



The World's Largest Open Access Agricultural & Applied Economics Digital Library

This document is discoverable and free to researchers across the globe due to the work of AgEcon Search.

Help ensure our sustainability.

Give to AgEcon Search

AgEcon Search

<http://ageconsearch.umn.edu>

aesearch@umn.edu

*Papers downloaded from **AgEcon Search** may be used for non-commercial purposes and personal study only. No other use, including posting to another Internet site, is permitted without permission from the copyright owner (not AgEcon Search), or as allowed under the provisions of Fair Use, U.S. Copyright Act, Title 17 U.S.C.*

No endorsement of AgEcon Search or its fundraising activities by the author(s) of the following work or their employer(s) is intended or implied.

DIVERSIDAD DE MURCIÉLAGOS EN DOS ECOSISTEMAS DEL NOROESTE DE CAMPECHE, MÉXICO

BAT DIVERSITY IN TWO ECOSYSTEMS OF NORTHWESTERN CAMPECHE, MÉXICO

Mejenes-López, S.M.A.¹; Vallarino-Moncada, A.^{1*}

¹Instituto Tecnológico de Chiná, TecNM. Calle 11 entre 22 y 28, Chiná, Campeche, Campeche, México.

*Autor de correspondencia: avallarinom@gmail.com

RESUMEN

Se describe y compara la riqueza y diversidad de murciélagos en dos localidades de Campeche, México, durante febrero-julio, 2015. Se utilizaron de cinco a siete zonas de muestreo por sitio de acuerdo a su vegetación, tales como áreas frutales, selva conservada, selva perturbada/conservada y selva perturbada. Se capturaron 134 individuos pertenecientes a tres familias y 10 especies, de los cuales 76 (56%) individuos de 9 especies, fueron de la localidad rancho Xamantún y 58 (43%) individuos también de 9 especies se capturaron en el segundo sitio *Campus* COLPOS. La especie más abundante fue *Artibeus jamaicensis* con 34 individuos y las menos fueron *Dermanura phaeotis*, *Centurio senex* y *Lasiurus intermedius* con un solo individuo cada una, seguidas por *Desmodus rotundus* y *Sturnira parvidens* con dos individuos respectivamente. La diversidad Beta fue de 0.8, siendo similar entre las dos áreas de estudio. La curva de acumulación de especies para ambos sitios fue asintótica. Se encontraron cuatro gremios tróficos: néctar-polinívoro, frugívoro, insectívoro y hematófago. Ambas áreas de estudio son importantes para la conservación de las especies de murciélagos ya que pueden considerarse reservorios de la biodiversidad para la parte noroeste del estado de Campeche, resaltando que este estudio es el primero de esta índole en la región.

Palabras clave: Murciélagos, diversidad, riqueza, hábitat, conservación, Campeche

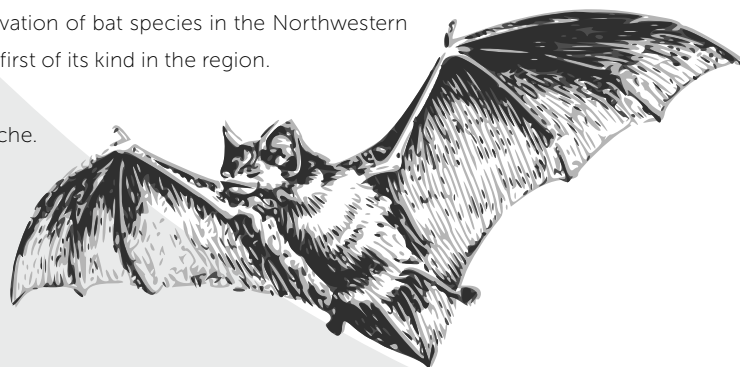
ABSTRACT

The wealth and diversity of bats in two localities of Campeche, México, were described and compared, from February to July, 2015. Five to seven sampling zones were used per site based on their vegetation, such as fruit-producing areas, conserved rainforest, perturbed/conserved rainforest, and perturbed rainforest. One hundred and thirty-four individuals were captured, belonging to three families and ten species, of which 76 (56%) of nine species were from the locality Rancho Xamantún; and 58 (43%) also of nine species from the second site, COLPOS *Campus*. The most abundant species was *Artibeus jamaicensis* with 34 individuals and the least were *Dermanura phaeotis*, *Centurio senex* and *Lasiurus intermedius* with only one individual each, followed by *Desmodus rotundus* and *Sturnira parvidens* with two individuals, respectively. The Beta diversity was 0.8, similar between the two study areas. The accumulation curve of species for both sites was asymptotic. Four trophic guilds were found: nectar-pollenivore, frugivore, insectivore and hematophagous. Both study areas are important for the conservation of bat species in the Northwestern part of the state of Campeche, highlighting that this study is the first of its kind in the region.

Keywords: bats, diversity, wealth, habitat, conservation, Campeche.

Agroproductividad: Vol. 9, Núm. 9, septiembre. 2016. pp: 22-28.

Recibido: enero, 2016. **Aceptado:** agosto, 2016.



INTRODUCCIÓN

De las 927 especies de murciélagos existentes (Wilson y Reeder 2005) se han registrado 139 en México (Ramírez-Pulido *et al.*, 2014), equivalente a 15% de la diversidad mundial. Campeche, México, cuenta con 55 especies (6%) (Vargas Contreras *et al.*, 2008, 2012, 2014), y debido a su capacidad de vuelo, los murciélagos pueden atravesar áreas abiertas y extender sus áreas de refugio y alimento. Debido a esta característica, presentan una amplia gama de gremios tróficos, tales como insectívoros, frugívoros, polinívoros, nectarívoros, piscívoros, carnívoros, omnívoros y hematófagos (Wilson,

1973; Smith, 1976; Gardner, 1977). En cuanto a los hábitats, muchas especies pasan los días en cuevas, pero otros se refugian en grietas, troncos huecos, hojas de palma, ramas de árboles, o duermen bajo piedras o en casas habitación (Vargas Contreras *et al.*, 2012). En el noroeste del estado de Campeche la fragmentación de la cobertura vegetal original, tal como la selva subperennifolia (Miranda y Hernández-X, 1963; Flores y Espejel, 1994; Pennington y Sarukhán, 1998) es remplazada para prácticas agrícolas. Los murciélagos son importantes en la dinámica y funcionamiento de las selvas, así como en la economía del hombre, ya que los polinívoros y nectarívoros polinizan y consumen gran diversidad de plantas de uso humano (Bonaccorso y Gush, 1987); los frugívoros son fundamentales para la dispersión de semillas de árboles frutales de importancia comercial (Fleming, 1988; Romero-Almaraz *et al.*, 2006); los insectívoros consumen insectos controlando sus poblaciones y disminuyen el riesgo de que algunas especies se conviertan en plaga; mientras que las especies omnívoras se alimentan de plantas, invertebrados o vertebrados pequeños. Con base en lo anterior, se estudió la diversidad alfa y beta de los organismos asociados a dos tipos de ecosistemas, uno natural en el Rancho Xamantún, Campeche y otro de tipo agrícola en COLPOS-Campeche, Champotón; Campeche, México, para conocer el ensamblaje y estructura funcional de las especies de murciélagos.

MATERIALES Y MÉTODOS

El estado de Campeche se encuentra en el sureste de la República Mexicana, y limita al norte por el estado de Yucatán, al sur con Guatemala y Tabasco, al este por el estado de Quintana Roo y al oeste por el Golfo de México (INEGI, 2012). El Rancho Xamantún se ubica a 17 km al sureste de la ciudad de Campeche (Figura 1A), COLPOS se ubica a 35 km al noreste de Champotón camino a Sihochac (Figura 1B). La cobertura original para ambos sitios es la selva baja perennifolia y selva baja subperennifolia (Figura 2 A, B) (Miranda y Hernández-X, 1963; Pennington y Sarukhán, 1998; Palacio *et al.*, 2002) las cuales se caracterizan por la presencia de árboles de altura máxima a 10 m, tales como el palo de tinte (*Hematoxylum campechianum*), Chooch kitam (*Hyperbaena winerlyngii*), el Boob chí'ich (*Coccoloba cozumelensis*), el Chak'a (*Bursera simaruba*) y el Chechén prieto (*Metopium brownei*), los cuales dejan caer sus hojas parcialmente durante la época seca del año. Estas comunidades vegetales se han alterado intensamente por prácticas agrícolas y la extracción de leña. El clima predominante es el cálido subhúmedo Aw (i') gw, o Aw (i') gm con régimen de lluvias en verano (INEGI, 2012) con periodo de lluvias de verano y principios de otoño.

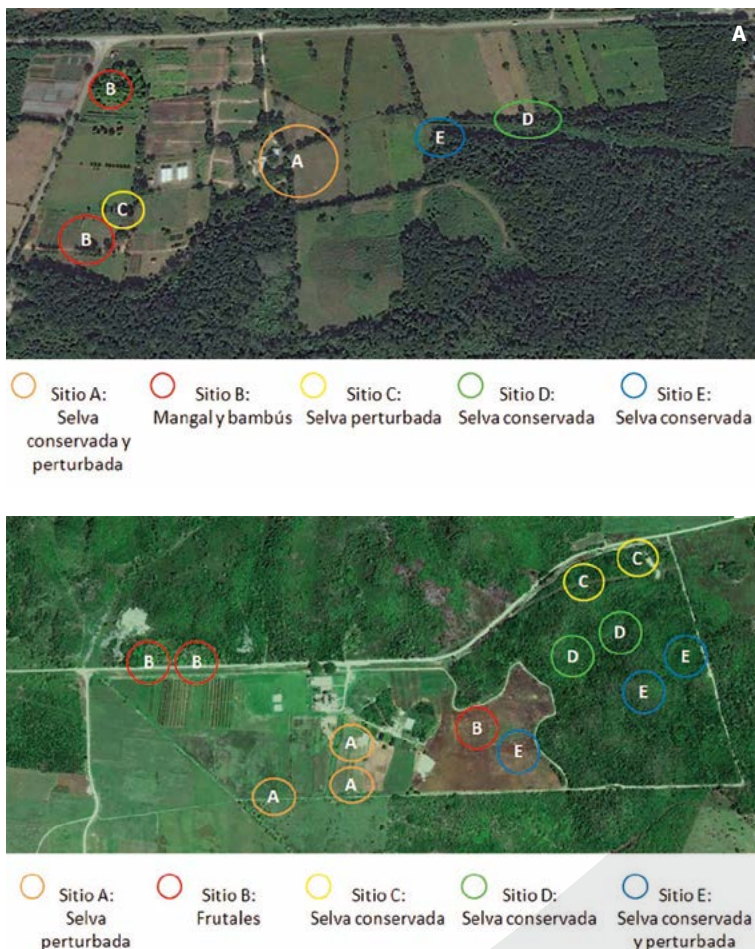


Figura 1. A: Zonas de estudio dentro del área del rancho Xamantún. B: Zonas de estudio dentro del Campus Campeche COLPOS; Google Earth. 2015, fecha de imágenes 02/01/2016.



Figura 2. A: Selva mediana subperennifolia Rancho Xamantún (Foto: SMAML, 2015). B: Selva mediana subperennifolia de COLPOS-Campeche (Foto: Carlos Poot, 2015).

El muestreo se realizó colocando seis redes de niebla de 6 m por 2.5 m, durante seis noches al mes en cada área de estudio, durante el periodo de febrero a junio del 2015 (Cuadro 1) haciendo un total de 36 días de muestreo. Se mantuvieron abiertas toda la noche y se revisaron cada 30 minutos a partir de las 18:00 hr, hasta las 6:00 am. Una vez capturados los murciélagos, se transportaron en sacos de manta al campamento para su identificación (Medellín *et al.*, 2008) y toma de datos morfométricos. Para la identificación taxonómica, se utilizó la nomenclatura de acuerdo a Ramírez-Pulido *et al.* (2014).

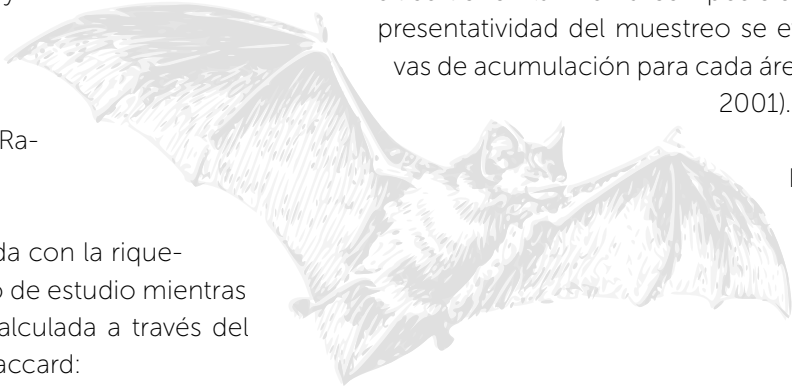
La diversidad alfa fue estimada con la riqueza de especies para cada sitio de estudio mientras que la diversidad beta fue calculada a través del Coeficiente de similitud de Jaccard:

$$Ij=c/a+b-c$$

donde *a* es el número de especies presentes en Xamantún; *b* es el número de especies presentes en COLPOS y *c* es el número de especies presentes en ambos sitios.

El intervalo de valores va de 0 cuando no hay especies compartidas entre ambos sitios, hasta 1 cuando los dos sitios tienen la misma composición de especies. La representatividad del muestreo se evaluó a partir de curvas de acumulación para cada área de estudio (Moreno 2001).

Para el ensamblaje y estructura funcional, se analizó la estructura funcional, siguiendo la propuesta de



Cuadro 1. Distribución ecológica, sitios y fechas muestreo.			
Rancho Xamantún		Campus Campeche	
Zona	Número de muestreo//Fechas de muestreo	Zona	Número de muestreo//Fechas de muestreo
A: Selva perturbada	1M: 27 y 28 de febrero 6M: 8 y 9 de mayo.	A: Selva perturbada	1M: 7 y 8 de marzo 7M: 17 y 18 de julio
B: Frutales (mango) y Bambúes)	2M: 13 y 14 de marzo 7M: 23 y 24 de mayo	B: Frutales	2M: 21 y 22 de marzo 3M: 17, 18, 19 de abril
C: Selva perturbada	3M: 27 y 28 de marzo 8M: 12, 13 y 14 de junio	C: Selva conservada	4M: 9 y 10 de mayo
D: Selva conservada	4M: 17 y 18 de abril 9M: 4 y 5 de julio	D: Selva conservada	5M: 5 y 6 de junio
E: Selva conservada	5M: 30 de abril, 1 y 2 de mayo	E: Selva conservada/ perturbada	6M: 26, 27, 28 de junio

Aguirre (2002), agrupando los registros de captura en ocho categorías tróficas: insectívoros, frugívoros, polinívoros, nectarívoros, piscívoros, carnívoros, omnívoros y hematófagos.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Diversidad y Riqueza. La diversidad alfa y riqueza de especies de murciélagos está comprendida en 10 taxa de tres familias, cinco subfamilias y nueve géneros, de los cuales el rancho Xamantún registró nueve especies (90%) en dos subfamilias y el Campus Campeche nueve especies (90%) de dos subfamilias. A nivel estatal esta riqueza es equivalente a 16% para cada sitio de estudio (Cuadro 2). La diversidad beta estimada a través del Coeficiente de similitud de Jaccard, fue de 0.8, donde se consideran a Xamantún y al Campus similares por compartir 80% de las especies. La Curva de acumulación de especies para ambos sitios es asintótica (Figura 3 y 4) por lo que predice que la riqueza total no se ha alcanzado para ninguno de los dos sitios y por lo tanto se debe aumentar el número de muestreos. La familia Phyllostomatidae se distribuyó en las dos áreas de muestreo, mientras que el mormopido *P. parnellii*, fue capturado únicamente en el Campus en el mes de mayo, mientras que la especie de vespertilionido *L. intermedius* se registró exclusivamente en rancho Xamantún en el mes de junio. Sin embargo, *Carollia sowelli*, *G. soricina*, *D. rotundus*, *A. jamaicensis* y *A. lituratus* se capturaron durante el mes de marzo confirmando así su distribución en ambos ecosistemas e igualando la diversidad de especies

para ambas áreas. Cabe resaltar que *A. jamaicensis*, *A. lituratus* y *G. soricina* fueron las especies con mayor presencia para ambos ecosistemas, además de que también se capturaron en mayo, junio y julio. *A. jamaicensis*, fue capturada en abril únicamente en Xamantún. Así mismo, *C. sowelli*, además de haber sido capturada en el mes de marzo y julio en ambos, solo en mayo y junio fue registrada para Xamantún. Finalmente, *C. senex* solo fue capturado en el mes de junio en ambos ecosistemas. Es notorio que la acumulación de nuevas especies en cada muestreo haya sido evidente primero en el Campus y posteriormente para Xamantún.

La distribución y número de individuos capturados asociados a los diferentes ecosistemas, fueron 134 individuos de murciélagos, 56% en Xamantún (Cuadro 3) y 43% en el Campus (Cuadro 4). La zona de muestreo en Xamantún que presentó el mayor número de individuos capturados fue el B representado por el mangal y bambúes con 36% de individuos y cinco especies (*C. sowelli*, *G. soricina*, *A. jamaicensis*, *A. lituratus* y *D. phaeotis*), seguido por la D de selva conservada con cinco especies y 27% de individuos, diferenciándose por la especie *S. parvidens* en lugar de *D. phaeotis*. Sin embargo, la zona C con selva perturbada presentó la mayor diversidad específica con siete taxa y 22% de capturas. En la zona A de la selva perturbada solo se capturaron dos especies: *A. lituratus* con dos representantes y *A. jamaicensis* con uno aunque esta última fue la mejor representada durante el tiempo de muestreo con 34 individuos (45%) en todas las zonas. *G. soricina* (19%) y *A. lituratus*

Cuadro 2. Diversidad y riqueza de especies de murciélagos e dos ecosistemas de Campeche, México.

Taxón	Rancho Xamantún	Campus
ORDER CHIROPTERA Blumenbach, 1779		
SUBORDER MICROCHIROPTERA Dobson, 1875		
FAMILIA MORMOOPIDAE de Saussure, 1860		
<i>Pteronotus parnellii</i> (Gray, 1843)		X
FAMILIA PHYLLOSTOMIDAE Gray, 1825		
SUBFAMILIA CAROLIINAE Miller, 1924		
<i>Carollia sowelli</i> R. J. Baker, Solari, and Hoffmann, 2002	X	X
SUBFAMILIA DESMODONTINAE J. A. Wagner, 1840		
<i>Desmodus rotundus</i> (É. Geoffroy Saint-Hilaire, 1810)	X	X
SUBFAMILIA GLOSSOPHAGINAE Bonaparte, 1845		
<i>Glossophaga soricina</i> (Pallas, 1766)	X	X
SUBFAMILIA STENODERMATINAE Gervais, 1856		
<i>Artibeus jamaicensis</i> Leach, 1821	X	X
<i>Artibeus lituratus</i> (Olfers, 1818)	X	X
<i>Dermanura phaeotis</i> Miller, 1902	X	X
<i>Centurio senex</i> Gray, 1842	X	X
<i>Sturnira parvidens</i> Goldman, 1917	X	X
FAMILIA VESPERTILIONIDAE Gray, 1821		
SUBFAMILIA VESPERTILIONINAE Miller, 1897		
<i>Lasiurus intermedius</i> H. Allen, 1862	X	
Riqueza específica	9 (90%)	9 (90%)

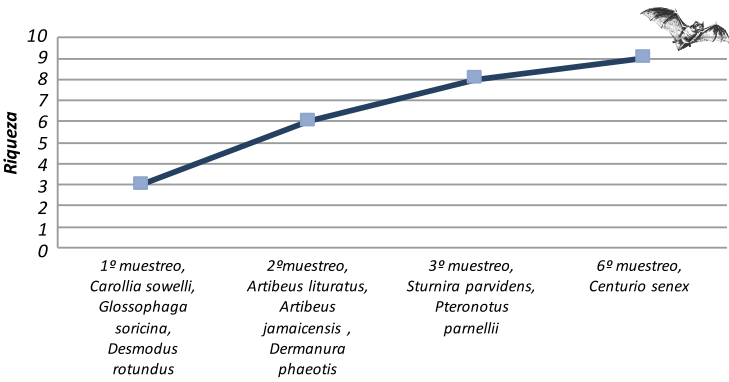


Figura 3. Curva de acumulación de especies del rancho Xamantún, Campeche, México.

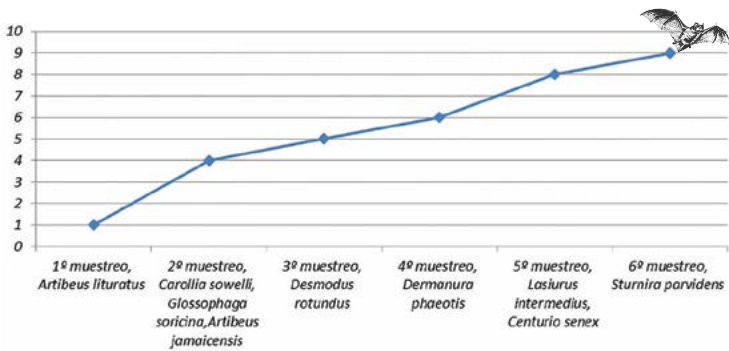


Figura 4. Curva de acumulación de especies del Campus en Champotón, Campeche, México.

(15%) fueron capturados en cuatro de las cinco zonas y presentaron la misma distribución sin distinción de hábitat en cada sitio de estudio. *C. sowelli*, fue capturada en esos sitios con una densidad poblacional menor (10%), mientras que *D. rotundus* y *S. parvidens* con dos individuos cada uno (5 %) fueron capturados en la selva conservada. Las especies con menor registro de captura fueron *D. phaeotis*, *C. senex* y *L. intermedius* con un

individuo y este último únicamente en el rancho Xamantún.

En el Campus, en la selva perturbada (Cuadro 4) zona C, se obtuvo la mayor riqueza de especies (7) y 25% de individuos capturados. Las zonas B y E presentaron la misma riqueza de especies, con cinco taxa y 8.6% y 31% de individuos respectivamente. En la zona A se capturaron cinco especies y 20% de individuos. *G. soricina* fue la especie más capturada, con 48% de abundancia en las cinco zonas de muestreo, y la que presentó una mayor distribución, ya que se capturó en la selva conservada, selva perturbada y zonas de frutales. *A. lituratus* registró 19% de abundancia también en los cinco sitios. La especie con un representante y exclusivo para el Campus, fue *P. parnellii*.

Los resultados de los análisis de cada tipo de hábitat en ambos sitios de estudio fueron los siguientes: *Artibeus jamaicensis*, *Artibeus lituratus*, *Dermanura phaeotis* y *Glossophaga soricina* se capturaron en todos los tipos de hábitat en ambos sitios de muestreo. En las cuatro zonas de selva conservada se capturó *Artibeus jamaicensis*, *Artibeus lituratus*, *Glossophaga soricina* y *Sturnira parvidens*. En las zonas de selva perturbada/conservada, *Artibeus jamaicensis*, *Artibeus lituratus*, *Centurio senex* y *Glossophaga soricina*. Finalmente, en la selva perturbada se capturaron *Artibeus lituratus*, *Carollia sowelli*, *Desmodus rotundus* y *Glossophaga soricina*. Por otro lado, *Artibeus lituratus* y *Dermanura phaeotis* en el

Cuadro 3. Distribución y número de individuos de murciélagos capturados en rancho Xamantún, Campeche.						
	ZONA A Selva conservada/ perturbada	ZONA B Mangal y bambúes	ZONA C Selva perturbada	ZONA D Selva conservada	ZONA E Selva conservada	TOTAL
<i>C.sowelli</i>	-	3	3	2	-	8
<i>G. soricina</i>	-	5	4	4	1	14
<i>A. jamaicensis</i>	1	16	5	10	2	34
<i>A. lituratus</i>	2	3	2	3	3	13
<i>D. rotundus</i>	-	-	1	-	1	2
<i>D. phaeotis</i>	-	1	-	-	-	1
<i>C. senex</i>	-	-	1	-	-	1
<i>S.parvidens</i>	-	-	-	2	-	2
<i>L. intermedius</i>	-	-	1	-	-	1
<i>P. parnellii</i>	-	-	-	-	-	-
Riqueza específica	9	28	17	21	7	76

Cuadro 4. Distribución de la composición de murciélagos en el Campus del Colegio de Postgraduados, Champotón, Campeche, México.

	ZONA A Selva perturbada	ZONA B Frutales	ZONA C Selva conservada	ZONA D Selva conservada	ZONA E Selva conservada/ perturbada	TOTAL
<i>C. sowelli</i>	4	-	-	-	-	4
<i>G. soricina</i>	4	1	5	6	12	28
<i>A. jamaicensis</i>	-	1	2	1	3	7
<i>A. lituratus</i>	1	2	5	1	2	11
<i>Desmodus rotundus</i>	1	-	-	-	-	1
<i>D. phaeotis</i>	2	1	-	-	-	3
<i>C. senex</i>	-	-	-	-	1	1
<i>S. parvidens</i>	-	-	2	-	-	2
<i>L. intermedius</i>	-	-	-	-	-	-
<i>P. parnellii</i>	-	-	1	-	-	1
Riqueza específica 9	12	5	15	8	18	58

Campus, solo se obtuvieron en la selva perturbada de este sitio de estudio.

Referente a la Composición y estructura de especies, los hábitos alimenticios de los murciélagos son en general un tópico bien documentado, sin embargo, son escasos los estudios detallados en los que se establecen los alimentos consumidos. La especie *Artibeus jamaicensis*, *Artibeus lituratus*, *Dermanura phaeotis*, *Centurio senex*, *Carollia sowelli* y *Sturnira parvidens* se caracterizan por ser frugívoras, principalmente de zapote (*Manilkara sapota*) y mango (*Mangifera indica*) especies que abundan en ambas áreas de muestreo. La casi nula densidad poblacional que mostraron los murciélagos *Lasiurus intermedius* para Xamantún y *Pteronotus parnellii* en el Campus fue sin duda remarcada por hábitos alimenticios, ya que al ser insectívoros tienden a volar por dentro y arriba del dosel, lugares en donde no se colocaron redes. Solo se registró la especie hematófaga *Desmodus rotundus* con dos individuos para Xamantún y uno para el Campus, posiblemente debido a

que no existen grandes hatos de ganado dentro de las áreas de estudio, y *Glossopahaga soricina* cuyo hábito es néctar-polinívora (Álvarez y Sánchez-Casas, 1999) registrada en ambas áreas de estudio.

CONCLUSIONES

En el presente estudio se registraron 10 especies de murciélagos reportadas para el estado de Campeche (Vargas Contreras et al., 2008; 2012). El presente es el primer trabajo de esta índole en los sitios estudiados (Rancho Xamantún y Campus). Si se extendiera el tiempo y número de zonas de muestreo en cada área, se esperaría obtener una riqueza de especies superior a la que se encontró, debido a que los resultados aquí mostrados son únicamente de febrero a junio. Así mismo, se presume que al incrementar el esfuerzo de muestreo e implementar el uso de redes de dosel, aumentaría significativamente el registro de especies en ambas áreas. A pesar de que ambos sitios están alterados, la estructura del hábitat en cada ecosistema no es limitante para que estas áreas funcionen como corredores que favorecen el desplazamiento de los murciélagos. Además, pueden ser considerados como áreas de refugio y alimentación para la sobrevivencia y reproducción en ecosistemas tropicales, debido a que se encontró alta representatividad de especies frugívoras, tales como *Artibeus jamaicensis*, *Artibeus lituratus*, *Dermanura phaeotis*, *Centurio senex*, *Carollia sowelli*, *Sturnira hondurensis* y *Sturnira parvidens*. En el presente estudio *Glossopahaga soricina* presentó amplia plasticidad ecológica y de temporal, representando 31% del total de los individuos en ambos ecosistemas en todas las zonas de muestreo y durante todos los meses de muestreo, lo que confirma que puede utilizarse como especie indicadora de perturbación ecológica (Vargas-Contreras et al., 2008). Se considera que los pocos registros de *Sturnira parvidens* podría ser indicativo del impacto que ejercen las áreas perturbadas debido que solo fue capturada en selvas conservadas de ambos ecosistemas. De *Centurio senex*, solo se obtuvieron dos individuos, que representa 1.5% del total de las capturas. Este porcentaje es similar al patrón de amplitud espacial y temporal

reportado a nivel estatal de 1.93% (Vargas-Contreras et al., 2008) y más alto al reportado a nivel internacional 0.17%. Además su captura coincide con lo observado por Santos-Moreno et al. (2010), al realizarse al inicio de la temporada de lluvia. Los resultados son relevantes por ser la primera vez en áreas de Campeche que nunca se habían muestreado, rodeadas por diferentes ecosistemas y mostramos que ambos sitios son importantes tanto para refugio como para alimentación.

AGRADECIMIENTOS

Al Colegio de Postgraduados Campus Campeche y a la Dra. Carolina Flota Bañuelos por el financiamiento para el trabajo de campo. Al Subdirector Académico del ITChiná, Ing. Marco G. Rosado Ávila por el apoyo institucional otorgado para el desarrollo de este proyecto. A los estudiantes Gabriel Dzib y Jorge Chay por la elaboración de la base de datos. A Reyna Chi por el análisis del área de estudio. A Jorge Uco, Rubén Cab, Carolina Tenorio, Carlos Poot, Uriel Jiménez, César Quijano, Maribel Aldana y Gerardo Homa por su apoyo en el trabajo de campo.

LITERATURA CITADA

- Aguirre L. F. 2002. Structure of a neotropical savanna bat community. *Journal of Mammalogy*, 83 (3): 775-784.
- Álvarez T., Sánchez-Casas N. 1999. Diferenciación alimentaria entre los sexos de *Glossophaga soricina* (Chiroptera: Phyllostomidae) en México. *Revista de Biología Tropical* 47(4): 1129-1136.
- Bonaccorso F. J., Gush T. J. 1987. An experimental study of feeding behavior and foraging strategies of phyllostomid fruit bats. *Journal of Animal Ecology* 56: 907-920.
- Caballero-Martínez I. A., Rivas-Manzano I. V., Aguilera-Gómez I. I. 2009. Hábitos alimentarios de *Anoura geoffroyi* (Chiroptera: Phyllostomidae) en Ixtapan del Oro, Estado de México, México. *Acta Zoologica Mexicana* 25(1): 161-175.
- Fleming T. H. 1982. Foraging strategies of plant-visiting bats. Pp. 287-325. En: *Ecology of bats* (Kuntz, T.H. ed.). Plenum Press, New York.
- Fleming T. H. 1988. The short-tailed fruit bat. The University of Chicago Press, Chicago. 365 p.
- Flores, J. S., Espejel I. 1994. Tipos de Vegetación de la Península de Yucatán. Fasc. N° 4 Etnoflora Yucatanense. Universidad Autónoma de Yucatán. 240 p.
- Gardner A. L. 1977. Feeding habits. Pp. 293-350. En: *Biology of bats of the New World Family Phyllostomidae* (Baker, R. J., Jones, J. K., Jr., y Carter, D. C., eds.). Part II. Special Publication 13, the Museum Texas Tech University. Lubbock, EE.UU.
- Guzmán-Soriano, D., Vargas-Contreras, J. A., Cú-Vizcarra, J. D., Escalona Segura, G., Retana Guisacón, O. G., González Christen, A., Benítez Torres, J. A., Arroyo-Cabral, J., Puc Cabrera, J. C. & Victoria Chán, E. 2013. Registros notables de mamíferos para Campeche, México. *Acta Zoológica Mexicana* 29(2): 269-286.
- INEGI. 2012. Perspectiva Estadística de Campeche. Instituto Nacional de Estadística y Geografía.
- Medellín R. A., Arita H. T., Sánchez H. O. 2008. Identificación de los Murciélagos de México. Clave de Campo. 2ª edición. Instituto de Ecología, UNAM. México D. F. 79 p.
- Miranda F., Hernández X. E. 1963. Los tipos de vegetación de México y su Clasificación. *Boletín de la Sociedad Botánica de México* 28:29-179.
- Moreno, C. E. 2001. Métodos para medir la biodiversidad. M&T- Manuales y Tesis SEA, vol. 1. Zaragoza, 84 pp.
- Pennington T. D., Sarukhán J. 1998. Árboles tropicales de México, segunda edición. Fondo de Cultura Económica e Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México, México, D.F. 521 p
- Ramírez-Pulido J., González-Ruiz N., Gardner A. L., Arroyo-Cabral J. 2014. List of Recent Land Mammals of Mexico, 2014. Special Publications Museum of Texas Tech University 63: 61-69.
- Romero-Almaraz, M. L., Aguilar-Setién A., Sánchez-Hernández. C. 2006. Murciélagos benéficos y vampiros: características, importancia, rabia, control y conservación. AGT Editor, IMSS. 213 p
- Santos-Moreno A., García-García J. L., Rodríguez-Alamilla A. 2010. Ecología y reproducción del murciélago *Centurio senex* (Chiroptera: Phyllostomidae) en Oaxaca, México. *Revista Mexicana de Biodiversidad* 81: 847-852.
- Smith J. D. 1976. Chiroptera evolution. Pp. 49 – 70 in *Biology of bats of the New World Family Phyllostomidae* (Baker, R.J., J. K. Jones Jr., y D. C. Carter, eds.). Part I. Especial Publications, 10, the Museum, Texas Tech University. Lubbock, EE.UU.
- Vargas Contreras J. A., Escalona Segura G., Cú Vizcarra J. D., Arroyo Cabral J., Medellín R. A. 2008. Estructura y diversidad de los ensambles de murciélagos en el centro y sur de Campeche, México. Pp. 551-577 en *Avances en el Estudio de los Mamíferos de México II* (Lorenzo, C., E. Espinoza, y J. Ortega, eds.). Publicaciones Especiales Vol. II. Asociación Mexicana de Mastozoología, A. C., Ciudad de México, México.
- Vargas-Contreras J. A., Escalona-Segura G., Arroyo-Cabral J., Rendon Von Osten J., Navarro L. 2012. Conservación de Murciélagos en Campeche. *THERYA* 3(1):53-66.
- Vargas-Contreras J. A., Escalona-Segura G., Guzmán Soriano D., Retana Guisacón, O. G. Zarza H., Ceballos G. 2014. Los mamíferos del Estado de Campeche. *Revista Mexicana de mastozoología Nueva época*. 4(1): 60-74.
- Wilson D. 1973. Bat Faunas: A Trophic Comparison. *Systematical Zoology* 22:14- 29.
- Wilson D.E., Reeder D.M. (eds) 2005. *Mammal Species of the World: A Taxonomic and Geographic Reference*. Tercera edición. Johns Hopkins University Press, Baltimore.

