

Letter to the editor

El estado actual de las especies de mamíferos micro endémicas y sus perspectivas de conservación en el sur de México

The current status of micro endemic species of mammals and their prospects of conservation in southern Mexico

México es considerado a nivel mundial uno de los países más biodiversos y gran parte de esa diversidad se encuentra representada por especies con distribución restringida a México (endémicos; [Rodríguez et al. 2003](#)). Este alto endemismo es producto de que México se encuentra en la región de transición entre el Neotrópico y el Neártico, en adición al complejo sistema orográfico que se presenta en el centro y sur del país ([Guevara-Chumacero et al. 2001](#); [Escalante et al. 2003](#)).

Los estados de Chiapas y Oaxaca son ricos en diversidad de especies de mamíferos endémicos y la mayoría en categoría de riesgo. Estas especies presentan requerimientos especiales del hábitat, están en una gran variedad de intervalos altitudinales. La mayoría se encuentran restringidas a zonas montañosas, asociadas a bosques, ecosistemas que se encuentran sujetos al aprovechamiento, por lo tanto, es más susceptible de ser modificado y fuertemente alterado. Adicionalmente, su área de distribución se ha contraído fuertemente, disminuyendo en aproximadamente 500 metros de altitud en los pasados 100 años ([Moritz et al. 2008](#)), fenómeno relacionado a los efectos del cambio climático global. De tal forma, tanto la presión antropocéntrica como el proceso de cambio de temperatura Pleistoceno-Holoceno son causas de la contracción del área de distribución de dichas especies. Con el fin de determinar la variación de las áreas de distribución de especies de mamíferos endémicos de Chiapas y Oaxaca, así como generar recomendaciones inmediatas, mediatas y de largo tiempo para la conservación de estas especies, es necesario estudiar la distribución geográfica actual y sus necesidades de conservación.

Se parte de una base de datos que contiene información de ejemplares depositados en 57 colecciones nacionales e internacionales a través de la base de datos *Global Biodiversity Information Facility* (GBIF, www.gbif.org). Adicionalmente, se incluyeron en la base de datos general, los registros de ejemplares colectados en los últimos años por el equipo de trabajo de los autores, depositados en las Colecciones Mastozoológicas de: El Colegio de la Frontera Sur en San Cristóbal de Las Casas, Chiapas, el Centro Interdisciplinario de Investigación para el Desarrollo Integral Regional, unidad Oaxaca y el Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste S. C.

Se obtuvieron las coordenadas geográficas de cada registro de la base de datos GBIF y se plasmaron en un mapa del estado por subprovincias fisiográficas (10; [INEGI 1981](#)), altitud y 14 tipos de vegetación y usos de suelo ([INEGI 2015](#)), identificando aquellas especies que son endémicas para cada uno de los estados. Para determinar la situación de conservación y protección se consultó la lista roja de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza ([IUCN 2015](#)) y la Norma Oficial Mexicana 059 (NOM-059- SEMARNAT-2010; [SEMARNAT 2010](#)).

De las 210 especies de mamíferos terrestres presentes en Chiapas, nueve son endémicas del estado (entre paréntesis se presenta el estado de conservación que le otorgan la NOM-059-SEMARNAT-2010 y la IUCN, respectivamente): tres musarañas: *Cryptotis lacandonensis* (sin categoría, sin categoría), *Sorex stizodon* (amenazada, peligro crítico) y *S. sclateri* (amenazada, peligro crítico), dos murciélagos:

Rhogeessa bickhami (sin categoría, sin categoría) y *R. genowaysi* (amenazada, en peligro) y cuatro roedores: *Peromyscus zarhynchus* (sujeta a protección especial, vulnerable), *Tylomys bullaris* (amenazada, en peligro crítico), *T. tumbalensis* (sujeta a protección especial, en peligro crítico) y *Heteromys nelsoni* (sujeta a protección especial, en peligro).

Peromyscus zarhynchus, *H. nelsoni*, *S. stizodon*, *T. bullaris* y *R. genowaysi* se presentan en dos grandes subprovincias, Altos de Chiapas y Sierras del Sur de Chiapas, las cuales coinciden con las cadenas montañosas de la Altiplanicie Central (en la parte central del estado) y la Sierra Madre de Chiapas (paralela a la llanura costera del Pacífico), respectivamente, presentan altitudes que van de los 1,000 a 4,000 m. Por sus condiciones ambientales únicas, propician ecosistemas compuestos por bosques típicos de montaña (bosques de encinos, bosques de pinos, bosques mesófilos de montaña) y una amplia variedad de comunidades vegetales como selvas en Sierras del Sur de Chiapas que albergan esa cantidad de especies. Sin embargo, la vegetación está muy perturbada por actividades humanas (Lorenzo *et al.* en revisión).

Peromyscus zarhynchus, *T. tumbalensis* y *S. sclateri* se encuentran en la subprovincia Sierras del Norte de Chiapas en la región de las Montañas del Norte del estado, terreno montañoso con clima cálido húmedo todo el año y lluvias intensas que superan los 5,000 mm durante la temporadas de las lluvias de invierno (nortes). Estas áreas tienen vegetación de selva y en las partes más altas bosques de pino. *C. lacandonensis* y *P. zarhynchus* se encuentran en la subprovincia Sierra Lacandona al este del estado, formada por serranías de diferentes altitudes y por su orientación, los vientos cargados de humedad (provenientes del Golfo de México) penetran en su territorio y permiten la existencia de selvas (Lorenzo *et al.* en revisión).

Oaxaca es un área importante de endemismo de mamíferos (Escalante 2003). La lista de especies de mamíferos terrestres registrados en Oaxaca está compuesta por 216 especies, de las cuales 14 se distribuyen exclusivamente en la entidad: tres musarañas: *Cryptotis magnus* (sujeta a protección especial, vulnerable), *Cryptotis peregrina* (sujeta a protección especial, datos deficientes), *C. phillipsii* (sin categoría, vulnerable); la liebre de Tehuantepec, *Lepus flavigularis* (en peligro de extinción, en peligro), una tuza *Orthogeomys cuniculus* (amenazada, datos deficientes) y nueve ratones: *Microtus oaxacensis* (amenazada, en peligro), *M. umbrosus* (sujeta a protección especial, en peligro), *Habromys chinanteco* (sin categoría, en peligro crítico), *H. ixtlani* (sin categoría, en peligro crítico), *H. lepturus* (sin categoría, en peligro crítico), *Megadontomys cryophilus* (amenazada, en peligro), *Peromyscus melanocarpus* (sin categoría, en peligro), *P. melanurus* (sin categoría, en peligro), *Rheomys mexicanus* (sujeta a protección especial, en peligro).

La mayor presencia de especies endémicas a Oaxaca se encuentra en la región de la Sierra Madre de Oaxaca (también llamada Sierra Juárez o Sierra Norte) con 10 especies, la Planicie costera del Istmo de Tehuantepec con tres y los Valles Centrales con tres. La mayoría de las especies pertenecen al orden Rodentia, lo que es de esperarse, ya que tienen baja movilidad en comparación con otros órdenes. Las subprovincias con una fisiografía montañosa (e. g., Sierra Madre de Oaxaca y la Sierra Madre del Sur) o que presentan una estacionalidad marcada (e. g., Planicie Costera del Pacífico, Planicie Costera del Istmo de Tehuantepec), son las que tienen mayor número de mamíferos endémicos (Briones-Salas *et al.* 2015). Estas áreas tienen en común historias biogeográficas complejas de formación y aislamiento geográfico y climático, factores que promueven la especiación (Halffter *et al.* 2008). Sin embargo, dichas zonas se encuentran amenazadas por la demanda de recursos y por la fragmentación y transformación del hábitat.

En los casos de *Cryptotis lacandonensis*, *C. peregrina*, *C. phillipsii*, *Sorex stizodon*, *S. sclateri*, *Rhogeessa bickhami*, *R. genowaysi*, *Tylomys bullaris*, *T. tumbalensis* y *Habromys chinanteco* solamente se cuentan con registros de distribución de menos una decena de ejemplares. En los casos de *Microtus oaxacensis*, *Rheomys mexicanus* y *Heteromys nelsoni* solo se conocen unas pocas decenas. En ambos grupos de especies su biología y ecología son desconocidas. Las diferencias

entre *Rhogeessa bickhami* y *R. genowaysi* son únicamente genéticas (cariotipos), por lo que es posible que sean más abundantes de lo que se conoce y que estén mezcladas con ejemplares de *R. tumida*, que es común en la zona tropical de México y Centro América. Las especies de los géneros *Cryptotis*, *Sorex*, *Megadontomys*, *Microtus*, *Habromys* y *Tylomys* no han sido registradas por los métodos tradicionales de monitoreo, lo que implica un sesgo en la información actual disponible, ya que pueden no estar presentes, tener densidades muy bajas o los sistemas de monitoreo utilizados no son los adecuados. Lo anterior pone en duda su estado de conservación asignado actualmente, sus categorías de conservación pueden ser artificiales y sin un sustento metodológico fuerte. En algunos casos el desconocimiento de las especies se considera como la ausencia de ejemplares y por ende, deben considerarse como amenazadas y en peligro crítico.

En el caso de las especies de los géneros *Tylomys* y *Habromys* son arborícolas, por lo que para su colecta se debe de usar métodos muy específicos que no son comúnmente utilizados en los monitoreos. Las especies del género *Tylomys* (hasta seis reconocidas según el autor) presentan una distribución desde México hasta el norte de América del Sur y solo se tienen registradas alrededor de 4 centenares de ejemplares (hay alrededor de un centenar mantenidos en cautiverio). Para el género *Habromys* (el cual se ha trabajado específicamente en los últimos años), presenta una distribución de México a El Salvador y se conoce siete especies.

En el caso de los soricidos (musarañas), la metodología de colecta es específica, por lo que existe una baja representación de ejemplares, y la gran mayoría de las colectas son incidentales. En general las especies de *Microtus* tienden a ser muy abundantes cuando se encuentra una colonia y por ser diurnas y crear "camino" son más fáciles de observar y colectar, por lo que deberían de estar ampliamente representadas; sin embargo, para *M. oaxacensis* solo se identificaron 35 ejemplares en la base de datos para una región particular de la Sierra norte de Oaxaca.

De todas las especies mencionadas, *Heteromys nelsoni* y *P. zarhynchus* son de las que más información se tiene de su biología y ecología (Lorenzo et al. 2006, 2016; Rios et al. 2016). En *H. nelsoni* se tienen datos fehacientes que está en un proceso de extinción a muy corto plazo y que las medidas de conservación que se apliquen deben de ser inmediatas para salvar a la especie, quedando posiblemente solo una población restringida a menos de unos pocos centenares de km² (Rios et al. 2016).

De acuerdo a estos planteamientos, se requieren estudios específicos de las especies micro endémicas con la metodología adecuada para su evaluación. Las buenas políticas de conservación se deben basar en aspectos de la biología y ecología de las especies a conservar y esto no se obtendrá mientras no se tengan altos niveles de conocimiento científico. La investigación sobre los mamíferos micro endémicos del sur de México debe apoyarse y enfocarse en evaluar las áreas poco exploradas, para con ello ampliar el conocimiento de su distribución, biológica, ecología y conocer el estado de conservación que guardan sus poblaciones. Es de igual importancia evaluar los cambios en los procesos ecológicos y evolutivos de las especies resultantes de actividades humanas tales como la transformación del hábitat, la extracción de especies (Naranjo et al. 2009), y los efectos del cambio climático. En particular, es urgente aplicar medidas de protección del hábitat (bosques tropicales y de montaña, humedales y manglares), así como impulsar alternativas realistas de uso sustentable de la fauna silvestre a través de la conformación de grupos organizados capaces de crear UMA bien administradas, asesoradas y financiadas que permitan mejorar la economía de las comunidades rurales para hacerlas partícipes de este proceso.

Se agradece al CONACYT el apoyo económico para realizar esta investigación y a los proyectos 151189, 263089 y 251053.

Literatura citada

BRIONES-SALAS, M., M. CORTES-MARCIAL, Y M. C. LAVARIEGA. 2015. Diversidad y distribución geográfica de los mamíferos terrestres del estado de Oaxaca, México. *Revista Mexicana de Biodiversidad* 86:685-710.

- ESCALANTE, T.** 2003. Determinación de prioridades en las áreas de conservación para los mamíferos terrestres de México, empleando criterios biogeográficos. *Anales del Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México, Serie Zoología* 74:211-237.
- ESCALANTE, T., J. MORRONE, Y G. TAPIA.** 2003. La distribución de los mamíferos terrestres y la regionalización biogeográfica de México. Ciudad de México, México.
- GUEVARA-CHUMACERO, L., R. LÓPEZ, Y V. SÁNCHEZ.** 2001. 105 años de investigación mastozoológica en México (1890-1995): una revisión de sus enfoques y tendencias. *Acta Zoológica Mexicana* 83:35-72.
- HALFFTER, G., J. LLORENTE-BOUSQUETS, Y J. J. MORRONE.** 2008. La perspectiva biogeográfica histórica, en *Capital natural de México Vol. I: Conocimiento actual de la biodiversidad*. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. Ciudad de México, México.
- INEGI (INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA, GEOGRAFÍA E INFORMÁTICA).** 1981. Subprovincias fisiográficas, escala 1:1000000, SEOP (Secretaría de Obras Públicas, del Gobierno del Estado de Chiapas). Ciudad de México, México
- INEGI (INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA, GEOGRAFÍA E INFORMÁTICA).** 2015. Guía para la interpretación de cartografía: uso del suelo y vegetación: escala 1:250, 000: serie V / Instituto Nacional de Estadística y Geografía-- México: INEGI, c2014.
- IUCN (INTERNATIONAL UNION FOR CONSERVATION OF NATURE).** 2015. IUCN Red list of threatened species. International Union for Conservancy of Nature and Natural Resources. <http://www.iucnredlist.org/>
- LORENZO, C., L. CUAUTLE, E. ESPINOZA, Y M. GARCÍA.** 2006. Intraspecific variation in *Peromyscus zarhynchus* (Rodentia:Muridae) from Chiapas, Mexico. *Journal of Mammalogy* 87:683-689.
- LORENZO, C., S. T. ÁLVAREZ-CASTAÑEDA, S. PÉREZ CONSUEGRA, Y J. L. PATTON.** 2016. Revision of the Chiapan deer mouse, *Peromyscus zarhynchus*, with the description of a new species. *Journal of Mammalogy*. DOI 10.1093/jmammal/gyw018.
- LORENZO, C., J. BOLAÑOS-CITALÁN, E. SÁNTIZ, Y D. NAVARRETE.** En revisión. Diversidad y conservación de los mamíferos terrestres de Chiapas, México. *Revista Mexicana de Biodiversidad*.
- MORITZ, C., J. L. PATTON, C. J. CONROY, J. L. PARRA, G. C. WHITE, Y S. R. BEISSINGER.** 2008. Impact of a century of climate change on small-mammal communities in Yosemite National Park, USA. *Science* 322:261-264.
- NARANJO, E. J., R. DIRZO, J. C. LÓPEZ-ACOSTA, J. RENDÓN-VON OSTEN, A. REUTER, Y O. SOSA-NISHIZAKI.** 2009. Impacto de los factores antropogénicos de afectación directa a las poblaciones silvestres de flora y fauna. Pp. 247-276 en *Capital natural de México, Vol. II: Estado de conservación y tendencias de cambio* (Soberón, J., G. Halffter, y J. Llorente-Bousquets, eds.). Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. Ciudad de México, México.
- RIOS, E., C. LORENZO, Y S. T. ÁLVAREZ-CASTAÑEDA.** 2016. Genetic variation in *Heteromys nelsoni* (Rodentia: Heteromyidae) reveals its possible natural extinction. *Mammalia*. DOI 10.1515/mammalia-2015-0173.
- RODRÍGUEZ, P., J. SOBERÓN, Y H. ARTIA.** 2003. El componente beta de la diversidad de mamíferos de México. *Acta Zoológica Mexicana* 89:241-259.
- SEMARNAT (SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES).** 2010. Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010. Protección ambiental, especies nativas de flora y fauna silvestres de México, categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio, y lista de especies en riesgo. *Diario Oficial de la Federación*, 30 de diciembre de 2010, Segunda Sección. México, 2454, 1-77.

Consuelo Lorenzo¹, Miguel Briones-Salas² y Sergio Ticul Álvarez-Castañeda^{3*}

¹ Departamento Conservación de la Biodiversidad, El Colegio de la Frontera Sur, San Cristóbal de Las Casas 29290, Chiapas, México. E-mail: clorenzo@ecosur.mx.

²Laboratorio de Vertebrados Terrestres, Centro Interdisciplinario de Investigación para el Desarrollo Integral Regional, Unidad Oaxaca, Instituto Politécnico Nacional. Hornos 1003, Ciudad de Oaxaca 71230, Oaxaca, México. E-mail: miguelbrionessalas@hotmail.com.

³ Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste, S. C., La Paz 23096, Baja California Sur, México. E-mail: sticul@cibnor.mx.