

FIRST DOCUMENTED RECORD OF AMPHIBIAN PREDATION BY *TROPIDOPHIS BOULENGERI* (TROPIDOPHIIDAE) IN THE WILD

PRIMER REGISTRO DOCUMENTADO DE DEPREDACIÓN DE ANFIBIO POR *TROPIDOPHIS BOULENGERI* (TROPIDOPHIIDAE) EN LA NATURALEZA

Jaime Culebras^{1,2*} & Francesca N. Angiolani-Larrea³

¹Photo Wildlife Tours, Quito, Ecuador.

²Fundación Cóndor Andino, Quito, Ecuador.

³Division of Behavioural Ecology, Institute of Ecology and Evolution, University of Bern, Bern, Switzerland.

*Correspondence: jaimedio85@gmail.com

Received: 2024-07-31. Accepted: 2024-12-11. Published: 2025-04-03.

Editor: Alessandro Catenazzi, Perú.

Resumen.– Reportamos el primer caso documentado de la Boa pigmea de Boulenger (*Tropidophis boulengeri*) depredando a un anfibio (*Craugastor longirostris*) en estado silvestre en la Reserva Canandé, Provincia Esmeraldas, Ecuador. Este nuevo registro se obtuvo en un bosque húmedo tropical, lo que aporta nueva información sobre la ecología alimentaria de la especie y proporciona evidencia de depredación de anfibios en estado silvestre.

Palabras clave.– Dieta, historia natural, serpiente, Strabomantidae, Tropidophis.

Abstract.– We report the first documented case of the Northern Eyelash Boa (*Tropidophis boulengeri*) predating on an amphibian (*Craugastor longirostris*) in the wild in Canandé Reserve, Esmeraldas Province, Ecuador. This new record was obtained in a tropical humid forest, contributing new information about the species' feeding ecology and providing evidence of amphibian predation in the wild.

Keywords.– Diet, natural history, snake, Strabomantidae, Tropidophis.

Tropidophis boulengeri (Peracca, 1910) is a nocturnal snake that belongs to the Tropidophiidae family (Uetz et al., 2023; Zaher et al., 2024). While it mostly exhibits terrestrial and aquatic habits (Lehmann, 1969; Lehmann, 1974; Dwyer et al., 2018), it has occasionally been observed climbing (Lehmann, 1969; Jaime Culebras pers. obs.), and Harrington et al. (2018) considered it as semi-arboreal. This species is distributed from the lowlands and foothills of northwestern Ecuador through western Colombia to eastern Panama (Peracca, 1910; Dunn & Bailey, 1939; Peters, 1960; Stimson, 1969; Peters & Orejas-Miranda, 1970; Cisneros-Heredia, 2004; MECN, 2009; Ortega-Andrade et al., 2010; Torres-Carvajal et al., 2019; Linares Vargas, 2021).

Despite some studies on its natural history (e.g., Barbour, 1937; Lehmann, 1969; Lehmann, 1974; Rödel et al., 2023), little is known about its diet. Most reports come from captive specimens fed on amphibians and fishes not native to *T. boulengeri*'s distribution range (Lehmann, 1969; Lehmann, 1974). Dwyer et

al. (2018) mentioned captive *T. boulengeri* feeding on *Pristimantis* and *Gastrotheca*, two genera that have some species in sympatry with *T. boulengeri*, but without information on diet in the wild. Two events of fish predation have been recorded in the wild, both involving species of the Astroblepidae family (Dwyer et al., 2018; Griesbaum et al., 2023), and one for a frog, *Leptodactylus melanonotus*, but without evidence (Dwyer et al., 2018).

On 21 May 2022, at 1:45 h, we found an adult *T. boulengeri* on a stream bank in Canandé Reserve, Esmeraldas Province, Ecuador (0.5236° N; 79.2125° W, 350 m a.s.l.), preying on an adult *Craugastor longirostris* (Boulenger, 1898), a semi-arboreal, nocturnal frog typically found in well-preserved forests near streams. *Craugastor longirostris* measure 28.8 to 59.6 mm in snout-vent length (SVL), and their diagnostic characters are a prominent tympanic ring and eardrum, smooth belly skin, no dorsolateral folds, moderate interdigital webbing on feet, and toe V shorter than III (Read et al., 2022).



Figura 1. Secuencia de la depredación de una *Craugastor longirostris* por una *Tropidophis boulengeri* en la Reserva Canandé, Ecuador: La *T. boulengeri* está enrollada alrededor del cuerpo de la *C. longirostris* mientras le muerde la pata derecha (A), *T. boulengeri* oliendo a la *C. longirostris* (B), *T. boulengeri* engullendo a la *C. longirostris* desde las patas traseras mientras continúa constriñéndola (C), *T. boulengeri* detiene la constricción cuando la ingestión de la *C. longirostris* casi ha sido completada (D). Fotos: Jaime Culebras.

Figure 1. Sequence of the *Craugastor longirostris* predation by *Tropidophis boulengeri* at Canandé Reserve, Ecuador: *T. boulengeri* is wrapped around the *C. longirostris* body while biting on its right leg (A), *T. boulengeri* smelling the body of the *C. longirostris* (B), *T. boulengeri* swallowing the *C. longirostris* from the hind legs while continuing to constrict it (C), *T. boulengeri* stops the constriction when the ingestion of the *C. longirostris* has been almost completed (D). Photos: Jaime Culebras.

We found the snake coiled around the frog's body, biting its right leg. The frog had a fresh wound on its side, with the skin torn, likely from the bite (Fig. 1A). At 1:48 h, the snake seemed to smell (Kubie & Halpern, 1975) on the frog for a while, and bit it on various parts of its body (Fig. 1B). By 1:51 h, the snake started swallowing the frog from the hind legs while continuing to constrict the still-living frog (Fig. 1C). The snake stopped constricting at 2:03 h, when the frog had been practically fully swallowed (Fig. 1D). Full ingestion was completed at 2:17 h, after 26 minutes. The snake maintained its constriction for most of the ingestion process.

In captivity, Lehmann (1969) reported that *T. boulengeri* constricted prey without holding it in the mouth, a behavior also observed in the wild by Dwyer et al. (2018)— although the

latter situation involved human intervention to condition the fish to approach the snake, and the snake released the fish alive after 30 minutes of constriction. Also, constriction can last from 2-3 minutes to 120 minutes (Lehmann, 1969; Lehmann, 1974). Since we found the snake when the predation event had already begun, we cannot know if the snake displayed similar behaviors and for how long. Not needing to hold the prey in the mouth may be an adaptation for underwater hunting, as Lehmann (1969) suggested. In contrast, Vogel (1968) observed others captive *Tropidophis* ingesting live anurans without constriction.

Although we did not weight the frog, it represented a large prey in proportion to the snake's body size, which likely contributed to the extended ingestion time, as noted in other snakes (Cruz-García et al., 2023; Gonzalez-Acosta et al., 2023).

Lehmann (1969) reported captive *T. boulengeri* consuming prey that exceeded 50 % of their body weight.

In a previous report, Dwyer et al. (2018) reported a subadult *T. boulengeri* eating a juvenile *L. melanomotus*, but no photographic evidence or detailed descriptions were provided. Therefore, we report the first documented case of *T. boulengeri* preying on an amphibian in the wild, and the first recorded instance of predation on *C. longirostris*.

Although knowledge about amphibians and reptiles has grown significantly in recent years (e.g., Guayasamin et al., 2022; Angiolani-Larrea et al., 2023; Jones et al., 2024; Torres-Carvajal et al., 2024), large information gaps remain in our understanding of their natural history. Diet records are important to expand knowledge of ecological interactions between species, to better understand the effects and consequences of species declines (Zipkin et al., 2020) and their broader ecological impacts, including potential effects on humans (Springborn et al., 2022).

Acknowledgements.– This study was supported by the Swiss National Science Fund (SNSF) [grant 197921, PI: ER]. We thank Eva Ringler, the Jocotoco Foundation and Canandé Reserve for the logistical support and Lelis Jindiachi and José Tinajero for their support during fieldwork.

LITERATURE CITED

- Angiolani-Larrea, F.N., L. Jindiachi, J.G. Tinajero-Romero, A. Valencia-Aguilar, M. Garrido-Priego, J. Culebras & E. Ringler. 2023. Egg burying behaviour in *Pristimantis* highlights the link between direct development and specialised parental care. *Ecology and Evolution* 13:e10808.
- Barbour, T. 1937. Ovoviviparity in *Trachyboa*. *Copeia* 1937:139.
- Cisneros-Heredia, D.F. 2004. *Trachyboa boulengeri*. *Herpetological Review* 35:413.
- Cruz-García, K., N. Chauca & N. Zapata. 2023. Predation of *Enyalioides praestabilis* (Hoplocercidae) by *Imantodes cenchoa* (Colubridae) on San Miguel de Conchay, Morona-Santiago Province, Ecuador. *Revista Latinoamericana De Herpetología* 6:180-183.
- Dunn, E.R. & J.R. Bailey. 1939. Snakes from the uplands of the Canal Zone and of Darien. *Bulletin of the Museum of Comparative Zoology at Harvard College* 86:1-22.
- Dwyer, Q., A. Arteaga, C.L. Barrio-Amorós & A. Fagle. 2018. *Trachyboa boulengeri*. Diet. *Herpetological Review* 49:359-360.
- Gonzalez-Acosta, C., E. Erb & J. Culebras. 2023. First Report of Predation of *Imantodes cenchoa* (Colubridae) on *Basiliscus galeritus* (Corytophanidae) in a tropical humid forest in Colombia. *Revista Latinoamericana de Herpetología* 6:127-130.
- Griesbaum, F., T. Lindner, S. Bock, M. Ernst, K. Neira-Salamea, V. Moreira, S. Erazo, J. Penner & M.O. Rödel. 2023. Nine predation events by snakes from the Chocó rainforest of Ecuador. *Herpetology Notes* 16:749-756.
- Guayasamin, J.M., R.M. Brunner, A. Valencia-Aguilar, D. Franco-Mena, E. Ringler, A. Medina-Armijos, C. Morochz, L. Bustamante, R.J. Maynard & J. Culebras. 2022. Two new glassfrogs (Centrolenidae: *Hyalinobatrachium*) from Ecuador, with comments on the endangered biodiversity of the Andes. *PeerJ* 10:e13109.
- Harrington, S.M., J.M. de Haan, L. Shapiro, S. Ruane. 2018. Habits and characteristics of arboreal snakes worldwide: arboreality constrains body size but does not affect lineage diversification. *Biological Journal of the Linnean Society* 125:61-71.
- Jones, S.H., D. Franco-Mena, D.Z. Cantos, J.C.L. Vélez, C. Aulestia, R.A. Zahawi & J.M. Guayasamin. 2024. Range expansion for the Critically Endangered poison-dart frog *Leucostethus bilsa* Vigle et al., 2020 (Amphibia, Dendrobatidae), demonstrating the importance of small forest reserves in the Ecuadorian Chocó. *Check List* 20:853-858.
- Kubie, J. & M. Halpern. 1975. Laboratory observations of trailing behavior in garter snakes. *Journal of Comparative and Physiological Psychology* 89:667-674.
- Lehmann, H.D. 1969. Beobachtungen bei der Haltung und Aufzucht von *Trachyboa boulengeri* (Serpentes, Boidae). *Salamandra* 6:32-42.
- Lehmann, H.D. 1974. *Trachyboa boulengeri* (Serpentes, Boidae) frißt Fische. *Salamandra* 10:132-133.
- Linares-Vargas, C.A. 2021. *Trachyboa boulengeri* Peracca, 1910 Boa pigmea de Boulenger. *Catálogo de anfibios y reptiles de Colombia* 7:72-78.
- MECN. 2009. Guía de Campo de los Pequeños Vertebrados del Distrito Metropolitano de Quito. Museo Ecuatoriano de Ciencias Naturales, Fondo Ambiental del MDMQ, Quito, Ecuador.



- Ortega-Andrade, H.M., J. Bermingham, C. Aulestia & C. Paucar. 2010. Herpetofauna of the Bilsa Biological Station, province of Esmeraldas, Ecuador. Check List 6:119-154.
- Peracca, M.G. 1910. Descrizione di alcune nuove specie di Ofidii del Museo Zoologico della R.a Università di Napoli. Annuario del Museo zoologico della Università di Napoli 3:1-3.
- Peters, J.A. 1960. The snakes of Ecuador: a check list and key. Bulletin of the Museum of Comparative Zoology at Harvard College 122:491-541.
- Peters, J.A. & B. Orejas-Miranda. 1970. Catalogue of the neotropical Squamata: Part I. Snakes. United States National Museum Bulletin 297:305.
- Read, M., S. Ron, M.H. Yáñez-Muñoz & G. Pazmiño-Armijos. 2022. *Craugastor longirostris* in: Anfibios del Ecuador. Version 2024.0. <https://bioweb.bio/faunaweb/amphibiaweb/> [accessed July 2024]
- Rödel, M.O., A. Loaiza-Lange, J. Penner, K.D. Neira-Salamea, D. Salazar-Valenzuela. 2023. A mouth full of blood-autohaemorrhaging in three Ecuadorian snakes (Squamata: Colubridae & Tropidophiidae). Herpetology Notes 16:25-30.
- Springborn, M., J. Weill, K. Lips, R. Ibanez & A. Ghosh. 2022. Amphibian collapses increased malaria incidence in Central America. Environmental Research Letters 17:104012.
- Stimson, A.F. 1969. Liste der rezenten Amphibien und Reptilien. Boidae (Boinae, Bolyeriinae, Loxoceminae, Pythoninae). Das Tierreich 89:1-49.
- Torres-Carvajal, O., K.C. Hinojosa & D.A. Paucar. 2024. A New Species of *Erythrolamprus* (Serpentes: Dipsadidae) from the Andes of Ecuador. Journal of Herpetology 58:1-11.
- Torres-Carvajal O., G. Pazmiño-Otamendi, D. Salazar-Valenzuela. 2019. Reptiles of Ecuador: a resource-rich portal, with a dynamic checklist and photographic guides. Amphibian & Reptile Conservation 13:209-229.
- Uetz, P., P. Freed, R. Aguilar, F. Reyes, J. Kudera & J. Hošek (Eds.). 2023. The Reptile Database. <http://www.reptile-database.org> [accessed July 2024]
- Vogel, Z. 1968. Riesenschlangen aus aller Welt. A. Ziemsen Verlag, Wittenberg, Germany.
- Zaher, H., C. Trusz, C. Koch, O.M. Entiauspe-Neto, J. Battilana & F.G. Grazziotin. 2024. Molecular phylogeny and biogeography of the dwarf boas of the family Tropidophiidae (Serpentes: Alethinophidia). Systematics and Biodiversity 22:2319289.
- Zipkin, E., G. DiRenzo, J. Ray, S. Rossman & K. Lips. 2020. Tropical snake diversity collapses after widespread amphibian loss. Science 367:814-816.



APPENDIX. TRANSLATION OF THE ARTICLE TO SPANISH.

APÉNDICE. TRADUCCIÓN DEL ARTÍCULO AL ESPAÑOL.

Tropidophis boulengeri (Peracca, 1910) es una serpiente nocturna que pertenece a la familia Tropidophiidae (Uetz et al., 2023; Zaher et al., 2024). Si bien presenta principalmente hábitos terrestres y acuáticos (Lehmann, 1969; Lehmann, 1974; Dwyer et al., 2018), se la ha observado ocasionalmente trepando (Lehmann, 1969; Jaime Culebras obs. pers.) y en Harrington et al. (2018) la consideraron como semiarbórea. Esta especie se distribuye desde las tierras bajas y estribaciones del noroeste de Ecuador, pasando por el oeste de Colombia hasta el este de Panamá (Peracca, 1910; Dunn & Bailey, 1939; Peters, 1960; Stimson, 1969; Peters & Orejas-Miranda, 1970; Cisneros-Heredia, 2004; MECN, 2009; Ortega-Andrade et al., 2010; Torres-Carvajal et al., 2019; Linares Vargas, 2021).

A pesar de algunos estudios sobre su historia natural (p. ej., Barbour, 1937; Lehmann, 1969; Lehmann, 1974; Rödel et al., 2023), se sabe poco sobre su dieta. La mayoría de los reportes provienen de especímenes cautivos alimentados con anfibios y peces no nativos del rango de distribución de *T. boulengeri* (Lehmann, 1969; Lehmann, 1974). Dwyer et al. (2018) mencionaron a *T. boulengeri* en cautiverio alimentado con *Pristimantis* y *Gastrotheca*, dos géneros con algunas especies en simpatria con *T. boulengeri*, pero sin información de dieta en la naturaleza. Se han registrado dos eventos de depredación de peces en la naturaleza, ambos involucrando especies de la familia Astroblepidae (Dwyer et al., 2018; Griesbaum et al., 2023) y uno de una rana, *Leptodactylus melanonotus*, pero esta última sin evidencia (Dwyer et al., 2018).

El 21 de mayo de 2022, a las 1:45 h, encontramos un *T. boulengeri* adulto en la orilla de un riachuelo en la Reserva Canandé, Provincia de Esmeraldas, Ecuador (0.5236° N; 79.2125° O, 350 m s.n.m.), depredando a un adulto de *Craugastor longirostris* (Boulenger, 1898), una rana nocturna semiarbórea que se encuentra típicamente en bosques bien conservados cerca de arroyos. *Craugastor longirostris* mide de 28.8 a 59.6 mm de longitud hocico-cloaca (SVL), y sus caracteres diagnósticos son un anillo timpánico y un tímpano prominentes, piel lisa en el vientre, sin pliegues dorsolaterales, membrana interdigital moderada en los pies y dedo V más corto que III (Read et al., 2022). Encontramos a la serpiente enrollada alrededor del cuerpo de la rana, mordiéndole la pata derecha. La rana tenía una herida reciente en el costado, con la piel desgarrada, probablemente por la mordedura (Fig. 1A). A las 1:48 h, la serpiente pareció oler (Kubie & Halpern, 1975) a la rana por un rato, y la mordió en varias partes de su cuerpo (Fig. 1B). A las 1:51 h, la serpiente comenzó a tragar a la rana por las patas traseras mientras continuaba constriñendo la rana aún viva (Fig. 1C). La serpiente dejó de constreñir a las 2:03 h, cuando la rana había sido prácticamente tragada por completo (Fig. 1D). La ingestión completa se logró a las 2:17 h, después de 26 minutos. La serpiente mantuvo su constricción durante la mayor parte del proceso de ingestión.

En cautiverio, Lehmann (1969) informó que *T. boulengeri* constreñía a la presa sin sostenerla en la boca, un comportamiento también observado en la naturaleza por Dwyer et al. (2018) — aunque esta última situación implicó la intervención humana para condicionar al pez a acercarse a la serpiente, y la serpiente liberó el pez vivo después de 30 minutos de constricción. Además, la constricción puede durar de 2-3 minutos a 120 minutos (Lehmann, 1969; Lehmann, 1974). Dado que encontramos a la serpiente cuando el evento de depredación

ya había comenzado, no podemos saber si la serpiente mostró comportamientos similares y durante cuánto tiempo. No necesitar sostener la presa en la boca puede ser una adaptación para la caza subacuática, como sugirió Lehmann (1969). En contraste, Vogel (1968) observó a otros *Tropidophis* cautivos ingiriendo anuros vivos sin constricción. Aunque no pesamos la rana, representaba una presa grande en proporción al tamaño corporal de la serpiente, lo que probablemente contribuyó al tiempo prolongado de ingestión, como se observó en otras serpientes (Cruz-García et al., 2023; Gonzalez-Acosta et al., 2023). Lehmann (1969) informó que *T. boulengeri* en cautiverio consumía presas que excedían el 50% de su peso corporal.

En un registro anterior, Dwyer et al. (2018) reportaron un subadulto de *T. boulengeri* comiendo un juvenil de *Leptodactylus melanonotus*, pero no se proporcionaron pruebas fotográficas ni descripciones detalladas. Por lo tanto, informamos el primer caso documentado de *T. boulengeri* depredando a un anfibio en estado silvestre y el primer caso registrado de depredación de *C. longirostris*.

Aunque el conocimiento sobre los anfibios y reptiles ha crecido significativamente en los últimos años (p. ej., Guayasamin et al., 2022; Angiolani-Larrea et al., 2023; Jones et al., 2024; Torres-Carvajal et al., 2024), aún existen grandes lagunas de información en nuestra comprensión de su historia natural. Los registros de dieta son importantes para ampliar el conocimiento de las interacciones ecológicas entre especies, para comprender mejor los efectos y las consecuencias de la disminución de las especies (Zipkin et al., 2020) y sus impactos ecológicos más amplios, incluidos los posibles efectos sobre los humanos (Springborn et al., 2022).