



# KUXULKAB'

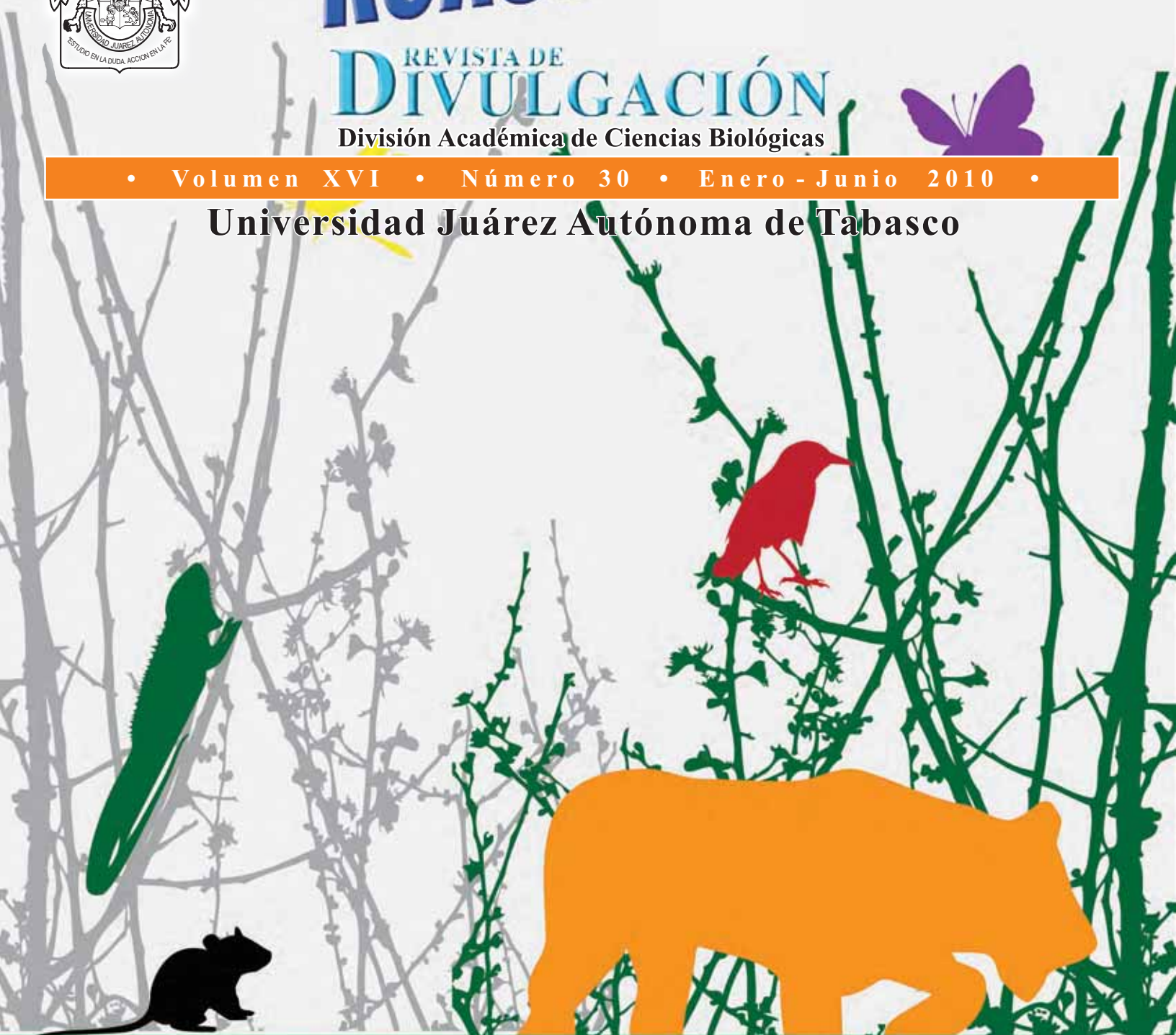
ISSN 1665-0514

## REVISTA DE DIVULGACIÓN

División Académica de Ciencias Biológicas

• Volumen XVI • Número 30 • Enero - Junio 2010 •

Universidad Juárez Autónoma de Tabasco



2010 / AÑO  
BIODIVERSIDAD



## REVISTA DE DIVULGACIÓN

División Académica de Ciencias Biológicas  
Universidad Juárez Autónoma de Tabasco

*Kuxulkab' Voz chontal - tierra viva, naturaleza*

### CONSEJO EDITORIAL

Dra. Lilia Gama  
**Editor en jefe**

Dr. Randy Howard Adams Schroeder  
Dr. José Luis Martínez Sánchez  
**Editores Adjuntos**

Lic. Celia Laguna Landero  
**Editor Asistente**

### COMITÉ EDITORIAL EXTERNO

**Dra. Silvia del Amo**  
Universidad Veracruzana

**Dra. Carmen Infante**  
Servicios Tecnológicos de Gestión Avanzada  
Venezuela

**Dr. Bernardo Urbani**  
Universidad de Illinois

**Dr. Guillermo R. Giannico**  
Fisheries and Wildlife Department,  
Oregon State University

**Dr. Joel Zavala Cruz**  
Colegio de Posgraduados, Campus Tabasco

**Dr. Wilfrido Miguel Contreras Sánchez**  
División Académica de Ciencias Biológicas  
Universidad Juárez Autónoma de Tabasco

Publicación citada en:

- El índice bibliográfico PERIÓDICA., índice de Revistas Latinoamericanas en Ciencias.  
Disponible en <http://www.dgbiblio.unam.mx>  
<http://www.publicaciones.ujat.mx/publicaciones/kuxulkab>

KUXULKAB' Revista de Divulgación de la División Académica de Ciencias Biológicas, publicación semestral de junio 2001. Número de Certificado de Reserva otorgado por Derechos: 04-2003-031911280100-102. Número de Certificado de Licitud de Título: (11843). Número de Certificado de Licitud de Contenido: (8443). Domicilio de la publicación: Km. 0.5 Carretera Villahermosa-Cárdenas, entronque a Bosques de Saloya. Villahermosa, Tabasco. C.P. 86039 Tel. y fax (93) 54 43 08. Imprenta: Morari Formas Continuas, S.A. de C.V. Heróico Colegio Militar No. 116. Col. Atasta C. P. 86100 Villahermosa, Tabasco. Distribuidor: División Académica de Ciencias Biológicas Km. 0.5 Carretera Villahermosa-Cárdenas, entronque a Bosques de Saloya. Villahermosa, Tabasco.

### **Nuestra Portada**

#### **Diseño de Portada por:**

Lilianna López Gama  
Diseño y comunicación visual  
FES Cuautitlán

## Estimados lectores de Kuxulkab´:

**E**l año 2010 ha sido declarado el año Internacional de la Biodiversidad por las Naciones Unidas. Durante el transcurso del mismo, se han organizado y continuarán realizándose eventos y actividades para dar a conocer la importancia de la misma.

La Biodiversidad es la variedad de vida en la Tierra. Es esencial para la sustentabilidad de los sistemas naturales vivos o ecosistemas que nos proveen de alimento, combustibles, salud y otros servicios vitales conocidos como servicios ambientales. Los seres humanos formamos parte de ella y tenemos el poder de protegerla o destruirla. Actualmente la mayoría de nuestras actividades contribuyen a destruirla con tasas alarmantes. Estas pérdidas son irreversibles, empobrecen nuestras capacidades actuales y comprometen las futuras, dañando los sistemas de vida de los que dependemos. Está en nosotros detener y prevenir esto. Debemos organizar esfuerzos para salvaguardar esta biodiversidad y enfocarnos en los retos urgentes que tenemos en nuestro futuro, ya que hoy es el tiempo de actuar y no hacerlo tendrá un muy alto costo.

Como siempre el objetivo de nuestra revista es compartir las actividades de investigación además de temas de interés que se realizan en la escuela, no sólo para nuestra comunidad sino como una aportación a la divulgación de las ciencias ambientales. Los temas son seleccionados de las contribuciones que nos envían para que de forma sencilla permitan conocer el estado de los recursos naturales en especial de aquellos en nuestra región, además de temas relacionados a la atención de problemas ambientales. En este número publicamos una colección de diez artículos y una nota entre los cuales tenemos cinco que tocan directamente aspectos de la biodiversidad y el uso y manejo de los recursos naturales. También se presentan propuestas metodológicas para el análisis de datos meteorológicos y partículas en suspensión, ambos vinculados a problemas ambientales importantes en la región localmente como es la contaminación o en mayor escala como es el cambio global. En esta ocasión se presentan resultados de contribuciones de investigación de campo o bibliográficas que se desarrollan en los cursos de los diferentes programas educativos de licenciatura y posgrado, así como resultados de investigaciones realizadas como tesis o en los proyectos de investigación que los profesores/investigadores llevan a cabo en nuestra escuela.

Como siempre les invitamos a enviarnos sus manuscritos, recordándoles que esta revista se enriquece con las aportaciones de todos los miembros de la comunidad de la División Académica de Ciencias Biológicas, como siempre manteniendo una invitación a que cada vez más estudiantes se incorporen a la divulgación de temas que consideren serán de interés a sus compañeros. Por último, agradecemos a los colegas que desinteresadamente colaboran en el arbitraje que nos permite mantener la calidad de los trabajos.

**Lilia Gama**  
Editor en Jefe

**Wilfrido Miguel Contreras Sánchez**  
Director





---

# Comparación de la riqueza de especies del orden Chiróptera en México y Colombia

**Contreras García María de Jesús\***  
**Pérez Pérez Rosa Aurora**  
**Arévalo Jiménez Juan Armando**  
**Sánchez Carrizosa Karina**  
**Mircea G. Hidalgo Mihart**

*División Académica de Ciencias Biológicas  
Universidad Juárez Autónoma de Tabasco  
Km. 0.5 Carretera Vhsa-Cárdenas, entronque a Bosques de Saloya  
C.P. 86039 Villahermosa, Tabasco.  
\*contreras\_mar@hotmail.com*

## Resumen

Se realizó una revisión bibliográfica para comparar la riqueza de especies de murciélagos de México y Colombia con respecto a la altitud, encontrando que la mayor riqueza para este orden de mamíferos ocurre en un gradiente de elevación de 0 a 3500 msnm para México y de 0 a 4000 msnm para Colombia; siendo la riqueza de especies inversamente proporcional a la altitud.

## Introducción

Los murciélagos son un grupo de mamíferos que se caracterizan por ser los únicos que se desplazan volando, además de que la mayoría de las especies de este orden se guía principalmente por medio de ecolocalización y son de hábitos nocturnos (Eisenberg, 1981). Tienen una amplia distribución pues exhiben pronunciados gradientes altitudinales de riqueza de especies (Willig y Moulton, 1989), documentándose en algunos casos que la riqueza incrementa y llega a ser más variable cuando la latitud disminuye (Pianka, 1966; Stevens, *et al.*, 2002). Esta distribución es el resultado de la interacción de procesos complejos (evolutivos, ecológicos y geológicos) que a su vez determinan la estructura de cada comunidad. El análisis de la riqueza de especies a través de gradientes altitudinales es de vital importancia para entender cómo funcionan e interactúan las comunidades a diferentes altitudes (Brown, 2001).

La mayor riqueza y abundancia de especies ocurre en regiones tropicales y subtropicales (Ballesteros *et al.*, 2007) y como sabemos Colombia es un país más cercano al ecuador con respecto a

México, presentándose en este último una mayor variación climática por encontrarse en la zona de transición neártica y neotropical, en las cuales hay variación en cuanto al clima y a las formas de vida que ahí se presentan (Monteagudo y León, 2002) además de ser el cuarto país en diversidad biológica (Granados-Sánchez, *et al.*, 2004). Por su parte, Colombia es considerado el país con mayor riqueza de quirópteros en América y cuyo orden de estos mamíferos ocupa el primer lugar en ese territorio (Alberico *et al.*, 2000). Además, la variación que presenta su gradiente altitudinal permite que haya una variedad de climas y topografía, generando muchos hábitats para albergar diversidad de aves (Parra-Hernández, *et al.*, 2007) y murciélagos, por lo que en la presente revisión bibliográfica se compara la riqueza de especies de murciélagos de México y Colombia a través de la altitud.

## Metodología

### Área de estudio

México cuenta con una superficie de 1,972,554 km<sup>2</sup> (Granados-Sánchez, *et al.*, 2004), 140 especies de murciélagos Sosa *et al.* (2001) representadas por ocho familias de las cuales cinco son endémicas de América (Noctilionidae, Phyllostomidae, Natalidae, Thyropteridae y Artrozoidae; Ceballos, 2005). El gradiente altitudinal que presenta este país va de 0 a 5,775 msnm. Colombia tiene una extensión de 1,141,748 km<sup>2</sup>, (155 especies de quirópteros) (17.22% del total mundial) y un gradiente de 0 a 5,610 msnm (Hernández *et al.* 1992). Colombia es además, el segundo país más diverso en especies de murciélagos en el mundo y el primero en América (Alberico *et al.*, 2000).

Por otro lado, para llevar a cabo este trabajo se realizó una revisión bibliográfica tomando en consideración los estudios de inventarios de quirópteros en México y Colombia a partir de los registros existentes de este orden de mamíferos; haciendo un total de 26 y 13 artículos para cada país, respectivamente. Se elaboró una base de datos incluyendo el nombre, la distribución y la altitud a la que se encuentran las especies.

A continuación se hace referencia a la lista de artículos revisados para generar las bases de datos de especies de murciélagos para México y Colombia; Anthony, 1920; Davis *et al.*, 1964; Genoway y Jones, 1968; Marinkelle, 1972; Lemke *et al.*, 1982; Wilson *et al.*, 1985; Lendell, 1991; Hernández *et al.*, 1992; Servin, 1993; Álvarez-Castañeda *et al.*, 1995; Rojas y Valiente, 1996; Arita *et al.*, 1997; Chávez y Ceballos, 1998; Dávalos y Guerrero, 1999; Soriano, 2000; Estrada y Coates-Estrada, 2001; Sosa, 2001; Vargas y Hernández, 2001; Estrada y Coates-Estrada, 2002; Illolde-Rangel, 2002; Monteagudo y León, 2002; Naranjo y Espinoza, 2002; Retana y Lorenzo, 2002; Castaño *et al.*, 2003; Cuartas y Muñoz, 2003; Guerrero y Cervantes, 2003; Mac-Swiney, 2003; Cruz-Lara *et al.*, 2004; Espinoza *et al.*, 2004; Galindo-González, 2004; Sánchez *et al.*, 2004; Marín y Aguilar, 2005; Ceballos, 2005; Briones-Salas *et al.*, 2006; Cimé *et al.*, 2006; García-García *et al.*, 2006; López y García, 2006; Pérez-Torres y Ahumada, 2004; Ballesteros, *et al.*, 2007; Bejarano-Bonilla *et al.*, 2007; Castaño y Corrales, 2007 y Sampetro, 2008.

### Análisis estadístico

Los datos se analizaron a través de una regresión lineal simple para modelar la relación entre el gradiente altitudinal y la riqueza de especies de ambos países a través del paquete estadístico STATGRAPHICS® plus 5.1. Para llevar a cabo este análisis se fueron elaborando rangos de distribución de 100 msnm hasta la altitud máxima registrada para cada país y para cada especie. Las gráficas se elaboraron por medio del paquete estadístico SigamaPlot® 11.0.

### Resultados

De la revisión bibliográfica para México, se obtuvo un total de 168 especies y 9 familias distribuidas en

un gradiente altitudinal de 0 a 3500 msnm y para Colombia 194 especies y 13 familias distribuidas cuyo gradiente de distribución va de 0 a 4000 msnm. El análisis de regresión lineal tanto para México como para Colombia indica que hay una fuerte asociación estadística significativa entre la riqueza de especies y la altitud ( $p < 0.01$ ;  $r = -0.99$  y  $p < 0.01$ ;  $r = -0.98$ , respectivamente; Fig. 1), siendo la riqueza de especies inversamente proporcional a la altitud. El grado de asociación entre la riqueza de especies y la altitud tanto para México como para Colombia indica que conforme incrementa la altitud disminuye la riqueza de especies (riqueza de especies =  $118.05 (-0.03)$  altitud y riqueza de especies =  $146.89 (-0.04)$  altitud para México y Colombia, respectivamente). El porcentaje de variabilidad de los datos explicados por el modelo para ambos países es alto (98.98 % para México y 93.23% para Colombia).

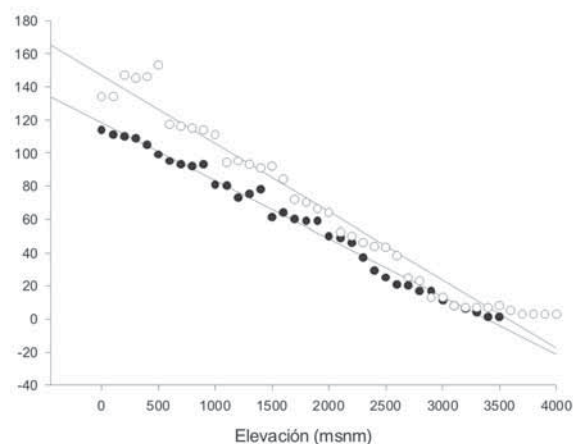


Figura 1. Gradiente altitudinal de la riqueza de especies en (A) México y (B) Colombia.

### Discusión

De acuerdo con los resultados, la riqueza de especies de murciélagos mostró una relación de forma lineal con la altitud tanto de México como de Colombia, lo cual ha sido reportado por diversos autores para ambos países (Ceballos, 2005; Cuartas y Muñoz, 2003 y Marín y Aguilar, 2005, esto podría deberse entre otras cosas a la capacidad de desplazamiento que tienen estos organismos en altitudes inferiores y por sus hábitos alimenticios (Monteagudo y León, 2002).

La diversidad de especies fue mayor en las elevaciones menores del gradiente tal y como lo reporta (Graham, 1983), probablemente por la presencia de factores como tipos de vegetación, refugios, cuevas, existencia de zonas de transición en altitudes intermedias con cualidades climáticas únicas que disminuyen hacia las elevaciones mayores. También se puede decir que la riqueza de especies a elevaciones menores es el resultado de la presencia de fuentes de alimento y disponibilidad de agua que favorecen la disponibilidad de nichos (Carrera, 2003).

La presente revisión bibliográfica indica que por cada 1 m de elevación hay 0.03 especies menos de murciélagos para México y 0.04 menos para Colombia. En Querétaro, México, Navarro y León-Paniagua (1995) reportan un patrón similar disminuyendo alrededor de 0.008 especies por cada 1 m de elevación. Así, la mayoría de las especies de murciélagos ocurre en elevaciones menores a 1 000 msnm.

El número de especies de murciélagos reportadas para México de acuerdo con la revisión bibliográfica realizada en el presente reporte varía; encontrándose un total de 168, mientras que Ceballos (2005) tan sólo reporta 137 especies, Sosa *et al.* (2001) más de 140. Para Colombia también se encontraron variaciones al respecto, puesto que Alberico *et al.* (2000) reportan la existencia de 178 y Ballesteros *et al.* (2007) más de 170 especies. Todo lo anterior puede ser resultado de revisiones bibliográficas de estos mamíferos para algunas y no todas las zonas de estos países o por la carencia de estudios completos de murciélagos (López-González y García-Mendoza, 2006). Un aspecto importante es que la diversidad de especies de México y Colombia varía debido a que muchas especies ocurren en zonas tropicales tal como lo reportan Arita y Ceballos. (1997). Asimismo, las variaciones climáticas hacen que la riqueza de especies varíe por efecto de la temperatura, precipitación, características del suelo y alteraciones en los ecosistemas, entre otras cosas (Lomolino, 2001).

### Conclusiones

Con base en los resultados obtenidos de la revisión bibliográfica de México y Colombia, se puede

concluir que la diversidad de quirópteros muestra un patrón de riqueza de disminución conforme aumenta la elevación sin que se presente una mayor riqueza en altitudes intermedias, como describen distintos autores para otros grupos zoológicos, pues la mayoría de las especies ocurre en elevaciones menores a los 1000 msnm.

Se requieren nuevos estudios para obtener una base de datos fidedigna y actualizada para los dos países.

### Literatura citada

**Alberico, M.; Cadena, A.; Hernández-Camacho, J. y Muñoz-Saba, Y.** 2000. Mamíferos (Synapsida: Theria) de Colombia. *Biota Colombiana* 1(1): 43-75.

**Álvarez-Castañeda, S. T. y López-Forment C. W.** 1995. Datos Sobre los Mamíferos del área Aledaña a Papaloapán, Morelos, México. *Anales Instituto de Biología. Universidad Nacional Autónoma, México, Ser. Zool.* 66(1):123-133.

**Anthony, H. E.** 1920. New Rodents and New Bats from Neotropical Regions. *Journal of Mammalogy* 1 (2):81-86.

**Arita, T. H. y Ceballos G.** 1997. Los Mamíferos de México: Distribución y Estado de Conservación. *Revista Mexicana de Mastozoología* 2: 33-71.

**Ballesteros C., J.; Racero C., J. y Núñez D., M.;** 2007. Diversidad de Murciélagos en cuatro localidades de la zona costanera del departamento de Córdoba-Colombia. *Rev.MVZ Córdoba* 12(2): 1013-1019.

**Bejarano-Bonilla, D. A., Yate-Rivas, A. y Bernal-Bautista M. H.** 2007. Diversidad y Distribución de la Fauna Quiróptera en un Transecto Altitudinal en el Departamento del Tolima, Colombia. *Caldasia* 29(2):297-308.

**Briones-Salas, M.; Luna-Krauletz, M. D.; Marín\_Sánchez, A. y Servín, J.** 2006. Noteworthy records of two species of mammals in the sierra madre de Oaxaca, México. *Revista Mexicana de Biodiversidad*, 77(002): 309-310.

**Brown, H. J.** 2001. Mammals on mountainsides:

Elevational patterns of diversity. *Global Ecology and Biogeography*, 10:101-109.

**Carrera, E. J. P.** 2003. Distribución de murciélagos (Chiróptera) a través de un gradiente altitudinal en las estribaciones orientales de los Andes ecuatorianos. Tesis de Licenciatura. Pontificia Universidad Católica del Ecuador Facultad de ciencias Exactas y Naturales. Departamento de Ciencias Biológicas, 1-50.

**Castaño, H. J. y Corrales, D. J.** 2007. Primer Registro de *Centronycteris centralis* (Chiroptera: Emballonuridae) en los Andes colombianos. *Mastozoología Neotropical*. 14(1): 69-72.

**Castaño, H. J., Muñoz-Saba, Y., Botero, J. E. y Hernán, V. J.** 2003. Mamíferos del Departamento de Caldas-Colombia. *Biota Colombiana* 4(2) 247-259.

**Ceballos, G.** 2005. Orden Chiróptera, 161-337: In: *Los Mamíferos Silvestres de México*, Ceballos, G. y Oliva G. Coord., 986p.

**Chávez, C. y Ceballos G.** 1998. Diversidad y Estado de Conservación de los Mamíferos del Estado de México *Revista Mexicana de Mastozoología*. 3: 113.134.

**Cimé, P. J. A., Chablé-Santos, J. B., Sosa-Escalante, J. E. y Hernández-Betancourt, S. F.** 2006. Quirópteros y Pequeños Roedores de la Reserva de la Biosfera Ría Celestún, Yucatán, México. *Acta Zoológica Mexicana (n.s.)* 22(1):127-131.

**Cruz-Lara, L. E., Lorenzo C., Soto, L., Naranjo E. y Ramírez-Marcial, N.** 2004. Diversidad de mamíferos en cafetales y selva mediana de las cañadas de la selva Lacandona, Chiapas, México. *Acta Zoológica Mexicana* 20: 63-81.

**Cuartas, C. C. A. y Muñoz, A. J.** 2003. Lista de los mamíferos (Mammalia: Therria) del Departamento de Antioquía, Colombia. *Biota Colombiana*, 4 ( 001): 56.78.

**Dávalos L. M y Guerrero J. A.** 1999. The bat fauna of Tambito, Colombia. *Chiroptera Neotropical* 5: 112-115.

**Eisenberg, J. F.** 1981. The mammalian radiations: An analysis of trends in evolution, adaptation and behavior. The University of Chicago Press, Chicago, Illinois, 610p.

**Espinoza, M. E., Cruz, E., Lira I. y Sánchez, I.** 2004. Mamíferos de la Reserva de la Biosfera "La Sepultura", Chiapas, México. *Biología Tropical*, 52(1): 249-259.

**Estrada, A. y Coates-Estrada R.** 2001. Bat species richness in live fences and in corridors of residual rainforest vegetation at Los Tuxtlas, México. *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, México. *Biological Conservation* 103: 237-245.

**Galindo-González, J.** 2004. Clasificación de los Murciélagos de la Región de los Tuxtlas, Veracruz, Respecto a su Respuesta a la Fragmentación del Hábitat. *Acta Zoológica Mexicana (n.s.)* 20(2):239-243.

**García-García, L. J., Alfaro, E. A. M. y Santos-Moreno, A.** 2006. Registros Notables de murciélagos en el Estado de Oaxaca, México. *Revista Mexicana de Mastozoología* 10:88-91.

**Genoways, H. H. y Jones, J. J. K.** 1968. Notes on bats from the Mexican state of Zacatecas. *Journal of Mammalogy*, 49(4): 743-745.

**Graham, G. L.** 1983. Changes in bat species diversity along an elevational gradient up the Peruvian Andes. *Journal of Mammalogy* 64(4):559-571.

**Granados-Sánchez, D., López, R. G. F., Hernández, G. M. A. y Sánchez, G. A.** 2004. Ecología de la Fauna Silvestre de la Sierra Nevada y la Sierra del Ajusco. *Revista Chapingo. Serie Ciencias Forestales y del Ambiente*, 10 (002):111-117.

**Guerrero, S. y Cervantes A. F.** 2003. Lista Comentada de los Mamíferos Terrestres del Estado de Jalisco, México. *Acta Zoológica Mexicana (n.s.)* 89: 93-110.



- Hernández, C. J., Ortiz, Q. R, Walschburger, T. y Hurtado, G. A.** 1992. Estado de la Biodiversidad en Colombia en La Diversidad Biológica de Iberoamérica: Gonzalo Halffter compilador. Acta Zoológica Mexicana. CYTED- D. Programa Iberoamericano de Ciencia y Tecnología para el Desarrollo, primera edición 1992. Instituto de Ecología, A.C. Secretaría de Desarrollo Social, 41-235p.
- Illolde-Rangel, I. P., Ángel, L. M. y Sánchez, C. V.** 2002. Distribución de los Mamíferos Terrestres en la Región del Golfo de California, México. Anales del Instituto de Biología, 73(2): 213-224.
- Lemke, T. T., Cadena, A., Pine, R. H. y Hernández-Camacho.** 1982. Notes on Opossums, bats, and rodents new to the fauna Colombia. Mammalia, 46(2): 225-234.
- Lendell-Cockrum, E.** 1991. Seasonal distribution of Northwestern populations of the long-nosed bats, *Leptonycteris sanborni* family phyllostomidae. Anales Inst. Biol. Univ. Nac. Autón. México, Ser. Zool. 62(2): 181-202.
- Lomolino, M. V.** 2001. Elevational gradients of species, density and prospective views. Elevational Gradients in Mammals: Special Issue. Global Ecology y Biogeography 10: 3–13.
- López-González, C. y García-Mendoza, D. F.** 2006. Murciélagos de la Sierra Tarahumara, Chihuahua, México. Acta Zoológica Mexicana. (n.s.), 22(002): 109-135.
- Mac-Swiney G., M. C., Sosa-Escalante, J. y Selem-Salas, C. I.** 2003. Ampliación en la distribución de *Eumops underwoodi goodwin*, 1940 (Chiroptera: Molossidae) en la Península de Yucatán, México. Revista Mexicana de Mastozoología 7: 55-57.
- Marín, V. A. y Aguilar, G. A. V.** 2005. Murciélagos (Chiróptera) del Departamento de Caquetá-Colombia. Biota Colombiana, 6(002): 211-218.
- Marinkelle, C. J. y Cadena, A.** 1972. Notes on Bats New to the Fauna of Colombia. Mammalia 36: 40-58.
- Monteagudo, S. David y León P. L.** 2002. Estudio comparativo de los patrones de riqueza altitudinal de especies en mastofaunas de áreas montañosas mexicanas. Revista Mexicana de Mastozoología 6: 60-82.
- Naranjo, J. E. y Espinoza, M. E.** 2001. Los Mamíferos de la Reserva Ecológica Huitepec, Chiapas, México. Revista Mexicana de Mastozoología 5: 58-67.
- Parra-Hernández, R. M., Carantón-Ayala, D. A., Sanabria-Mejía, J. S., Barrera-Rodríguez, L. F., Sierra-Sierra, A. M., Moreno-Palacios, M. C., Yaté-Molina, W. S., Figueroa-Martínez, W. E., Díaz-Jaramillo, C., Florez-Delgado, V. T., Certuche-Cubillos, J. K., Loaiza-Hernández, H. N y Florido-Cuellar, B. A.** 2007. Aves del municipio de Ibagué-Tolima, Colombia. Biota Colombiana 8 (2) 199-220.
- Pérez-Torres y Ahumada, J. A.** 2004. Murciélagos en los bosques altos-andinos fragmentados y continuos en el sector occidental de la sabana de Bogotá (Colombia). Universitas Scientiarum 9:33-46.
- Pianka, E. R.** 1966. Latitudinal gradients in species diversity: A review concepts. Amer. Nat. 100:33-46.
- Retana, G. O. y Lorenzo, C.** 2002. Lista de Mamíferos Terrestres de Chiapas: Endemismo y Estado de Conservación. Acta Zoológica Mexicana (n.s.), 85: 25-49.
- Rojas., M. A. E. Y Valiente, B. A.** 1996. Análisis Comparativo de la Quiroptero fauna del valle de Tehuacán-Cuicatlán, Puebla-Oaxaca. Acta Zoológica Mexicana (n.s.). 67: 1-23.
- Sampedro, M. A. C., Martínez B. C. M., Mercado R. A. M., Osorio, O. S., Otero, F. Y. L. y Santos, E. L. M.** 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(1):127-134.
- Sánchez, F., Sánchez-Palomino P. y Cadena A.** 2004. Inventario de Mamíferos en un Bosque de Los Andes Centrales de Colombia. Caldasia 26(1): 291-309.

**Servin, J., Chacon J. E., Huxley, M. C. y Alonso-Pérez, N.** 1993. Informe Técnico del Proyecto P064. Los mamíferos del estado de Durango, México. Instituto de Ecología AC, Centro Regional-Durango, 49P.

**Soriano, J., P.; Ruíz, A. y Nassar, M. J.** 2000. Notas sobre la distribución e importancia ecológica de los murciélagos *Leptonycteris curasoae* y *Glossophaga longirostris* en zonas áridas andinas. *Ecotrópicos* 13 (2): 91-95.

**Sosa, E. J.V., Hernández, S. y Segovia Augusto.** 2001. *Chiroderma Villosum* (Chiroptera: Phyllostomidae) en el Estado de Yucatán, México. *Revista Mexicana de Mastozoología*. 5: 68-71.

**Stevens, R. D. y Willig, M. R.** 2002. Geographical ecology at the community level: Perspectives on the diversity of new world bats. *Ecology*, 83 (2):545-560.

**Vargas, C. J. y Hernández, H. H.** 2001. Distribución Altitudinal de la Mastofauna en la Reserva de la Biosfera "El Cielo", Tamaulipas, México. *Acta Zoológica Mexicana*. (n.s.), 82: 83-109.

**Wilson, E. D., Medellín, A. R., Lanning, V. D. y Arita, T. H.** 1985. Los Murciélago del Noreste de México, con una lista de especies. *Acta Zoológica, México* (ns), 8: 1-26.

**Willig, M. R. y M. P. Moulton.** 1989. The role of stochastic and deterministic processes in the structure of Neotropical bat communities. *Journal of Mammalogy* 70:323-329.



# CONTENIDO

<b>Producción de biogás a partir del residuo gástrico-ruminal de ganado bovino en el trópico húmedo</b> JOSÉ RAMÓN LAINES CANEPA, JUAN CARLOS ADOLFO FERNÁNDEZ WITT, ISRAEL MIRANDA ÁVILA, GUILLERMO MORALES PANIAGUA .....	5
<b>Reactores anaerobios aplicados a comunidades rurales</b> LUIS ALBERTO ESCOBEDO CAZAN, NOEMÍ MÉNDEZ DE LOS SANTOS Y GASPAR LÓPEZ OCAÑA .....	9
<b>Herpetofauna asociada a ambientes urbanos y suburbanos de Villahermosa, Tabasco, México</b> MA. DEL ROSARIO BARRAGÁN VÁZQUEZ, CLAUDIA ELENA ZENTENO RUIZ, CAROLINA SOLIS ZURITA, MARCO ANTONIO LÓPEZ LUNA, ERICK HERNÁNDEZ ESTAÑOL, MOISÉS MARTÍNEZ ZETINA, LILIANA RÍOS RODAS, JOAQUÍN A. HERNÁNDEZ VELÁZQUEZ, YOLANDA RODRÍGUEZ SÁNCHEZ, DAVID PEREGRINO REYES, GUSTAVO RODRÍGUEZ AZCUAGA Y MARIANA DEL C. GONZÁLEZ RAMÓN .....	19
<b>Comparación de la riqueza de especies del orden Chiróptera en México y Colombia</b> CONTRERAS GARCÍA MARÍA DE JESÚS, PÉREZ PÉREZ ROSA AURORA, ARÉVALO JIMÉNEZ JUAN ARMANDO, SÁNCHEZ CARRIZOSA KARINA Y MIRCEA G. HIDALGO MIHART .....	27
<b>Uso medicinal de la Familia SOLANACEAE en Tabasco</b> MIGUEL ALBERTO MAGAÑA ALEJANDRO Y CARLOS MANUEL BURELO RAMOS .....	33
<b>Los escombros como agregados en la industria de la construcción</b> NOEMÍ MÉNDEZ DE LOS SANTOS, CARLOS RODRÍGUEZ JIMÉNEZ, NÉSTOR CRUZ GÓMEZ, JOSÉ RAMÓN LAINES CANEPA .....	37
<b>Evaluación preliminar del extracto de pituitaria de carpa y de la gonadotropina coriónica humana en la calidad espermática de <i>Cichlasoma urophthalmus</i></b> MARÍA J. CONTRERAS-GARCÍA, LENIN ARIAS-RODRÍGUEZ, ROSA A. PÉREZ-PÉREZ, Y TERESA J. MANRÍQUEZ-SANTOS .....	47
<b>Diseño del software de análisis de datos meteorológicos: Fase de prueba</b> E. MAGAÑA-VILLEGAS, S. RAMOS-HERRERA, J.M. CARRERA-VELUETA, J.R. HERNÁNDEZ- BARAJAS .....	55
<b>Ecoturismo en áreas naturales protegidas ¿Una alternativa para el desarrollo económico rural?</b> CAROLINA ZEQUEIRA LARIOS, LILIA MA. GAMA CAMPILLO, MA. ELENA MACÍAS-VALADEZ Y JOSÉ RAMÓN LAINES CANEPA .....	63
<b>Análisis temporal de la concentración de partículas pm<sub>10</sub> en Villahermosa, Tabasco</b> SERGIO RAMOS-HERRERA, RAÚL BAUTISTA-MARGULIS, ARTURO VALDEZ-MANZANILLA Y MANUEL ESTEBAN-CASTRO .....	69
<b>NOTA</b>	
<b>Biotechnología ambiental: Un acercamiento a la química y a los compuestos Xenobióticos</b> RODOLFO GÓMEZ CRUZ .....	77
Proyectos de investigación en desarrollo con financiamiento externo .....	81
Eventos Académicos 2010.....	89
Avisos.....	93
Instrucciones para publicar en Kukulkab'.....	

