

DEPREDACIÓN DE HUEVOS DE LA RANA DE CRISTAL NORTEÑA *HYALINOBATRACHIUM VIRIDISSIMUM* POR LA CULEBRA-CORDELILLA CHATA *IMANTODES CENCHOA* EN UN BOSQUE DE NIEBLA DE VERACRUZ, MÉXICO

PREDATION OF EGGS OF THE NORTHERN GLASSFROG *HYALINOBATRACHIUM VIRIDISSIMUM* BY THE BLUNTHEAD TREE SNAKE *IMANTODES CENCHOA* IN A CLOUD FOREST IN VERACRUZ, MEXICO

Juan Manuel Díaz-García¹, Víctor Vásquez-Cruz^{2,3*}, Adriana Sandoval-Comte⁴, Jorge Ramos-Luna⁴
y Alfonso Kelly-Hernández³.

¹Centro Tlaxcala de Biología de la Conducta, Universidad Autónoma de Tlaxcala, Carretera Federal Tlaxcala-Puebla, Km. 1.5, C.P. 90070, Tlaxcala, Tlaxcala, México

²Facultad de Ciencias Biológicas y Agropecuarias, Universidad Veracruzana, Camino viejo Peñuela-Amatlán de los Reyes. S/N. C.P. 94950, Amatlán de los Reyes, Veracruz, México

³PIMVS Herpetario Palancoatl, Avenida 19 número 5525, Colonia Nueva Esperanza, C.P. 94540, Córdoba, Veracruz, México

⁴Red de Biología y Conservación de Vertebrados. Instituto de Ecología A.C. Carretera antigua a Coatepec 351, El Haya, Xalapa, Veracruz, México. C.P. 91073

*Correspondence: victorbiolvc@gmail.com

Received: 2023-03-29. Accepted: 2023-08-09. Published: 2023-08-23.

Editor: Ireri Suazo-Ortuño, México.

Abstract. — In different ecosystems, snakes are one of the most important predators of amphibians. Nevertheless, to better understand predator-prey dynamics it is necessary to know the identity of the species, something that is usually difficult. Here, we present the first case of predation on a *Hyalinobatrachium viridissimum* egg clutch by the snake *Imantodes cenchoa* in a cloud forest in Veracruz, Mexico.

Keywords. — Amphibian, diet, natural history, predator-prey interaction, stomach content, trophic ecology.

Resumen.— En diferentes ecosistemas, las serpientes son uno de los depredadores más importantes de los anfibios. Sin embargo, para comprender mejor la dinámica depredador-presa es necesario conocer la identidad de las especies, algo que por lo general es difícil. Aquí, presentamos el primer caso de depredación de una puesta de huevos de *Hyalinobatrachium viridissimum* por la serpiente *Imantodes cenchoa* en un bosque de niebla en Veracruz, México.

Palabras clave. — Anfibio, contenido estomacal, dieta, ecología trófica, historia natural, interacción depredador-presa.

En diferentes ecosistemas, las serpientes son uno de los depredadores más importantes y comunes de los anfibios (Wells, 2010). Así mismo, los anfibios se consideran un elemento clave en el flujo de energía entre los ambientes terrestres y acuáticos (Reger et al., 2006). Por lo general, las descripciones de la interacción de depredación serpiente-anfibio se han realizado a través del análisis del contenido estomacal de individuos colectados (e.g., Carbajal-Márquez et al., 2019), o de la examinación de las heces (e.g., Vásquez-Cruz et al., 2017), por lo que la identificación de las presas puede ser difícil. Sin

embargo, las observaciones de depredación en vida silvestre pueden ayudar a identificar a las presas más eficazmente, y con ello brindar información precisa sobre las interacciones entre serpientes y anfibios.

La culebra-cordelilla chata *Imantodes cenchoa* es una serpiente arbórea de la familia Dipsadidae que se distribuye ampliamente en la región Neotropical, desde México hasta Argentina entre los 0 y 1700 m. s.n.m. Esta serpiente puede habitar en ambientes tanto conservados como perturbados que contengan la presencia

de vegetación arbustiva o arbórea (Cunha & Nascimento, 1978; Arzamendia et al., 2019; Uetz et al., 2023). Por lo general, *I. cenchoa* forrajea durante las noches en bromelias, arbustos y árboles (Bartlett & Bartlett, 2003). Los registros sobre sus hábitos alimentarios indican que sus presas principales son las lagartijas del género *Norops* (Myers, 1982; Gutiérrez-Cárdenas & Arredondo-Salgar, 2005; de Sousa et al., 2014; Ferreira et al., 2020; García-Ayachi et al., 2020). Sin embargo, se ha reportado en su dieta la presencia de ítems como alas, huevos y escamas de insectos, además de colas y cráneos de lagartijas sin identificar (de Sousa et al., 2014). Además, se ha documentado que esta serpiente consume ocasionalmente individuos adultos de ranas de los géneros *Prismantis* (Dumeril & Bribon, 1984; Test et al., 1996), *Eleutherodactylus* (Myers, 1982), y *Craugastor* (Rojas-Morales et al., 2021). En solo una ocasión se ha reportado la depredación de

huevos de la rana arborícola *Agalychnis callidryas* por la culebra-cordelilla chata (Scott & Starret, 1974 en Myers, 1982).

La rana de cristal norteña *Hyalinobatrachium viridissimum* es un anuro de la familia Centrolenidae. Esta especie se distribuye desde el sur de México hasta el sur de Honduras y Guatemala, principalmente en bosques tropicales húmedos y bosques de niebla, además de algunos cafetales o bosques moderadamente perturbados (Mendoza-Henao et al., 2020; IUCN, 2022). Esta rana es de hábitos arborícolas mayormente nocturnos. Su reproducción es principalmente durante la temporada de lluvias, donde las hembras depositan nidadas de entre 16 y 40 huevos en el envés de las hojas de árboles cercanos a los arroyos o ríos (Greer & Wells, 1980). Los machos son territoriales y presentan cuidado parental de las nidadas (Ocaña-García et al., 2020). Cuando los



Figure 1. Adult individual of *Imantodes cenchoa* and egg clutch of *Hyalinobatrachium viridissimum* regurgitated by the snake. Photo: Jorge Ramos-Luna (LACM PC 2974).

Figura 1. Individuo adulto de *Imantodes cenchoa* y masa gelatinosa de huevos de *Hyalinobatrachium viridissimum* regurgitada por la serpiente. Foto: Jorge Ramos-Luna (LACM PC 2974).

renacuajos eclosionan de los huevos, caen al agua corriente donde completan su desarrollo (Campbell, 1998; Delia et al., 2010).

En esta nota, presentamos el primer reporte de un caso de depredación de huevos de la rana cristal norteña *H. viridissimum* por un individuo de culebra-cordelilla chata *I. cenchoa* observada en la región de Los Tuxtlas, Veracruz, México. El 30 de agosto de 2022, aproximadamente a las 22:00 horas encontramos un individuo de culebra cordelilla chata *I. cenchoa* (Longitud total = ~1000 mm) posada sobre una roca en un arroyo, dentro un bosque ripario con vegetación secundaria. Este registro ocurrió en el paisaje formado por bosques de niebla, bosques en restauración y pastizales ganaderos dentro de la Reserva Ecológica La Otra Opción ubicada en la Sierra de Santa Marta - Reserva de la Biosfera Los Tuxtlas (18.375387° N, 94.927105° O, WGS 84; 988 m s.n.m.). Capturamos al individuo para tomar medidas morfológicas, y al ser manipulado regurgitó una masa gelatinosa con seis huevos pertenecientes a la rana cristal norteña *H. viridissimum* (Fig. 1). De acuerdo con Salazar-Nicholls & del Pino (2015), los huevos se encontraban en estadio 17-18 de desarrollo. En esta etapa los huevos presentan embriones enteros con arcos branquiales, pronefros y yema de la cola (Fig. 2). Después de tomar algunas fotografías de registro, la serpiente

fue liberada en el mismo sitio de captura. Tres fotografías fueron depositadas en la Colección digital del Natural History Museum of Los Angeles, California (LACM PC 2973; 2974; 2975).

Entre los depredadores conocidos de huevos de ranas cristal del género *Hyalinobatrachium* se encuentran principalmente arañas de la familia Ctenidae y Prionostema, larvas de mosca de las familias Drosophilidae, Psychodidae, Syrphidae y Gryllidae, además de varias especies de avispas (Wells, 2007). Para nuestro conocimiento, este es el primer registro de una serpiente como depredador de huevos de la rana cristal *H. viridissimum*. Asimismo, este registro incrementa el número de anfibios que son parte de la dieta de la culebra cordelilla chata *I. cenchoa*. A pesar de ser la primera vez que se reporta esta interacción, puede ser frecuente en vida silvestre debido a que ambas especies comparten a los árboles como sitio para forrajear en el caso de la *I. cenchoa* (Bartlett & Bartlett, 2003), y como sitio para depositar huevos en el caso de *H. viridissimum* (Campbell, 1998). Los huevos de las ranas son seleccionados por sus depredadores probablemente debido a que no implican una inversión energética en la caza, y porque normalmente se pueden encontrar varias nidadas en un sitio (Duellman & Trueb, 1986; Platt et al., 2016; Aguilar-López et al., 2019). Se ha reportado



Figure 2. Close-up photograph of the egg clutch of *Hyalinobatrachium viridissimum* in 17-18 embryonic stage. Photo: Jorge Ramos-Luna (LACM PC 2975).

Figura 2. Acercamiento a la masa gelatinosa de huevos de *Hyalinobatrachium viridissimum* en estadio embrionario 17-18. Foto: Jorge Ramos-Luna (LACM PC 2975).

que un evento de depredación puede ocasionar que larvas de una nidada o de otras nidadas adyacentes puedan eclosionar antes de tiempo, y en consecuencia alterar su desarrollo y crecimiento (Chivers et al., 2003). Por lo tanto, consideramos importante estudiar el papel de las serpientes como depredadoras de huevos en el éxito reproductivo de las ranas, en particular de especies como la rana cristal que depositan sus huevos específicamente en sitios aledaños a cuerpos de agua corriente.

Agradecimientos.- A Fabiola López Barrera y Eduardo O. Pineda Arredondo por el apoyo financiero durante el trabajo de campo. A Arturo Knopflmacher Basañez y al personal de la Reserva Ecológica La Otra Opción por todas las facilidades proporcionadas para el desarrollo del proyecto. A Neftalí Camacho (Natural History Museum of Los Angeles) por catalogar las fotografías.

LITERATURA CITADA

- Aguilar-López, J.L., L. Ortiz-Lozada, J. Pelayo-Martínez & C.A. Hernández-Jiménez. 2019. Four cases of prey-predator interaction (anuran-snake) through their geographical distribution. *Revista Latinoamericana de Herpetología* 2:31-34.
- Arzamendia, V., A. Catenazzi, G. Chaves, L. Fitzgerald, G. Gagliardi, A. Giraud, L. Gonzales, P. Gutiérrez-Cárdenas, G. Köhler, C. Nogueira, J. Renjifo, G. Rivas, G. Scrocchi, A. Solórzano, J. Williams & J. Murphy. 2019. *Imantodes cenchoa*, in: IUCN Red List of threatened species. Versión 2022.2. <http://www.iucnredlist.org> [Consultado en marzo 2023]
- Bartlett, R.D. & P.P. Bartlett. 2003. *Reptiles and Amphibians of the Amazon*. Gainesville, University Press of Florida.
- Carbajal-Márquez, R.A., C.M. García-Balderas, T. Ramírez-Valverde, J.R. Cedeño-Vázquez, & N.G. Blanco-Campos. 2019. New prey items in the diet of snakes from the Yucatán Peninsula, Mexico. *Cuadernos de Herpetología* 3:71-74.
- Chivers, D.P., J.M. Kiesecker, A. Marco, J. Devito, M.T. Anderson & A.R. Blaustein. 2003. Predator-induced life history changes in amphibians: egg predation induces hatching. *Oikos* 92:135-142.
- Cunha, O.R. & F.P. Nascimento. 1978. Ofídios da Amazônia. X. As cobras da região leste do Pará. *Publicações Avulsas do Museu Paraense Emílio Goeldi* 32:1-218.
- Delia, J., D.F. Cisneros-Heredia, J. Whitney & R. Murrieta-Galindo. 2010. Observations on the reproductive behavior of a Neotropical Glassfrog, *Hyalinobatrachium fleischmanni* (Anura: Centrolenidae). *South American Journal of Herpetology* 5:1-12.
- De Sousa, K.M., A.L.C. Prudente & G.F. Maschio. Reproduction and diet of *Imantodes cenchoa* (Dipsadidae: Dipsadinae) from the Brazilian Amazon. *Zoologia (Curitiba)* 31: 8-19.
- Duellman W.E. & L. Trueb. 1986. *Biology of Amphibians*. Johns Hopkins University Press, New York, USA.
- García-Ayachi L.A., M. Wittwer & C. Kirkby. 2020. *Anolis tandai*, a new dietary record for the Amazon ringed snake, *Rhinobothryum lentiginosum* (Scopoli, 1785) (Squamata: Colubridae). *Herpetology Notes* 13:981-987.
- Greer, B.J. & K.D. Wells. 1980. Territorial and reproductive behavior of the Tropical American frog *Centrolenella fleischmanni*. *Herpetologica* 36:318-326
- Gutiérrez-Cárdenas. P.G., & J. C. Arredondo-Salgar. 2005. *Imantodes cenchoa*. *Herpetological Review* 36:324.
- IUCN SSC Amphibian Specialist Group. 2022. *Hyalinobatrachium viridissimum*, in: IUCN Red List of threatened species. Versión 2022.2. <http://www.iucnredlist.org> [Consultado en marzo 2023]
- Ferreira A. S., Pereira R.C.S. & J.S. Dayrell. 2020. *Imantodes cenchoa*. *Herpetological Review* 51:620-621.
- Mendoza-Henao, A.M., E. Arias, J.H. Townsend, G. & Parra-Olea. 2020. Phylogeny-based species delimitation and integrative taxonomic revision of the *Hyalinobatrachium fleischmanni* species complex, with resurrection of *H. viridissimum* (Taylor, 1942). *Systematics and Biodiversity* 18:1-21.
- Myers, C.W. 1982. Blunt-head vine snakes (*Imantodes*) in Panama, including a new species and other revisionary notes. *American Museum Novitates* 2738:1-50
- Ocaña-Díaz, E.R., E.A. Suárez-Domínguez, N. López-Mendoza, R. Vivanco-Montané & E.A. Bello-Sánchez. 2020. Nuevos registros de puestas de huevos de la ranita cristal norteña *Hyalinobatrachium fleishmanni* (Anura: Centrolenidae). *Revista Latinoamericana de Herpetología* 3:133-138.
- Platt, S.G., T.R. Rainwater, J.C. Meerman, & S.M. Miller. 2016. Notes on the diet, foraging behavior, and venom of some snakes in Belize. *Mesoamerican Herpetology* 3:162-170.



- Regester, K.J., K.R. Lips & R. Whiles. 2006. Energy flow and subsidies associated with the complex life cycle of ambystomatid salamanders in ponds and adjacent forest in southern Illinois. *Oecologia* 147:303-314.
- Rojas-Morales, J.A., J.V. González, J.C. Cepeda-Duque, M. Marín-Martínez, R.F. Díaz-Ayala & T.B. Guedes. 2021. On delicate night hunters: observations of the feeding behavior of *Imantodes cenchoa* (Linnaeus, 1758) and *Sibon nebulatus* (Linnaeus, 1758) through staged and natural encounters (Serpentes: Dipsadidae: Dipsadinae). *Herpetology Notes* 14:717-723.
- Test, F.H., O.J. Sexton & H. Heatwole. 1966. Reptiles of Rancho Grande and vicinity, Estado Aragua, Venezuela. *Miscellaneous Publications (Museum of Zoology, University of Michigan)* 128:1-63.
- Uetz, P., P. Freed, R. Aguilar, F. Reyes, & J. Hošek (Eds.). 2023. The Reptile Database. <http://www.reptile-database.org>, [Consultado en marzo 2023]
- Vásquez-Cruz, V., A. Reynoso-Martínez, L. Canseco-Márquez & E.M. Pérez-Gámez. 2017. *Atropoides nummifer* (Rüppell, 1845). Cannibalism. *Mesoamerican Herpetology* 4:934-936.
- Vázquez, L.A., M.A. Rendón, C. Díaz-Paniagua & I. Gómez-Mestre. 2017. Variaciones entre especies de anfibios en sus respuestas morfológicas a la presencia de depredadores nativos e introducidos. *Ecosistemas* 26:3238.
- Wells, K. 2007. *The Ecology and Behavior of Amphibians*. Chicago: University of Chicago Press.

