
AVANCES EN EL CUIDADO CRÍA Y MANTENIMIENTO DEL CAMALEÓN DE MONTAÑA (*Phynosoma orbiculare*, Linnaeus 1789) EN CONDICIONES DE LABORATORIO

ADVANCES IN THE CARE, BREEDING AND MAINTENANCE OF MOUNTAIN HORNET LIZARD (*Phynosoma orbiculare*, Linnaeus 1789) UNDER LABORATORY CONDITIONS

Navarrete-Espinoza R.¹, Cruz-Aviña J.R.^{1*}, Olaya-Valerio H.D.¹, Utrera-Quintana F.¹,
Tenorio Arvide M.G.²

¹Laboratorio para Conservación de Anfibios y Reptiles Nativos, Medicina de la Conservación.
Departamento de Fauna Silvestre. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia BUAP.
Carretera Cañada Morelos Km. 7.5, El Salado, 75460 Tecamachalco, Puebla, México.

²Centro de Investigación en Ciencias Agrícolas (CICA-ICUAP) de la Benemérita Universidad
Autónoma de Puebla (BUAP), 14 Sur 6301, Colonia San Manuel, 72592 Heroica Puebla de
Zaragoza, Puebla, México.

*Autor de correspondencia: juan.cruzavina@correo.buap.mx

Recibido: 03/marzo/2024

Aceptado: 17/junio/2024

RESUMEN

El lagarto cornudo o camaleón de montaña *Phynosoma orbiculare* (Linnaeus 1789) es una lagartija endémica de México. Antiguamente, se le conocía como "*Tapayatzin*", que significa "redondito" o "bolita", en nahuátl o también como "*Tsija*" en lengua ñhañhu de los pueblos otomíes, traducándose como "Tuna bebé". Este nombre estaba directamente vinculado con el ciclo agrícola, los cambios de temperatura, y la temporada de lluvias y canícula. Actualmente, las poblaciones de *P. orbiculare* han experimentado una drástica disminución debido a diversas razones, entre las cuales se destacan el avance de la frontera agrícola, la invasión de su hábitat y su colecta en el mercado negro como mascota. Este lagarto posee una dieta altamente selectiva, siendo principalmente hymenopterófago, es decir, se alimenta principalmente de hormigas. Por tanto, el

objetivo de este trabajo es realizar una recopilación de información disponible sobre *Phrynosoma orbiculare*, abordando aspectos relacionados con su cuidado, cría y mantenimiento *ex situ* en condiciones de laboratorio. Además, se ofrece un breve resumen de la experiencia acumulada durante 2 años en el Laboratorio de Conservación de Anfibios y Reptiles de la FMVZ de la BUAP.

Palabras clave: Bienestar animal, Camaleón de Montaña, Conservación *ex situ*.

ABSTRACT

The horned lizard or mountain chameleon *Phrynosoma orbiculare* (Linnaeus 1789) is a lizard endemic to Mexico. Formerly, it was known as "*Tapayatzin*", which means "round" or "little ball", in Nahuatl or also as "*Tsija*" in the ñhañhu language of the Otomi peoples, translating as "Baby Tuna". This name was directly linked to the agricultural cycle, temperature changes, and the rainy and dog days season. Currently, *P. orbiculare* populations have experienced a drastic decline due to various reasons, among which the advance of the agricultural frontier and the invasion of its habitat stand out. This lizard has a highly selective diet, being mainly hymenopterophagous, that is, it feeds mainly on ants. Therefore, the objective of this work is to compile a compilation of available information on *Phrynosoma orbiculare*, addressing aspects related to its care, and breeding *ex situ* maintenance under laboratory conditions. In addition, a brief summary of the experience accumulated in 2 years in the Amphibian and Reptile Conservation Laboratory of the FMVZ of the BUAP is offered.

Key words: Animal welfare, Mountain Chameleon, *ex situ* conservation.

INTRODUCCIÓN

Del grupo de las lagartijas, la familia *Phrynosomatidae* es una de las más importantes, ya que presenta la mayor riqueza de especies con (15.9%) del total descritas (Horowitz 1955, Flores y García 2014). Dentro de ella se encuentra el género *Phrynosoma*, el cual está representado por 17 especies (conocidas como lagartos cornudos, sapos cornudos, llora sangre) Gutiérrez-Santillán 2010 y con distribución en Estados Unidos, México y Guatemala. En nuestro país se encuentran

16 especies de lagartos *Phrynosomatidos*, de las cuales solo cuatro son endémicas del territorio mexicano (*Phrynosoma braconnieri*, *P. ditmarsii*, *P. orbiculare* y *P. taurus*). A pesar de su endemismo, solo tres de ellas presentan un estado de conservación, establecido por la NOM-059-SEMARNAT y IUCN en su apéndice II: *Phrynosoma braconnieri* (Pr) y (preocupación menor), *P. orbiculare* (Pr) y (amenazada) y *P. taurus* (A) y (preocupación menor), en tanto que *P. ditmarsii*, actualmente no ha sido evaluada. Las causas de esta problemática se deben a que generalmente son extraídos de su hábitat y al ser dóciles y ornamentales son muy cotizados para ser vendidos ilegalmente en el mercado negro y en tiendas de mascotas (Raya 2013)

De manera particular *P. orbiculare*, tiene cuerpo robusto en forma de disco y un LHC de 8 a 12 cm (Moreno-Barajas *et al.* 2013), con gran cantidad de espinas o cuernos vistosos desde cabeza a cola. Es endémica de México y se distribuye principalmente en la vegetación xerófila y cultivos del Altiplano Central Mexicano. Su nombre viene del latín *orbis* que significa circular. Suele ser capturada para venderse como mascota, pero no sobrevive al cautiverio sin los cuidados correctos. Por tal motivo se han realizado estrategias que implementen su conservación y preservación, un ejemplo de estas acciones que se llevan a cabo es la “*Guía de cuidados del lagarto cornudo*” escrita por Castillo (2015), el cual es un manual que aborda el cuidado y mantenimiento de los lagartos del género *Phrynosoma* en cautiverio, así mismo ~~denota~~ se han realizado distintos estudios que aportan información acerca de la biología de esta especie, [variación geográfica] (Moreno *et al.* 2013, Bryson *et al.* 2012, Alcántara 2014), densidad, distribución y estructura poblacional (Robledo 2015). Pero por otra parte existe aún, carencia de investigaciones o estudios de manera particular para *P. orbiculare* de la región de Tecamachalco en condiciones de laboratorio. Por tanto, el objetivo de este trabajo es presentar los avances obtenidos en la cría cuidados y mantenimiento del camaleón de montaña (Liner y Casas-Andreu 2008) en el Laboratorio de Conservación de Anfibios y Reptiles de la BUAP en Tecamachalco Puebla (LCAR-FMVZ-BUAP).

MATERIALES Y MÉTODOS

Sitio de estudio. - Laboratorio de Conservación de Anfibios y Reptiles Nativos de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia (FMVZ) de la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla

(BUAP) ubicada en Av. Miguel Hidalgo 101, Colonia Centro, CP. 75480, Tecamachalco, Puebla, México. A 2050 m s.n.m. Clima Cwb (templado con inviernos secos; Figura 1).

Figura 1.- Localización geográfica del Laboratorio para la Conservación de Anfibios y Reptiles Nativos (LCARN-FMVZ-BUAP).



Fuente: Google Earth 2024.

Obtención de Ejemplares. -Se realizaron 20 muestreos [5 muestreos por/mes] conforme a Mc Diarmid (2012) y Heyer et al. (2014) durante mayo-agosto 2022 de 9 am a 16 pm h, en transectos en el cerro de la Posta Zootécnica de la FMVZ-BUAP en la comunidad del Salado $18^{\circ} 90' 30''$ N, $-97^{\circ} 67' 80''$, Tecamachalco, Puebla, México. Se recolectaron de forma manual [fotografió y tomaron datos morfométricos] a lagartos machos y crías y se liberaron *in situ*. Solo se conservaron a las hembras gestantes (♀) para este estudio, con ayuda de trampas especiales diseñadas para su captura en sus nidos en la vegetación xerófila (N=5; Figura 2).

Análisis morfométricos. - A cada uno de los lagartos (camaleones) se le tomaron los datos morfométricos: Longitud total (LT), Longitud hocico-cloaca (LHC), Longitud de la cola (LC) y Ancho del abdomen (A), con ayuda de un vernier digital [Caliper 150mm Gates[®]], además de registrar el peso de cada individuo con una balanza [Balanza Digital de 600 gr, SumiMet[®], SM/600/2G]. Se registró su clase de edad (cría, joven y adulto) y se determinó el sexo [mediante la identificación de las dos escamas postcloacales presentes en la base de la cola para los machos ♂], Robledo y colab. (2015), después de su analisis correspondiente, todos lo lagartos fueron liberados en el lugar de su captura [GPS GARMIN[®] 12XL].

Figura 2.- Tipo de vegetación predominante en el Cerro del Tepeyac, en la Posta Zootécnica FMVZ-BUAP, comunidad el Salado en Tecamachalco, Puebla, México.



Nota: Las hembras gestantes (♀) de P. orbiculare fueron colectadas entre el camino junto a los matorrales y rosetófilas. Fuente: Propia (2023).

Traslado y Aclimatación. - Los ejemplares hembras (♀) capturadas fueron trasladadas al Laboratorio de Conservación de Anfibios y Reptiles endémicos (LCAR-FMVZ-BUAP), Tecamachalco, Puebla para su cuarentena. Durante 48 h [horas], a los organismos (♀) se mantuvieron separadas en cajas de plástico tipo Tupperware® de 4L [litros] con tapa, acondicionadas como terrarios con vegetación del medio (semi desierto frio), y arena fina sintética [con una profundidad suficiente para que el camaleón se entierre totalmente] y a temperatura especial (22- 26°C), con un calentador térmico [Reptiletric® placa térmica 28 x 18 cm 7w 3574] y una roca de cerámica especial para calentamiento de reptiles [Rock Heater Zoo Med Reptile Care® 5W] con termostato, con 30 (%) de HR [humedad relativa]. De la misma forma, vale enfatizar que se consideraron los criterios reportados por Suarez-Rodríguez (2014) para emular el ambiente natural (Rojas-Hernández et al. 2016).

Iluminación y UVB. -Se utilizaron lámparas de cerámica especiales [Reptile Heat Lamp® 50-100 W 220 V] y una lámpara UVB [Hakeeta® con Bombilla Solar UVB Model ND 21].

Alimentación. - Se alimentaron diariamente con, grillos (*Acheta domesticus*) enriquecidos con calcio [Repashy®] y larvas de tenebrio (*Tenebrio molitor*) igualmente enriquecidas; el agua fue provista por aspersión en su dorso. **Nacimiento de crías.** - Diariamente se revisó los terrarios para

detectar nacimientos; una vez ocurridos se registraron datos de tamaño de camada (TC), (LHC) y Peso (g) de las crías y de las madres para evaluar la diferencia corporal conforme a Tinkle y Ballinger (1972), se calculó el factor de condición. Una vez obtenido, las madres y la mitad de las crías fueron liberadas en el sitio de recolección antes mencionado.

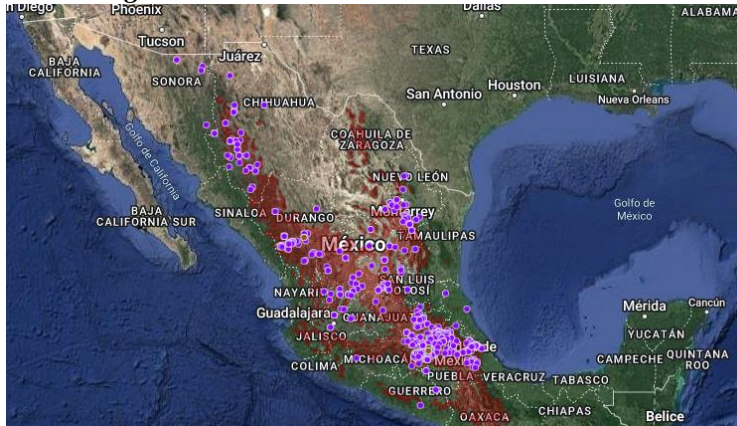
Mantenimiento de crías.- A la mitad de crías de cada camada se le dio el mismo manejo de los adultos con respecto a los parámetros ambientales y se les alimento con larvas pequeñas de grillos (*Acheta domesticus*) enriquecidos con calcio [Repashy®] + sustituto de ácido fórmico [Repashy® Formi cal plus] y larvas de tenebrio (*Tenebrio mollitor*) igualmente enriquecidas; el agua [tibia] fue provista cada tercer día por aspersion en su dorso, hasta alcanzar el tamaño juvenil [aproximadamente un año y medio], posteriormente fueron liberados a su lugar original.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Distribución histórica. - Esta especie presentaba una distribución restringida en la República Mexicana, desde N en el estado de Chihuahua, Colima, Durango, Nuevo León, hasta el Altiplano Mexicano, pasando por la Ciudad de México, Estado de México, Guanajuato, Hidalgo, Jalisco, Querétaro, Michoacán, Morelos, Puebla, San Luis Potosí, Tlaxcala, Veracruz y Zacatecas (Smith and Taylor 1950, Reeve 1952; Hodges 2002, 2004).

Distribución actual.- Aunque se desconoce el número de poblaciones actuales, por los registros de colegas, artículos, bases de datos y presentaciones en congresos nacionales de herpetología, aún se localiza en la mayoría de los estados que a continuación se mencionan: Chihuahua, Colima, Durango, Nuevo León, Distrito Federal, Estado de México, Guanajuato, Hidalgo, Jalisco, Querétaro, Michoacán, Morelos, Puebla, San Luis Potosí, Tlaxcala, Veracruz y Zacatecas, sin embargo, presentan densidades poblacionales bajas (Figura 3).

Figura 3.-Distribución actual de *P. orbiculare*.



Fuente: Propia basado en ENCICLOVIDA 2024.

Hábitat. - Esta especie se encuentra en zonas de clima templado en altitudes que van desde los 1,371 a 3,552 m s.n.m. en ambientes semi desérticos [p ej. El Salado, Tecamachalco], entre arbustos, crasas, agaves, pastos, rosetófilas, yucas y plantas herbáceas. etc. (Montanucci 1979, 1981, 1987), así como en cultivos de maíz y milpa y bosque de Pino Encino (Castro-Franco 2015) Ver Figura 4.

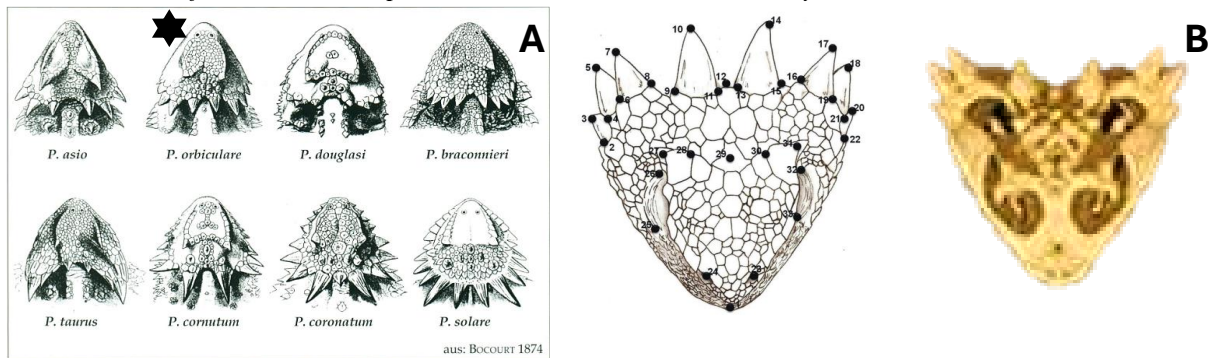
Figura 4.- Se muestran diferentes ambientes o ecosistemas (Semidesierto, Vegetación Xerófila. Bosque de Encino, Bosque de Encino-Pino, Bosque de Pino Encino)



Nota: como puede apreciarse donde habita *P. orbiculare* a un rango de 1000 a 3500 m s.n.m. en el Eje Neovolcanico transversal o Altiplano Mexicano. Fuente: Google 2014.

Características del Género Phrynosoma (Wiegmann 1828). Los lagartos cornudos se caracterizan por sus escamas modificadas en espinas defensivas en todo su cuerpo y la forma de su corona de espinas en su cabeza. Figura 5.

Figura 5. Diferencias morfológicas de las cabezas de las diferentes especies de lagartos cornudos en México, con ☼ destaca *P. orbiculare*, la especie de este estudio. Así como un acercamiento a las escamas modificadas, como espinas en la cabeza de *P. orbiculare* y un modelo 3D del cráneo.

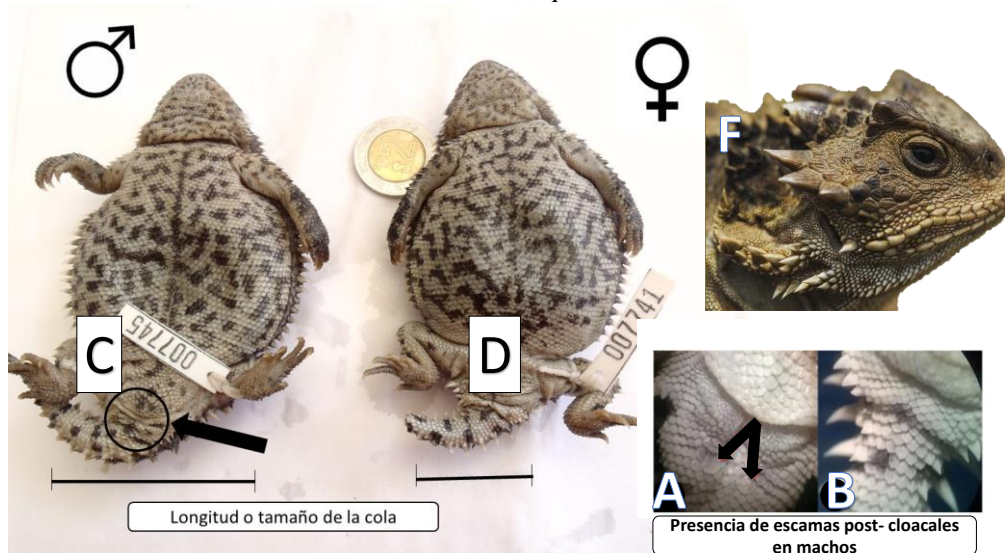


Fuente: Moreno Barajas et al. (2013) y Baur y Montanucci (1998).

Generalmente ancho, tanto en machos como en hembras, con escasa diferenciación sexual a simple vista (Figura 6 A y B).

Los machos solo se distinguen por presentar la cola un poco más grande y ancha al principio de la cloaca, ver Figura 6 (D y E). Donde resguardan sus órganos copuladores [hemipenes] y la presencia de un par de escamas [poscloacales], más grandes que las demás escamas que se encuentran en esa zona (Raya 2013) Figura 6 (A y B). El color de estos lagartos varía de tonos cafés, rojizos, blanquecinos, amarillos y de claros a oscuros, dependiendo del ambiente, lo cual no es un rasgo necesario para la distinción entre sexos ni especies. Dependen de energías externas de calor para realizar sus funciones vitales, por lo que son principalmente activas por las mañanas y por las tardes para el forrajeo. Cuando se torna ardiente el sol buscan lugares con sombra para descansar y regular su temperatura; por las noches regresan a su refugio que puede encontrarse en ramas, hoyos en la tierra o bajo piedras. Están adaptadas a ambientes que son cálidos y secos, incluso a climas fríos (Raya 2013).

Figura 6.-Se muestran las diferencias principales para diferenciar macho de hembras (A, B, C, D), así como un acercamiento al rostro de *P. orbicularis* para observar su adaptación para obtener agua del rocío matutino. A-D Propio 2019-2022 F.



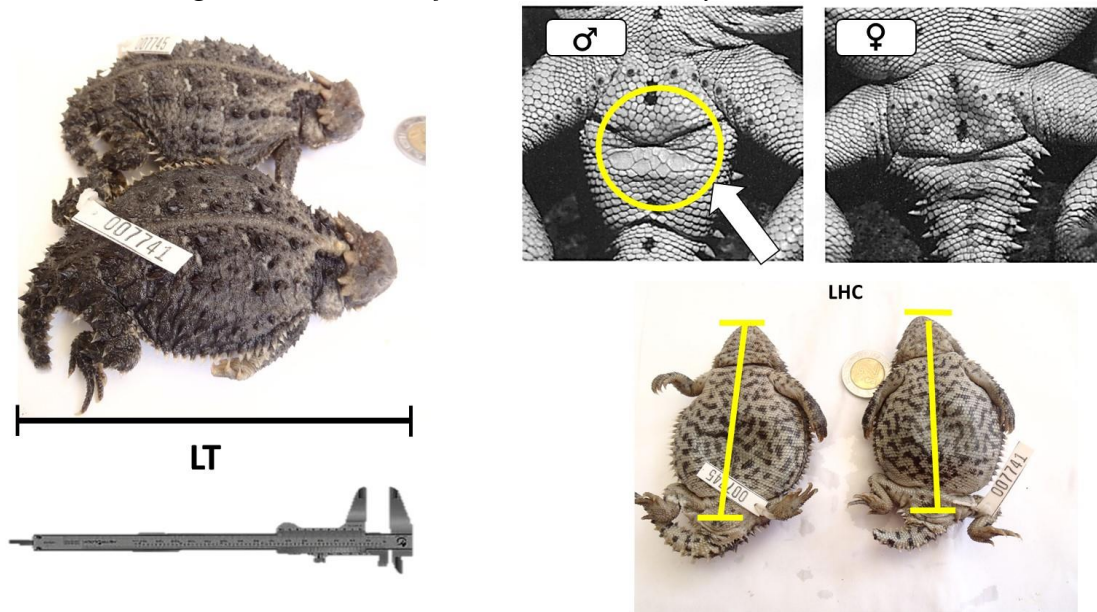
Fuente: Cortesía de Flores y Cruz 2022.

La reproducción es de tipo sexual (Raya 2013), aunque algunas poblaciones se distribuyen en zonas relativamente elevadas (por arriba de los 1000 m s.n.m. hasta 3500 m. s.n.m.), en algunas poblaciones su modo de reproducción ha evolucionado a la viviparidad ya que las condiciones climáticas de esas zonas impiden la incubación de los huevos a temperatura ambiente (Méndez de la Cruz *et al.* 2003, García y Mendizábal 2014). Así mismo la camada o nidada de una hembra varía dependiendo de la especie (Raya 2013). La alimentación es una de sus características más sobresalientes las especies del género *Phrynosoma* son especialistas en su dieta, consumiendo únicamente hormigas cuya especie varía dependiendo de la distribución de las poblaciones.

Se tiene registro de que pueden llegar a consumir otros tipos de insectos, aunque en menor cantidad (García y Mendizábal 2014), tales como termitas, grillos, escarabajos y arañas. Por lo general, buscan a sus presas en áreas abiertas, moviéndose en silencio al acecho, o simplemente las esperan, aunque también se les ha visto cerca de los hormigueros (Raya 2013). Cuando detecta a su presa, los lagartos cornudos la atrapan rápidamente con su lengua pegajosa para luego tragarla (Raya 2013). Presentan una amplia variedad de métodos de defensa contra sus depredadores, algunos métodos son pasivos, como el camuflaje, el cual es muy efectivo ya que poseen la capacidad de cambiar el color de su piel, también poseen escamas en forma de espinas en la nuca Figura 7 (F),

las cuales pueden lastimar al depredador ocasionándole fuertes lesiones, o incluso la muerte [por ejemplo en el caso de las aves].

Figura 7. Análisis morfométricos sexado, LT y LHC entre otros.

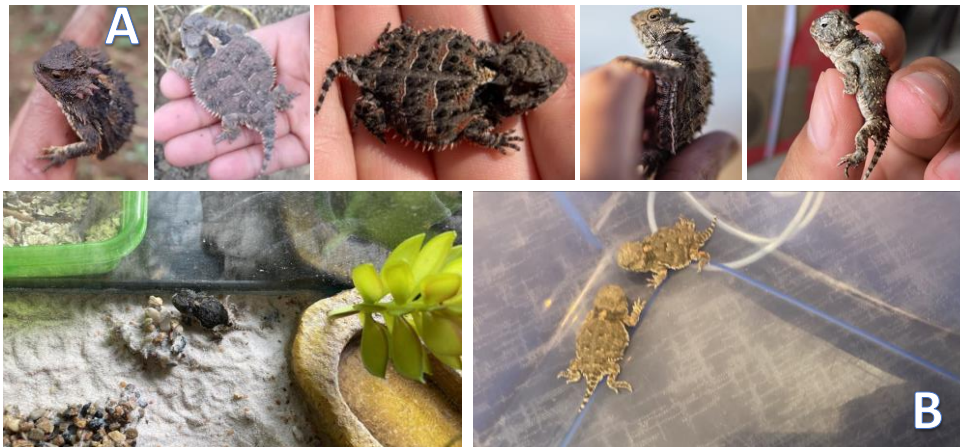


Fuente: Propio2022-2024.

Otra estrategia es inflar su cuerpo para aparentar un mayor tamaño. Probablemente su habilidad más conocida es la de arrojar sangre [hemolacria] por los ojos cuando se siente amenazado, lo cual provoca un sabor desagradable al animal que intenta comérselo (Montanucci 1981, Méndez de la Cruz *et al.* 2003, Raya 2013). Sin embargo, los lagartos *Phrynosomatidos* pueden convertirse a su vez en presa fácil, cuando están a la caza se exponen a sus depredadores más comunes como, por ejemplo: coyotes, serpientes, perros, gatos ferales y aves de presa y rapiña (Montanucci 1981, Raya 2013).

Análisis morfométricos de las hembras gestantes. Las hembras gestantes tuvieron una LHC [longitud hocico cloaca] de 80.4 ± 0.4 mm, con un PT [peso total] de 40.5 ± 5.4 g, (N = 15). El TC [tamaño de camada] registrado fue de 10 ± 2.0 crías. La MRC fue de 30.2 ± 3 g. Ver Figura 8.

Figura 8. Crías de *P. orbiculare* obtenidas en el LCAR-FMVZ-BUAP. A) Crías liberadas in situ B) Crías conservadas y mantenidas hasta su etapa juvenil. En el LCARN-FMVZ-BUAP.



Fuente: Propio 2024.

Incubación y Eclósión.- Por su parte las crías presentaron una LHC de 25 ± 0.3 mm (n= 130) Al nacimiento no se registraron diferencias significativas entre Machos ♂ y Hembras ♀ la proporción sexual fue de 1:1 el porcentaje de sobrevivencia por camada fue del 98.8 (%).y existe una variación baja en ambas características; la proporción sexual fue 1:1. De estos se regresaron al sitio de colecta (n=75), se consideraron a las crías más grandes (n=45) para llevarlos a la siguiente fase (juvenil), lográndose una sobrevivencia después de año y medio del 86.6 (%), Lo que coincide con lo reportado con Méndez de la Cruz, 2003.

CONCLUSIONES

La cría, cuidado y mantenimiento de *P. orbiculare ex situ* es factible de la etapa de cría hasta juvenil (150 días) en la región de Tecamachalco, Puebla, México. De la misma forma esta es una alternativa viable para su posible repoblamiento y/o aprovechamiento sustentable, tomando en consideración el bienestar animal, bajo el precepto de One Health.

AGRADECIMIENTOS

El primer autor desea agradecer a las estudiantes Jaqueline Gregorio Sobrevilla y Lisset Cadena Vega ambas técnicas del Laboratorio de Conservación de Anfibios y Reptiles de la FMVZ-BUAP, por todo su apoyo en este trabajo.

CONSIDERACIONES FINALES

Los autores manifiestan no tener conflicto de interés entre ellos y entre los contenidos.

REFERENCIAS

- Alcántara Díaz, M. A. (2014). Variación geográfica en *Phrynosoma orbiculare*: Relación entre Características Bióticas y Abióticas. Tesis Licenciatura, UAEMex. 89 pp.
- Bryson, R. W., García-Vázquez, U. O. & Riddle, B. R. (2012). Diversification in the Mexican horned lizard *Phrynosoma orbiculare* across a dynamic landscape. *Molecular Phylogenetics and Evolution*, 62: 87-96.
- Baur, B., & Montanucci, R. R. (1998). Krötenechsen: Lebensweise, Pflege, Zucht.
- Castro-Franco, R. (2015). Estudio preliminar sobre la ecología de los reptiles del estado de Morelos. 10.13140/RG.2.1.4807.0882.
- Flores, O., y García U.O. (2014). Biodiversidad de reptiles en México. *Revista Mexicana de Biodiversidad*. 467-475
- García U.O., y Mendizábal N. (2014). Camaleones endémicos de México. *Fauna endémica de México*. 1-2
- Gutiérrez-Santillán, T. (2010). *Cosmos, Corpus y Praxis*: Estudio comparativo entre Nahuas y Otomíes del estado de Hidalgo, México: El caso del "camaleón".
- Horowitz, S. B. (1955). An arrangement of the subspecies of the horned toad, *Phrynosoma orbiculare* (Iguanidae). *American Midland Naturalist*, 54: 204-218
- Liner, E. A., & Casas-Andreu, G. (2008). Standard Spanish, English and scientific names of the amphibians and reptiles of Mexico. *Herpetological Circular*, 38, 1-162.
- Linnaeus, C. (1789). *Systema Naturae per regna tria naturae, secundum classes, ordines, genera, species; cum characteribus, differentiis, synonymis, locis* (Vol. 1). apud JB Delamolliere.
- McDiarmid, R. W. (Ed.). (2012). *Reptile biodiversity: standard methods for inventory and monitoring*. Univ of California Press.

- Méndez de la Cruz, F., O. Hernández Gallegos & Rodríguez Romero, F. (2003). *Phrynosoma orbiculare*. Elaboración de fichas de 5 especies de lacertilios: PROY-NOM-059ECOL-(2000). Departamento de Zoología, Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México. Bases de datos SNIB-CONABIO. Proyecto W033. México. D.F
- Montanucci, R. R. (1981). Habitat separation between *Phrynosoma douglassi* and *P. orbiculare* (Lacertilia: Iguanidae) in Mexico. *Copeia*, 147-153.
- Montanucci, R. (1987). A phylogenetic study on the Horned Lizards genus *Phrynosoma*, based on skeletal and external morphology. *Science*, 390:1-36.
- Montanucci, R.R. (1979). Notes on systematics of horned lizards allied to *Phrynosoma orbiculare* (Lacertilia: Iguanidae). *Herpetologica* 135:116-124
- Moreno-Barajas, F. Rodríguez-Romero, A. Velázquez-Rodríguez, A. y Aragón-Martínez. (2013). Variación geográfica en *Phrynosoma orbiculare* (Sauria: Phrynosomatidae): Análisis de las subespecies. *Acta Zoológica Mexicana* (n.s), 29(1), pp.129-143.
- Heyer, R., Donnelly, M. A., Foster, M., & Mcdiarmid, R. (Eds.). (2014). *Measuring and monitoring biological diversity: standard methods for amphibians*. Smithsonian Institution.
- Hodges, W.L. (2002). *Phrynosoma systematics, comparative reproductive ecology, and conservation of a Texas native*. (Ph.D. Thesis). Austin: University of Texas.
- Hodges, W.L. (2004). Evolution of viviparity in horned lizards (*Phrynosoma*): testing the cold-climate hypothesis. *Journal of Evolutionary Biology*, 17, 1230-1237.
- Horowitz, S.B. 1955. An arrangement of the subspecies of the horned toad, *Phrynosoma orbiculare* (Iguanidae). *The American Midland Naturalist* 54:204-218
- Raya G.E 2013 Los camaleones de México para el mundo CONABIO. *Diversitas* 107: 1-6.
- Reeve, W.L. (1952). Taxonomy and distribution of the horned lizards genus *Phrynosoma*. *Univ. Kansas Science Bull* 34: 817-960

Robledo, M. L., Suárez, A., & Maruri-García, A. (2015). Densidad, distribución y estructura poblacional del camaleón (*Phrynosoma orbiculare*, Linnaeus, 1789) en la Reserva ecológica San Juan del Monte, Veracruz. *XII encuentro, Participación de la Mujer en la ciencia*, 1-5.

Rojas-Hernández, U., Salas-Mercado, G. y Hernández-Gallegos, O. (2016). Dieta de *Phrynosoma orbiculare* (Squamata: Phrynosomatidae). *Memorias de la XIV Reunión Nacional de Herpetología, Nayarit, México. Tepic*: Sociedad Herpetológica Mexicana A.C.

Smith, Hobart M. and Taylor, Edward H. (1950). An Annotated Checklist and Key to the Reptiles of Mexico Exclusive of the Snakes. *Bulletin of the United States National Museum*. 1253. <https://doi.org/10.5479/si.03629236.199>.

Suárez-Rodríguez, O. (2014). Tasa de adquisición de temperatura por medio de diferentes modos de transmisión y su relación con la forma del cuerpo en *Phrynosoma orbiculare*. *Tesis de Maestría*. Universidad Autónoma del Estado de México. Toluca, Estado de México, México

Tinkle, D. W., & Ballinger, R. E. (1972). *Sceloporus undulatus*: a study of the intraspecific comparative demography of a lizard. *Ecology*, 53(4), 570-584.

Wiegmann, A.F. A. (1828). Beitrage zur Amphibienkunde Isis 1828 (3) 364-383.