

**Forma de citar:** Carrasco-Carballido, V., M. G. Rangel-Altamirano, A. Alemán-Octaviano, L. M. Ayestarán-Hernández e I. Abad-Fitz. 2014. *Leptonycteris nivalis*, Proyecto KF004 Especies emblemáticas del Estado de Morelos. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. Centro de Investigación en Biodiversidad y Conservación, Universidad Autónoma del Estado de Morelos. Cuernavaca, Morelos, México.

i. Descripción de la especie		<i>Leptonycteris nivalis</i>
<b>Nombres comunes</b>		"Big long-nosed bat", "mexican long-nosed bat", "mexican long-tongued bat" (Hensley y Wilkins 1988).
<b>Información taxonómica</b>	<b>Nombre científico</b>	Reino Animalia Phylum Chordata Clase Mammalia Orden Chiroptera Familia Phyllostomidae Género <i>Leptonycteris</i> Especie <i>Leptonycteris nivalis</i> Saussure, 1860. (Hensley y Wilkins 1988).
	<b>Sinónimos</b>	<i>Ischnoglossa nivalis</i> Saussure, 1860; <i>Leptonycteris nivalis longala</i> . Actualmente no se reconocen subespecies (Hensley y Wilkins 1988).
	<b>Descripción general de la especie</b>	Murciélago glossofagio largo (83 mm), longitud de los pies 12 mm y de la oreja 12 mm de de pelaje largo y brillante. Tiene una lengua altamente extensible adaptada a su dieta de néctar y polen (Greenbaum y Phillips 1974; Hensley y Wilkins 1988; Reginald et al. 1994).
	<b>Diagnóstico de la especie</b>	Tienen un uropatagio escotado pero conspicuo y ligeramente cubierto con pelaje; antebrazo >48 mm. Pelaje largo y grisáceo; borde del uropatagio con un fleco notorio de pelaje; última falange del tercer dedo >15 mm (Medellín et al. 2008). Las tres falanges del tercer dedo más largo que el tercer metacarpal; longitud del foeram usualmente de 55 mm o más, promedio de 57 mm, uropatagio moderadamente "peludo" con una franja conspicua de pelos, 3 a 4 mm de largo. Carecen del tercer molar, tiene incisivos cortos. Los incisivos superiores forman casi una línea continua, solamente es notable el espacio en la línea media. <i>L. nivalis</i> tiene un pelaje largo (7 a 8 mm en el dorso) y esponjoso, es más largo en muchas medidas craneales externas, tienen un presphenoide corto, rígido y más profundo y más pronunciado. Tiene un tercer dedo muy largo (>105 mm) con la suma de la longitud de las tres falanges del tercer dedo promediando más que la longitud del tercer metacarpiano. <i>L. nivalis</i> tiene la cabeza y cuerpo más largos (10% o más) y tiene un pelaje que es menos rojo y más homogéneo que <i>L. yerbabuenae</i> . Comparado con <i>L. curasoae</i> , <i>L. nivalis</i> tiene un pelaje más brillante y la membrana interfemoral es más amplia y más peluda. Los incisivos superiores no están distribuidos espacialmente de manera homogénea (Hensley y Wilkins 1988). <i>Leptonycteris nivalis</i> es un murciélago glossofagio de talla grande. La línea craneal es completamente zygomata. El hocico es muy alargado, pero menos que en otros glossofáginos. <i>Leptonycteris</i> se caracteriza por unos molares elongados con un ligero patrón en forma de W. La fórmula dental es i 2/2, c 1/1, p 2/3, m 2/2, total 30. Las características externas de este murciélago de gran nariz incluyen un uropatagio reducido (4mm más corto),

		<p>moderadamente peludo con una franja de 3 a 4 mm, una hoja nasal erecto triangular; una lengua extensible muy larga y en la punta tiene unas papilas parecidas al cabello; y orejas pequeñas. Observaciones externas sugieren que esta especie carece de cola, pero está presente una cola muy corta formada por tres vértebras. <i>Leptonycteris nivalis</i> tiene un color marrón o gris tiznado y es más oscuro en la parte posterior del dorso y más pálido ventralmente y en la parte anterior del dorso. El pelaje es blanco en la base y plateados en las puntas. Sus medidas externas (en mm) son: longitud total 83; longitud del pies 12; y longitud de la oreja a la muesca 15. La lengua es altamente extensible, está es una adaptación a su dieta de néctar y polen, se une al esternón posterior y se puede extender hasta distancias tan largas como la cabeza. La mayor parte de la masa de la lengua en esta especie está compuesta por tejido muscular arraigado en los huesos horizontales y longitudinales (Greenbaum y Phillips 1974; Hensley y Wilkins 1988; Reginald et al. 1994).</p>
<b>ii. Distribución en México y en el estado de Morelos</b>		
<b>Región</b>	<b>Estado</b>	Morelos.
	<b>Municipio</b>	Cuernavaca y Tepoztlán (INEGI 2004; Moreno-Valdez et al. 2000; Sánchez y Medellín 2007; Vargas-Cardoso 2011)
<b>Distribución</b>	<b>Histórica</b>	ND.
	<b>Actual</b>	Aguascalientes, Chihuahua, Coahuila, Distrito Federal, Durango, Estado de México, Guanajuato, Guerrero, Hidalgo, Jalisco, Michoacán, Nayarit, Puebla, Querétaro, San Luis Potosí, Sinaloa, Sonora, Tamaulipas, Tlaxcala, Veracruz y Zacatecas (Arita 1991; Hensley y Wilkins 1988; Hoffmeister 1957; INEGI 2004; Noguera et al. 2002; Ramírez-Pulido y Alvarez 1972a, Ramírez-Pulido y Alvarez 1972; Vargas-Cardoso 2011).
	<b>Amplía o restringida</b>	Restringida a zonas conservadas (Vargas-Cardoso 2011).
<b>Tipo de Vegetación</b>		<p>Siguiendo la clasificación de Rzedowski (2006), y de acuerdo a la información recabada, esta especie se encuentra en Bosque tropical caducifolio conservado (Vargas-Cardoso 2011). Se reporta un hábitat favorable para <i>L. nivalis</i> en zonas con <i>Pinus cembroides</i>, <i>Juniperus fláccida</i>, <i>J. pinchoti</i>, <i>Quercus grisea</i>, <i>Quercus emory</i>, <i>Q. gravesei</i> (Easterla 1972; Hensley y Wilkins 1988). Sin embargo, otros sitios de colecta corresponden a sitios con ejemplares de <i>Agave chisosensis</i>, <i>A. scabra</i> y <i>A. lechuguilla</i> y Bosques de arbustos desérticos (Easterla 1972; Hensley y Wilkins 1988). <i>L. nivalis</i> está positivamente asociado con el Bosque tropical caducifolio y el Bosque de Pino-Roble, siendo la zona de transición entre estos dos tipos de vegetación el hábitat más común (Arita 1991b). También se encuentra asociado a zonas templadas que incluyen <i>Pinus</i> spp. y <i>Quercus</i> spp. y a Bosque tropical caducifolio (Hoffman et al. 1986 en: Sánchez y Medellín 2007).</p>
<b>iii. Ambiente en donde se desarrolla la especie en el estado de Morelos</b>		
<b>Clima</b>		De acuerdo a la clasificación de Köppen modificado por García (1989) y la distribución reportada por municipio según las estaciones meteorológicas en el estado de Morelos, los tipos de clima son (García 1988, 1989):

		<p>Cuernavaca: A (C) w<sub>2</sub> (w) ig Semicálido el más fresco de los cálidos, con lluvias en verano, isothermal y marcha de temperatura tipo Ganges.</p> <p>Tepoztlán: (A) Ca (w<sub>2</sub>) (w) (i') g Semicálido el más fresco de los cálidos, con lluvias en verano, verano cálido, con poca oscilación y marcha de temperatura tipo Ganges.</p>
<b>Altitud</b>		La mayoría de las colectas se han realizado en elevaciones entre 10500 y 2200 msnm, aunque algunos pocos individuos se colectaron en altitudes entre 150 y 450 msnm. El rango va desde 150 hasta 2350 (Arita 1991b). Koestner (1941) reporta una colonia de <i>L. nivalis</i> en el Cerro del Potosí, Nuevo León, a 3780 msnm (Arita 1991).
<b>Humedad relativa</b>		Se distribuye en lugares donde la precipitación va desde 250 mm de lluvia al año y hasta 2000; aunque la mayoría se encontró en sitios donde la precipitación anual va entre 500 y 1000 mm (Arita 1991).
<b>Tipo Ambiente</b>		Terrestre.
<b>Tipo de hábitat</b>		Se encuentran en cuevas, minas o edificios abandonados (Hoffmeister 1957). <i>L. nivalis</i> vive en ambientes áridos (Hensley y Wilkins 1988). Esta especie es un habitante colonial de cuevas en cavernas profundas, pero también se puede encontrar en las minas, alcantarillas, árboles huecos, y edificios abandonados (Hensley y Wilkins 1988). <i>Leptonycteris nivalis</i> tiene una gran capacidad para adquirir energía y esto le confiere la posibilidad de vivir en ambientes fríos, evitando la competencia con especies simpátricas como <i>L. yerbabuenae</i> (Ayala-Berdon et al. 2013).
<b>iv. Biología de la especie</b>		
<b>Alimentación</b>		<p>Nectarívoros (Valiente-Banuet et al. 2004; Vargas-Cardoso 2011). Se alimenta de néctar, polen e insectos (Arita 1991; Hoffmeister 1957). Se sugiere que los insectos son ingeridos accidentalmente cuando se acercan a las flores a alimentarse de polen y néctar (Hoffmeister 1957). Pero también se considera que la ingestión de insectos es significativa (Hensley y Wilkins 1988). Se alimenta de Cactaceae (<i>Stenocereus beneckeii</i>, <i>Stenocereus stellatus</i>), Bombacaceae (<i>Ceiba aesculifolia</i>, <i>Pseudobombax ellipticum</i>), Convolvulaceae (<i>Ipomoea arborescens</i>), Fabaceae (<i>Calliandra houstoniana</i>, <i>Bauhinia unguolata</i>) y Amaryllidaceae (<i>Agave dasylirioides</i>, <i>A. horrida</i>, <i>A. inaequidens</i>, <i>A. salmiana</i>), (Casas et al. 1999; Sánchez y Medellín 2007). Se alimenta de <i>Neobuxbaumia mezcalaensis</i> y <i>Neobuxbaumia macrocephala</i> (Valiente-Banuet et al. 1997). <i>Leptonycteris nivalis</i> emerge relativamente tarde para alimentarse (Hoffmeister 1957). Es un consumidor primario que se alimenta de néctar, polen, insectos y probablemente de frutos suaves de cactus suculentos durante el periodo de no floración (Hoffmeister 1957). En las Montañas Chison, este murciélago se alimenta de flores de <i>Agave scabra</i> y <i>A. chisosensis</i>, pero en altitudes más bajas lo hace de <i>Agave lechuguilla</i>. En Arizona también se alimenta de <i>Agave schottii</i> y <i>Carnegia gigantea</i>. También hay reportes de <i>Datura stramonium</i>, con polen de <i>Malvaviscus acerifolius</i>. Al comer del Agave, <i>L. nivalis</i> arrastra hacia abajo la lengua, empuja su hocico en las flores, y lame el néctar con</p>

		<p>su lengua larga que se puede extender a una longitud de 76 mm y puede alcanzar el néctar en la base de la corola de la flor; <i>L. nivalis</i> emerge de estas flores cubiertas de polen (Hensley y Wilkins 1988). (Hensley y Wilkins 1988). Las dos especies de murciélagos de nariz larga parecen tener una alimentación semejante y las mismas estrategias para forrajear. Ambas dependen fuertemente de la disponibilidad de plantas sobre todo <i>Agave</i>, <i>Myrtillocactus</i>, <i>Ceiba</i>, <i>Ipomoea</i> y <i>Bombax</i> (Arita 1991).</p>
<b>Conducta</b>		<p><i>Leptonycteris nivalis</i> es un volador ágil, capaz de maniobrar rápidamente y relativamente un volador rápido. En pruebas de velocidad, una hembra <i>L. nivalis</i> voló 30,5 m en 8,0 s y otra hembra requirió de 13,6 s. Se atribuyó la velocidad ligeramente inferior a la necesidad de flotar en las flores para alimentarse. <i>L. nivalis</i> hace sonidos silbantes, y puede volar directamente hacia arriba, mientras que mantiene una posición horizontal del cuerpo (Hensley y Wilkins 1988). <i>Leptonycteris nivalis</i> debe hacer largas migraciones para asegurar el alimento necesario para su limitada dieta ya que no hiberna. El inicio de la temporada de lluvias y el clima frío son las señales para iniciar la migración. En el verano esta especie se encuentra a elevación más altas en el Parque Nacional Big Bend en Texas y en pocas localidades del norte de México. En el invierno migra hasta el sur del México, hasta llegar a Jalisco y Morelos (Hensley y Wilkins 1988).</p>
<b>Reproducción animal</b>	<b>Sistemas de apareamiento</b>	ND.
	<b>Reproducción</b>	ND.
	<b>Edad a la primera reproducción</b>	ND.
	<b>Duración de la vida reproductiva</b>	ND.
	<b>Época y frecuencia del apareamiento</b>	<p>La época de crías en Texas parece estar restringida a abril, mayo y junio (Moreno-Valdez et al. 2004). En la cueva de Emory Peak (Texas) no se ha encontrado evidencia de partos de esta especie, pero en junio y julio se encontraron hembras lactantes y finales de junio los primeros juveniles volando. Se cree que los juveniles han nacido en México antes del arribo de las hembras a la cueva. Para julio los jóvenes han crecido la mitad de su talla. También se han capturado en julio individuos con el total de su talla, probablemente nacieron a finales de mayo (Hensley y Wilkins 1988).</p>
	<b>Número de huevos o crías</b>	ND.
	<b>Cuidado parental</b>	El cuidado de las crías está a cargo de las hembras (Sánchez-Hernández y Romero Almaraz 1995).
<b>v. Ecología y demografía de la especie</b>		
<b>Tamaño poblacional (por localidad)</b>		<p>En una cueva en Tepoztlán, encontraron 116 machos y 20 hembras (Sánchez y Medellín 2007). La abundancia de esta especie esta correlacionada con la frecuencia de la floración de los Agaves y la temperatura ambiental (Moreno-Valdez et al. 2004). Los rangos del tamaño de las colonias van de 10,650 en 1967 a cero en 1970. Una explicación a estas drásticas fluctuaciones es que la cueva puede servir como refugio cuando las colonias son muy grandes o el</p>

		alimento es insuficiente en México. Los murciélagos cuelgan del techo con adultos y juveniles entre mezclados (Hensley y Wilkins 1988). <i>L. nivalis</i> tiene una abundancia relativa de 0.016 en el Valle de Tehuacán, México (Godínez-Alvarez et al. 2002).
<b>Parámetros poblacionales</b>		Obtuvo la abundancia relativa más baja con un individuo en el mes de mayo (índice de valor de importancia de 0.33 calculado en el estudio con una proporción del total encontrado) en el estudio de San Andrés de la Cal, Tepoztlán, Morelos mientras que especies como <i>Sturnia liliun</i> obtuvo la abundancia más alta de 13 individuos (Vargas-Cardoso 2011). Aparentemente los machos adultos se segregan geográficamente de las hembras en el verano y no ocupan la parte norte del rango de distribución de la especie (Hensley y Wilkins 1988).
<b>Tendencia poblacional</b>		La abundancia relativa de las especies nectarívoras en San Andrés de la Cal, Tepoztlán, Morelos fue mayor en los meses de lluvias en comparación con los de secas (38%), ya que hubo una mayor captura de mayo a octubre. Al analizar los datos se observó que los meses de agosto a septiembre fueron los meses con la mayor precipitación de los últimos 10 años (CONAGUA 2010 <b>citado en Vargas 2011</b> ), lo cual sin duda afectó la abundancia de murciélagos durante el periodo de evaluación (Vargas-Cardoso 2011). Al igual que otras comunidades de murciélagos, la de San Andrés de la Cal, Tepoztlán, Morelos, sigue el mismo patrón donde las especies raras mostraron abundancias muy bajas y están relacionadas con ambientes conservados (Vargas-Cardoso 2011). Dentro de este grupo de especies de murciélagos nectarívoros considerados como especies raras se encuentra <i>Leptonycteris curasoae</i> , <i>Choeronycteris mexicana</i> y <i>Leptonycteris nivalis</i> . Esto se puede deber a la dieta especializada que tienen lo cual los hace más vulnerables a la perturbación de selvas (Arita y Santos del Prado 1999 <b>citado en Vargas 2011</b> ).
<b>vi. Importancia de la especie</b>		
<b>Importancia biológica</b>		Es polinizador de <i>Neobuxbaumia mezcalaensis</i> (gigante) y <i>Neobuxbaumia macrocephala</i> (cardón) (Valiente-Banuet et al. 1997). Los individuos de esta especie son polinizadores efectivos de <i>Stenocereus stellatus</i> (Arias-Cóyotl et al. 2006). Migran desde el sur de Estados Unidos, hasta México, siguiendo los “corredores de néctar”. Estos corredores juegan un papel importante en la conservación de la especie. La conservación de estos corredores es importante para la preservación de las poblaciones de murciélagos y de las mismas plantas. Esta especie sigue la floración de los agaves; desde Texas hasta Morelos, en México (Moreno-Valdez et al. 2000). La presencia de <i>Leptonycteris curasoae</i> , <i>Choeronycteris mexicana</i> y <i>Leptonycteris nivalis</i> sugieren la importancia de conservar un sitio por su impacto en la conservación de murciélagos ya que estas tres tienen estatus de amenazadas en la NOM 059 (Semarnat 2010, Vargas-Cardoso 2011). En la zona de San Andrés de la Cal, Tepoztlán, Morelos de los seis gremios representados, el gremio de los nectarívoros es el segundo mejor representado después de los frugívoros (Vargas-Cardoso 2011b). <i>L. nivalis</i> es un polinizador efectivo de muchas cactáceas, agaves y posiblemente de otras plantas de las cuales se alimenta (Hensley y

		Wilkins 1988). Los murciélagos del género <i>Leptonycteris</i> son conocidos por ser los polinizadores primarios de los magueyes (Arita 1991).
<b>Importancia económica</b>		ND.
<b>Usos tradicionales</b>		ND.
<b>Justificación del estatus de emblemática para el estado</b>		Es una especie clave en el ciclo reproductivo de algunos Agaves; desde el Sur de Estados Unidos hasta México en los estados de Morelos y Jalisco.
<b>vii. Estado de conservación</b>		
<b>Amenazas a la especie</b>		ND.
<b>Impacto humano</b>		La falta de conocimiento así como al temor que por tradición se les tiene a los murciélagos hace que la gente perturbe, sacrifique y destruya sus refugios (Sánchez-Hernández y Romero Almaraz 1995).
<b>Estado de conservación de la especie</b>		<i>Leptonycteris nivalis</i> es una especie considerada en peligro por la IUCN 2010 (Chiroptera Specialist Group 2006) y por el gobierno de EUA (US Fish and Wildlife Service 1994). En México <i>L. nivalis</i> está categorizada como una especie amenazada en la NOM 059 (Semarnat 2010). El plan de recuperación del murciélago mexicano de nariz larga sugiere dos pasos importante: obtener más información sobre las cuevas que usa y sobre los hábitos de forrajeo. Esto último es muy importante porque se sabe muy poco sobre la composición y distribución de sus recursos alimentarios (Sánchez y Medellín 2007). Es muy difícil de capturar, suele ser nula en las capturas en Bosque tropical caducifolio lo cual dificulta su estudio (Vargas-Cardoso 2011).
<b>Situación del hábitat con respecto a las necesidades de la especie.</b>		ND.
<b>Manejo</b>		ND.
<b>Acciones de conservación</b>		ND.
<b>viii. Diagnóstico sobre las necesidades de información de las especies seleccionadas.</b>		Se sugiere estudios de murciélagos en relación a las especies que polinizan o dispersan, monitoreo a largo plazo y el efecto de la fragmentación (Vargas-Cardoso 2011b).

#### Bibliografía:

- Arias-Cóyotl, E., K. E. Stoner, y A. Casas. 2006. Effectiveness of bats as pollinators of *Stenocereus stellatus* (Cactaceae) in wild, managed *in situ*, and cultivated populations in La Mixteca Baja, Central Mexico. *American Journal of Botany* **93**:1675-1683.
- Arita, H. T. 1991. Spatial segregation in long-nosed bats, *Leptonycteris nivalis* and *Leptonycteris curasoae*, in Mexico. *Journal of Mammalogy* **72**:706-714.
- Ayala-Berdon, J., R. Galicia, C. Flores-Ortíz, R. A. Medellín, y J. E. Schondube. 2013. Digestive capacities allow the Mexican long-nosed bat (*Leptonycteris nivalis*) to live in cold environments. *Comparative Biochemistry and Physiology, Part A* **164**:622-628.
- Casas, A., A. Valiente-Banuet, A. Rojas-Martínez, y P. Dávila. 1999b. Reproductive biology and the process of domestication of the columnar cactus *Stenocereus stellatus* in central Mexico. *American Journal of Botany* **86**:534-542.
- Easterla, D. 1972. Status of *Leptonycteris nivalis* (Phyllostomatidae) in Big Bend National Park, Texas. *The Southwestern Naturalist* **17**:287-292.
- García, E. 1988. Modificaciones al sistema de clasificación climática de Köppen (para adaptarlo a las condiciones de la República Mexicana). Instituto de Geografía, Universidad Nacional Autónoma de México, México.
- García, E. 1989. Apuntes de climatología. Instituto de Geografía, Universidad Nacional Autónoma de México, México.
- Godínez-Alvarez, H., A. Valiente-Banuet, y A. Rojas-Martínez. 2002. The role of seed dispersers in the population dynamics of the columnar cactus *Neobuxbaumia tetetzo*. *Ecology* **83**:2617-2629.
- Greenbaum, I., y C. Phillips. 1974. Comparative anatomy and general histology of tongues of long-nosed bats (*Leptonycteris sanborni* and *L. nivalis*) with reference to infestation of oral mites. *American Society of Mammalogist* **55**:489-504.
- Hensley, A. P., y K. T. Wilkins. 1988. *Leptonycteris nivalis*. *American Society of Mammalogists* **307**:1-4.
- Hoffmeister, D. F. 1957. Review of the long-nosed bats of the genus *Leptonycteris*. *Journal of Mammalogy* **38**:454-461.
- INEGI (Instituto Nacional de Estadística y Geografía). 2004. Anuario Estadístico. Gobierno del Estado de Morelos. Morelos. Disponible en <http://www.inegi.org.mx/est/contenidos/espanol/sistemas/aee04/estatal/mor/index.htm> (consultada Mayo 2013).
- Medellín, R. A., H. T. Arita, y H. O. Sánchez. 2008. Identificación de los murciélagos de México. Clave de campo. Universidad Nacional Autónoma de México, México.
- Morales-Malacara, J. B., C. Guzmán-Cornejo, y G. López-Ortega. 2002. A new species of the genus *Eudusbabekia* (Acari: Prostigmata: Myobiidae) on *Leptonycteris nivalis* (Chiroptera: Phyllostomidae) in central Mexico. *Journal of Medical Entomology* **39**:343-349.
- Moreno-Valdez, A., R. L. Honeycutt, y W. E. Grant. 2004. Colony dynamics of *Leptonycteris nivalis* (Mexican long-nosed bat) related to flowering *Agave* in Northern Mexico. *Journal of Mammalogy* **85**:453-459.
- Moreno-Valdez, A., W. E. Grant, y R. L. Honeycutt. 2000. A simulation model of Mexican long-nosed bat (*Leptonycteris nivalis*) migration. *Ecological Modelling* **134**:117-127.
- Noguera, F. A., J. H. Vega-Rivera, A. N. García-Aldrete, y M. Quesada-Avenidaño. 2002 editores. Historia Natural de Chamela. Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México, México.
- Ramírez-Pulido, J., y T. Alvarez. 1972. Notas sobre los murciélagos del género *Leptonycteris* en Mexico, con la designación del lectotipo de *L. yerbabuenae* Martínez y Villa, 1940. *The Southwestern Naturalist* **16**:249-259.

- Reginald, A., J. S. Altenbach, y D. Hafner. 1994. Observations on long-nosed bats (*Leptonycteris*) in New Mexico. *The Southwestern Naturalist* 39:175-179.
- Sánchez-Hernández, C., y M. d. L. Romero-Almaraz. 1995a. Mastofauna silvestre del área de Reserva Sierra de Huautla (con énfasis en la región noreste). Centro de Investigaciones Biológicas, Universidad Autónoma del Estado de Morelos, Cuernavaca, Morelos, México.
- Sánchez, R., y R. A. Medellín. 2007. Food habits of the threatened bat *Leptonycteris nivalis* (Chiroptera: Phyllostomidae) in a mating roost in Mexico. *Journal of Natural History* 41:1753-1764.
- Semarnat. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. 2010. Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010. Diario Oficial de la Federación (DOF), jueves 30 de diciembre de 2010.
- Valiente-Banuet, A., A. Rojas-Martínez, M. Del Coro-Arizmendi, y P. Dávila. 1997. Pollination biology of two columnar cacti (*Neobuxbaumia mezcalensis* and *Neobuxbaumia macrocephala*) in the Tehuacan Valley, Central Mexico. *American Journal of Botany* 84:452-455.
- Valiente-Banuet, A., F. Molina-Freaner, A. Torres, M. Arizmendi, y A. Casas. 2004. Geographic differentiation in the pollination system of the columnar cactus *Pachycereuspecten-aboriginum*. *American Journal of Botany* 91:850-855.
- Vargas-Cardoso, O. R. 2011. Estructura de la comunidad de murciélagos, en la localidad de San Andrés de la Cal, Tepoztlán, Morelos, México. Tesis de Licenciatura. Facultad de Ciencias Biológicas. Universidad Autónoma del Estado de Morelos, Cuernavaca, Morelos.

**Agradecimientos:**

Agradecemos a la Dra. Elizabeth Arellano Arenas, al Dr. David Valenzuela Galván, al Dr. Francisco González Cozatl, a la Biól. María de los Ángeles Hernández Galindo, a la, Biol. Sara Gabriela Sánchez Villegas por su colaboración para la elaboración de esta ficha.