

Relación de la riqueza de murciélagos con variables del paisaje en la ciudad de Villahermosa, Tabasco.

Est. Rodolfo Juárez Hernández

Est. Rodrigo Carrera-Hernández

Dr. Joaquín. Bello-Gutiérrez

Dr. Mircea G. Hidalgo-Mihart

Resumen

Los trabajos enfocados a quirópteros en zonas urbanas son escasos y son importantes ya que muchas ciudades neotropicales como Villahermosa, mantienen amplios fragmentos arbóreos que pueden ser importantes para la conservación de murciélagos. Con el objetivo de determinar la relación de la urbanización sobre la riqueza de murciélagos durante 2007, en 60 sitios distribuidos en la ciudad de Villahermosa, se realizaron capturas de murciélagos con redes de niebla durante la temporada seca y de lluvia. La riqueza de especies (número de especies de murciélagos por sitio por temporada) se correlacionó con variables ambientales del paisaje asociadas con vegetación, cuerpos de agua y construcciones, que fueron medidas en tres escalas (500, 1000 y 2000 m) al rededor de cada sitio. La riqueza de especies fue de 15 en total, variando de 1 a 8 por sitio. La riqueza de murciélagos sólo fue influida positivamente por el incremento en la cobertura de vegetación en secas y por la cobertura de ríos en lluvias. Esto indica que a mayor cobertura de vegetación y de ríos, podremos encontrar mayor riqueza de murciélagos. Villahermosa aun mantiene amplias zonas de vegetación que se presentan como una oportunidad para el mantenimiento de las poblaciones de murciélagos.

Introducción

El crecimiento de las zonas urbanas y el cambio de uso de suelo en los hábitats naturales, han modificado radicalmente el paisaje de hábitat natural (Collins *et al*, 2000; Marzluff *et al*, 2001). Esto ha ocasionado una pérdida de biodiversidad, manteniendo dentro de los hábitats transformados, mayormente especies introducidas de flora y fauna, y en una menor proporción vegetación y vida silvestre nativa.

Los murciélagos son indicadores de la perturbación del hábitat (Medellín *et al*, 2000) y varias especies de murciélagos reaccionan de manera distinta frente a diversos procesos como por

ejemplo desastres naturales, fragmentación del hábitat y urbanización (Brosset *et al*, 1996; Gaisler *et al*, 1998; Ávila-Flores y Fenton, 2006), sin embargo aun falta realizar más investigaciones con murciélagos en zonas urbanas, pues la información existente es escasa (Alberico *et al* 2005, Mena y De Castro 2002).

A escala de paisaje se puede observar mejor el efecto de la degradación del hábitat sobre la fauna (Moreno 2007). A este nivel se ha encontrado que la riqueza de especies de murciélagos se relaciona con el tamaño, densidad, proximidad y forma del parche de vegetación natural (De Jong, 1995; Estrada y Coates-Estrada, 2002; Glendell y Vaughan, 2002; Gorresen y Willig, 2004), pero también se ha encontrado influencia de otras características como las líneas de árboles, cuerpos de agua, vegetación de parque, ríparia y residual (Vaughan *et al*, 1997; Verboom y Huitema, 1997; Grindal *et al*, 1999; Estrada y Coates-Estrada, 2001).

El objetivo de este trabajo es buscar la relación entre las características del paisaje urbano de la ciudad de Villahermosa y la riqueza de murciélagos, para saber cómo el paisaje urbano influye en la comunidad de quirópteros de la ciudad. Se espera, una alta riqueza de especies de la familia Phyllostomidae, también se espera que la riqueza de murciélagos responda de manera positiva al aumento de la cobertura vegetal y de manera negativa al incremento de las zonas urbanas.

Materiales y Métodos

El estudio se enfocó a la ciudad de Villahermosa con una población de 335 778 habitantes (INEGI, 2005), ubicada al sureste de la República; es la cabecera municipal y la principal ciudad del Estado de Tabasco. A partir de una serie de ortofotos digitales georeferenciadas a escala 1:20 000 que abarcan la ciudad de Villahermosa y sus alrededores, se seleccionaron 60 sitios de 4 ha cada uno, distribuidos tanto dentro como fuera de la ciudad. Dentro de cada sitio se colocaron seis redes de niebla de 12 m x 2.5 m, de acuerdo a las configuraciones de cada cuadrante, buscando maximizar la captura colocando las redes en áreas con la mayor cantidad de vegetación. Se capturaron murciélagos durante la temporada seca (Mayo-Junio) en 60 sitios y 41 en la de lluvias (Agosto-October) de 2007. La diferencia del número de sitios entre temporadas se debió a que las extensas inundaciones del área de estudio en noviembre de 2007 no permitieron continuar el trabajo. Los murciélagos capturados fueron sexados, medidos,

pesados e identificados con la clave de campo de Medellín *et al* (1997), posteriormente, fueron liberados.

Se generó un Sistema de Información Geográfica (SIG) del área de estudio a partir de una Imagen Aster Georeferenciada de mayo de 2005 con un tamaño de píxel de 15 m x 15 m. La imagen se clasificó en 5 tipos de uso de suelo: Ríos, Lagunas, Área Urbana, Vegetación densa (que incluía potreros y áreas con cobertura arbustiva baja) y vegetación densa (que incluía áreas con cobertura arbustiva elevada y áreas arboladas), Utilizando este sistema de información geográfica, se generaron 3 círculos concéntricos con diferente radio (500, 1000 y 2000 m) a partir del centro de cada sitio de estudio. Dentro de cada uno de los cuáles se midieron las siguientes variables de paisaje: área cubierta por río, área cubierta por cuerpos de agua, área cubierta por construcciones urbanas, área cubierta por vegetación densa, área cubierta por vegetación no densa, área cubierta por vegetación total. Asimismo, se obtuvieron las distancias en metros del centroide el sitio de estudio al cuerpo de agua más cercano (fuera río o laguna), así como la distancia al fragmento de vegetación (densa o no densa) más cercano. Para determinar la relación estacional (seca y lluvia) entre las variables de paisaje con la riqueza de especies murciélagos (número de especies de murciélagos capturados por sitio de muestreo por temporada), utilizamos un análisis de correlación de Spearman.

Resultados

Se capturaron 15 especies de murciélagos de 3 diferentes familias. La riqueza de especies fue mayor en la familia Phyllostomidae, siguiéndole la Molossidae y Vespertilionidae con 11, 2 y 2 especies respectivamente. Las especies más abundantes fueron *Artibeus jamaicensis*, *A. lituratus*, *A. intermedius*, *Sturnira liliium*, *S. ludovici*, *Glossophaga soricina*, *Molossus rufus* y *Eptesicus furinalis*. También existieron especies que sólo presentaron 1 o 2 registros como *Glossophaga commisarici*, *Dermanura phaeotis*, *Phyllostomus discolor*, *Myotis nigricans* y *Molossus molossus*. La riqueza total fue de 13 especies en secas y 12 especies en lluvias, variando de 1 a 8 especies por cuadrante por temporada. La riqueza de especies está correlacionada positivamente en el radio de 500 m, con el área total de cobertura vegetal en la temporada de secas y en la temporada de lluvias por la cobertura de ríos. La riqueza de murciélagos no respondió de manera positiva o negativa significativamente frente a las demás variables ambientales (Tabla 1).

Tabla 1.- Resultados de los análisis de correlación de Spearman entre la riqueza estacional de especies de murciélagos y las variables ambientales de paisaje medidos a diferentes radios (Escala). Se resaltan las correlaciones significativas.

Escala	Variable	r	P	r	P
500	Laguna	0.07	0.66	0.06	0.70
	Río	0.16	0.32	0.30	0.05
	Total cubierto de agua	-0.12	0.44	0.12	0.47
	Zona urbana	-0.26	0.11	-0.07	0.68
	Vegetación densa	0.27	0.09	0.05	0.76
	Vegetación no densa	0.29	0.07	0.11	0.48
	Total cobertura vegetal	0.32	0.05	0.08	0.60
1000	Laguna	-0.07	0.67	-0.02	0.90
	Río	-0.01	0.96	0.04	0.81
	Total cubierto de agua	-0.08	0.62	-0.01	0.96
	Zona urbana	-0.16	0.32	0.07	0.66
	Vegetación densa	0.23	0.14	0.05	0.77
	Vegetación no densa	0.15	0.35	0.11	0.47
	Total cobertura vegetal	0.25	0.12	0.14	0.39
2000	Laguna	-0.08	0.63	0.07	0.64
	Río	-0.08	0.64	-0.13	0.43
	Total cubierto de agua	-0.09	0.57	-0.12	0.46
	Zona urbana	-0.14	0.37	0.03	0.86
	Vegetación densa	0.27	0.09	0.10	0.52
	Vegetación no densa	0.12	0.47	-0.03	0.85
	Total cobertura vegetal	0.22	0.18	0.06	0.70
XX	Distancia frag. Arb.	0.00	0.99	0.28	0.09
	Distancia CA	0.04	0.82	-0.10	0.54

Discusión

La familia Phyllostomidae domina la riqueza de especies, esto debido al método de captura utilizado (redes) y a que en el neotrópico los murciélagos de esta familia son abundantes. La mayor riqueza de murciélagos se observó dentro de la temporada de secas, ya que en esta

temporada es cuando abundan los recursos para especies frugívoras, nectarívoras y polinívoras. Los murciélagos, abarcan una amplia cantidad de recursos del hábitat (Estrada y Coates-Estrada, 2002; Kunz y Fenton, 2003), es por ello que en la temporada seca haya habido respuesta a la variable de vegetación; mientras que en lluvias la búsqueda de recursos pudo estar más relacionada a los ríos, pues a las orillas de éstos crece gran cantidad de vegetación que pueden ser sitios potenciales para la alimentación y/o sitios de percha.

Es posible que la riqueza de especies se viera influenciada por la cobertura vegetal en la temporada de secas y por la cobertura de ríos en la temporada de lluvias. Sin embargo, dentro de la riqueza se encuentran especies insectívoras que pueden encontrar sus recursos en zonas con iluminación en las calles, ya que éstas aumentan la abundancia de insectos dentro de las ciudades (Ávila-Flores y Fenton, 2005). En la ciudad de Villahermosa las especies capturadas son generalistas, sin embargo, si el crecimiento de las zonas urbanas continúa, de manera acelerada, es posible que se pierdan especies que son sensibles a la pérdida del hábitat. Villahermosa es una ciudad que a pesar de su elevado crecimiento poblacional, aún mantiene lugares con vegetación que pueden ser de importancia para algunos quirópteros.

Referencias Bibliográficas

- Alberico, M., C. A. Saavedra-R, y H. García-Paredes 2005 Murciélagos caseros de Cali, Colombia. *Caldasia* 27(1):117-126.
- Ávila-Flores, R., y M. B. Fenton 2005 Use of spatial features by foraging insectivorous bats in a large urban landscape. *Journal of Mammalogy* 86(6):1193-1204.
- Brosset, A., P. Charles-Dominique., A. Cockle., J. Cosson, y D. Masson. 1996 Bat communities and deforestation in French Guiana. *Canadian Journal Of Zoology* 74:1974–1982.
- Collins, J. P., A. Kinzig., N. B. Grimm., W. F. Fagan, D. Hope., J. Wu, y E. Borer. 2000 A New urban ecology: Modeling human communities as integral parts of ecosystems poses special problems for the development and testing of ecological theory. *American Scientist* 88(5):416-425.
- De Jong, J. 1995 Habitat use and species richness of bats in a patchy landscape. *Acta Theriologica* 40:237-248.
- Estrada, A., y Coates-Estrada, R. 2001 Bat species richness in live fences and in corridors of residual rain forest vegetation at Los Tuxtlas, Mexico. *Ecography* 24:94–102.

- Estrada, A. y Coates-Estrada, R. 2002 Bats in continuous forest, forest fragments and in an agricultural mosaic habitat-island at Los Tuxtlas, Mexico. *Biological Conservation* 103:237-245.
- Gaisler, J., J. Zukal., Z. Rehak, y M. Homolka. 1998 Habitat preference and flight activity of bats in a city. *Journal of Zoology* 244:439–445.
- Glendel, M., y Vaughan, N. 2002 Foraging activity of bats in historic landscape parks in relation to habitat composition and park management. *Animal Conservation* 5:309-316.
- Gorresen, P. M., y Willig, M. R. 2004 Landscape response of bats to habitat fragmentation in Atlantic forest of Paraguay. *Journal of Mammalogy* 85(4):688-697.
- Grindal, S. D., J. L. Morissette, y R. M. Brigham. 1999 Concentration of bat activity in riparian habitats over an elevational gradient. *Canadian Journal of Zoology* 77:972-977.
- Kunz, T. H., y M. B. Fenton. 2003 *Bat ecology*. The University of Chicago Press. Estados Unidos.
- Marzullf, J. M., R. Bowman., y R. Donnely. 2001 *A historical perspective on urban bird research: trends, terms, and approaches*. Kluwer Academic, Norwell.
- Medellín, A. R., T. H. Arita, y H. O. Sánchez. 1997 *Identificación de los Murciélagos de México: Clave de Campo*. Primera edición. Asociación Mexicana de Mastozoología. México.
- Medellín, R. A., M. Equihua, y M. A. Amin. 2000 Bat diversity and abundance as indicators of disturbance in neotropical rainforests. *Conservation Biology* 14:1666–1675.
- Mena, J. L., y M. W. de Castro. 2002 Diversidad y patrones de riqueza de quirópteros en una área urbana de Lima, Perú. *Ecología Aplicada*. 1(1):1-8.
- Moreno, C. E. 2007 Diversidad de especies a escala de paisaje: un ejemplo con ensamblajes de murciélagos neotropicales. Páginas 81-96. En G. Sánchez-Rojas y A. Rojas-Martínez. *Tópicos en sistemática, biogeografía, ecología y conservación de mamíferos*. Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, México.
- Vaughan, N., G. Jones., y S. Harris. 1997 Habitat use by bats (Chiroptera) assessed by means of a broadband acoustic method. *Journal of Applied Ecology* 34:716–730.
- Verboom, B., y H. Huitema. 1997 The importance of linear landscape elements for the pipistrelle *Pipistrellus pipistrellus* and the serotinus bat *Eptesicus serotinus*. *Landscape Ecology* 12:117-125.