

NOTAS SOBRE UN SAPO MOMIFICADO Y EL IMPACTO DE LA URBANIZACIÓN EN UNA POBLACION DE SAPOS DE CAÑA (*RHINELLA HORRIBILIS*) EN IGNACIO ROMERO VARGAS, MUNICIPIO DE PUEBLA, MÉXICO

NOTES ON A MUMMIFIED TOAD AND THE IMPACT OF URBANIZATION ON A CANE TOAD POPULATION (*RHINELLA HORRIBILIS*) AT IGNACIO ROMERO VARGAS, MUNICIPALITY OF PUEBLA, MEXICO

JORGE A. HERRERA-FLORES^{1*} & MARÍA FELICITAS ROJAS-CORTÉS²

¹School of Earth Sciences, University of Bristol, UK

²Investigadora independiente

*Correspondence: jorge.herreraflores@bristol.ac.uk

Received: 2022-02-10. Accepted: 2022-03-03. Published: 2022-03-30.

Editor: Adriana Manzano, Argentina.

Abstract.— We report an unusual case of natural mummification in an specimen of *Rhinella horribilis* collected more than thirty years ago at Ignacio Romero Vargas in the northwest of the city of Puebla, Mexico. The mummified toad provides relevant information on a previously unrecorded taxon for the herpetofauna of the municipality of Puebla; however, all cane toad population went extinct due to the environmental impact provoked by the rapid urbanization of the zone during the last decades.

Keywords.— Mummification, herpetofauna, anurans, environmental impact, habitat loss.

Resumen.— Reportamos un caso inusual de momificación natural en un espécimen de *Rhinella horribilis* colectado hace más de treinta años en Ignacio Romero Vargas al norponiente de la ciudad de Puebla, México. El espécimen momificado provee importante información sobre un taxón anteriormente no registrado para la herpetofauna del municipio de Puebla, del que todas sus poblaciones se extinguieron debido al impacto ambiental provocado por la rápida urbanización de la zona durante las últimas décadas.

Palabras clave.— Momificación, herpetofauna, anuros, impacto ambiental, destrucción de hábitat.

En México, el estado de Puebla alberga una elevada riqueza de anfibios y reptiles, siendo la Sierra Norte, la Mixteca y el valle de Tehuacán las regiones de mayor concentración de especies y también de endemismos (García-Vázquez et al., 2009; Gutiérrez-Mayen et al., 2011; Woolrich-Piña et al., 2017). Respecto al municipio de Puebla, la mayor parte de la herpetofauna se localiza en las diversas juntas auxiliares que rodean al municipio y debido a la rápida urbanización que ocurrió en la zona centro, la mayor parte de la herpetofauna fue extirpada desde hace varias décadas (Gutiérrez-Mayen, 2013).

Aquí reportamos un caso de momificación natural en un anuro hallado en Ignacio Romero Vargas, al norponiente del municipio de Puebla, el cual se encuentra bajo resguardo del Museo Comunitario Ignacio Romero Vargas (MCIRV). El MCIRV, es un pequeño museo inaugurado en 2014 y que está a cargo de la asociación Unidad, Servicio y Desarrollo por Ignacio

Romero Vargas (USD). El museo cuenta principalmente con una colección de diferentes piezas arqueológicas halladas en el cerro de Cristo Rey (anteriormente cerro Citlaltépetl), así como objetos históricos que tratan sobre la fundación de Ignacio Romero Vargas (León-Munguía, 2021). Se realizó una visita al museo tras ser informados de que ahí se exhibe una “rana petrificada” que fue colectada hace varias décadas en los alrededores del cerro de Cristo Rey. Al examinar el ejemplar, notamos que este no estaba “petrificado” como erróneamente se le refería, sino que al morir el ejemplar se momificó (Fig. 1). El espécimen, está registrado bajo el número de catálogo MCIRV 001 y fue colectado por el señor José Juárez Casiano alrededor del año 1988, quien lo encontró ya momificado entre la vegetación que correspondía a pastizales y carrizo (*Arundo donax*) en las cercanías de una antigua ladrillera ya desaparecida, que en la actualidad es ocupada por unidades deportivas y planteles escolares (19.07967 °N, -98.24944 °W, a una altitud de 2158 m.s.n.m. WGS84).



Figure 1. Mummified specimen of the cane toad *Rhinella horribilis* (MCIRV 001). A) Left lateral view, B) Frontal view, C) Dorsal view and D) Ventral view.

Figura 1. Espécimen momificado del sapo de caña *Rhinella horribilis* (MCIRV 001). A) Vista lateral izquierda, B) Vista frontal, C) Vista dorsal y D) Vista ventral.

Al inspeccionar detalladamente al espécimen, pudimos determinar que pertenece al género *Rhinella* con base al par de glándulas parótidas que sobresalen en los contornos laterales de la cabeza (Fig. 1 A), las que difieren marcadamente en tamaño y forma respecto a las de los géneros *Anaxyrus* e *Incilius* (Canseco-Márquez & Gutiérrez-Mayen, 2010), que son los otros dos miembros de la familia Bufonidae distribuidos en el estado de Puebla. Por otra parte, referimos al espécimen momificado a la especie *R. horribilis* (Fig. 1 B) debido a que sus crestas supraorbitales son ligeramente más rectas, lo que da la apariencia de un cráneo menos redondeado que en *R. marina*, además de que el espécimen carece de la hendidura en la región premaxilar característica de *R. marina* (Acevedo et al., 2016). Las medidas del espécimen tal y como se encuentra actualmente son: longitud

hocico-cloaca (LHC), 65.5 mm; ancho del cráneo (AC), 26.7 mm; largo del húmero (LH), 19.3 mm; largo del fémur (LF), 27.5 mm. En vista dorsal (Fig. 1 C), el espécimen se encuentra muy bien conservado a simple vista, puesto que la piel se observa en buen estado y presenta una coloración verde grisácea. El cráneo está intacto, por lo que las crestas craneales y las glándulas parótidas destacan notablemente (Fig. 1 A, B). El contorno de varios huesos como el atlas, escapulas, vertebras torácicas y huesos de la pelvis están muy marcados y se distinguen con claridad. En vista ventral (Fig. 1D), la piel muestra un daño considerable, dejando expuestas las vertebras torácicas y costillas; así como en las extremidades posteriores, en las que los fémures, tibias y fibulas se encuentran exhibidos y con algunos daños; la coloración es verde, notablemente más oscura que en el dorso. Cabe destacar

que este deterioro, ocurrió varios años después del hallazgo del espécimen y antes de que este pasara a formar parte de la colección del museo, puesto que al momento de ser colectado, este estaba completo y en perfecto estado. El daño del espécimen sucedió hace años, cuando el señor Juárez-Casiano descubrió a un ratón común (*Mus musculus*) trepado en el estante en que el espécimen estaba resguardado en su domicilio, devorando parte del vientre y extremidades posteriores del sapo momificado (Juárez-Casiano, comunicación personal, 6 de noviembre de 2021).

Respecto a la momificación natural, este es un fenómeno que ocurre a causa de la pérdida total de agua en los tejidos blandos del cuerpo por desecamiento, proceso que en

condiciones naturales ocurre en un periodo de entre seis y doce meses después de la muerte del individuo (Marella et al., 2013; Tsrachev et al., 2017). Por otra parte, la “momificación precoz” es un fenómeno muy peculiar y poco documentado, el cual consiste en la rápida momificación natural de un cadáver a causa de condiciones ambientales extremas, usualmente con alta temperatura y baja humedad (Marella et al., 2013; Tsrachev et al., 2017). En relación a la momificación natural en anuros, esta es al parecer muy poco común, ya que hasta el momento solo algunos casos han sido documentados (p.e. Shufeldt, 1886; Hernández-Guzmán & Ahumada-Hernández, 2012). En el caso del espécimen de Ignacio Romero Vargas, creemos que la muerte del ejemplar, se debió a un cambio drástico en la temperatura ambiental, ya que en su momento este fue hallado completo y



Figure 2. Urbanization of Ignacio Romero Vargas in the mid-1980s. This image shows the construction of a road, also in the background abundant can be observed vegetation mainly composed of wild cane or giant reed (*Arundo donax*), a plant species that grows in wetlands and near rivers serving as a refuge for amphibians, birds and reptiles. Photograph courtesy of Archivo Histórico Municipal de Puebla.

Figura 2. Urbanización de Ignacio Romero Vargas a mediados de la década de 1980. En primer plano se observa la construcción de un camino y al fondo se aprecia abundante vegetación compuesta principalmente por la caña común o carrizo (*Arundo donax*), especie vegetal que crece en humedales y cercanías de ríos sirviendo de refugio para anfibios, aves y reptiles. Fotografía cortesía del Archivo Histórico Municipal de Puebla.

sin muestras de depredación. Consideramos, que el cambio drástico en la temperatura, es la causa más factible, ya que como se señaló anteriormente, el espécimen se halló a un costado de una antigua ladrillera en la que se empleaban hornos a muy altas temperaturas para la cocción de ladrillos. Cabe señalar, que para la fabricación de ladrillos, los hornos de cocción funcionan a temperaturas que oscilan entre los 800 y 1300 °C (Guerrero-Gómez et al., 2017); por lo anterior, es probable que el intenso calor proveniente de los hornos, posiblemente provocaron la muerte del sapo cuando este se acercó demasiado a una zona en la que el incremento en la temperatura le causó una acelerada pérdida de agua corporal por evapotranspiración, desembocando en la rápida desecación de sus tejidos blandos y la “momificación precoz” de su cuerpo.

Algunos elementos que apoyan esta hipótesis, son el hecho de que los bufónidos aparentemente tienen tasas más altas de pérdida de agua por evaporación que otros anuros (Withers et al., 1984; Prates & Navas, 2009); además de que el espécimen de Ignacio Romero Vargas se momificó con la postura de conservación de agua bajo condiciones de deshidratación en anuros (Fig. 1), la que consiste en mantener la cabeza cerca del suelo, las extremidades retraídas cerca del cuerpo y los ojos entrecerrados (Prates & Navas, 2009: Fig. 1; Mitchell & Bergmann, 2016: Fig. 1a).

Por otro lado, un aspecto importante del espécimen momificado de *R. horribilis*, es que aunque esta especie ya esta reportada para el estado de Puebla (García-Vázquez et al., 2009; Woolrich-Piña et al., 2017), esta no estaba registrada para el municipio de Puebla, donde también se tiene registro de seis especies de anuros: *Anaxyrus compactilis*, *Spea multiplicata*, *Hyla eximia*, *Eleutherodactylus nitidus*, *Lithobates spectabilis* e *Incilius occidentalis* (Gutiérrez-Mayen, 2013). Es interesante, que el espécimen momificado de *R. horribilis*, nos permite saber acerca de una población ya extinta y previamente desconocida que se distribuía al norponiente del municipio de Puebla, a poco más de 6 km en línea recta del centro de la ciudad de Puebla. Mediante pláticas con los miembros de la asociación Unidad, Servicio y Desarrollo por Ignacio Romero Vargas, así como con otros pobladores de la zona, se nos indicó que previo a la acelerada urbanización de Ignacio Romero Vargas durante la década de 1980, en esta zona predominaban los terrenos rurales con abundante vegetación, información que pudimos verificar gracias a la revisión de material fotográfico antiguo alojado en el Archivo Histórico Municipal de Puebla (Fig. 2).

También, se nos comentó que antes de la construcción de los fraccionamientos, unidades habitacionales, centros

deportivos, escuelas y comercios, existieron numerosos cuerpos de agua permanentes como pozas y jagüeyes, además de charcas formadas por lluvia en los que era común observar decenas de sapos y renacuajos de gran tamaño, cuya descripción probablemente corresponda a *R. horribilis*. En relación al declive poblacional y posterior extinción de las poblaciones de sapos, se nos comunicó que desde finales de la década de 1980, las poblaciones de estos animales fueron disminuyendo progresivamente año tras año, conforme los cuerpos de agua iban desapareciendo y la urbanización de la zona avanzaba. Los últimos individuos de *R. horribilis* fueron vistos a mediados de la década de 1990, sin que desde entonces se haya vuelto a observar algún espécimen, por lo que su población en Ignacio Romero Vargas se considera completamente extinta. También se nos informó que además de los sapos, estaban presentes reptiles como los “cuijes” o lagartijas de dos bandas (posiblemente *Aspidoscelis costata*) y serpientes que eran muy abundantes en Ignacio Romero Vargas; al igual que mamíferos como ardillas, conejos y cacomixtles (*Bassariscus astutus*), además de diversas aves que igualmente desaparecieron de la zona.

En relación al desmesurado crecimiento urbano de la zona metropolitana de la ciudad de Puebla; Flores-González (1993) reporta que en el periodo que va de 1970 a 1990, el municipio de Puebla experimentó un proceso acelerado de urbanización e industrialización que rápidamente desapareció muchas de las aéreas rurales periféricas a la ciudad de Puebla. Lo anterior tiene relación con lo mencionado por McKinney (2002) sobre cómo la falta de planeación en el desarrollo de áreas urbanizadas, tiene una influencia negativa que provoca la destrucción irreversible del hábitat de importantes poblaciones de fauna nativa, de las que en muchas ocasiones, no existen programas para su conservación y protección, tal y como sucedió con el declive y posterior extinción de las poblaciones de *R. horribilis* y otra fauna nativa de Ignacio Romero Vargas.

Agradecimientos.— Agradecemos al Museo Comunitario Ignacio Romero Vargas y a los integrantes de la asociación Unidad, Servicio y Desarrollo por Ignacio Romero Vargas (USD), por su apoyo y acceso al espécimen para su estudio. Al señor José Juárez Casiano por los datos proporcionados sobre el hallazgo del espécimen. Al Dr. Uri Omar García Vázquez y a los biólogos Jorge Salazar Arenas y Tania Saldaña Rivermar por su apoyo en la identificación taxonómica del ejemplar. A la Biblioteca pública “Salvador Cruz Montalvo” y al Archivo Histórico Municipal de Puebla por el acceso a sus acervos bibliográficos y fotográficos.

LITERATURA CITADA

- Acevedo, A. A., M. Lampo & R. Cipriani. 2016. The cane or marine toad, *Rhinella marina* (Anura, Bufonidae): two genetically and morphologically distinct species. *Zootaxa* 4103:574-586.
- Canseco-Márquez, L. & M.G. Gutierrez-Mayén. 2010. Anfibios y Reptiles del Valle de Tehuacán-Cuicatlán. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, Fundación para la Reserva de la Biósfera Cuicatlán A. C., Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, México.
- Flores-González, S. 1993. Estructura territorial en la zona metropolitana de la ciudad de Puebla. Universidad Nacional Autónoma de México, Sociedad Mexicana de Planificación, Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, México D. F.
- García-Vázquez, U.O., L. Canseco-Márquez, G. Gutiérrez-Mayén & M. Trujano-Ortega. 2009. Actualización del conocimiento de la fauna herpetológica en el estado de Puebla. *Boletín de la Sociedad Herpetológica Mexicana* 17:12-36.
- Guerrero-Gómez, G., E. Espinel-Blanco & H. G. Sánchez-Acevedo. 2017. Análisis de temperaturas durante la cocción de ladrillos macizos y sus propiedades finales. *Tecnura* 21:118-131.
- Gutiérrez-Mayén, M.G. 2013. Anfibios y reptiles. Pp. 57-68. En J. Hernández-Castán & R. Mendoza-Cuamatzi (Eds.). Biodiversidad del municipio de Puebla. Editorial UPAEP, Puebla, México.
- Gutiérrez-Mayén, G., L. Canseco-Márquez, U.O. García-Vázquez & C.A. Hernández-Jiménez. 2011. Anfibios y reptiles. Pp. 152-158. En Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, Gobierno del Estado de Puebla, Benemérita Universidad Autónoma de Puebla (Eds.). La biodiversidad en Puebla: Estudio de Estado. Puebla, México.
- Hernández-Guzmán, J. & R.I. Ahumada-Hernández. 2012. Descubrimiento de dos casos de momificación natural en la rana arborícola de Tabasco, SE México. *Boletín de la Asociación Herpetológica Española* 23:16-19.
- León-Munguía, M.C. 2021. Historia del Museo Comunitario Ignacio Romero Vargas. *Cuetlaxcoapan* 7:56-61.
- Marella, G.L., E. Perfetti, S. Manciocchi & G. Arcudi. 2013. A case of "precocious" mummification. *Journal of Forensic and Legal Medicine* 20:122-124.
- McKinney, M.L. 2002. Urbanization, Biodiversity, and Conservation: The impacts of urbanization on native species are poorly studied, but educating a highly urbanized human population about these impacts can greatly improve species conservation in all ecosystems. *BioScience* 52:883-890.
- Mitchell, A. & P.J. Bergmann. 2016. Thermal and moisture habitat preferences do not maximize jumping performance in frogs. *Functional Ecology* 30:733-742.
- Prates, I. & C.A. Navas. 2009. Cutaneous resistance to evaporative water loss in Brazilian *Rhinella* (Anura: Bufonidae) from contrasting environments. *Copeia* 2009:618-622.
- Shufeldt, R.W. 1886. A mummified frog. *Science* 190:279-280.
- Tsranchev, I., M. Gulinac & D. Stoyanova. 2017. Precocious mummification of a corpse- A rare forensic case from the City of Plovdiv, Republic of Bulgaria. *Journal of Clinical Case Reports* 7:10001046.
- Withers, P.C., S.S. Hillman & R.C. Drewes. 1984. Evaporative water loss and skin lipids of anuran amphibians. *Journal of Experimental Zoology* 232:11-17.
- Woolrich-Piña, G.A., E. García-Padilla, D.L. DeSantis, J.D. Johnson, V. Mata-Silva & L.D. Wilson. 2017. The herpetofauna of Puebla, Mexico: composition, distribution, and conservation status. *Mesoamerican Herpetology* 4:790-884.

