especies del género Artibeus (en éstos dos últimos

géneros del 100% del tubo intestinal, más del 94% es intestino delgado, Tabla 1), facilita la absorción de sustancias alimenticias tales como: carbohidratos, proteínas, grasas y agua (Guyton, 1971; Kunz, 1988); es decir, que el alimento que éstos quirópteros ingieren por ser difícil de digerir (Morrison, 1980), tiene que permanecer por un periodo más extenso en el intestino delgado, para una mejor digestión y aprovechamiento de las sustancias antes mencionadas.

Con respecto al intestino grueso en éstas especies, se logró observar que la longitud de éste es muy corta, a diferencia de las especies de glosófagíneos; por tal motivo, el intestino grueso queda restringido a una pequeña porción del tubo intestinal; además, el presentar en él vellosidades que se traslapan con los pliegues, sugiere que a éste nivel, la digestión se completa y los restos alimenticios son absorbidos, para posteriormente formar y expulsar las heces fecales (Hildebrand, 1982).



## CONCLUSIONES

Cuando se quiere relacionar forma y función en los quirópteros, se observa que existe una gran variabilidad en la estructura gástrica, que revela una serie de adaptaciones al medio para poder explotar un recurso en una u otra forma.

Por lo tanto, las especies consideradas como nectarívoras y polívoras (Glossophaga soricina handleyi, G. leachii, G. commissarovi hespera, G. mexicana, Leptonycteris sanborni y Misonycteris harrisoni), presentaron características específicas en su configuración gastrointestinal que las puede diferenciar muy claramente de las especies contempladas como frugívoras (Carollia subrufa, Uroderma magnirostrum, Chiroderma salvini scopaeum, Artibeus jamaicensis triomylus, A. intermedius, A. hirsutus y A. phaeotis nanus).

En lo que se refiere al mayor o menor desarrollo de la masa muscular del esófago que se observó en cada uno de los murciélagos, puede estar directamente relacionada con la forma de deglución; por ejemplo, las especies de la subfamilia Glossophaginae que se alimentan de néctar, polen y pulpa de fruta suave (Gardner, 1977; Kunz, 1988), toman el alimento generalmente en posición horizontal y en ocasiones vertical, lo que facilita el paso del bolo alimenticio de la faringe al estómago; aunado a esto, la gravedad juega un papel importante en la deglución del alimento, y es por esta razón, que probablemente el desarrollo muscular de estas especies es reducido.

En cambio, la especie de la subfamilia Carollinae (Carollia subrufa) y las de la subfamilia Stenoderminae (Uroderma

magnirostrum, Chiroderma salvini scopaeum, Artibeus jamaicensis trionylus, A. intermedius, A. hirsutus y A. phaeotis nanus), por sus hábitos frugívoros, son obligados en muchas ocasiones a trasladarse con todo y fruta a su percha alimentaria (Carvalho, 1961; Kunz, 1982), sin embargo, éstas especies ingieren el alimento colgados de las patas, lo que hace más difícil la deglución del bolo alimenticio, ya que tienen que desplazarlo en sentido opuesto a la gravedad, pudiendo ser por ésta razón, que las especies antes descritas hayan desarrollado una musculatura más masiva y con más pliegues, para que junto con los movimientos de peristaltismo, el deglutir (frutos, pulpas suaves, semillas, etc., Gardner, 1977; Morrison, 1980), en ésta posición se simplifique al máximo.

Las especies del género Glossophaga, su anatomía gástrica es muy similar a las especies insectívoras descritas por Forman (1971; 1972), ya que la forma del estómago y la corta longitud del intestino, da la pauta para inferir que la alimentación de éstos es más expeditamente degradable y digerible, que la que consumirían los carolíneos y los estenodermíneos.

Podemos concluir que en el género Glossophaga su alimento es más generalizado, en cambio en Leptonycteris sanborni, Musonycteris harrisoni, e incluso en los carolíneos y estenodermíneos, en los que su alimentación es más específica.

Por lo que respecta a M. harrisoni, su conformación estomacal es semejante a la de las especies frugívoras, no obstante, esto no quiere decir que se alimente de fruta, sino que aumenta la capacidad gástrica para almacenar mayor cantidad de néctar, que es bajo en valor nutritivo, pero alto en valor energético (Kunz, 1988).

La especialización presentada por un lado por Chiroderma salvini scopaeum (Grupo 1); Uroderma magnirostrum, Artibeus jamaicensis tricomyus, A. intermedius, A. hirsutus y A. phaeotis nanus (Grupo 2) y Carollia subrufa, al parecer conlleva un desarrollo paralelo, es decir, que siendo sus características anatómicas diferentes en mayor o menor grado, probablemente van dirigidos hacia un mismo objetivo.

Tomando en consideración las cualidades anatómicas de los carollíneos y estenodermíneos, inferimos que el alimentarse de material vegetal (frutas, pulpas suaves, etc.; Gardner, 1977) que es difícil de digerir y con bajo valor nutritivo (exceptuando las semillas; Morrison, 1980); suponemos que éstos quirópteros frugívoros están adaptados a consumir relativamente grandes cantidades de alimento.

Por lo tanto, el tener un estómago grande que permite aumentar el volumen gástrico (en una o dos cámaras), incrementa la superficie de contacto y expone el bolo alimenticio a ciertas regiones específicas de éste, para su mejor degradación y posterior absorción. Aunado a esto, el presentar un tubo intestinal largo y con una musculatura más robusta, permite exponerlo durante un tiempo más prolongado a una digestión proteolítica y a los movimientos de peristaltismo (Guyton, 1971), con el fin de obtener los mayores nutrientes para su metabolismo.

Así mismo, la complejidad de la estructura gástrica se ve incrementada en los murciélagos frugívoros y polínectarívoros, ya que disminuyen al máximo sus hábitos insectívoros y carnívoros (Forman, 1973).

## LITERATURA CITADA

- AGRAWAL, K. A. y D. B. GUPTA. 1982. The gastric morphology and histology of an insectivorous bat Rhinopoma kinneari. *Lynx* (Prague), 21:5-14.
- ALVAREZ, T. y L. GONZALEZ QUINTERO. 1970. Análisis polínico del contenido gástrico de murciélagos Glossophaginae de México. *An. Esc. nac. Cien. Biol., México*, 18:137-165.
- BAKER, R. J., J. K. JONES, JR. y D. C. CARTER. eds. 1976. *Biology of Bats of the New World Family Phyllostomatidae*. Part I. *Spec. Publ. Mus., Texas Tech Univ.*, 10:1-218.
- \_\_\_\_\_, J. A. GOEN y R. D. OMEN. 1984. Field key to Antillean bats. *Occas. Papers Texas Tech Univ.*, 94:1-18.
- BHIDE, S. A. 1979. Observations on the anatomy, histology and histochemistry of the stomach of the vespertilionid bat Miniopterus schreibersii. *Proc. Indian Acad. Sci., Sect B* 88(1):1-22.
- \_\_\_\_\_, 1980. Observations on the stomach of the Indian fruit bat, Rousettus leschenaulti (Desmarest). *Mammalia*, 44(4):571-579.
- CARVALHO, C. T. DE. 1961. Sobre os hábitos alimentares de Phyllostomídeos (Mammalia, Chiroptera). *Rev. Biol. Trop.* 9(1):53-60.
- CEBALLOS, G. y C. GALINDO. 1984. *Mamíferos silvestres de la Cuenca de México*. Limusa. México, 300 pp.
- DAVIS, W. B. 1968. Review of the genus Uroderma (Chiroptera). *J. Mamm.*, 49(4):676-698.
- \_\_\_\_\_, 1970. The large fruit bats (genus Artibeus) of Middle America, with a review of the Artibeus jamaicensis complex. *J. Mamm.*, 51(1):105-122.
- \_\_\_\_\_, 1984. Review of the large fruit-eating bats of the Artibeus "lituratus" complex (Chiroptera: Phyllostomidae) in Middle America. *Occas. Papers Mus., Texas Tech Univ.*, 93:1-16.
- DeBLASE, A. F. y R. E. MARTIN. 1983. *A manual of mammalogy with keys to families of the World*. Wm. C. Brown, USA, 436 pp.
- DICKERMAN, R. W. y B. VILLA-RAMIREZ. 1964. Dry ice; a new field technique. *J. Mamm.*, 45(1):141-142.

**ESTA TESIS NO DEBE  
SALIR DE LA BIBLIOTECA**

- FINDLEY, J. S. 1987. The natural history of New Mexican mammals. Univ. New Mexico Press, Albuquerque, U.S.A., 164 pp.
- FERMAN, G. L. 1971. Gastric morphology in selected mormoopid and glossophagine bats as related to systematic problems. Trans. Ill. State Acad. Sci., 64(3):273-282.
- \_\_\_\_\_ 1972. Comparative morphological and histochemical studies of stomachs of selected American bats. Univ. Kansas Sci. Bull., 49(10):591-729.
- \_\_\_\_\_ 1973. Studies of gastric morphology in North American Chiroptera (Emballonuridae, Noctilionidae and Phyllostomatidae). J. Mamm., 54(4):909-923.
- \_\_\_\_\_ 1974. Structure of Peyer's patches and their associated nodules in relation to food habits of new world bats. J. Mamm., 55(4):738-746.
- \_\_\_\_\_, C. J. PHILLIPS y C. S. ROLK. 1979. Alimentary tract. Pp. 205-227 in Biology of Bats of the New World Family Phyllostomatidae. Part III (R. J. Baker, J. K. Jones, Jr. y D. C. Carter eds.). Spec. Publ. Mus., Texas Tech Univ., 16:1-441.
- GARCIA, E. 1981. Modificaciones al sistema de clasificación climática de Köppen. Offset Larios, México, 252 pp.
- GARDNER, A. L. 1962. A new bat of the genus Glossophaga from Mexico. Contrib. Sci., Los Angeles Country Mus., 54:1-7.
- \_\_\_\_\_ 1977. Feeding habits. Pp. 293-360 in Biology of Bats of the New World Family Phyllostomatidae. Part II (R. J. Baker, J. K. Jones, Jr. y D. C. Carter eds.). Spec. Publ. Mus., Texas Tech Univ., 13:1-364.
- GAVIRO DE LA TORRE, G., J. C. JUAREZ y H. H. FIGUEROA. 1974. Técnicas biológicas selectas de laboratorio y de campo. Limusa, México, 251 pp.
- GREENHALL, M. A. y J. L. PARADISO. 1968. Bats and bat banding. Bureau of sport fisheries and wildlife resource publication, 72:47 pp.
- CUYTON, A. C. 1971. Tratado de Fisiología Médica. Interamericana, México, 1084 pp.
- HALL, E. R. 1981. The mammals of North America. Wiley Interscience. USA, Vol. I y II, 1181 pp.
- HILDEBRAND, M. 1982. Anatomía y embriología de los vertebrados. Limusa. México, 844 pp.

- HOWELL, D. J. y D. BURCH. 1974. Food habits of some Costa Rican bats. *Rev. Biol. Trop.*, 21(2):281-294.
- ISHIKAWA, K., M. MATOBA, H. TANAKA y K. ONO. 1985. Anatomical study of the intestine of the insect-feeder bat, Myotis frater kaguae. *J. Anat.*, 142:141-150.
- KUNZ, T. H. 1982. Ecology of bats. Plenum Press, USA, 425pp.
- \_\_\_\_\_ 1988. Ecological and behavioral methods for the study of bats. Smithsonian Institution Press, USA, 533 pp.
- LOPEZ-FORMENT, W. 1970. Some ecological aspects of the bat Balantiopteryx plicata plicata Peters, 1867 (Chiroptera: Emballonuridae) in Mexico. Thesis Cornell Univ. USA, 50 pp.
- LLIKENS, W., Jr. y W. E. DAVIS. 1957. Bats of the Mexican state of Guerrero. *J. Mamm.*, 38(1):1-14.
- MANDLEY, D. B. y L. M. WILLIAMS. 1979. The structure of the gastrointestinal tract of the flying fox Pteropus poliocephalus. *J. Anat.*, 128:649-650.
- MORRISON, D. W. 1980. Efficiency of food utilization by fruit bats. *Oecologia*(Berl.)45,270-273.
- PARK, H. y E. R. FALL. 1951. The gross anatomy of the tongues y stomachs of eight New World bats. *Trans. Kansas Acad. Sci.*, 54(1):65-72.
- PENNINGTON, T. D. y J. SARUKHAN. 1968. Arboles tropicales de México. Benjamin Franklin. México, 413 pp.
- PINE, R. H. 1972. The bats of the genus Carollia. Technical Monogr., Texas A. and M. Univ., Texas Agric. Exp. Station, 8:1-125.
- RAMIREZ-PULIDO, J., A. MARTINEZ Y G. URBANO. 1977. Mamíferos de la Costa Grande de Guerrero, México. *An. Inst. Biol., Univ. Nat. Autón. México, Ser. Zool.*, 48:243-292.
- \_\_\_\_\_ , M. C. Britton, A. Perdomo y A. Castro. 1986. Guía de Mamíferos de México. UAM-Iztapalapa. México, 720 pp.
- \_\_\_\_\_ y M. A. Armella. 1987. Activity Patterns of Neotropical Bats (Chiroptera: Phyllostomidae) in Guerrero, Mexico. *Southwestern Nat.*, 32(3):363-370.
- ROUK, C. S. y B. P. GLASS. 1970. Comparative gastric histology of five North and Central American bats. *J. Mamm.*, 51(3):455-472.

- RZEDOWSKI, J. 1981. Vegetación de México. Limusa. México, 432 pp.
- SCHALDACH, W. J. y C. A. McLAUGHLIN. 1960. A new genus and species of glossophagine bat from Colima, Mexico. Contrib. Sci., Los Angeles Country Mus., 37:1-80.
- SCHEMNITZ, S. D. 1980. Wildlife management techniques manual. The Wildlife Society. USA, 686 pp.
- SLAUGHTER, B. H. y D. W. WALTON. 1970. About bats. A chiropteran biology symposium. Southern Methodist University Press. USA, 339 pp.
- TIMM, R. M. 1985. Artibeus phaeotis. Mamm. Species, 235:1-6.
- VAUGHAN, T. A. 1972. Mammalogy. W. B. Saunders Company. USA, 463 pp.
- VILLA RAMIREZ, B. 1966. Los murciélagos de México. Inst. de Biología, UNAM. México, 491 pp.
- WEBSTER, Wm. D. y J. K. JONES, Jr. 1980. Taxonomic and nomenclatorial notes on bats of the genus Glossophaga in North America, with description of a new species. Occas. Papers Mus., Texas Tech Univ., 71:1-12.
- \_\_\_\_\_ 1982. A new subspecies of Glossophaga commissarisi (Chiroptera: Phyllostomidae) from Western Mexico. Occas. Papers Mus., Texas Tech Univ., 76:1-6.
- \_\_\_\_\_ 1983. Artibeus hirsutus and Artibeus inopinatus. Mamm. Species, 199:1-3.
- \_\_\_\_\_ 1984a. A new subspecies of Glossophaga mexicana (Chiroptera: Phyllostomidae) from southern Mexico. Occas. Papers. Mus., Texas Tech Univ., 91:1-5.
- \_\_\_\_\_ 1984b. Glossophaga leachii. Mamm. Species, 226:1-3.
- \_\_\_\_\_ 1985. Glossophaga mexicana. Mamm. Species, 245:1-2.
- WEBSTER, Wm. D., L. W. ROBBINS, R. L. ROBBINS y R. J. BAKER. 1982. Comments of the status of Musonycteris harrisoni (Chiroptera: Phyllostomatidae). Occas. Papers Mus., Texas Tech Univ., 79:1-5.
- WEICHERT, C. K. y W. DRESCH. 1981. Elementos de anatomía de los cordados. McGraw-Hill. México, 531 pp.