

# CONTRIBUCIÓN AL CONOCIMIENTO DE LA DIETA DE *BOTHRUPS ASPER* (SQUAMATA: VIPERIDAE)

## CONTRIBUTION TO THE KNOWLEDGE OF THE DIET OF *BOTHRUPS ASPER* (SQUAMATA: VIPERIDAE)

MIGUEL Á. RODRÍGUEZ-SALAZAR<sup>1</sup>, ASELA S. BARRAGÁN-SALDAÑA<sup>1</sup>, YOLANDA HORTELANO-MONCADA<sup>1</sup> & OMAR HERNÁNDEZ-ORDOÑEZ<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup>Departamento de Zoología, Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México, Circuito Deportivo S/N, Ciudad Universitaria, Coyoacán, 04510, Ciudad de México, México.

\*Correspondence: [omar.hernandez@ib.unam.mx](mailto:omar.hernandez@ib.unam.mx)

Received: 2022-09-09. Accepted: 2022-11-29. Published: 2022-12-29.

Editor: Leticia M. Ochoa-Ochoa, México.

**Abstract.**— We review the stomach content of a roadkilled adult female specimen of royal nauyaca, *Bothrops asper*, in the municipality of Minatitlán, to the south of Veracruz state. We report for the first time two species of rodents, the rice rat *Handleyomys rostratus* and the spiny painted mouse *Heteromys pictus*, increasing the list to 13 rodent species as part of diet of royal nauyaca *B. asper*.

**Key words.**— mammals, natural history, nauyaca, predation, rodentia stomach contents.

**Resumen.**— Se revisó el contenido estomacal de un ejemplar adulto hembra atropellado de nauyaca real, *Bothrops asper*, en el municipio de Minatitlán, al sur del estado de Veracruz. Se reportan por primera vez dos especies de roedores, a la rata arrocera *Handleyomys rostratus* y el ratón espinoso pintado *Heteromys pictus*, aumentando el listado a 13 especies de roedores como parte de la dieta de la nauyaca real *B. asper*.

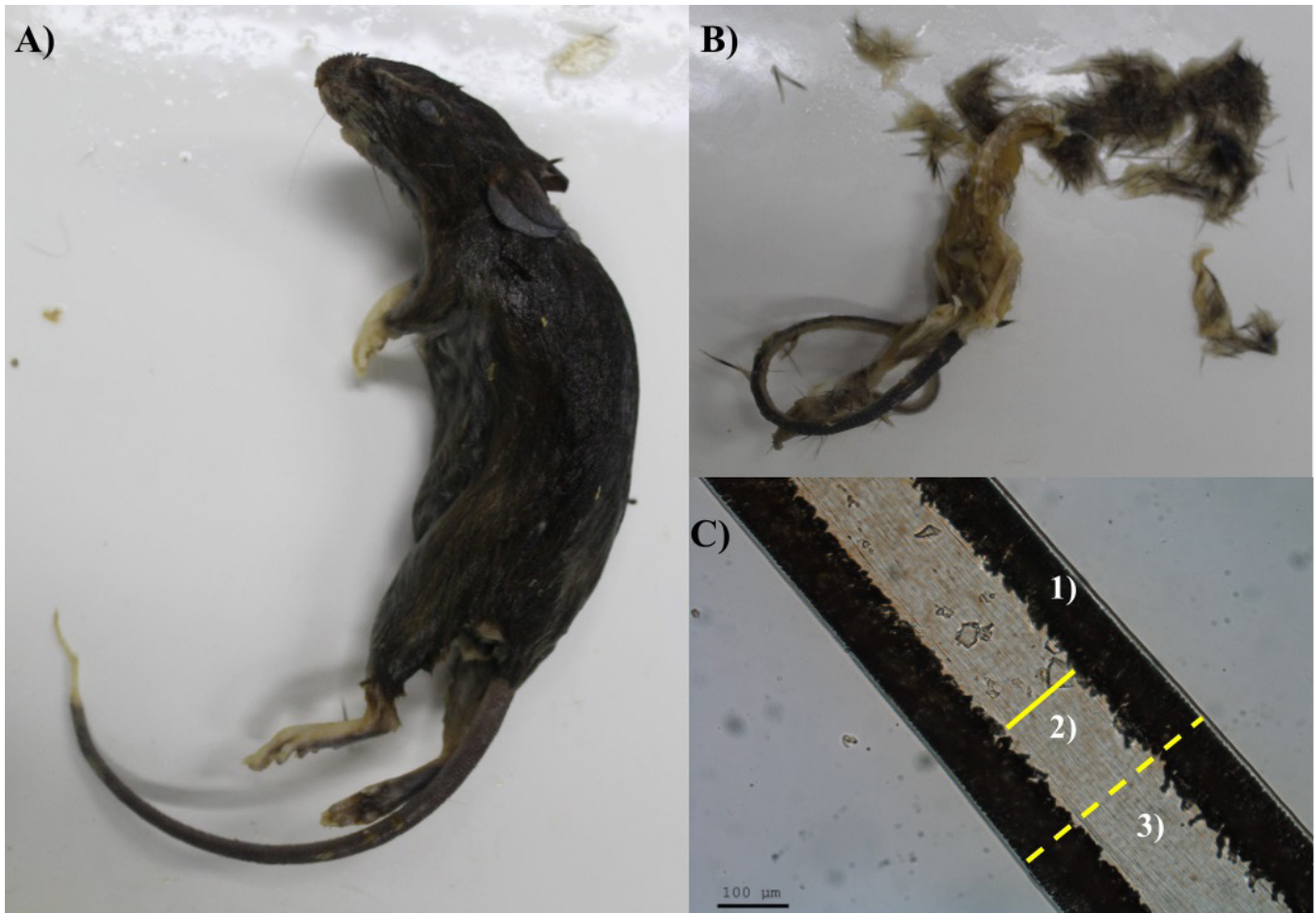
**Palabras claves.**— contenido estomacal, depredación, historia natural, mamíferos, nauyaca, rodentia.

La nauyaca real, *Bothrops asper* (Garman, 1884), es un vipérido que se distribuye en Colombia, México, Guatemala, Honduras, Nicaragua, Costa Rica y Panamá, desde el nivel del mar hasta los 1300 m s.n.m. (Campbell & Lamar, 2004). En México se encuentra en los estados de Campeche, Chiapas, Hidalgo, Puebla, Oaxaca, Quintana Roo, Tabasco, Tamaulipas, Veracruz y Yucatán. Esta especie habita en diferentes tipos de bosques tropicales, donde, se puede encontrar en una amplia gama de tipos de uso de suelo, como bosques maduros y secundarios, campos agrícolas, campos ganaderos, plantaciones forestales, zonas alledañas a asentamientos humanos y en bosques secos donde se asocia principalmente a zonas riparias (Campbell, 1998). Éste vipérido mide entre 110 y 180 cm (Lee, 1996).

Las nauyacas son principalmente de hábitos terrestres, aunque algunos individuos principalmente juveniles son de hábitos arborícolas (Campbell, 1998). Es una especie generalista y se alimenta principalmente de mamíferos, ranas, lagartijas, ocasionalmente de aves y serpientes, incluso puede presentar canibalismo, o depredar invertebrados (Farr & Lazcano, 2017).

El 19 de julio del año 2019, durante un muestreo de herpetofauna en el ejido Gabriel Ramos Millán (17.36836° N, 94.13031° W, 163 m s.n.m), en la porción sur del Municipio de Minatitlán, Veracruz, se encontró atropellada una hembra grávida de *B. asper*, a un costado de un camino de terracería que cruza un fragmento de bosque secundario. El individuo fue trasladado al campamento para ser analizado. A través de un corte abdominal se accedió a su tracto digestivo, extrayendo dos ejemplares del orden Rodentia en diferentes estados de digestión, uno aparentemente recién ingerido y el otro en un estado de digestión avanzado, razón por la cual solo se encontró pelo y parte del esqueleto, sin cráneo (Fig. 1A y 1B).

Debido al nivel de daño del ejemplar de *B. asper* éste no se colectó, pero pudo ser identificado debido a que el cuerpo no estaba completamente destruido y se podía observar el patrón dorsal de manchas oscuras en formas de diamante de color marrón bordeadas por escamas blancas típico de la especie y los colmillos solenoglifos presentes en la parte anterior de la mandíbula (Lee, 1996). Se colectó una muestra de tejido y se



**Figure 1.** Stomach content of the *Bothrops asper* specimen roadkilled in ejido Ramos Millán, Veracruz, Mexico: A) Entire specimen of *Handleyomys rostratus*. B) Digested specimen of *Heteromys pictus*. C) Micrography of the medullary guard hair pattern of *Heteromys pictus*: 1. Cortex. 2. Medulla with cortical intrusions (solid line). 3. Diameter 350  $\mu\text{m}$  (dot line).

**Figura 1.** Contenido estomacal de *Bothrops asper* atrapado en el ejido Ramos Millán, Veracruz, México. A) Ejemplar completo de *Handleyomys rostratus*. B) Ejemplar digerido de *Heteromys pictus*. C) Micrografía del patrón medular del pelo de guardia de *Heteromys pictus*: 1. Corteza. 2. Médula con intrusiones corticales (línea continua). 3. Diámetro 350  $\mu\text{m}$  (línea discontinua).

tomaron fotografías del ejemplar, las cuales fueron ingresadas a la colección de tejidos y registros fotográficos de la Colección Nacional de Anfibios y Reptiles (CNAR) del Instituto de Biología de la Universidad Nacional Autónoma de México, con número de catálogo IBH-RF-748(a-e).

Los roedores extraídos fueron conservados en alcohol etílico al 70%, para ser trasladados a la Colección Nacional de Mamíferos (CNMA) del Instituto de Biología de la Universidad Nacional Autónoma de México, en donde fue posible realizar la taxidermia del ejemplar que se encontraba casi intacto, por lo que fue posible la recuperación completa de la piel y el esqueleto. Posteriormente, por medio de claves especializadas (Álvarez-Castañeda et al., 2005) se identificó a la especie como

*Handleyomys rostratus* y fue catalogado e incorporado a la CNMA (CNMA-49851). Este roedor es conocido comúnmente como rata arrocera de Veracruz, la cual se encuentra en los bosques tropicales caducifolios y perennifolios de México, desde el nivel del mar hasta los 1500 m s.n.m. (Ceballos & Oliva, 2005; Reid & Vázquez, 2016a). Asimismo, se ha registrado en cañaverales, milpas, cafetales, bosques secundarios, cenotes, bosques secundarios, ecotonos en bosques y bosques maduros. Es una especie de hábitos nocturnos, de la cual se sabe poco de su historia natural y no se le considera en ninguna categoría de conservación en México, ya que tiene una amplia distribución y puede sobrevivir en ambientes perturbados (Ceballos & Oliva, 2005; Reid, 2009).

**Table 1.** Review of rodent species recorded in the diet of *Bothrops asper*. Following alphabetical order in families and countries where they have been recorded, as well as the bibliographic reference.

**Tabla 1.** Listado de especies de roedores registrados en la dieta de *Bothrops asper*. Siguiendo orden alfabético en familias y países donde han sido registradas, así como la referencia bibliográfica.

Taxón	País	Referencia
<b>Orden Rodentia</b>		
Familia Cricetidae		
<i>Handleyomys rostratus</i> Merriam, 1901	México	<b>Este estudio</b>
<i>Melanomys caliginosus</i> Tomes, 1860	Costa Rica	Sasa et al., 2009
<i>Melanomys caliginosus</i> Tomes, 1860	Ecuador	Orellana-Vásquez & Díaz, 2019
<i>Oligoryzomys fulvescens</i> Thomas, 1893	Costa Rica	Sasa et al., 2009
<i>Oryzomys</i> sp.	Costa Rica	Sasa et al., 2009
<i>Sigmodon hirsutus</i> Say and Ord, 1825	Costa Rica	Sasa et al., 2009
<i>Sigmodon peruanus</i> J.A. Allen, 1897	Ecuador	Kuch et al., 2004; Valencia et al., 2016
Familia Dasyproctidae		
<i>Dasyprocta punctata</i> Gray, 1842	Ecuador	Cadena-Ortiz et al., 2017
Familia Echimyidae		
<i>Proechimys semispinosus</i> Tomes, 1860	Ecuador	Greene 1997; Boada et al., 2005; Sasa et al., 2009; Segovia-Núñez et al., 2014
Familia Erethizontidae		
<i>Coendou rothschildi</i> Thomas, 1899	Ecuador	Segovia-Núñez et al., 2014
Familia Heteromyidae		
<i>Heteromys desmarestianus</i> Gray, 1868	Costa Rica	Sasa et al., 2009
<i>Heteromys desmarestianus</i> Gray, 1868	Guatemala	Campbell, 1998
<i>Heteromys pictus</i> Thomas, 1893	México	<b>Este estudio</b>
Familia Muridae		
<i>Mus musculus</i> Linnaeus, 1758	Costa Rica	Sasa et al., 2009
<i>Mus musculus</i> Linnaeus, 1758	México	Correa-Sánchez et al., 1998
<i>Rattus rattus</i> Linnaeus, 1758	México	Buttenhoff & Vogt 1995, 1997

El segundo ejemplar fue identificado por medio de la morfología de la médula del pelo, una técnica usada para el análisis de contenido gástrico, heces o regurgitaciones de algunos depredadores que consumen mamíferos, que es de particular importancia en la identificación taxonómica de especies cuando no se cuenta con la piel o material óseo (Monroy-Vilchis & Rubio-Rodríguez, 2003; Monroy-Vilchis et al., 2005).

Se realizó la preparación y fijación de médula de los pelos encontrados en el contenido estomacal de acuerdo a la

metodología propuesta por Quadros & Monteiro-Filho (2006), y se tomó una micrografía con un microscopio óptico invertido con una cámara montada (Olympus modelo IX 81). Posteriormente, con una guía de identificación de mamíferos terrestres a través del pelo de guardia (Monroy-Vilchis & Rubio-Rodríguez, 2003), determinamos a este ejemplar, el cual fue reconocido como *Heteromys pictus* por presentar las siguientes características: médula con intrusiones corticales y surcos, de tonalidad bicolor, sin escudo. Sus medidas en mm fueron: longitud total  $9.59 \pm 0.3$ ; diámetro total  $0.274 \pm 0.01$ ; diámetro medular  $0.268 \pm 0.008$

(Fig. 1C). El ejemplar fue catalogado e incorporado a la CNMA (CNMA-49850).

Este ratón habita desde el nivel del mar hasta los 2045 m s.n.m. y es abundante tanto en lugares conservados como perturbados, se ha registrado en zonas de vegetación perturbada, cultivos y huertos. Es de hábitos nocturnos, territorial y agresivo, por lo que es una especie solitaria. Esta especie no se encuentra en ninguna categoría de conservación en México (Ceballos & Oliva, 2005; Reid & Vázquez, 2016b).

Hasta el momento en la literatura se habían reportado 10 especies de roedores en la dieta de *B. asper* (Tabla 1). Para México sólo estaban registradas *Mus musculus* y *Rattus rattus* (Buttenhoff & Vogt 1995, 1997; Correa-Sánchez et al., 1998), por lo tanto, en este estudio se registran por primera vez a *Handleyomys rostratus* (antes *Oryzomys rostratus*) y *Heteromys pictus*, incrementando a cuatro en número de especies para México y a 13 a lo largo de su distribución. En Costa Rica se reportó sólo el género *Oryzomys* (Sasa et. al., 2009), aunque no se menciona la especie podría ser *Oryzomys couesi* o *Handleyomys alfaroi* (antes *Oryzomys alfaroi*), considerando los cambios de nomenclatura en este género, la localidad de recolecta y la distribución de las especies en este país. Por lo tanto, consideramos como válidos los nuevos registros.

De acuerdo con Martins et al. (2002), *B. asper* presenta un cambio de dieta ontogénico, donde en los estadios juveniles se presenta un mayor porcentaje de presas ectotérmicas y en los estadios adultos el mayor porcentaje son presas endotérmicas. Sin embargo, se ha documentado que *B. asper* es un vipérido oportunista que ataca tanto a presas ectotérmicas como endotérmicas sin importar la edad o el tamaño del vipérido (Boada et al., 2005).

Finalmente, los presentes registros resultan importantes tanto en el conocimiento de la dieta de *B. asper* como en su rol como controladores de las poblaciones de roedores silvestres que, de alguna manera, pudieran ocasionar pérdidas a la agricultura y propagar enfermedades.

**Agradecimientos.** - A Victor Hugo Reynoso, curador de la Colección Nacional de Anfibios y Reptiles por su apoyo para hacer posible el trabajo de campo del cual salió el presente estudio, a Berenit Mendoza del Laboratorio de Microscopía Electrónica por su asesoría en la toma de fotografías en el microscopio óptico invertido, a Fernando A. Cervantes por permitirnos la revisión de ejemplares en el acervo de la Colección Nacional de Mamíferos y a José M. Vilchis por su asesoría en la técnica de identificación

de los mamíferos mediante el pelo de guardia, todos miembros del Instituto de Biología de la Universidad Nacional Autónoma de México.

Se contó con el permiso de colecta, SGPA/DGVS/9884/19, para la colecta de los roedores encontrados en la presente nota.

## LITERATURA CITADA

- Álvarez-Castañeda, S.T., T. Álvarez & N. González-Ruiz. 2005. Guía Para la Identificación de los Mamíferos de México en Campo y Laboratorio/Keys For Identifying Mexican Mammals in the Field and the Laboratory. Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste S.C., Asociación Mexicana de Mastozoología A.C., Guadalajara, México.
- Boada, C., D. Salazar-V., A. Freire-Lascano & U. Kuch. 2005. The diet of *Bothrops asper* (Garman, 1884) in the Pacific lowlands of Ecuador. *Herpetozoa* 18:77-79.
- Buttenhoff, P.A. & R.C. Vogt. 1995. Natural history notes: *Bothrops asper* (Nauyaca). *Cannibalism. Herpetological Review* 26:146-147.
- Buttenhoff, P.A. & R.C. Vogt. 1997. Historia natural de especies (*Bothrops asper*). Pp 478-480. En E. González-Soriano, R. Dirzo & R.C. Vogt (Eds.). Historia Natural de la Región de Los Tuxtlas. Universidad Nacional Autónoma de México, Distrito Federal, México.
- Cadena-Ortiz, H., A. Barahona-V, D. Bahamonde-Vinueza & M.J. Brito. 2017. Anecdotal predation events of some snakes in Ecuador. *Herpetozoa* 30:13-96.
- Campbell, J.A. 1998. Amphibians and Reptiles of Northern Guatemala, the Yucatán and Belize. University of Oklahoma Press, Norman, USA.
- Campbell, J.A. & W.W. Lamar. 2004. The Venomous Reptiles of the Western Hemisphere. Volume I. Cornell University Press, Ithaca, New York, USA.
- Ceballos, G. & G. Oliva. 2005. Los Mamíferos Silvestres de México. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. Fondo de Cultura Económica, Distrito Federal, México.

- Correa-Sánchez, F., A. González & E. Godínez Cano. 1998. Cannibalism in *Bothrops asper*. Bulletin of the Maryland Herpetological Society 34:83-86.
- Farr, W.L. & D. Lazcano. 2017. Distribution of *Bothrops asper* in Tamaulipas, Mexico and a review of prey items. The Southwestern Naturalist 62:77-84.
- Greene, H.W. 1997. Snakes: The Evolution of Mystery in Nature. University of California Press, Berkeley, California, USA.
- Kuch, U., C. Boada, F. García, J. Torres & A. Freire. 2004. *Bothrops asper* (Terciopelo or Equis) Diet. Herpetological review 38:273-274.
- Lee, J.C. 1996. The Amphibians and Reptiles of the Yucatan Peninsula. Cornell University Press, Ithaca, New York, USA.
- Monroy-Vilchis, O. & R. Rubio-Rodríguez. 2003. Guía de identificación de mamíferos terrestres del Estado de México, a través del pelo de guardia. Universidad Autónoma del Estado de México, Toluca, Estado de México, México.
- Monroy-Vilchis, O., C. García-Morales, R. Rubio-Rodríguez, A.D. Hernández-Saint Martín, J.P. Medina-Castro, U. Aguilera-Reyes & A.I. Ortiz-García. 2005. Variación intraespecífica e individual de los pelos de mamíferos del Estado de México: implicaciones en la identificación interespecífica. Ciencia Ergo Sum 12:264-270.
- Orellana-Vásquez, H. & L. Díaz. 2019. Reporte de *Melanomys caliginosus* (Rodentia: Cricetidae) en la dieta de *Bothrops asper* (Squamata: Viperidae) en las estribaciones noroccidentales de los Andes, Chitota, Santo Domingo de los Tsáchilas, Ecuador. ACI Avances en Ciencias e Ingenierías 11:266-273.
- Quadros, J. & E.L. de A. Monteiro-Filho. 2006. Coleta e preparação de pêlos de mamíferos para identificação em microscopia óptica. Revista Brasileira de Zoologia 23:274-278.
- Reid, F. A. 2009. A Field Guide to the Mammals of Central America and Southeast Mexico. Oxford University Press, New York, USA.
- Reid, F. A. & E. Vázquez. 2016a. *Handleyomys rostratus*, in: The IUCN Red List of Threatened Species. Versión. 2021-3. <https://www.iucnredlist.org> [Consultado en abril del 2022]
- Reid, F. A., & E. Vázquez. 2016b. *Heteromys pictus*, in: The IUCN Red List of Threatened Species. Versión. 2021-3. <https://www.iucnredlist.org> [Consultado en abril del 2022]
- Sasa, M., D.K. Wasko & W.W. Lamar. 2009. Natural history of the terciopelo *Bothrops asper* (Serpentes: Viperidae) in Costa Rica. Toxicon 54:904-922.
- Segovia-Núñez G., A. De Osma & P.J. Ramírez-Barajas. 2014. *Bothrops asper* (Terciopelo) Diet. Herpetological Review 45:512.
- Valencia, J.H., K. Garzón-Tello & M.E. Barragán-Paladines. 2016. Serpientes Venenosas del Ecuador: Sistemática, Taxonomía, Historia Natural, Conservación, Envenenamiento y Aspectos Antropológicos. Fundación Herpetológica Gustavo Orcés, University of Texas at Arlington, EcoFondo, Quito, Ecuador.

