



## Nota científica

# Herpetofauna asociada a madrigueras de la tuza *Pappogeomys bulleri* en el bosque templado de sierra de Quila, Jalisco

## Herpetofauna associated to burrows of the gopher *Pappogeomys bulleri* in temperate forest of Sierra de Quila, Jalisco

Verónica Carolina Rosas-Espinoza, Erika Suguey García-Mata, Ana Luisa Santiago-Pérez<sup>✉</sup> y José Villarreal-Méndez

Universidad de Guadalajara, Centro Universitario de Ciencias Biológicas y Agropecuarias. Km 15.5 carretera Guadalajara-Nogales, 45110 Zapopan, Jalisco, México.

✉ alsanpe@hotmail.com

**Resumen.** Se presentan los registros de una especie de anfibio (*Ambystoma flavipiperatum*) y 3 de reptiles (*Plestiodon dugesii*, *Plestiodon lynxe* y *Storeria storerioides*), que utilizan las madrigueras de la tuza *Pappogeomys bulleri* en el bosque de pino-encino del Área Natural Protegida Sierra de Quila, Jalisco.

Palabras clave: *Pappogeomys bulleri*, *Ambystoma*, *Plestiodon*, *Storeria*, endémica.

**Abstract.** One species of amphibian (*Ambystoma flavipiperatum*) and 3 of reptile were recorded (*Plestiodon dugesii*, *Plestiodon lynxe* y *Storeria storerioides*) using the burrow system of gopher *Pappogeomys bulleri*. These records were obtained in the temperate forest at the Natural Protected Area Sierra de Quila, Jalisco.

Key words: *Pappogeomys bulleri*, *Ambystoma*, *Plestiodon*, *Storeria*, endemic.

La tuza *P. bulleri* (Thomas, 1892) es un geómido que pertenece al orden Rodentia. Se distribuye desde el sur de Nayarit hasta Colima, incluyendo parte del centro-oeste y sur de Jalisco (Hall, 1981; Hafner et al., 2009). Habita desde el nivel del mar hasta elevaciones mayores a los 3 000 m snm (Ortega, 2005). Prefiere zonas montañas con suelos de origen volcánico, con presencia de bosque de pino-encino o áreas de pastizal rodeadas por este tipo de bosque (Soler-Frost et al., 2003). Los individuos de esta especie son casi estrictamente de hábitos fosoriales, debido a que llevan a cabo la gran mayoría de sus actividades en madrigueras subterráneas (Reichman y Smith, 1990).

Las madrigueras de tuza son notorias desde la superficie del suelo por una serie de montículos de tierra que el animal genera. Son un sistema de galerías o túneles de distinta extensión que están interconectados. Además presentan cámaras que consisten en compartimentos más amplios donde el animal puede anidar, descansar o almacenar alimento (Roberts et al., 1997; Wilkins y Roberts, 2007). Particularmente, las madrigueras de *P. bulleri* en sierra de Quila presentan un túnel principal

con brazos laterales; primarios, secundarios, terciarios y cuaternarios. La extensión de cada madriguera puede variar desde 173 m<sup>2</sup> hasta 4 625 m<sup>2</sup> y el número de montículos de 28 a 340. Cada madriguera posee en promedio 1.85 cámaras de descanso y 1.54 cámaras de alimentación (García et al., 2012). Para las tuzas *Thomomys bottae*, *Thomomys talpoides*, *Geomys bursarius* y *Geomys pinetus* distribuidas en Estados Unidos (Vaughan, 1961; Connior et al., 2008; Miller et al., 2012) existen registros que muestran que sus madrigueras pueden ser usadas por vertebrados tales como anfibios (Vaughan, 1961; Connior et al., 2008), reptiles (Vaughan, 1961; Connior et al., 2008; Miller et al., 2012) y mamíferos (Vaughan, 1961; Connior et al., 2008). Sin embargo, para México no se tiene documentada la asociación de estos vertebrados con las madrigueras de las especies de tuzas. El objetivo del presente trabajo fue documentar la utilización de las galerías de *P. bulleri* por anfibios y reptiles en un bosque templado del occidente de México. Lo cual contribuye al conocimiento ecológico que se tiene de estas especies y pone de manifiesto la importancia de las madrigueras de *P. bulleri* para la conservación de la herpetofauna en un área natural protegida.

El Área de Protección de Flora y Fauna Sierra de Quila (APFFSQ) se localiza en la porción centro-oeste del estado de Jalisco (20°14'9"-20°21'55" N, 103°57'09"-104°07'32" O), cubre una superficie de 14 168 ha en un gradiente de elevación entre los 1 350 y los 2 560 m snm (Conanp, 2010). Predomina un relieve montañoso con valles de poca extensión. La geomorfología está compuesta en su mayor parte por afloramientos de roca ígnea-extrusiva como el basalto, característicamente ácido (Guerrero y López, 1997). El clima es templado húmedo C(w2)(w) con lluvias en verano en la parte alta y media de la sierra (García, 1988). Los bosques de pino-encino y encino-pino cubren el 63% de la superficie y se distribuyen entre los 1 900 a 2 560 m snm, desde terrenos planos hasta algunos con una pendiente muy pronunciada, rocosa y con buen drenaje (Guerrero y López, 1997). La superficie restante del área protegida está cubierta por encinar caducifolio (17%), selva baja caducifolia (14.4%) y agricultura y pastizal (3.5%) de acuerdo con Villavicencio (2004).

Como parte de un estudio para caracterizar las madrigueras en uso de *P. bulleri* en sierra de Quila (García

et al., 2012), se registró a los vertebrados encontrados enterrados dentro de los montículos o al interior de los túneles. Los vertebrados encontrados fueron capturados y determinados a nivel de especie mediante guías de campo y literatura especializada (Taylor, 1936; Trapido, 1944; Dixon, 1963; Vázquez y Quintero, 2005; Reyna et al., 2007; Ramírez-Bautista et al., 2009). A todos los ejemplares se les tomaron fotografías y, posteriormente, fueron liberados en sus sitios de captura.

Durante la caracterización de 13 madrigueras, se registraron individuos de 4 especies de vertebrados (Figs. 1a, b, c, d): una salamandra (*A. flavipiperatum*), 2 especies de lagartijas (*P. dugesii* y *P. lynxe*) y una culebra (*S. storerioides*). Los individuos de estas especies se encontraron en el interior de los túneles o enterrados en los montículos de tierra. Se tuvo registro de un total de 28 individuos de *A. flavipiperatum* transformados –en su forma de salamandra– en 9 de las 13 madrigueras, con un promedio 3.11 salamandras por madriguera. Dichas madrigueras presentaron una variación en extensión de 173 ha 795 m<sup>2</sup>, y se ubicaron en áreas cercanas a arroyos



**Figura 1.** a, *Ambystoma flavipiperatum* (foto de Alberto Ayón Escobedo); b, *Storeria storerioides* (foto de Sugey García Mata); c, *Plestiodon dugesii* (foto de Sugey García Mata); d, *Plestiodon lynxe* (foto de Matías Domínguez Laso).

con una altitud de 1 922 a 2 157 m snm. Por otra parte, en las madrigueras ubicadas en elevaciones mayores (de 2 396 a 2 464 m snm) no se observaron salamandras. Se contabilizó un total de 16 lagartijas de *P. dugesii* en 10 de las madrigueras y 9 individuos de *P. lynxe* en 8 de éstas. En promedio se registraron 1.33 individuos de *P. dugesii* y 0.44 de *P. lynxe* por madriguera. *Plestiodon dugesii* fue observada en madrigueras localizadas entre los 1 922 y los 2 441 m snm y *P. lynxe* entre los 2 128 y los 2 464 m snm. Ambas especies de lagartijas se encontraron en madrigueras que se extendían por una superficie desde 173 hasta 4 625 m<sup>2</sup>. En lo que respecta a la culebra *S. storerioides*, se registraron 8 individuos en 4 de las 13 madrigueras, con un promedio de 0.62 individuos por madriguera. Las madrigueras donde se observó esta especie presentaron una extensión de entre 335.8 y 1 012.5 m<sup>2</sup> y se localizaron en las partes altas de la sierra entre los 2 138 y los 2 464 m snm.

Algunas salamandras se observaron enterradas en los montículos, a 4 cm de profundidad, pero la mayoría de los individuos (80%) fueron encontrados al interior de los túneles a una profundidad de hasta 35 cm. Los individuos de las 2 especies de lagartijas y la culebra se registraron enterrados en los montículos a una profundidad de 5 a 10 cm en los túneles.

Las 4 especies de vertebrados presentes en las madrigueras de *P. bulleri* son endémicas de México. Particularmente, *A. flavipiperatum* tiene una distribución restringida al estado de Jalisco, donde actualmente sólo se le conoce de 2 localidades (Dixon, 1963; Rosas-Espinoza et al., 2013). En sierra de Quila, las salamandras transformadas, se asocian a los arroyos bordeados por bosque de galería, así como a las áreas cercanas que presentan bosques de pino-encino y encino.

Respecto a los reptiles observados, *P. dugesii* es de distribución restringida a la región centro oeste de México (Flores-Villela y Santos-Barrera, 2007), mientras que *P. lynxe* y *S. storerioides* se distribuyen ampliamente en nuestro país y se les asocia a zonas montañas con bosques de pino-encino o encino (Canseco-Márquez et al., 2007; Flores-Villela y Santos-Barrera, 2007; Hammerson et al., 2007).

Este tipo de asociación entre anfibios y/o reptiles con las madrigueras de tuzas ha sido descrita en Estados Unidos (Vaughan, 1961; Connior et al., 2008; Miller et al., 2012). Vaughan (1961) encontró que las madrigueras de *G. bursarius*, *T. bottae* y *T. talpoides* eran utilizadas por 2 especies de anfibios (*Bufo cognatus* y *Ambystoma tigrinum*) y 5 de reptiles (*Terrapene ornata*, *Crotalus viridis*, *Pituophis catenifer*, *Aspidocelis sexlineta* y *Holbrookia maculata*). Por otra parte, Connior et al. (2008) registraron 13 especies de anfibios y 24 de reptiles

en el complejo de túneles de *G. bursarius*, mientras que Miller et al. (2012) observaron que la serpiente *Pituophis melanoleucus mugitus* utiliza como refugio las madrigueras de *G. pinetus*.

En sierra de Quila, la presencia de los vertebrados observados en las madrigueras de *P. bulleri* está relacionada con la distribución que cada especie presenta en el gradiente altitudinal de la sierra. Estas especies se observaron tanto en madrigueras pequeñas como en grandes. Particularmente, los individuos de *A. flavipiperatum* se encontraron en madrigueras cercanas a los cuerpos de agua. Algunos autores mencionan que las madrigueras de las tuzas son utilizadas por los anfibios y reptiles como sitios de refugio (Miller et al., 2012), así como rutas de escape y de alimentación (Vaughan, 1961). Las observaciones realizadas en este estudio, sugieren que los túneles de *P. bulleri* también pueden funcionar como sitios de refugio y protección contra la desecación para *A. flavipiperatum*, debido al microclima favorable que los túneles le brindan. Además de los vertebrados encontrados en las madrigueras de *P. bulleri*, se observaron numerosos individuos de insectos, lombrices, moluscos y otros invertebrados, de los cuales se alimentan las especies encontradas (Pough et al., 2001; Zug et al., 2001), por lo que los túneles de la tuza pueden adicionalmente proveer de alimento a la herpetofauna asociada.

Los resultados de este estudio sugieren que las madrigueras de *P. bulleri* son importantes para la conservación de la herpetofauna en la sierra de Quila, especialmente para las especies endémicas y de distribución muy restringida como es el caso de *A. flavipiperatum*. Por lo anterior, se recomienda que dentro de las acciones de manejo y labores de conservación de suelo que se realizan en el APFFSQ se tome en cuenta esta información para la protección de las especies.

Agradecemos el financiamiento otorgado por la Secretaría de Desarrollo Rural del Estado de Jalisco (Seder) a través del Comité Regional de Sierra de Quila, A. C. y a las autoridades de los ejidos El Cobre y Tecolotlán por las facilidades otorgadas para la realización de este estudio. Especialmente a todo el personal del comité y a los señores Rafael Sevilla y Candelario Calderón. A Saulo Cortés, a los revisores y la editora por sus atinadas recomendaciones para la mejora del escrito.

#### Literatura citada

- Canseco-Márquez, L., F. Mendoza-Quijano y P. Ponce-Campos. 2007. *Plestiodon lynxe*. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2012.2. <http://www.iucnredlist.org>; última consulta: 11.II.2013.
- Conanp (Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas).

2010. Las áreas naturales protegidas de México. [http://www.conanp.gob.mx/que\\_hacemos/](http://www.conanp.gob.mx/que_hacemos/); última consulta: 20.X.2010.
- Connior, M., I. Guenther, T. Risch y S. Trauth. 2008. Amphibian, reptile, and small mammal associates of Ozark Pocket Gopher habitat in Izard County, Arkansas. *Journal of the Arkansas Academy of Science* 62:45-51.
- Dixon, J. R. 1963. A new species of salamander of the genus *Ambystoma* from Jalisco, Mexico. *Copeia* 1963:99-101.
- Flores-Villela, O. y G. Santos-Barrera. 2007. *Plestiodon dugesii*. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2012.2. <http://www.iucnredlist.org>; última consulta: 11.II.2013.
- García-Mata, S., V. C. Rosas-Espinoza, A. L. Santiago-Pérez, J. Villarreal y R. Villavicencio. 2012. Caracterización de las madrigueras de la tuza *Pappogeomys bulleri* en sierra de Quila, Jalisco, México. *In* Estudios sobre la biología de roedores silvestres mexicanos, B. C. Ballesteros y F. A. Cervantes (eds.). Instituto de Biología, UNAM y Universidad Autónoma Metropolitana-Unidad Iztapalapa. México, D. F. p. 185-194.
- 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, D. F. 246 p.
- Guerrero, N. J. y A. G. López C. 1997. La vegetación y la flora de la sierra de Quila, Jalisco. Universidad de Guadalajara, Guadalajara. 134 p.
- Hall, R. E. 1981. The mammals of North America. Segunda edición. John Wiley and Sons Inc., New York. 690 p.
- Hafner, M. S., D. J. Hafner, J. W. Demastes, G. L. Hasty, J. E. Light y T. A. Spradling. 2009. Evolutionary relationships of pocket gophers of the genus *Pappogeomys* (Rodentia: Geomyidae). *Journal of Mammalogy* 90:47-56.
- Hammerson, G. A., J. Vázquez-Díaz y O. Flores-Villela. 2007. *Storeria storerioides*. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2011. <http://www.iucnredlist.org>; última consulta: 10.II.2013.
- Miller, G. J., L. L. Smith, S. A. Johnson y R. Franz. 2012. Home range size and habitat selection in the Florida Pine Snake (*Pituophis melanoleucus mugitus*). *Copeia* 4:706-713.
- Ortega, R. J. 2005. *Pappogeomys bulleri* (Thomas, 1892). *In* Los mamíferos silvestres de México, G. Ceballos y G. Oliva (eds.). Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, Fondo de Cultura Económica, México, D. F. p. 605-606.
- Pough, F. H., R. M. Andrews, J. E. Cadle, M. L. Crump, A. H. Savitzky y K. D. Wells. 2001. *Herpetology*. Prentice Hall, New Jersey. 612 p.
- Ramírez-Bautista, A., U. Hernández-Salinas, U. O. García-Vázquez, A. Leyte-Manrique y L. Canseco-Márquez. 2009. Herpetofauna del valle de México: diversidad y conservación. Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, México, D. F. 213 p.
- Reichman, O. J. y S. C. Smith. 1990. Burrows and burrowing behavior by mammals. *In* Current Mammalogy, H. H. Genoways (ed.). Plenum Press, New York. p. 197-244.
- Reyna-Bustos, O. F., I. T. Ahumada y O. Vázquez. 2007. Anfibios y reptiles del bosque La Primavera, guía ilustrada. Universidad de Guadalajara, Secretaría de Desarrollo Rural del Estado de Jalisco. Guadalajara. 125 p.
- Roberts, H. R., K. T. Wilkins, J. Flores y A. Thompson-Gorozpe. 1997. Ecology of pocket gophers (Rodentia: Geomyidae) in Jalisco, Mexico. *The Southwestern Naturalist* 42:323-327.
- Rosas-Espinoza, V. C., J. M. Rodríguez-Canseco, A. L. Santiago-Pérez, A. Ayón y M. Domínguez-Laso. 2013. Distribución de algunos anfibios del centro occidente de México: Jalisco. *Revista Mexicana de Biodiversidad* 84:690-696.
- Soler-Frost, A., R. A. Medellín y G. N. Cameron. 2003. *Pappogeomys bulleri*. *Mammalian Species* 717:1-3.
- Taylor, E. H. 1936. A taxonomic study of the cosmopolitan lizards of the genus *Eumeces* with an account of the distribution and relationship of its species. *Kansas University Science Bulletin* 231-643.
- Trapido, H. 1944. The snakes of the genus *Storeria*. *The American Midland Naturalist* 31:1-84.
- Vaughan, T. A. 1961. Vertebrates inhabiting pocket gopher burrows in Colorado. *Journal of Mammalogy* 42:171-174.
- Vázquez-Díaz, J. y G. E. Quintero-Díaz. 2005. Anfibios y reptiles de Aguascalientes. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad y Centro de Investigaciones y Estudios Multidisciplinarios de Aguascalientes, A. C. México, D. F. 318 p.
- Villavicencio, G. R. 2004. Kartierung von vegetationsstrukturen und deren veränderung in naturschutzgebieten mit hilfe von fernerkundung und terrestrische inventurverfahren – dargestellt am beispiel des schutzgebietes für flora und fauna “Sierra de Quila” im bundesstaat Jalisco im westen Mexikos - Cuvillier Verlag Göttingen. 161 p.
- Wilkins H. y R. Roberts. 2007. Comparative analysis of burrow systems of seven species of pocket gophers (Rodentia: Geomyidae). *The Southwestern Naturalist* 52:83-88.
- Zug, G. R., L. J. Vitt y J. P. Caldwell. 2001. *Herpetology*. An introductory biology of amphibians and reptiles, 2a. edición. Academic Press, San Diego. 630 p.