

PRIMER REGISTRO DE DEPREDACIÓN DE ARAÑAS (ARANEA: LYCOSIDAE) POR LA RANA DEL VOLCÁN SAN MARTÍN *CRAUGASTOR LOKI* (CRAUGASTORIDAE)

FIRST RECORD OF PREDATION ON SPIDERS (ARANEA: LYCOSIDAE) BY THE SAN MARTIN VOLCANO FROG *CRAUGASTOR LOKI* (CRAUGASTORIDAE)

Eduardo Aarón Chávez-Ramírez^{1-3*}, Grisel Oaxaca-Oñate^{1,4}, Alberto Córdova Ortiz⁵, Reinier Núñez-Bazán^{2,3}, Manuel de Luna⁶, Omar Hernández-Ordoñez⁷, José Antonio Guerrero¹ & José Nicolás Urbina-Cardona⁸

¹Laboratorio de monitoreo y conservación de fauna, Facultad de Ciencias Biológicas, Universidad Autónoma del Estado de Morelos, Av. Universidad 1001, Chamilpa, Cuernavaca, Morelos, México, CP 62209.

²Centro de Investigación en Biodiversidad y Conservación, CIByC, Universidad Autónoma del Estado de Morelos, Av. Universidad 1001, Chamilpa, Cuernavaca, Morelos, México, CP 62209.

³Doctorado en Ciencias Naturales, Facultad de Ciencias Biológicas, Universidad Autónoma del Estado de Morelos, Av. Universidad 1001, Chamilpa, Cuernavaca, Morelos, México, CP 62209.

⁴Mestría en Biología Integrativa de la Biodiversidad y la Conservación, Centro de Investigación en Biodiversidad y Conservación, CIByC, Universidad Autónoma del Estado de Morelos, Av. Universidad 1001, Chamilpa, Cuernavaca, Morelos, México, CP 62209.

⁵Asociación Civil El Timbre A.C. Ignacio Zaragoza s/n, Piedra Labrada, Tatahuicapan de Juárez, Veracruz. México, CP 95950.

⁶Facultad de Ciencias Forestales, Universidad Autónoma de Nuevo León, Carretera a Ciudad Victoria km 145, C.P. 67700, Linares, Nuevo León, México.

⁷Departamento de Zoología, Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México, Circuito Deportivo S/N, Ciudad Universitaria, Coyoacán, 04510, Ciudad de México, México.

⁸Pontificia Universidad Javeriana, Facultad de Estudios Ambientales y Rurales, Departamento de Ecología y Territorio. Carrera 7 N 40 – 62, Bogotá, Colombia

*Correspondence: chavez.ramirezea@gmail.com

Received: 2023-11-12. Accepted: 2024-01-08. Published: 2024-06-03.

Editor: César Antonio Ríos-Muñoz, México.

Abstract. – We provide the first record of a juvenile spider from the Lycosidae family in the diet of a female San Martín Volcano frog (*Craugastor loki*). The finding was recorded within the evergreen montane rainforest of the Sierra de Santa Marta, part of the Los Tuxtlas Biosphere Reserve, Veracruz, Mexico.

Keywords. – Amphibian, spider, predation, predator, prey.

Resumen – Reportamos por primera vez un arácnido juvenil de la familia Lycosidae en la dieta de una hembra de la rana del Volcán San Martín (*Craugastor loki*). El hallazgo fue registrado dentro de la selva alta perennifolia de la Sierra de Santa Marta perteneciente a la Reserva de la Biósfera Los Tuxtlas, Veracruz, México.

Palabras clave. – Anfibio, araña, dieta, depredador, presa.

El registro de interacciones de depredación, particularmente entre anfibios e invertebrados, resulta altamente importante para el entendimiento de la estructura y función de comunidades y ecosistemas. Los anfibios anuros se ubican en niveles intermedios de las redes tróficas, funcionando como depredadores y presas de diversos vertebrados e invertebrados

(Luría-Manzano et al., 2022). Se ha documentado que los principales depredadores conocidos de los anfibios anuros de la familia Craugastoridae son arañas (Aguilar-López et al., 2014; De Oliveira, et al., 2020; Luría-Manzano et al., 2022; Nyffeler & Altig, 2020; Cubas-Rodríguez & Teruel, 2022). Sin embargo, las observaciones de este tipo de interacción son escasas ya que



Figure 1. Location of the predation event of *Craugastor loki* on a juvenile lycoside in the high evergreen forest (A), southeastern Mexico (C), within the Tuxtla Biosphere Reserve (D), and specifically in the core zone II of the Sierra de Santa Marta (B).

Figura 1. Ubicación del suceso de depredación de *Craugastor loki* sobre un juvenil de licósido en la selva alta perennifolia (A) en el sureste de México (C), en el interior de la Reserva de la Biósfera de los Tuxtla (D), y específicamente en la zona núcleo II de la Sierra de Santa Marta (B).

suelen ser secundarias, pues rara vez son el objetivo principal de las investigaciones de campo.

El 5 de agosto de 2023 a las 22:22 h, considerada como época lluviosa en la región, capturamos una hembra de *Craugastor loki* con abultamiento en el estómago, indicando la presencia de una presa. La captura se realizó en un sitio ubicado en las

coordenadas 18.3533° N, 94.8377° O (Datum WGS84) y a 766 m s.n.m, en el interior de la selva alta perennifolia a 2.18 km del borde dentro volcán Santa Marta perteneciente a la zona núcleo II que protege 16,813 ha de esta selva dentro de la Reserva de la Biósfera Los Tuxtla (Fig. 1). A 3.57 km al noroeste se ubica la localidad Guadalupe Victoria, Municipio de Tatahuicapan, Veracruz, México. La hembra de *C. loki* se observó por primera

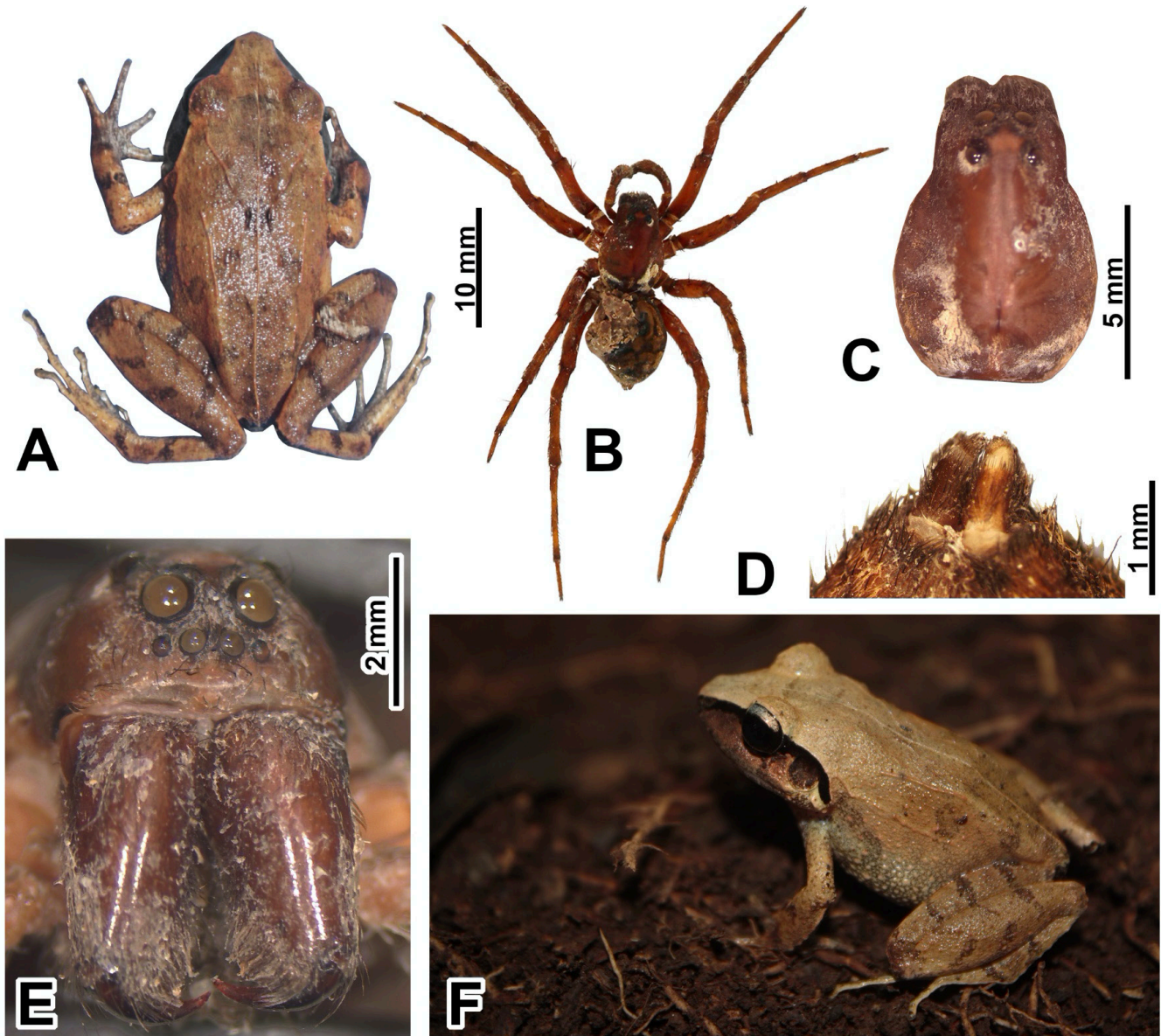


Figure 2. A) Dorsal view of a *Craugastor loki* female, B) juvenile of lycosid arachnid, C) cephalothorax, D) rows, E) chelicerae and eyes, and F) Lateral view of a female of *Craugastor loki*. Photos: E. A. Chávez-Ramírez (A and F) and R. Nuñez-Bazán (B, C, D, E).

Figura 2. A) Vista dorsal de una hembra de *Craugastor loki*, B) juvenil de arácnido licósido, C) cefalotórax, D) hileras, E) quelíceros y ojos y F) Vista lateral de una hembra de *Craugastor loki*. Fotos: E. A. Chávez-Ramírez (A y F) y R. Nuñez-Bazán (B, C, D, E).

vez sobre una capa de hojarasca con una profundidad de 70 mm (valor a típico de acuerdo con lo observado por Urbina-Cardona & Reynoso (2017), una temperatura de 22 °C, humedad de 66% y una cobertura herbácea del 75%; la medición de esas variables ambientales se realizó siguiendo el protocolo de Urbina-Cardona et al. (2006). La temperatura corporal de la hembra de *C. loki* fue de 19.05 °C, longitud hocico-cloaca (LHC) 34.6 mm

(Fig. 2A), un valor de ancho cefálico de 14.6 mm, una biomasa de 4.1 g y un volumen de 7447.52 mm³, la medición de rasgos se realizó siguiendo el protocolo de Cortés-Gómez et al. (2016). Posterior a su captura y contención en una bolsa de plástico marca Ziploc®, la hembra de *C. loki* regurgitó un ejemplar macho juvenil correspondiente a la familia Lycosidae, con una longitud total de 52 mm (Fig. 2B) y tenía evidencia mínima de

digestión, permitiendo inferir que el evento de depredación ocurrió poco tiempo antes de su captura. La hembra de *C. loki* fue sacrificada utilizando un anestésico local siguiendo el procedimiento propuesto por McDiarmid (2001) y preservada en etanol. El ejemplar fue depositado en la Colección Nacional de Anfibios y Reptiles (CNAR) con número de catálogo IBH 33906, bajo el amparo del permiso de colecta SPARN/DGVS/06132/23. El ejemplar arácnido fue preservado en etanol y posteriormente identificado utilizando la clave taxonómica de Ubick (2017). La familia Lycosidae es una familia de arañas araneomorfas enteleginas y acibeladas las cuales poseen tres garras en los tarsos, presentan hileras cortas y sin modificaciones (Fig. 2D) y ocho ojos en un arreglo muy particular donde la fila anterior es recta (Fig. 2E) o ligeramente procurvada, mientras que la segunda fila está fuertemente recurvada, lo que aparenta un arreglo ocular 4:2:2 (Fig. 2C) (Jocqué & Dippenaar-Schoeman, 2007; Dondale, 2017). El ejemplar corresponde a un macho juvenil, lo que se aprecia debido al ensanchamiento de los tarsos pedipalpes los cuales carecen de las modificaciones típicas encontradas en los palpos de los machos adultos de arañas enteleginas; debido a su condición juvenil, el ejemplar no pudo identificarse a un nivel taxonómico más bajo.

En el caso de *Craugastor loki*, las características morfológicas y de distribución coinciden con lo propuesto por Streicher et al. (2014) (Fig. 1F). Las principales características de *C. loki* que la diferencia de otros miembros del grupo de especies de *C. rhodopsis*, es la presencia de un pequeño pliegue supratimpánico que a menudo está subtendido por dos tubérculos que ocasionalmente se fusionan, conocido como pliegue supratimpánico en forma de Y que se extiende sobre las superficies laterales. A diferencia de *C. rhodopsis*, *C. loki* tiene un vástago relativamente corto que rara vez excede el 54% de la LHC y el dorso suele ser de un color más uniforme que la mayoría de los taxones del grupo de especies de *C. rhodopsis* (Streicher et al., 2014). En México la distribución conocida de *C. loki* inicia en el sur de Veracruz en la región de los Tuxtlas, cruzando hacia el sur por el Istmo de Tehuantepec hacia Belize, El Salvador y el noreste de Honduras en elevaciones que van desde el nivel del mar hasta 2,100 m s.n.m (Lynch, 2000; Streicher et al., 2014).

El alto consumo de ortópteros en la dieta de la familia Craugastoridae es un fenómeno común (Martínez-Coronel & Pérez-Gutiérrez, 2011; Luría-Manzano et al., 2019), pero no existen registros del consumo de arácnidos de la familia Lycosidae en la rana del volcán San Martín (*C. loki*), por lo que este hallazgo representa el primer registro de un evento de depredación de un arácnido de la familia Lycosidae y amplía el conocimiento de las interacciones tróficas entre anuros

craugastóridos y arácnidos licósidos. Se ha documentado que algunos rasgos morfológicos de *C. loki* como el cuerpo robusto, hocico ancho y la coloración críptica, están relacionadas con el modo de forrajeo de acecho (Parmelee, 1999). El acecho de presas como estrategia de forrajeo de *C. loki* puede explicar el consumo de licósidos de talla corporal grande como se describe en este trabajo. En de la dieta *C. rhodopsis*, especie filogenéticamente cercana y con características morfológicas y de forrajeo similares a *C. loki* (Parmelee, 1999; Streicher et al., 2014), se ha observado el consumo frecuente de presas de tamaño grande y de amplia movilidad con hábitos solitarios (ortópteros y coleópteros; Toft, 1981; Luría-Manzano et al., 2019). Sin embargo, en otra especie del género *Craugastor* se ha documentado el consumo de arañas, tal es el caso de *C. berkenbuschii*, especie con alta densidad en la selva alta perennifolia de la región de Uxpanapa-Chimalapas, donde se ha reportado que el 10.16% de su dieta se compone de arañas (Araneae), con longitud promedio de 7.5 mm (Luría-Manzano et al., 2022). Este reporte de depredación sugiere la necesidad de un análisis detallado de los hábitos alimenticios de *C. loki* que proporcione información sobre la importancia de presas arácnidas de la familia Lycosidae en la dieta de este anfibio.

Agradecimientos.— Al Consejo Nacional de Humanidades, Ciencias y Tecnologías (CONAHCYT) por la beca de doctorado otorgada al primer autor. A The Rufford Foundation por el financiamiento otorgado para el desarrollo del trabajo de campo de la tesis doctoral del primer autor. A Nele Vandeneinde por el apoyo de logística y asesoramiento durante las expediciones de campo, así como la revisión preliminar del documento. A la comunidad de Guadalupe Victoria por permitirnos internarnos en su territorio para el desarrollo de este proyecto. A la Colección Nacional de Anfibios y Reptiles por el depósito de ejemplares y la extensión del permiso de colecta para el desarrollo de este trabajo. A la Pontificia Universidad Javeriana campus Bogotá por las facilidades para realizar la estancia de investigación de la que deriva este producto.

LITERATURA CITADA

- Aguilar-López, J.L., E. Pineda & R. Luría-Manzano. 2014. Depredación de tres especies de herpetozoos por arañas en la región tropical de Veracruz, México. *Revista Mexicana de Biodiversidad* 85:965-968.
- Cortés-Gómez, A.M., M.P. Ramírez & J.N. Urbina-Cardona. 2016. Protocolo para la medición de rasgos funcionales en anfibios. Pp. 126-179. En B. Salgado-Negret (Eds.). *La Ecología Funcional como Aproximación al Estudio, Manejo y Conservación de*

- la Biodiversidad: Protocolos y Aplicaciones. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. Bogotá, D. C. Colombia.
- Cubas-Rodríguez, A.M. & R. Teruel. 2022. Predation by arachnids (Araneae, Scorpiones) on reptiles and amphibians (Anura, Squamata) in Costa Rica and Mexico. *Revista Ibérica de Aracnología* 41:153-157.
- De Oliveira, M.A.S. Corrêa, B.A.A.P. Fernandes, D.A.R. Lopes, M.D.C. Citeli, B.E.P. & R.A. Brandão. 2020. What size of Neotropical frogs do spiders prey on? *Biología* 76:919-932.
- Dondale, C.D. 2017. Lycosidae. Pp. 178–182. En Ubick, D., Paquin, P., Cushing, P.E. & V. Roth (Eds.). *Spiders of North America: An Identification Manual*. American Arachnological Society, Kenne, New Hampshire, Estados Unidos.
- Jocqué, R. & A.S. Dippenaar-Schoeman. 2007. *Spider Families of the World*. Royal Museum for Central África, Tervuren, Bélgica.
- Luría-Manzano, R., J.L. Aguilar-López & E. Pineda. 2022. Diet, density, biomass, and prey consumption through ontogeny of a dominant frog species at different distances from streams in a tropical rainforest. *South American Journal of Herpetology* 24:67-74.
- Luría-Manzano, R., M.T. Oropeza-Sánchez, J.L. Aguilar-López, J.M. Díaz-García & E. Pineda. 2019. Dieta de la rana de hojarasca *Craugastor rhodopis* (Anura: Craugastoridae): una especie abundante en la región montañosa del este de México. *Revista de Biología Tropical* 67:196-205.
- Lynch, J.D. 2000. The relationships of an ensemble of Guatemalan and Mexican frogs (*Eleutherodactylus*: Leptodactylidae: Amphibia). *Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales* 24:129-156.
- Martínez-Coronel, M. & M. Pérez-Gutiérrez. 2011. Composición de la dieta de *Craugastor lineatus* (Anura: Craugastoridae) de Chiapas, México. *Acta Zoológica Mexicana (nueva serie)* 27:215-230.
- McDiarmid, W.R. 2001. Preparación de anfibios como especímenes de científicos. Pp. 279-289. En W.M. Heyer, A. Donnelly, R.W. McDiarmid, L.A. Hayek, & M.C. Foster (Eds.). *Medición y Monitoreo de la Diversidad Biológica. Métodos estandarizados para anfibios*. Editorial Universitaria de la Patagonia, Chubut, Argentina.
- Nyffeler, M. & R. Altig. 2020. Spiders as frog-eaters: a global perspective. *The Journal of Arachnology* 48: 26-42.
- Parmelee, J.R. 1999. Trophic ecology of a tropical anuran assemblage. *Scientific Papers of the Natural History Museum, the University of Kansas, Lawrence, Kansas, USA*.
- Streicher, J.W., U.O. García-Vázquez, P. Ponce-Campos, O. Flores-Villela, J.A. Campbell, & E.N. Smith. 2014. Evolutionary relationships amongst polymorphic direct-developing frogs in the *Craugastor rhodopis* Species Group (Anura: Craugastoridae). *Systematics and Biodiversity* 12:1-22.
- Toft, C.A. 1981. Feeding ecology of Panamanian litter anurans: Patterns in diet and foraging mode. *Journal of Herpetology* 15:139-144.
- Ubick, D. 2017. Key to spider families of North America north of Mexico. Pp. 30-46. En Ubick, D., Paquin, P., Cushing, P.E. & V. Roth (Eds.). *Spiders of North America: An identification manual*. American Arachnological Society, Kenne, New Hampshire, USA.
- Urbina-Cardona, J.N., M. Olivares-Pérez & V.H. Reynoso. 2006. Herpetofauna diversity and microenvironment correlates across a pasture–edge–interior ecotone in tropical rainforest fragments in the Los Tuxtlas Biosphere Reserve of Veracruz, Mexico. *Biological Conservation* 132:61-75.
- Urbina-Cardona, J.N. & V.H. Reynoso. 2017. Descripción y modelado del microhábitat de los anfibios y reptiles que habitan la Selva Alta Perennifolia de Los Tuxtlas. Pp. 355-384. En V. H. Reynoso, R.I. Coates & M.L. Vázquez-Cruz (Eds.). *Avances y Perspectivas en la Investigación de los Bosques Tropicales y sus Alrededores: la Región de Los Tuxtlas*, Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México, Ciudad de México, México.
- Urbina-Cardona, J.N. & V.H. Reynoso. 2009. Uso del microhábitat por hembras grávidas de la rana de hojarasca *Craugastor loki* en la selva alta perennifolia de los Tuxtlas, Veracruz, México. *Revista Mexicana de Biodiversidad* 80:571-573.

