

# Riqueza de Especies y Variabilidad Trófica de Murciélagos en Zonas de Riesgo de Rabia de Origen Silvestre en Izabal, Guatemala

Cristian Kraker-Castañeda<sup>1\*</sup> y José Luis Echeverría-Tello<sup>1</sup>

## Abstract

---

Izabal, Guatemala, is considered a high-risk region of bovine paralytic rabies and also has documented cases of common vampire bat attacks to humans in villages in marginal conditions. Measures to control vampire bat populations are commonly undertaken, however, when not properly supervised, they often ignore selective techniques and result in the killing of harmless species. In order to document species richness and to compare the proportion of other guilds, bats were captured using mist nets in farms with cattle that were recurrently injured by common vampire bats. A total of 280 bats belonging to 13 genera and 18 species were documented, with *Artibeus*, *Sturnira*, *Desmodus* and *Glossophaga* being the most common genera in order of abundance. For a sample size of 40 individuals a variation of seven to 11 species was calculated for all sites. The proportion of common vampire bats in contrast to other guilds present was significantly lower ( $\chi^2 = 18.379$ , d. f. = 3,  $P = 0.0004$ ). The bats documented along with the common vampire bat might be providing important ecosystem services that can be suppressed as a consequence of their decreasing population sizes or the disappearance of their colonies.

**Key words:** *Chiroptera*, *Desmodus rotundus*, ecosystem services, Izabal, trophic guilds.

## Resumen

---

Izabal, Guatemala, es considerada una región de alto riesgo de rabia parálitica bovina y además se tienen documentados casos de agresiones de murciélago vampiro común a humanos en aldeas en condiciones de marginación. Ocasionalmente se llevan a cabo controles del murciélago vampiro común (*Desmodus rotundus*), sin embargo, cuando no son supervisados pasan por alto técnicas selectivas y son sacrificadas especies inofensivas. Se capturaron murciélagos utilizando redes de niebla con el objetivo de documentar la riqueza de especies de murciélagos en zonas con alta incidencia de agresiones al ganado, y comparar la proporción de murciélagos hematófagos con respecto a otros gremios tróficos. Un total de 280 murciélagos de 13 géneros y 18

---

<sup>1</sup> Centro de Estudios Conservacionistas, Universidad de San Carlos de Guatemala, Avenida Reforma, 0-63, Zona 10, Guatemala, Guatemala E-mail: cristiankraker@hotmail.com (CK-C), echeverriatello@gmail.com (JLE-T).

Programa para la Conservación de los Murciélagos de Guatemala (PCMG), <http://sites.google.com/site/pcmguatemala>

\* Corresponding author

especies fueron documentados, siendo predominantes en orden de abundancia *Artibeus*, *Sturnira*, *Desmodus* y *Glossophaga*. Para un tamaño de muestra de 40 individuos se estimó una riqueza de siete a 11 especies entre todos los sitios, con superposición de los intervalos de 95% de confianza. La proporción de murciélago vampiro común fue significativamente menor al resto de gremios ( $\chi^2 = 18.379$ , d. f. = 3,  $P = 0.0004$ ). Las especies documentadas junto con el murciélago vampiro común posiblemente proveen importantes servicios ecosistémicos en la región, que pueden ser suprimidos como consecuencia de la disminución o desaparición de sus colonias o poblaciones.

**Palabras clave:** *Chiroptera*, *Desmodus rotundus*, gremios tróficos, Izabal, servicios ecosistémicos.

## Introducción

En Guatemala están registradas dos de las tres especies de murciélagos vampiros (hematófagos): *Diphylla ecaudata* (murciélago vampiro de patas peludas) y *Desmodus rotundus* murciélago vampiro común, (MacCarthy y Pérez 2006). Se tiene documentado que el murciélago vampiro de patas peludas se alimenta de sangre de aves, mientras que el murciélago vampiro común, en adelante denominado murciélago vampiro, se alimenta de sangre de mamíferos (Mayen 2003). Este último se ha beneficiado de la introducción de animales domésticos desde la colonización de América Latina, y puede alcanzar proporciones plaga en áreas ganaderas donde su principal alimento son los bovinos, aunque en su dieta se han reportado otras especies en menor proporción (Greenhall 1971; Greenhall *et al.* 1983). El murciélago vampiro provoca en el ganado debilitamiento por desangramiento, infecciones secundarias y puede potencialmente transmitirle el virus de la rabia (Dantas-Torres *et al.* 2005), constituyendo una importante causa de muerte de bovinos en la región (Greenhall 1971). Además se tienen documentadas agresiones de murciélago vampiro a humanos, y en casos extremos brotes de rabia (Schneider *et al.* 2009). El primer brote diagnosticado de rabia humana transmitida por murciélago vampiro, junto con un brote de rabia parálitica bovina que causo la muerte de millares de bovinos, fue en Trinidad entre 1925 y 1935 (Greenhall 1971; Schneider *et al.* 2009); éste fue el primer país en emprender un programa gubernamental de lucha contra el murciélago vampiro ensayando con distintas técnicas (Greenhall 1971). Hasta el año 2006 se tienen documentados 637 casos de humanos víctimas mortales de rabia humana transmitida por el murciélago vampiro en América Latina (Schneider *et al.* 2009).

Los murciélagos han sido objeto de actividades de control, muchas veces de forma indiscriminada, por parte de los pobladores que residen en las áreas afectadas, y en el pasado tuvieron como consecuencia matanzas numerosas inclusive impulsadas por los gobiernos locales (Mayen 2003). Dos ejemplos son el primer programa extensivo de control iniciado por el Instituto Nacional de Investigación de Ganado de México en 1968, que propició la eliminación de una gran cantidad de murciélagos, y el caso de Brasil en la década de 1960, donde más de 8,000 cuevas con murciélagos fueron dinamitadas por granjeros (Mayen 2003). Actualmente en las áreas rurales de la región, cuando no hay supervisión adecuada, siguen utilizándose técnicas inapropiadas para contrarrestar el problema, poniendo en peligro colonias importantes de murciélagos inofensivos.

El murciélago vampiro comparte el hábitat con otras especies, e incluso llegan a ocupar los mismos refugios (Greenhall *et al.* 1983; Wohlgenant 1994; Asprilla-Aguilar *et al.* 2007). Se tiene documentado en cuevas con aproximadamente 45 especies de murciélagos a lo largo de su área de distribución geográfica (Greenhall *et al.* 1983). De las especies presentes en Guatemala según McCarthy y Pérez (2010) pueden potencialmente compartir refugio con las siguientes: *Trachops cirrhosus*, *Chrotopterus auritus*, *Phyllostomus discolor*, *P. hastatus*, *Rhogeessa tumida*, *Molossus molossus*, *Saccopteryx bilineata*, *Uroderma bilobatum*, *Noctilio albiventris*, *Sturnira* spp., *Carollia* spp., *Artibeus* spp., *Glossophaga* spp. y *Micronycteris* spp. (Greenhall *et al.* 1983; Da C. Campanha 1993; Wohlgenant 1994; Asprilla-Aguilar *et al.* 2007). Asimismo hay otras especies que aunque no comparten refugio, utilizan los mismos hábitats para transitar o alimentarse de otros recursos como insectos, polen, néctar y/o frutos carnosos de una amplia variedad de plantas.

En Guatemala la Unidad de Normas y Regulaciones (UNR) del Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación (MAGA) es la encargada del control poblacional del murciélago vampiro, y ésta considera a Izabal de tener un alto riesgo de rabia parálitica bovina (MAGA 2011). Este departamento presenta una alta densidad de bovinos y se han reportado brotes que se sospecha han sido a causa de mordeduras de murciélago vampiro infectados con el virus de la rabia (Martínez 1980). Además en esta región se han identificado agresiones de murciélago vampiro a humanos, principalmente en aldeas en condiciones de marginación (Kraker-Castañeda y Echeverría-Tello 2011). Para un período de 10 años hasta el 2010, se tienen documentadas 101 personas agredidas, algunas en eventos numerosos; 91% de las víctimas no recibió tratamiento profiláctico post exposición, sin embargo no se ha reportado ningún caso mortal (Kraker-Castañeda y Echeverría-Tello 2011). Este departamento, como otros en Guatemala, está incluido en el Sistema de Vigilancia Zoonosaria (MAGA 2001), cuyos esfuerzos se enfocan específicamente en el control del murciélago vampiro, de tal manera que no hay información disponible que describa de forma más completa los ensambles de especies en los sitios donde la problemática está presente. El objetivo de este estudio es documentar el número y la identidad de las especies de murciélagos presentes en cuatro fincas con ganado agredido recurrentemente por el murciélago vampiro en Izabal, Guatemala. Se compara la riqueza específica de las fincas y la proporción de los distintos gremios tróficos de murciélagos.

## Material y Métodos

El departamento de Izabal se encuentra localizado en la región Noreste de Guatemala, colinda al Norte con el departamento de Petén, la República de Belice y el mar Caribe, al Este con la República de Honduras, al Sur con el departamento de Zacapa y al Oeste con el departamento de Alta Verapaz (IGN 1999). En la región, para un período de 26 años, los registros indican una temperatura media anual de 28.2 °C, absoluta mínima de 13.1 °C y absoluta máxima de 43.1 °C (IGN 1999). El total de precipitación es de 3,074 mm, con 174 días de lluvia y humedad relativa media de 84% (IGN 1999). En el departamento se presentan dos zonas de vida según la clasificación de Holdridge: bosque muy húmedo tropical (bmh-T) hacia el área Noreste (Castañeda 2008), cuyas

especies indicadoras son *Acacia cookii*, *Cordia gerascanthus*, *Zanthoxylum belicense*, *Basiloxylon excelsa*, *Crudia* spp. y *Podocarpus* spp., y bosque muy húmedo subtropical cálido (bmh-Sc) hacia el área Suroeste (Castañeda 2008), cuyas especies indicadoras son *Scheelea preussii*, *Terminalia oblonga*, *Enterolubium cyclocarpum*, *Sickingia salvadorensis*, *Triplaris melaenodendrum*, *Cybistax donnell-smithii* y *Andira inermis*.

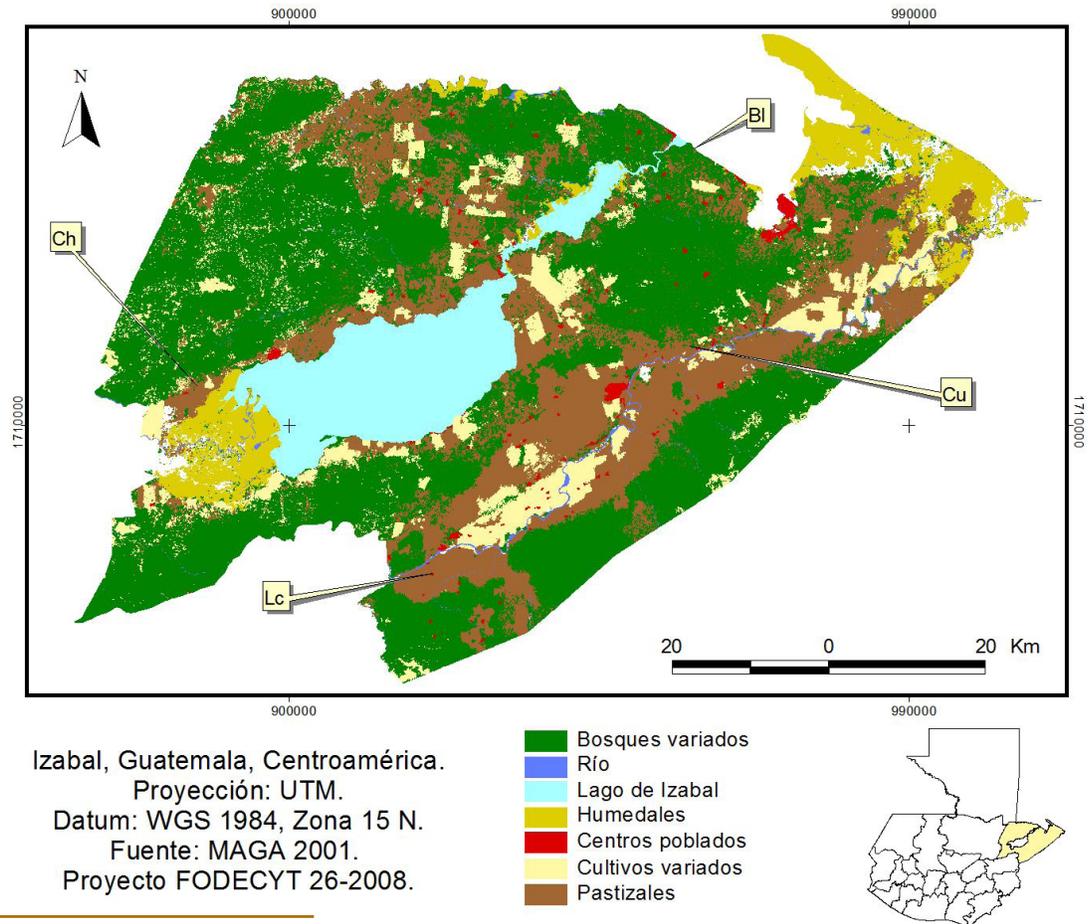
En este departamento extensiones amplias de tierra están dedicadas a la producción pecuaria, principalmente de ganado bovino, siendo una de las principales actividades económicas de la región. Las áreas de muestreo fueron seleccionadas inicialmente evaluando en mapas los tipos de uso del suelo, de tal manera que estuvieran inmersas en zonas predominantemente ganaderas en cada uno de los cinco municipios de Izabal. Posteriormente se hizo reconocimiento de campo y se llevaron a cabo entrevistas en las asociaciones ganaderas locales, y por último a los encargados o propietarios de las fincas. En aquellas fincas donde la entrevista revelara un problema relacionado con el murciélago vampiro, se llevó a cabo inspección del ganado.

Los sitios de captura se seleccionaron con base al porcentaje de animales agredidos de una muestra que varió entre las fincas de un mínimo de 22 a un máximo de 107 individuos, fijando como un límite subjetivo 10% del total examinado, con excepción de la finca en La Ceiba que tuvo la muestra más grande y menor porcentaje de animales agredidos. Las coordenadas de los sitios de muestreo seleccionados son las siguientes: Baltimore (en adelante Bl) 15.790378° N y -88.699215° W, Chichipate (en adelante Ch) 15.475478 N y -89.465278 W, Cucharas (en adelante Cu) 15.540278° N y -88.729167° W, y La Ceiba (en adelante Lc) 15.209722° N y -89.104444° W (Fig. 1).

En cada finca se consideró un punto de muestreo cercano al encierro del ganado agredido por murciélago vampiro, y se colocó un número variable de redes de niebla de 12 m de longitud, 2.5 m de altura y 38 mm de luz de malla, que fueron abiertas a partir del anochecer. El esfuerzo de captura se midió como el producto del área de red desplegada por el número total de horas muestreadas (García-García *et al.* 2010). El esfuerzo mínimo realizado fue de 5 redes de 12 m por 2.5 m durante 12 horas (1,800 m<sup>2</sup>·h) y el esfuerzo máximo fue de 5 redes de 12 m por 2.5 m durante 24 horas (2,600 m<sup>2</sup>·h). Los muestreos se llevaron a cabo en noches cercanas a luna nueva para evitar una disminución de las capturas en noches iluminadas (Sosa *et al.* 2008). Para cada murciélago capturado se registraron datos convencionales de peso, longitud del antebrazo y sexo. La edad se determinó con base al grado de fusión de la epífisis metacarpal (juvenil, subadulto y adulto, Anthony 1988). Para identificar a los murciélagos se utilizaron la clave de Medellín *et al.* (1997) y la guía ilustrada de Reid (1997). Para la nomenclatura taxonómica se siguió a Simmons (2005).

Para comparar la riqueza de especies entre fincas se utilizó el procedimiento conocido como rarefacción, debido a que en cada evento de captura varió el esfuerzo y las muestras debían ser estandarizadas a un nivel común de abundancia para una comparación objetiva (Gotelli y Entsminger 2001). Además este análisis es útil cuando la única fuente de datos son listados de especies con sus abundancias o el orden de identificación de los individuos en las muestras no fue registrado (Magurran 2004). Con el programa estadístico EcoSim ver. 7.0 (Gotelli y Entsminger 2001) y por medio de 1,000 iteraciones de la matriz de datos se generaron intervalos de confianza para establecer el grado de significancia entre las estimaciones (Gotelli y Entsminger 2001).

Las especies registradas se clasificaron en los siguientes gremios: frugívoros, hematófagos, nectarívoros, insectívoros y omnívoros. Para la comparación de proporciones solamente se diferenciaron a los hematófagos de los no hematófagos, ya que para cumplir los supuestos de tamaño de muestra fue necesario reagrupar clases (Sokal y Rohlf 1995). Se llevó a cabo una prueba  $\chi^2$  de independencia sobre una tabla de contingencia de 2 x 4. Por último los murciélagos se clasificaron con base en la longitud de antebrazo como grandes (> 50 mm) o pequeños (< 50 mm, Pineda *et al.* 2005).



**Figura 1.** Sitios de muestreo de murciélagos en fincas con ganado bovino agredido recurrentemente por murciélagos vampiro común en Izabal, Guatemala.

## Resultados

Se capturaron un total de 280 murciélagos de 13 géneros y 18 especies, de las familias Phyllostomidae y Mormoopidae, siendo predominantes en orden de abundancia *Artibeus*, *Sturnira*, *Desmodus* y *Glossophaga* (Tabla 1). Las especies del género *Glossophaga* no fueron diferenciadas debido a la incertidumbre de su identificación *in situ*, sin embargo según Reid (1997) en la región están potencialmente presentes *G. soricina* y *G. commissarisi*. Solamente tres especies, *Artibeus lituratus*, *A. jamaicensis* y *Desmodus rotundus*, fueron comunes en todos los sitios, y ningún sitio presentó a todas las especies documentadas durante el estudio. Se documentaron 40 individuos y nueve géneros en Bl, 55 individuos y siete géneros en Ch, 78 individuos y nueve géneros en Cu, y 107 individuos y ocho géneros en Lc (Tabla 1).

**Tabla 1.** Listado de murciélagos.

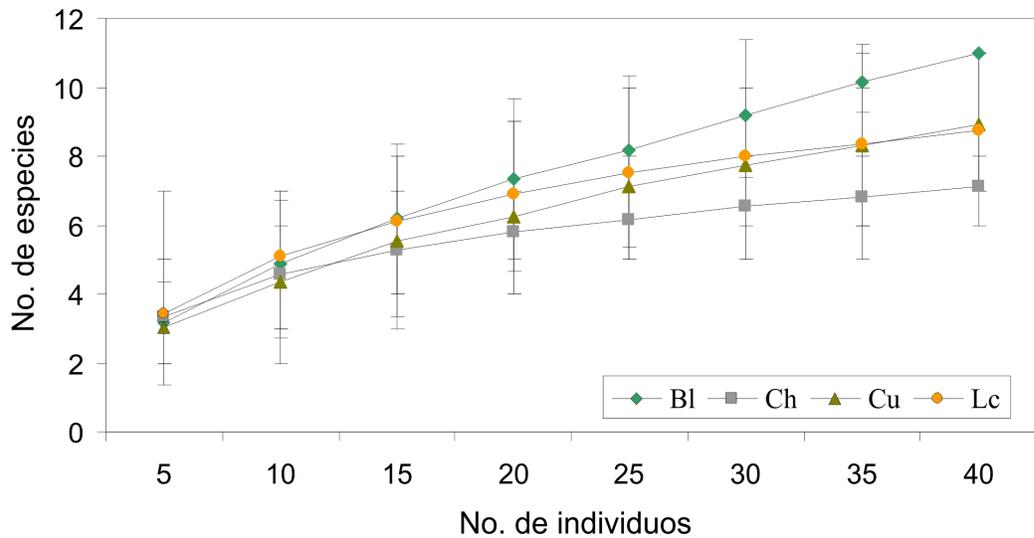
Especies	Bl	Ch	Cu	Lc	Total	Tamaño	Gremio
Familia Phyllostomidae							
Subfamilia Stenodermatinae							
<i>Artibeus lituratus</i>	6	12	4	14	36	G	F
<i>Artibeus jamaicensis</i>	20	12	2	18	52	G	F
<i>Artibeus watsoni</i>	1	0	1	4	6	P	F
<i>Artibeus phaeotis</i>	1	0	1	2	4	P	F
<i>Sturnira ludovici</i>	0	0	0	4	4	P	F
<i>Sturnira lilium</i>	0	3	38	6	47	P	F
<i>Chiroderma salvini</i>	0	1	1	0	2	P	F
<i>Chiroderma villosum</i>	0	0	0	0	0	P	F
<i>Uroderma bilobatum</i>	1	0	0	41	42	P	F
<i>Plathyrrinus helleri</i>	1	0	1	13	15	P	F
<i>Vampyressa pusilla</i>	1	1	0	0	2	P	F
<i>Centurio senex</i>	0	1	0	0	1	P	F
Subfamilia Carollinae							
<i>Carollia perspicillata</i>	0	0	6	1	7	P	F
<i>Carollia sowelli</i>	0	0	2	0	2	P	F
Subfamilia Phyllostominae							
<i>Phyllostomus discolor</i>	1	0	0	0	1	G	O
Subfamilia Glossophaginae							
<i>Glossophaga spp</i>	2	19	1	0	22	P	N
Subfamilia Desmodontinae							
<i>Desmodus rotundus</i>	5	6	18	3	32	G	H
Familia Mormoopidae							
<i>Pteronotus parnellii</i>	0	0	3	0	3	G	I
<i>Pteronotus davyi</i>	1	0	0	1	2	P	I
<b>Total</b>	<b>40</b>	<b>55</b>	<b>78</b>	<b>107</b>	<b>280</b>		

Murciélagos capturados con redes de niebla en fincas con ganado bovino agredido recurrentemente por murciélagos vampiro común en Izabal, Guatemala. G=grande, P=pequeño, F=frugívoro, N=nectarívoro, O=omnívoro y H=hematófago.

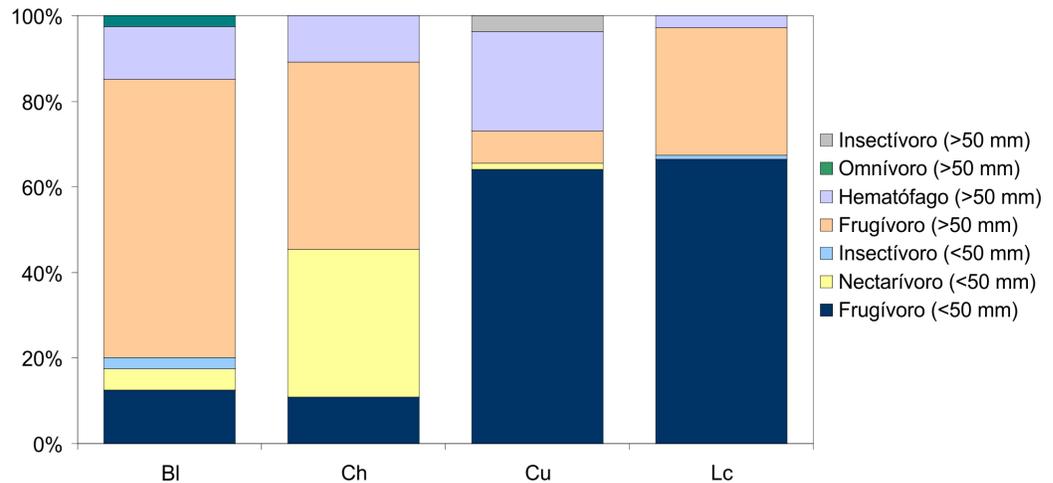
Para un tamaño de muestra estandarizado de 40 individuos, que corresponde al tamaño menor al cual convergen el resto de muestras en el análisis de rarefacción, se calcularon entre siete y once especies entre todos los sitios, con el límite inferior de cinco y el superior de 11 especies, y superposición de los intervalos de 95% de confianza (Fig. 2).

El porcentaje total de individuos capturados por gremio en orden de importancia fue el siguiente: 78.6% frugívoros, 11.4% hematófagos, 7.9% nectarívoros, 1.8% insectívoros y 0.4% omnívoros. La proporción de gremios en todos los sitios estuvo dominada por los frugívoros, variando de un máximo de 96.3% en la muestra en Lc a 54.4% en Ch (Fig. 3). En total se capturaron 32 murciélagos vampiros y su proporción fue significativamente menor al resto de gremios en las muestras ( $\chi^2 = 17.727$ , g. l. = 3,  $P = 0.0005$ ). El mayor número de capturas de murciélagos vampiro se dio en Cu, con 18 individuos en una muestra de 78 murciélagos.

**Figura 2.** Riqueza de especies de murciélagos para un tamaño de muestra estándar de 40 individuos en fincas con ganado bovino agredido recurrentemente por murciélagos vampiro común en Izabal, Guatemala.



**Figura 3.** Porcentaje de murciélagos por gremio trófico en fincas con ganado bovino agredido recurrentemente por murciélagos vampiro común en Izabal, Guatemala.



## Discusión

La lista que se presenta es una descripción conservadora de la riqueza de especies de murciélagos que pueden estar presentes en zonas ganaderas de la región, ya que el método de muestreo está sesgado a las familias Phyllostomidae y Mormoopidae. El número de especies de murciélagos puede incrementarse al complementar métodos de detección (*v. gr.* trampas de arpa y detectores ultrasónicos, Pech-Canche *et al.* 2006). Por ejemplo Pech-Canche *et al.* (2006), incrementaron en un 40% el inventario de murciélagos registrado con métodos de captura convencionales al complementarlo con detectores ultrasónicos en un área de Yucatán, México. También García-García *et al.* (2009), en un sitio con cobertura vegetal poco densa en La Ventosa, México, solamente documentaron un ejemplar con redes de niebla y con el método acústico percibieron siete especies adicionales. Los murciélagos insectívoros representan aproximadamente

58% de la riqueza de especies de este taxón en Guatemala según MacCarthy y Pérez (2006), y pasan desapercibidos al utilizar redes de niebla debido a su característico vuelo a gran altura y evasión de las trampas por medio de su sistema de ecolocalización (Pech-Canche *et al.* 2010).

Las especies documentadas junto con el murciélago vampiro subsisten de recursos que incluyen desde néctar y polen de flores, frutos carnosos de una amplia variedad de plantas, algunas útiles para el humano, hasta insectos que representan plagas agrícolas potenciales. Algunas de estas especies pueden proveer importantes servicios ecosistémicos desapercibidos en la región, que pueden ser suprimidos si sus colonias o poblaciones locales disminuyen ó desaparecen. Por ejemplo, se tiene documentado en un área protegida de Petén, Guatemala, que las especies más abundantes de murciélagos frugívoros, también documentadas en este estudio (*Artibeus lituratus*, *A. jamaicensis*, *Artibeus* spp., *Carollia sowelli*, *C. perspicillata*, y *Sturnira lilium*), se alimentan en conjunto de siete especies de árboles y 12 especies de arbustos, estos últimos de sucesión secundaria (Lou y Yurrita 2005).

Se estima que los murciélagos frugívoros en algunas épocas del año pueden dispersar cada noche un promedio aproximado de nueve semillas por metro cuadrado hacia sitios perturbados, principalmente de especies pioneras, jugando un papel importante en los procesos sucesionales en las selvas tropicales de la región (Medellín y Gaona 1999). Por otro lado en una cueva denominada la Cueva del Silvino, cercana a Cu, se tiene identificada una colonia numerosa de murciélagos insectívoros de la especie *Pteronotus davyi*, además de estar presentes las cuatro especies restantes de la familia Mormoopidae (Cajas *com. pers.*).

Se presume que estas colonias tienen una importante función al consumir insectos que pueden ser perjudiciales para los cultivos agrícolas en el área. Bateman y Vaughan (1974) en un estudio en un sistema cavernoso de Sinaloa, México, estimaron que un grupo de 400,000 a 800,000 murciélagos mormópidos, incluidos *P. davyi* y *P. parnellii*, consumieron de 1,902 a 3,805 kilogramos de insectos cada noche. *P. davyi*, *P. gymnonotus*, *P. personatus* y *Mormoops megalophylla* se encuentran en el Listado de Especies Amenazadas (LEA) de Guatemala (CONAP 2009). Esto le brinda particular importancia a dicha cueva en la región, aunque en el pasado ha sido intervenida sin éxito por particulares con la finalidad de exterminar a los murciélagos. Por último, en tres valles secos de Guatemala se ha encontrado que el 65% de los tipos de polen recuperados del pelaje de los murciélagos es de cactáceas, y entre otras, 10% pertenece a plantas del género *Inga* (Cajas 2005); hay especies de este género de planta que se siembran en distintas regiones del país como cultivo de sombra para el café y los murciélagos posiblemente tienen una función importante en su reproducción.

Entre los sitios de captura hay diferencias en los ensambles de murciélagos y estas distinciones pueden deberse a varios factores, que aunque no fueron evaluados adecuadamente en este estudio, es importante comentarlos. Por ejemplo, la abundancia relativa de los murciélagos está fuertemente influenciada por la perturbación del hábitat y puede ser explicada por la dieta (Medellín *et al.* 2000). Los murciélagos del género *Artibeus* son especialistas de frutos de árboles, mientras que muchas de las especies pequeñas consumen en gran proporción frutos de arbustos que son abundantes en áreas de sucesión secundaria (Medellín *et al.* 2000). Según Galindo-González y Sosa (2003),

la abundancia de murciélagos frugívoros en pastizales disminuye a mayor distancia del fragmento de bosque más cercano, observación hecha a partir de muestreos en árboles aislados dentro de los pastizales, los cuales pueden proveer alimento y refugio. Por otro lado la vegetación ribereña puede proveer una fuente de agua, sitios de abastecimiento y corredores protegidos a través de los cuales los murciélagos se movilizan entre remanentes de bosque y árboles aislados (Galindo-González y Sosa 2003).

La proporción de murciélagos vampiros fue significativamente menor al resto de gremios en los sitios de estudio, contrario a lo que popularmente se piensa cuando los ataques al ganado son recurrentes. Se tiene conocimiento por las complejas relaciones sociales de esta especie, que varios individuos pueden alimentarse de una sola víctima, incluso de la misma herida (Greenhall *et al.* 1971), de tal forma que su abundancia no puede fácilmente ser correlacionada con la frecuencia e intensidad de las agresiones en el ganado.

El murciélago vampiro utiliza refugios en ubicaciones naturales como cuevas pequeñas moderadamente iluminadas, cuevas profundas con grietas angostas y agujeros en árboles (Greenhall *et al.* 1983), aunque también puede utilizar edificaciones humanas. Sus colonias son relativamente pequeñas en comparación con las de otras especies, y pueden variar de 20 a 100 individuos (Greenhall *et al.* 1983). En muchas ocasiones en los refugios donde se encuentra esta especie, principalmente en cuevas, se utilizan técnicas inadecuadas para eliminar sus colonias, como el uso de dinamita, gases tóxicos, fuego, entre otras (Greenhall 1971; Mayen 2003), afectando a las colonias de especies inofensivas. Los murciélagos vampiros generalmente se ubican en la entrada de las cuevas y son los primeros en huir al ser estas perturbadas, afectando principalmente al resto de especies (Cajas *com. pers.*). Otras especies de murciélagos se refugian en edificaciones humanas dentro de las fincas y comúnmente son confundidas con el murciélago vampiro por el hecho de permanecer cerca del encierro del ganado; un indicador de la presencia del murciélago vampiro es la sangre regurgitada con aspecto aceitoso alrededor de su sitio de percha.

Desde hace tiempo se coincide en que el mejoramiento del control de los murciélagos vampiros debe basarse en un enfoque en el que se aúnen todas las técnicas disponibles en un control integrado que no afecte a otras especies de murciélagos (Greenhall 1971), y desde entonces se han desarrollado técnicas de control con especificidad y selectividad (Flores-Crespo 2003). Actualmente las principales técnicas involucran el uso de vampiricidas (compuestos anticoagulantes) ya sea de forma tópica sobre los murciélagos vampiros, sobre las mordeduras en el ganado o de forma sistémica inyectándose intramuscularmente en el ganado (Flores-Crespo 2003).

El vampiricida se puede administrar tópicamente sobre los murciélagos vampiros capturados y posteriormente se liberan; ésta es una sustancia tóxica de lenta acción que permite que los murciélagos retornen a su colonia y contaminen a otros individuos de la misma especie por contacto directo, para que posteriormente mueran por lesiones típicas del anticoagulante (Flores-Crespo 2003). Un solo individuo puede contaminar a 20 más y se reducen las mordeduras en el ganado hasta un 96.4% (Flores-Crespo 2003). Esta técnica tiene la desventaja que implica eventos de captura y es necesario personal capacitado. El vampiricida también es utilizado directamente sobre las mordeduras en el ganado, basándose en el hecho que los murciélagos vampiro regresan a reabrir las

heridas que previamente hicieron; en condiciones de campo esta técnica ha demostrado una efectividad entre 81% y 95% de reducción de mordeduras y es útil para ganaderos con pocos animales, sin requerir el entrenamiento del personal (Flores-Crespo 2003). Otra alternativa para los ganaderos con pocos animales es la iluminación de los encierros con los individuos agredidos. El tratamiento sistémico del ganado se basa en la aplicación vía intramuscular del vampiricida en dosis no tóxicas, para que después de su absorción circule en el torrente sanguíneo, de tal forma que los murciélagos vampiro ingieran el compuesto al alimentarse, causándoles la muerte (Flores-Crespo 2003).

La vacunación antirrábica del ganado bovino ha sido la principal técnica para combatir la rabia paralítica en América Latina desde hace décadas (Greenhall 1971), sin embargo no implica la reducción de las poblaciones de murciélago vampiro y siguen habiendo repercusiones derivadas de las mordeduras. Por otro lado es necesario considerar las agresiones de murciélago vampiro a humanos como un problema de salud pública y establecer programas de vigilancia epidemiológica en la región para prevenir brotes de rabia humana de origen silvestre. En el país se deben promover la participación interinstitucional y de forma multidisciplinaria, vinculando dependencias gubernamentales, asociaciones civiles e instituciones académicas, ya que la problemática no se limita a salud animal y humana, tiene además impactos socioeconómicos y en conservación.

## Agradecimientos

Los datos de esta publicación se derivan del proyecto en la línea de financiamiento Fondo para el Desarrollo Científico y Tecnológico (FODECYT) No. 26-2008 y fue otorgado por la Secretaría Nacional de Ciencia y Tecnología (SENACYT) y el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONCYT) de Guatemala. Agradecemos a E. Enríquez, J. Chicas, P. García, E. Solórzano y E. Flores por su apoyo durante el estudio, y a las personas que nos brindaron la oportunidad de trabajar en sus propiedades. Por último se agradece a dos revisores anónimos que permitieron mejorar este manuscrito.

## Referencias

- ANTHONY, E.** 1988. Age Determination in Bats. Pp. 47-58 in *Ecological and Behavioral Methods for the Study of Bats* (Kunz, T., ed.). Smithsonian Institution Press. Washington, EE.UU.
- ASPRILLA-AGUILAR, A. A., H. MANTILLA-MELUK, Y A. M. JIMÉNEZ-ORTEGA.** 2007. Analysis of the non-hematophagous bat species captured within the plan of eradication of *Desmodus rotundus* (E. Geoffroy, 1810) in the Colombian Biogeographic Chocó. *Revista Institucional Universidad Tecnológica del Chocó: Investigación, Biodiversidad y Desarrollo* 26:42-48.
- BATEMAN, G. C., Y T. A. VAUGHAN.** 1974. Nightly activities of Mormoopid bats. *Journal of Mammalogy* 55:45-65.
- CAJAS, J. O.** 2005. Polen transportado en el pelo de los murciélagos nectarívoros en cuatro bosques secos de Guatemala. Tesis de Biología. Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia. Universidad de San Carlos de Guatemala. Ciudad de Guatemala, Guatemala.

- CASTAÑEDA, C.** 2008. Diversidad de Ecosistemas de Guatemala. Pp. 181-229 in Guatemala y su Biodiversidad: Un enfoque histórico, cultural, biológico, y económico (Azurdia, C., F. García, y M. M. Ríos, eds.). Consejo Nacional de Áreas Protegidas (CONAP), Oficina Técnica de Biodiversidad (OTECBIO). Ciudad de Guatemala, Guatemala.
- CONAP (CONSEJO NACIONAL DE AREAS PROTEGIDAS).** 2009. Lista de Especies Amenazadas -LEA- y listado de especies de flora y fauna silvestres CITES de Guatemala. Segunda Edición. Consejo Nacional de Areas Protegidas. Ciudad de Guatemala, Guatemala.
- DA C. CAMPANHA, R. A., y H. G. FOWLER.** 1993. Roosting assemblages of bats in arenitic caves in remnant fragments of atlantic forest in southeastern Brazil. *Biotropica* 25:362-365.
- DANTAS-TORRES, F., C. VALENCIA, y G. DE ANDRADE-FILHO.** 2005. First record of *Desmodus rotundus* in an urban area from the city of Olinda, Pernambuco, northeastern Brazil: a case report. *Revista Institucional de Medicina Tropical de Sao Paulo* 47:107-108.
- FLORES-CRESPO, R.** 2003. Técnicas, sustancias y estrategias para el control de murciélagos vampiros. *Bayvet* 6:7-11.
- GALINDO-GONZÁLEZ, J., y V. J. SOSA.** 2003. Frugivorous bats in isolated tress and riparian vegetation associated with human-made pastures in a fragmented tropical landscape. *Southwestern Naturalist* 48:579-589.
- GARCÍA-GARCÍA, J. L., A. SANTOS-MORENO, A. E. HERNÁNDEZ-CRUZ, y M. PÉREZ-LUSTRE.** 2009. Murciélagos de La Ventosa, Oaxaca: comparación entre el muestreo convencional y el muestreo acústico. *Naturaleza y Desarrollo* 7:19-29.
- GARCÍA-GARCÍA, J. L., A. SANTOS-MORENO, y A. RODRÍGUEZ-ALAMILLA.** 2010. Population dynamics of the bat *Dermanura tolteca* (Chiroptera: Phyllostomidae) in a tropical forest in Mexico. *Revista de Biología Tropical* 58:1323-1334.
- GOTELLI, N. J., y G. L. ENTSMINGER.** 2001. EcoSim: Null models software for ecology v. 7.0. Acquired Intelligence Inc. & Kelsey-Bear (<http://garyentsminger.com/ecosim/index.htm>).
- GREENHALL, A. M.** 1971. Lucha contra los murciélagos vampiro. Estudio y proyecto de programa para América Latina. *Boletín de la Oficina Sanitaria Panamericana* 231-246.
- GREENHALL, A. M., U. SCHMIDT, y W. LOPEZ-FORMENT.** 1971. Attacking behavior of the vampire bat, *Desmodus rotundus*, Under Field Conditions in Mexico. *Biotropica* 3:136-141.
- GREENHALL, A. M., G. JOERMANN, y U. SCHMIDT.** 1983. *Desmodus rotundus*. *Mammalian Species* 202:1-6.
- IGN (INSTITUTO GEOGRÁFICO NACIONAL).** 1999. Diccionario Geográfico Nacional. Ministerio de Comunicaciones y Defensa. Gobierno de Guatemala. Ciudad de Guatemala, Guatemala.
- KRAKER-CASTAÑEDA, C., y J. L. ECHEVERRÍA-TELLO.** 2011. Ataques de murciélago vampiro común a humanos en el departamento de Izabal, Guatemala. *Boletín de la Red Latinoamericana para la Conservación de los Murciélagos* 2:9-10.

- LOU, S., y C. L. YURRITA.** 2005. Análisis de nicho alimentario en la comunidad de murciélagos frugívoros de Yaxhá, Petén, Guatemala. *Acta Zoológica Mexicana* (n. s.) 21:83-94.
- MACCARTHY, T., y S. PÉREZ.** 2006. Land and Freshwater Mammals of Guatemala: faunal documentation and diversity. Pp. 625-674 in *Biodiversidad de Guatemala* (Cano, E., ed.). Universidad del Valle de Guatemala. Ciudad de Guatemala, Guatemala.
- MAGA (MINISTERIO DE AGRICULTURA Y GANADERÍA).** 2011. Vigilancia Epidemiológica Zoonosanitaria. (<http://portal.maga.gob.gt>).
- MAGURRAN, A. E.** 2004. *Measuring Biological Diversity*. Blackwell, Oxford, Reino Unido.
- MARTÍNEZ, J.** 1980. Detección de virus rábico en cerebros de murciélagos de la cuenca del río Polochic y Alta Verapaz e Izabal. Tesis de Medicina Veterinaria. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. Universidad de San Carlos de Guatemala. Ciudad de Guatemala, Guatemala.
- MAYEN, F.** 2003. Haematophagous bats in Brazil, their role in rabies transmission, impact on public health, livestock industry and alternatives to indiscriminate reduction of bat population. *Journal of Veterinary Medicine* 50:469-472.
- MEDELLÍN, R. A., H. T. ARITA, y O. SÁNCHEZ.** 1997. Identificación de los murciélagos de México: clave de campo. Talleres Offset Rebosán, S. A. Ciudad de México, México.
- MEDELLÍN, R. A., y O. GAONA.** 1999. Seed Dispersal by Bats and Birds in Forest and Disturbed Habitats of Chiapas, México. *Biotropica* 31:478-485.
- MEDELLÍN, R. A., M. EQUIHUA, y M. A. AMIN.** 2000. Bat diversity and abundance as indicators of disturbance in Neotropical Rain Forests. *Conservation Biology* 14:1666-1675.
- PECH-CANCHE, J. M., C. MACSWINEY, y E. ESTRELLA.** 2010. Importancia de los detectores ultrasónicos para mejorar los inventarios de murciélagos Neotropicales. *Therya* 1:227-234.
- PINEDA, E., C. MORENO, F. ESCOBAR, y G. HALFFTER.** 2005. Frog, bat, and dung beetle diversity in the cloud forest and coffee agroecosystems of Veracruz, Mexico. *Conservation Biology* 19:400-410.
- REID, F.** 1997. *A field guide to the mammals of Central America and Southeast Mexico*. Oxford University Press, EE.UU.
- SAMPEDRO, A. C., C. M. MARTÍNEZ, A. M. MERCADO, S. C. OSORIO, Y. L. OTEROY, y L. M. SANTOS.** 2008. Refugios, período reproductivo y composición social de las poblaciones de *Desmodus rotundus* (Geoffroy, 1810) (Chiroptera: Phyllostomidae), en Zonas Rurales del Departamento de Sucre, Colombia. *Caldasia* 30:127-134.
- SCHNEIDER, M. C., P. C. ROMJIN, W. UIEDA, H. TAMAYO, D. F. DA SILVA, A. BELOTTO, J. B. DA SILVA, y L. F. LEANES.** 2009. Rabies transmitted by vampire bats to humans: An emerging zoonotic disease in Latin America? *Revista Panamericana de Salud Pública* 25:260-269.
- SIMMONS, N. B.** 2005. Order Chiroptera. Pp. 312–529 in *Mammal species of the World: a taxonomic and geographic reference* (Wilson, D.E., y D.M. Reeder, eds.). Tercera edición Edición. Johns Hopkins Press, Baltimore, EE.UU.

- SOSA, V. J., E. HERNÁNDEZ-SALAZAR, D. HERNÁNDEZ-CONRIQUE, Y A. CASTRO-LUNA. 2008. Murciélagos (Mammalia: Chiroptera). Pp.: 181-192. in Agroecosistemas Cafetaleros de Veracruz: Biodiversidad, Manejo y Conservación (Manson, R., V. Hernández-Ortíz, S. Gallina y K. Mehltreter, eds.). Instituto de Ecología, A. C., Xalapa, México.
- SOKAL, R. R., Y F. J. ROHLF. 1995. Biometry. Tercera edición. W. H. Freeman, New York, EE.UU.
- WOHLGENANT, T. J. 1994. Roost interactions between the common vampire bat (*Desmodus rotundus*) and two frugivorous bats (*Phyllostomus discolor* and *Sturnira Lilium*) in Guanacaste, Costa Rica. Biotropica 26:344-348.

---

*Sometido: 19 de enero de 2012*

*Revisado: 15 de abril de 2012*

*Aceptado: 19 de abril de 2012*

*Editor asociado: Jesús Maldonado*

*Diseño gráfico editorial: Gerardo Hernández*