

# 1.6 El camaleón de montaña (*Phrynosoma orbiculare*): aspectos de historia de vida y conservación

Aldo Gómez Benitez<sup>1,4</sup>, Patricia Rivera Díaz<sup>1,2</sup>, Oswaldo Hernández Gallegos<sup>1</sup>.

<sup>1</sup>Universidad Autónoma del Estado de México, Facultad de Ciencias, Laboratorio de Herpetología. <sup>2</sup>Universidad Nacional Autónoma de México, Facultad de Estudios Superiores Iztacala.  
<sup>1</sup>gobeal940814@gmail.com; <sup>2</sup>riveradiazsk@gmail.com

## Resumen

El camaleón de montaña ha tenido una significativa importancia cultural desde la época precolombina, cuando era venerado como el rey de todos los animales. Sin embargo, en la actualidad, gran parte de la población mexicana lo percibe erróneamente como un animal venenoso o demoníaco debido a sus cuernos. La especie *Phrynosoma orbiculare*, una lagartija cornuda conocida como camaleón en Tlazala, presenta una temporada de letargo que coincide con el periodo de gestación de las hembras y parece ser inmune a la depredación por parte de las aves. En Tlazala, la población es consciente de que se trata de un animal inofensivo, aunque solo unos pocos sostienen que pueda tener usos medicinales. Durante los muestreos, se localizaron 34 individuos, con una proporción de 1.3 machos por cada hembra. Estos ejemplares fueron hallados en microhábitats de pastizales y suelo con grava. Un proyecto de conservación intensiva y no extractiva ha sido implementado y ha arrojado resultados alentadores.

**Palabras clave:** camaleón de montaña, conservación, ecología, importancia cultural

## Introducción

Dentro del extenso lenguaje náhuatl, existe una palabra específica para designar al camaleón de montaña, tapayaxin o tapayatzin, cuya traducción más precisa al español sería "sapillo", haciendo alusión al parecido que se encuentra entre este lagarto y los sapos. Incluso en la actualidad, es conocido como "horny toad" por la población angloparlante. Sin embargo, el reptil al cual hacen referencia estos nombres no es ni un camaleón ni mucho menos un sapo. Se trata de un grupo de lagartijas que, según su clasificación, están incluidas en el género *Phrynosoma*, distribuidas desde Canadá hasta Guatemala (Montanucci, 1987; Nieto *et al.*, 2014). En México, se distribuyen 16 especies de este género en la mayor parte del territorio nacional, de las cuales seis son endémicas, es decir, sólo habitan en nuestro país. Esto deja claro las razones por las cuales los camaleones

cornudos eran considerados tan importantes para las culturas precolombinas, quienes los rodeaban de mitos y misterios.

Quizás el mito más conocido es aquel que ubica al tapayatzin como el rey de los animales, con su corona representada por los cuernos, y capaz de ordenar a todos los animales sin importar su tamaño. En la cultura otomí, existe un relato sobre el dominio que el camaleón de montaña tiene sobre los animales. Esta historia fue recuperada por Palancar (2011) de una mujer mayor perteneciente a dicha cultura. La narración gira en torno a un circo en el cual se dan espectáculos con animales. Los animales suelen dar su show y ensayar de manera normal obedeciendo a los entrenadores, pero ante la presencia de un lagarto cornudo, que es otro de los muchos nombres con los que se conoce a *Phrynosoma*, cesan sus actividades, demostrando que el lagarto tiene un poder mayor sobre ellos que sus propios dueños.

Los lagartos cornudos también eran venerados por su aporte a la gastronomía. Aunque no se utilizaban directamente para su consumo, existía la creencia de que si una mujer tocaba a uno de estos reptiles, las tortillas que preparaba tendrían un mejor sabor. A pesar del respeto que se tenía por los camaleones de montaña en las culturas precolombinas, en la actualidad las leyendas que los envuelven son difamadoras. Debido a su aspecto espinoso y agresivo, que contrasta con la realidad, se afirma que son venenosos y que pueden inyectar toxinas a través de sus cuernos. Esta creencia infame ha llevado a que el tapayatzin sea constantemente sacrificado debido a la falta de información científica precisa. Por eso, es importante divulgar la realidad de estos animales.

Desde un contexto biológico, las lagartijas del género *Phrynosoma* comparten características como poseer cuernos craneales, tener espinas en todo el cuerpo, ser aplanadas dorsoventralmente y alimentarse principalmente de hormigas (Pianka y Parker, 1975; Sherbrooke, 2003; Rojas-Hernández, 2018). Obtienen su alimento mediante forrajeo

pasivo o la técnica de sentarse y esperar, que consiste en quedarse quietos en un solo lugar hasta que una presa desafortunada se cruce en su camino para depredarla. Dentro de sus características reproductoras, cabe destacar dos aspectos importantes. En primer lugar, algunas especies de lagartos cornudos ponen huevos, mientras que otras, como *Phrynosoma orbiculare* (Figura 1), especie que se detallará más adelante y que habita en Tlazala, son vivíparas, tienen placenta y dan a luz crías vivas.

En segundo lugar, algunas especies vivíparas llevan a cabo su gestación durante un periodo de letargo o dormancia. Imaginemos un comportamiento similar en una mujer humana: durante el periodo de gestación, las mujeres embarazadas deben atender cuidados especiales, entre ellos, "comer por dos", ya que deben nutrir al feto constantemente. Es difícil imaginar que un crecimiento saludable pueda llevarse a cabo si las madres durmieran durante varios meses y solo despertaran en el momento del parto. Sin embargo, esto es lo que ocurre en algunas especies de lagartos cornudos, incluido el camaleón de montaña. Para entrar en detalle sobre este fenómeno, será importante presentar antes al lagarto cornudo que habita en Tlazala y en gran parte del centro del país. Esta especie en particular presenta dos cuernos occipitales (detrás de la cabeza) y tres temporales a cada lado.

Es importante mencionar que la coloración no es diagnóstica debido a la gran variedad que existe. Esta especie es endémica de México y se distribuye desde la Sierra Madre Oriental, pasando por la Faja Volcánica Transmexicana, hasta la parte sur de la Meseta Central. Sus hábitats principales son los bosques de pino-encino, en elevaciones que van de los 1,500 a los 3,400 metros sobre el nivel del mar (Méndez-de la Cruz, Hernández-Gallegos y Rodríguez-Romero, 2003; Ramírez-Bautista *et al.*, 2010; Moreno-Barajas *et al.*, 2013). Es importante destacar que las poblaciones de *P. orbiculare* se ven afectadas por la fragmentación del hábitat, principalmente debido a la deforestación para la conversión de tierras agrícolas y la quema de algunos lugares para el ganado, así como la recolección de animales para el comercio local de mascotas en las ciudades y la depredación por parte de animales domésticos, como los gatos. Debido a estos factores, la especie se encuentra clasificada como amenazada (A) en la NOM-059-SEMARNAT-2010 y en la categoría de menor preocupación en la Lista Roja de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza.

### Casos de estudio en el Parque de la Ciencia Sierra Morelos

En el Parque de la Ciencia Sierra Morelos, ubicado aproximadamente a 39 km de Tlazala de Fabela en el municipio de Toluca de Lerdo, se ha estudiado a la especie

que habita en la Cuenca Alta de Guadalupe, *P. orbiculare*. Como se mencionó anteriormente, esta es una de las especies vivíparas dentro del grupo y ocupa el segundo lugar en consumo de hormigas entre los *Phrynosoma*, con un 91.2% de presas hormigas registradas (Rojas-Hernández, 2018).

**Figura 1.** Camaleón de montaña *Phrynosoma orbiculare*. Foto: Aldo Gómez Benítez



Durante un estudio realizado a lo largo de un año con el objetivo de comprender los patrones de actividad del camaleón de montaña, se observó que, a pesar de aumentar su esfuerzo de búsqueda respecto a primavera y verano, en otoño e invierno el número de avistamientos disminuye considerablemente. De hecho, había días en los que no se observaban especímenes activos, ni siquiera las hembras que se encontraban preñadas desde meses atrás.

Con el fin de localizar a los camaleones durante su letargo, se colocaron transmisores de la marca Telenax en el dorso de las lagartijas y se monitorearon utilizando telemetría con un receptor y una antena de la misma marca. Después de varios intentos para encontrarlos en estado de reposo, finalmente se avistaron a tres machos y tres hembras inactivos bajo pastos amacollados y hojarasca. Uno de ellos permaneció así durante un mes, mientras que los otros dos lo hicieron durante dos semanas.

En la Figura 2 se muestran tres de los machos con el dispositivo que permitió su localización. Es importante tener en cuenta que, para tomar estas fotografías, fue necesario apartar la cobertura vegetal que los cubría.

**Figura 2.** *Lagartos cornudos en letargo*, arriba se observa a los camaleones levemente entre la vegetación con el equipo de rastreo, debajo un individuo adulto y la colocación completa del equipo. Fotos: Aldo Gómez Benítez



Entonces, ¿qué ocurre con las hembras? A diferencia de los machos que prácticamente desaparecen durante las estaciones de otoño e invierno, las hembras salen a realizar sus actividades, lo que indica que, aunque tienen un periodo de letargo prolongado como los machos, ocasionalmente abandonan su estado de reposo para alimentarse y tomar el sol. En hembras equipadas se observó que el letargo duraba tan solo 7 días consecutivos posteriores a los cuales tenían unas horas de actividad y volvían al letargo.

Al finalizar el letargo, las hembras dan a luz, generalmente entre abril y mayo, a un promedio de ocho crías, aunque el número puede variar de cinco a trece (Suárez-Rodríguez *et al.*, 2018). Estas crías tienen en promedio una longitud de 26.1 mm y un peso de 1.1 g. Nacen en igual proporción tanto hembras como machos (Suárez-Rodríguez *et al.*, 2018). En particular, el 30 de mayo de 2016, en el campo y dentro de una pequeña cámara (11 cm de largo, 10 cm de ancho y 10 cm de profundidad), se registró a una hembra (con una longitud de 90 mm) en proceso de parto. A las 12:08 h, la hembra tenía cuatro crías y a las 13:30 h ya había dado a luz en total a 10 crías (Figura 3). Es importante destacar que los dos machos y ocho hembras observados eran ligeramente más grandes (27.9 mm) y más pesados (1.2 g) que los registrados entre 2012 y 2015 en la misma población (Suárez-Rodríguez *et al.*, 2018). Las hembras tienen una sola camada por año y viven hasta 5 años, mientras que los machos viven 3 años (Hernández-Navarrete, 2018). Los lagartos cornudos recién nacidos crecen aproximadamente 0.15 mm al día, luego 0.17 mm cuando son jóvenes y, al alcanzar la madurez sexual, su crecimiento se reduce a 0.014 mm diarios (Hernández-Navarrete, 2018).

**Figura 3.** *Crías de camaleón de montaña*, fotografía tomada instantes después del parto. Foto: Oswaldo Hernández Gallegos.



Durante el estudio realizado en el Parque de la Ciencia Sierra Morelos, se observó un evento de depredación. En uno de los alambrados que se encuentran delimitando las distintas zonas del área natural protegida se encontraron especies de reptiles y anfibios sacrificados en alambre de púas entre los cuales se identificaron dos especies de lagarto espinoso (*Sceloporus torquatus* y *Sceloporus grammicus*), dos especies de culebras de agua (*Thamnophis scalaris* y *Thamnophis eques*), lagartos alicantes o escorpiones (*Barisia imbricata*) y ranas arbóreas (*Hyla spp.*; Figura 4).

Lo que a simple vista parece algún tipo de ritual humano, en realidad es el comportamiento alimenticio del ave conocida como Alcaudón verdugo, perteneciente a la familia Laniidae. Este grupo de aves es famoso por empalar a sus presas contra objetos puntiagudos para sacrificarlos. Sin embargo, ¿qué tiene que ver todo esto con el camaleón de montaña, que no figura entre las presas de esta ave? Precisamente, el verdugo no consume a la especie de camaleón, que tal vez sea la presa más fácil de capturar y que además se encuentra en mayor abundancia en el área estudiada. Otra especie que queda fuera de la dieta del ave es la serpiente de cascabel *Crotalus triseriatus*, aunque en este caso queda claro el motivo.

Para entender por qué el camaleón de montaña es inmune a la depredación del ave, es necesario hablar sobre sus mecanismos de defensa. Anatómicamente, *P. orbiculare* posee dos mecanismos de defensa: su coloración, que le ayuda a pasar inadvertido mimetizándose con el suelo, y sus espinas y cuernos, que lo vuelven difícil de consumir y sirven como señal de advertencia incluso para depredadores mamíferos considerablemente más grandes que un ave.



Cuando estos mecanismos no funcionan, entra en juego un tercer mecanismo, que resulta interesante y es exclusivo de varias especies de lagartos cornudos: la capacidad de "llorar sangre". Esta sangre, cargada químicamente, se dirige a las mucosas de los depredadores que se acercan a estas lagartijas, causando irritación y brindando una oportunidad de escape al camaleón. Además, advierte al depredador para que no vuelva a intentarlo. Esta habilidad, conocida como "blood squirting" está presente en el camaleón de montaña desde que es tan solo una cría con pocos días de haber nacido, siendo un mecanismo de protección que los individuos pueden presentar a lo largo de toda su vida (Gómez Benítez *et al.*, 2021). Es posible que el amplio repertorio de estrategias defensivas de *P. orbiculare* lo vuelvan una presa difícil para el verdugo americano, aunque un estudio más a fondo y más prolongado sería necesario para afirmar esto con certeza.

Si bien estamos hablando de la misma especie que habita en Tlazala, es importante abordar el caso del estudio que se llevó a cabo en la cabecera municipal de Isidro Fabela para comprender cómo es esta especie en esa zona y qué relación tiene la población de Tlazala con los lagartos cornudos.

**Figura 4.** Presas del verdugo americano observadas en el Parque de la Ciencia Sierra Morelos. Foto: Aldo Gómez Benítez.



### El camaleón de montaña en Tlazala

Algunos reptiles, debido a sus características fisiológicas y biológicas, son muy sensibles a las modificaciones que ocurren en el ambiente, como la pérdida, degradación y fragmentación de los hábitats, la sobreexplotación de especies silvestres, la contaminación, la presencia de especies invasoras y factores intrínsecos de las propias especies (Tellería, 2013). Estos factores contribuyen a la pérdida de biodiversidad. Para hacer frente a esta problemática, existen estrategias como las Unidades de Manejo para la Conservación y Aprovechamiento de la Vida Silvestre (UMAs), que representan una oportunidad para conciliar la integridad, permanencia y aprovechamiento de especies a través de mecanismos de manejo sustentable basados en marcos legales, así como para proporcionar protección y un entorno favorable que fomente la reproducción y conservación de la fauna y flora.

En el municipio de Isidro Fabela se llevó a cabo un estudio sobre la percepción de la población en relación con *P. orbiculare*, así como su distribución y estructura poblacional, con el objetivo de desarrollar propuestas para promover su conservación. El estudio se realizó entre marzo y agosto de 2018, mediante entrevistas semiestructuradas a 66 personas, con el fin de comprender la relación de la población local con el lagarto cornudo.

El 97% de los entrevistados afirmó conocer al camaleón, mencionando que no representa un peligro. Además, más del 70% de los entrevistados lleva más de un año sin avistar un camaleón dentro del municipio. La mayoría desconoce si tiene propiedades medicinales, aunque algunos mencionaron que cura la parálisis facial o el mal de "aire". Asimismo, señalaron que solían avistarlo con mayor frecuencia cerca de las milpas. En general, los entrevistados tienen poco conocimiento sobre la especie. Sin embargo, el 80% mostró interés en apoyar su conservación y sugirió diversas propuestas, como evitar la quema del pasto, crear áreas de protección para la especie, colocar letreros que destaquen su importancia y realizar charlas informativas detalladas sobre el camaleón de montaña.

Con la colaboración de la población, se establecieron los sitios de muestreo, que incluyeron Endeguido, La Palma, La Loma, Jarros, Magueyitos, Finca Villanori y La Aurora, colonias pertenecientes al municipio de Isidro Fabela (Figura 5). En total, se abarcó un área de 89.92 hectáreas. Se realizaron visitas mensuales a cada sitio con el objetivo de capturar organismos.

Los ejemplares capturados fueron identificados y se registraron los siguientes datos: fecha, sitio, número de registro, sexo, longitud hocico-cloaca (LHC), longitud total

(LT) para determinar la categoría de edad (crías: 25-58 mm, juveniles: 59-99 mm, adultos: 100-180 mm), peso (g), altitud, coordenadas de ubicación y una descripción del lugar donde se encontraron.

Al analizar los datos recopilados en el campo, se registraron un total de 34 individuos durante el muestreo: 16 adultos, 10 crías y 8 juveniles. De estos, 19 eran machos y 14 hembras, uno no pudo ser identificado (proporción de 1.3 machos por cada hembra). Las crías mostraron mayor actividad en julio, mientras que los adultos fueron más activos en junio. Los microhábitats utilizados principalmente fueron el pastizal y el suelo con grava, los cuales están asociados a las áreas de cultivo (milpas).

Se estableció una infraestructura para su conservación, con el objetivo de convertirse en una Unidad de Manejo para la Conservación de Vida Silvestre (UMA) de tipo intensiva y no extractiva. El recinto de confinamiento se ubicó en un área abierta con al menos ocho horas de sol al día. Tenía dimensiones de 2 metros de largo, 2 metros de ancho y 80 centímetros de altura, con una estructura de metal como soporte, revestida con malla criba de 1 mm x 1 mm y enterrada a 15 cm de profundidad. Además, se utilizó malla hexagonal para cubrir la parte inferior. La vegetación predominante dentro del área de confinamiento consistía en gramíneas presentes en el lugar, y se añadieron rocas adicionales (Figura 6).

Para una mejor identificación de cada organismo, se les asignó un número y se les marcó. Se creó una bitácora semanal para llevar un registro de la fecha, LT, LHC, peso y observaciones de cada ejemplar. Se les proporcionó alimento una vez por semana, consistente en grillos criados (*Acheta domesticus*), y se colocaron cebos dentro del recinto para atraer hormigas. Los cebos consistían en recipientes con azúcares y melaza. El agua se suministró de dos formas: colocando al ejemplar en un recipiente con agua tibia y utilizando un atomizador para humedecer el pasto.

Figura 6. Confinamiento del camaleón de montaña en Tlazala de Fabela.



Durante los meses de marzo a septiembre, se mantuvieron cinco camaleones en el recinto: dos machos (uno juvenil y otro adulto) y tres hembras (dos adultas y una cría). De los cinco ejemplares, tres perdieron peso al llegar al recinto (dos machos y una de las hembras. Según Rodríguez (2014), esto puede deberse al "síndrome de mala adaptación", que implica que cada organismo responde de manera distinta al cautiverio. No se registraron mudas que pudieran indicar el crecimiento de los organismos en cuanto a la LT.

Figura 5. Sitios de muestreo del camaleón de montaña en Tlazala de Fabela. De izquierda a derecha: Pueblo Bonito, Endeguido y La Aurora.



En la literatura no existen registros precisos de las condiciones en cautiverio de *P. orbiculare*. Sin embargo, el recinto resultó ser una buena alternativa, ya que, considerando el área proporcionada para el número de organismos, la proporción de sexos y las categorías de edad, no se observaron interacciones negativas. Se planean algunas mejoras, como abrir mallas de mayor tamaño para permitir una mayor interacción de los ejemplares con otros insectos, y acondicionar el recinto con sustratos que favorezcan a los ejemplares durante el período de letargo, como la hojarasca.

Independientemente de la población estudiada, *P. orbiculare* es una especie amenazada en nuestro país y de gran importancia, no solo desde un punto de vista cultural, sino también ecológico. El principal problema al que se enfrenta el camaleón de montaña es el desconocimiento de su verdadera naturaleza pacífica y su atractivo para el comercio ilegal. Es importante realizar investigaciones, como las desarrolladas en Tlazala y el Parque Estatal Sierra Morelos expuestas aquí, que nos permitan conocer más sobre la especie y contribuir a su supervivencia. El trabajo de investigación realizado por los científicos para lograr este objetivo debe ser reforzado con la participación ciudadana. Solo cuando todos nos comprometamos con la conservación de las especies, podremos obtener resultados extraordinarios.

### Referencias bibliográficas

- Gómez Benitez, A., Sherbrooke, W. C. Granados-González, G., Suárez-Varón, G., Pérez-Pérez, A., López Moreno A. E., Hernández Gallegos O. (2021) Blood-squirt occurrence in the Mexican Plateau Horned Lizard (*Phrynosoma orbiculare*). *The southwestern naturalist*, (65), 50-52.
- Hernández-Navarrete, D. (2018). Edad y crecimiento corporal de *Phrynosoma orbiculare* (Squamata: Phrynosomatidae) (Tesis de licenciatura). Facultad de Ciencias, Universidad Autónoma del Estado de México. México.
- Méndez-de la Cruz, F., Hernández-Gallegos, O. y Rodríguez-Romero, F. (2003). *Phrynosoma orbiculare*. Elaboración de fichas de 5 especies de lacertilios: PROY-NOM-059-ECOL-2000. Departamento de Zoología, Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México. Bases de datos SNIB-Conabio. Proyecto W033.
- Moreno-Barajas, R., Rodríguez, R. F., Velázquez, R. A., Aragón, M. A. (2013). Variación geográfica en *Phrynosoma orbiculare* (Sauria: Phrynosomatidae): análisis de las subespecies. *Acta Zoológica Mexicana*, 29(1), 129-143.
- Nieto, M. d O. A., Arenas, M. D., Beltrán y S. E., Leaché, D. A. (2014). A new species of horned lizard (Genus *Phrynosoma*) from Guerrero, México, with an updated multilocus phylogeny. *Herpetológica*, 70(2), 241-257.
- Palancar, E. L. (2011). Nor Kamalio 'El camaleón'. *Tlalocan*, (16), 51-84.
- Pianka, E. y Parker, W. (1975). Ecology of Horned Lizards: A Review with Special Reference to *Phrynosoma platyrhinos*. *Copeia*, (1), 141-162.
- Ramírez-Bautista, A., Hernández-Bautista U., Mendoza-Quijano F., Cruz-Elizalde R., Stephenson B. P., Vite-Silva V. D. y Leyte-Manrique A. (2010). Lista anotada de los anfibios y reptiles del estado de Hidalgo, México. Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo.
- Rodríguez, H. L. A. (2014). Propuesta para el manejo en cautiverio de *Phrynosoma orbiculare* (Tesis de licenciatura). Facultad de Ciencias. Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo. Hidalgo.
- Rojas-Hernández, U. (2018). Dieta de *Phrynosoma orbiculare* (Squamata: Phrynosomatidae) en una población del Estado de México (Tesis de licenciatura). Facultad de Ciencias, Universidad Autónoma del Estado de México. México.
- Sherbrooke, W. (2003). *Introduction to Horned Lizards of North America*. University of California Press.
- Suárez-Rodríguez O., Suárez-Varón G., Chávez-Siles F., Pérez-Arriaga F., Andrade-Soto G., Aguilar-Isaac L., Sherbrooke W. C. y Hernández-Gallegos O. (2018). Masa relativa de la camada en *Phrynosoma orbiculare* (Squamata: Phrynosomatidae) en el Parque Estatal Sierra Morelos, Toluca, Estado de México. *Revista mexicana de biodiversidad*, 89(1), 282-289.
- Tellería, J. L. (2013). Pérdida de biodiversidad. Causas y consecuencias de la desaparición de las especies. *Memorias de la Real Sociedad Española de Historia Natural*, (10), 13-25.