

PRIMER REGISTRO DEL COMPORTAMIENTO DEFENSIVO POSTURA UNKEN EN UNA RANA CRÍPTICA CENTROAMERICANA *ELACHISTOCLEIS PANAMENSIS* (ANURA: MICROHYLIDAE)

FIRST RECORD OF THE DEFENSIVE BEHAVIOR UNKEN REFLEX IN A CENTRAL AMERICAN CRYPTIC FROG *ELACHISTOCLEIS PANAMENSIS* (ANURA: MICROHYLIDAE)

Katherine González^{1*} & Carolina Mitre-Ramos^{2,3}

¹Department of Biological Sciences, Purdue University, West Lafayette, Indiana, USA 47907.

²Universidad de Panamá, Escuela de Biología, Bella Vista, Ciudad de Panamá, Panamá.

³Asociación ADOPTA Bosque Panamá (ADOPTA), Gamboa, Panamá.

*Correspondence: kgonzalez@purdue.edu

Received: 2025-02-09. Accepted: : 2025-04-22. Published: 2025-06-12.

Editor: Daniel Ariano Sánchez, Guatemala.

Abstract.— Visual anti-predatory defenses, such as body postures, are critical when cryptic coloration is insufficient to prevent predation. We report the unken reflex for the first time in *Elachistocleis panamensis*, a cryptic species restricted to Panama and Colombia. We observed a male *Elachistocleis panamensis* exhibiting this behavior in response to a capture attempt, arching its back and raising its head, a typical characteristic of the unken reflex. While the unken reflex is commonly associated with aposematic species, in this species, may act as a secondary defensive mechanism during close predator encounters. The present record includes Microhylidae in the list of anuran species exhibiting the unken reflex. Our findings underscore the need for experimental studies to evaluate the frequency, efficacy, and ecological triggers of the unken reflex in anurans.

Keywords.— Anti-predatory mechanisms, Anura, cryptic coloration, Panama humming frog.

Resumen.— Las defensas visuales anti-predatorias, como las posturas corporales, son esenciales cuando la coloración críptica resulta no ser suficiente para evitar ser depredado. Reportamos por primera vez el comportamiento postura unken en *Elachistocleis panamensis*, una especie con coloración críptica restringida a Panamá y Colombia. Observamos un macho de *Elachistocleis panamensis* que, ante un intento de captura, arqueó la espalda y levantó la cabeza, lo cual es característico de la postura unken. Aunque este comportamiento suele asociarse con especies aposemáticas, en esta rana podría funcionar como defensa secundaria en encuentros cercanos con depredadores. Este registro incluye a la familia Microhylidae en la lista de anuros documentados que presentan la postura unken. Nuestro hallazgo destaca la necesidad de estudios experimentales para evaluar su frecuencia, eficacia y las condiciones ecológicas que desencadenan la postura unken en anuros.

Palabras clave.—Anura, coloración críptica, mecanismos antipredatorios, Sapito termitero panameño.

Los anuros exhiben una amplia diversidad de comportamientos defensivos que abarcan respuestas químicas (toxinas), acústicas (cantos de liberación) y visuales (Toledo et al., 2011). Muchos de estos mecanismos defensivos están diseñados para explotar los sesgos de los sistemas sensoriales de sus depredadores (Endler, 1992). Por ejemplo, el camuflaje (mediante coloración críptica, coloración disruptiva o máscaras) produce ilusiones ópticas que engañan a los depredadores (Endler, 1981). En el caso de la coloración críptica, el objetivo es reducir el contraste entre

la señal (la coloración del individuo) y el ruido del fondo (la coloración del sustrato) (Galloway et al., 2020).

Elachistocleis panamensis (Anura: Microhylidae) es una pequeña rana restringida a Panamá y parte de Colombia que se caracteriza por su coloración críptica. Esta especie exhibe un dorso de color marrón oscuro, con una banda dorsolateral que varía entre amarillo y marrón rojizo y bordes de color marrón grisáceo (Köhler, 2013). En esta nota reportamos, por primera

vez, el comportamiento defensivo conocido como “postura unken” para *E. panamensis*.

El 16 de Julio del 2024, K.G. y C.M.R. observaron un macho *E. panamensis* (Anura: Microhylidae) en el sendero de Camino de Plantación, ubicado en el Parque Nacional Soberanía, Panamá Central, Panamá (9.0753° N, 79.658° W; 48 m s.n.m) (Fig. 1). Las condiciones ambientales eran propias de la temporada reproductiva, con una humedad relativa del 86% y una temperatura en promedio de 26.6 °C, sin evidencia de precipitaciones ese día. El individuo fue encontrado a un costado del sendero, en un área con vegetación de tipo césped y cerca de pequeños pozos de agua. Aunque no se escuchó ningún canto, el saco vocal de la rana estaba parcialmente distendido, indicando alguna actividad vocal. Al acercarnos, el individuo se desplazó en dirección opuesta y, después de la captura que duró menos de un minuto, fue devuelto al suelo. Fue entonces que observamos cómo comenzó a levantar la cabeza y aplanar su cuerpo. La postura unken tomó aproximadamente menos de un minuto para completarse y se mantuvo al menos cinco minutos después de iniciada, en los cuales tomamos la fotografía (Fig. 2).

Este comportamiento ha sido previamente descrito como una respuesta defensiva en la que los individuos reaccionan a una potencial amenaza, arqueando la espalda y levantando la cabeza (Hinsche, 1926; Bordignon et al., 2018; Ferreira et al., 2019). El mismo se ha documentado principalmente en especies aposemáticas, debido a que la posición corporal arqueada permite exhibir la coloración de advertencia en las palmas de las manos o en el vientre (Duellman, 1994; Bordignon et al., 2018). Para especies crípticas, como *E. panamensis*, la postura unken también puede ser efectiva como mecanismo de defensa, incluso en ausencia de coloración aposemática, en este caso se ha denominado “postura unken parcial” (Toledo et al., 2011). Es posible que la postura unken actúe como un mecanismo secundario frente a un depredador que se acerca a la rana de manera rápida o agresiva. Observamos que el reflejo se activó únicamente cuando capturamos al individuo, lo cual sugiere que la coloración críptica podría no ser completamente efectiva en situaciones de máxima proximidad con el depredador. Algunos de los depredadores del género *Elachistocleis* comprenden invertebrados como arañas (Salcedo-Rivera et al., 2018) y chinches acuáticas (Zaracho, 2012) aunque es probable que

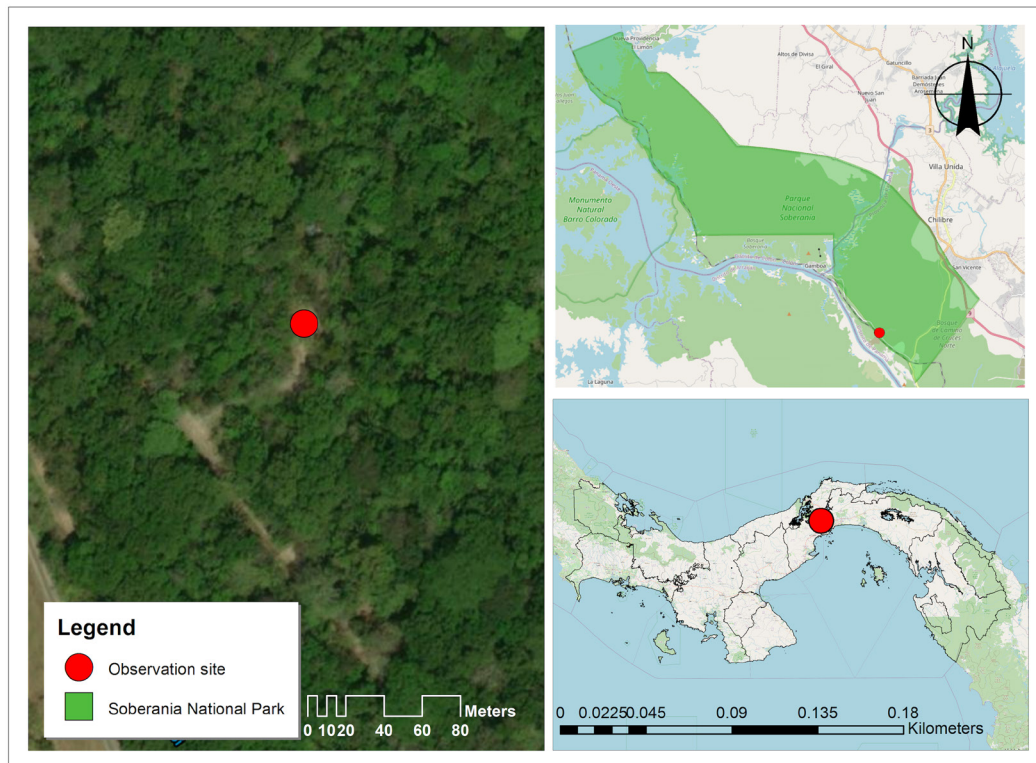


Figure 1. Observation site of the defensive behavior for *Elachistocleis panamensis* in the Soberanía National Park, Central Panama.

Figura 1. Sitio de observación del comportamiento defensivo para *Elachistocleis panamensis* en el Parque Nacional Soberanía, Panamá Central.

vertebrados como las serpientes sean su depredador más común. En cualquier caso, hipótesis como la planteada anteriormente requiere de estudios experimentales de comportamiento.

En anuros la postura unken se ha reportado en algunas especies de las familias: Bombinatoridae (Fernández & Fernández, 1921; Bülbül et al., 2016 ; Kariş et al., 2017), Bufonidae (Brusquetii et al., 2007; Almeida-Santos et al., 2010; Caorsi et al., 2014; Ferreira et al., 2019), Hemisotidae (Greenbaum et al., 2012), Hylidae (Firschein, 1951; Angulo & Funk, 2006), Limnodynastidae (Williams et al.,

2000), Mantellidae (Andreone, 2002), Myobatrachidae (Williams et al., 2000), Ranidae (Haberl & Wilkinson, 1997; Means, 2004; Carretero et al., 2011) y Rhaphocoridae (Das et al., 2004; Duong & Rowley, 2010; Streicher et al., 2011). Aunque existe un récord previo de la postura unken en la familia Microhylidae para individuos en cautiverio de la especie *Kaloula pulchra* (Pham & Díaz, 2023), argumentamos que el comportamiento reportado posee mayor similitud con tanatosis (ver Ferreira et al., 2019). Los individuos de la especie *K. pulchra* muestran las extremidades extendidas y no se observa la clásica espalda arqueada en



Figure 2. A. *Elachistocleis panamensis* showing the dorsal curvature characteristic of unken posture (white arrow). B. Dorsal angle shows the individual's body posture, which is notable for its curved back and raised head. Photos: Katherine González.

Figura 2. A. *Elachistocleis panamensis* mostrando la curvatura dorsal característica del comportamiento postura unken (flecha blanca). B. Ángulo dorsal muestra la postura corporal del individuo en el cual es notable la posición corporal con espalda curvada y cabeza alzada. Fotos: Katherine González.

forma convexa de la postura unken que si observamos en *E. panamensis*. El presente trabajo añade la familia (Microhylidae) para la especie *Elachistocleis panamensis* a la lista de ranas con comportamiento "unken reflex".

Agradecimientos.– Este trabajo fue posible debido a la colaboración financiera de la beca Lindsey fellowship del área de investigación en Ecología y Biología Evolutiva del Departamento de Biología, Purdue University, USA. Los permisos de investigación fueron otorgados por el Ministerio de Ambiente en la República de Panamá No. ARG-097-2022.

LITERATURA CITADA

- Almeida-Santos, P., D. Souza do Nascimento, P.A. Abrunhosa & M. Van Sluys. 2010. *Melanophryniscus moreirae* (Maldonado Red belly Toad). Defensive behavior. *Herpetological Review* 41:200-201.
- Andreone, F. 2002. *Boophis albilabris*. Defensive behavior. *Herpetological Review* 33:299-300.
- Angulo, A. & W.C. Funk. 2006. *Hyla calcarata* (Rana de Espolones) and *Hyla fasciata* (NCN). Defensive behavior. *Herpetological Review* 37:203-204.
- Bordignon, D.W., V.Z. Caorsi, P. Colombo, M. Abadie, I.V. Brack, B.T. Dasoler & M. Borges-Martins. 2018. Are the unken reflex and the aposematic coloration of Red-Bellied Toads efficient against bird predation? *PLoS One* 13:e0193551.
- Brusquetti, F., D. Baldo & M. Motte. 2007. Amphibia, Anura, Bufonidae, *Melanophryniscus krauczuki*: Geographic distribution map and first record for Paraguay. *Check List* 3:141-144.
- Bülbül, U., M. Kurnaz, A.I. Eroğlu, J.M. Szymura, H. Koc & B. Kutrup. 2016. First record of *Bombina variegata* (L., 1758) (Anura: Bombinatoridae) from Turkey. *Turkish Journal of Zoology* 40:630-636.
- Caorsi, V.Z., P. Colombo, M.D. Freire, I.B. Amaral, C. Zank, M. Borges-Martins & T.G. Grant. 2014. Natural history, coloration pattern and conservation status of the threatened South Brazilian red-bellied toad, *Melanophryniscus macrogranulosus* Braun, 1973 (Anura, Bufonidae). *Herpetology Notes* 7:585-598.
- Carretero, M.A., F. Jorge, S. Freitas, N. Sillero, C. Corti & M. Arakelyan. 2011. Unken reflex in *Rana macrocnemis* from Armenia. *Herpetology Notes* 4:68-69.
- Das, I., M.T. Leong & H.H. Tan. 2004. *Nyctixalus pictus* (Cinnamon tree frog). Defensive behavior. *Herpetological Review* 35:373-374.
- Duellman, W.E. & L. Trueb. 1994. *Biology of Amphibians*. McGraw-Hill, New York, USA.
- Duong, L.T.T. & J.J.L. Rowley. 2010. *Rhacophorus feae* (Thao Whipping Frog). Defensive behavior. *Herpetological Review* 41:342.
- Endler, J.A. 1981. An overview of the relationships between mimicry and crypsis. *Biological Journal of the Linnean Society* 16:25-31.
- Endler, J.A. 1992. Signals, signal conditions, and the direction of evolution. *The American Naturalist* 139:S125-S153.
- Fernández, K. & M. Fernández. 1921. Sobre la biología y reproducción de algunos batracios argentinos. 1. Cystignathidae. *Anales de la Sociedad Científica Argentina* 91:97-193.
- Ferreira, R.B., R. Lourenço-de-Moraes, C. Zocca, C. Duca, K.H. Beard & E.D. Brodie. 2019. Antipredator mechanisms of post-metamorphic anurans: a global database and classification system. *Behavioral Ecology and Sociobiology* 73:1-21.
- Firschein, I.L. 1951. Phragmosis and the "unken reflex" in a Mexican hyliid frog, *Pternohyla fodiens*. *Copeia* 1951:74-74.
- Galloway, J.A., S.D. Green, M. Stevens & L.A. Kelley. 2020. Finding a signal hidden among noise: how can predators overcome camouflage strategies? *Philosophical Transactions of the Royal Society B* 375:20190478.
- Greenbaum, E., C. Kusamba, W. Moninga & M. Aristote. 2012. *Hemius marmoratus* (Marbled Snout-Burrower). Defensive behavior. *Herpetological Review* 43:320-321.
- Haberl, W. & J.W. Wilkinson. 1997. A note on the Unken reflex and similar defensive postures in *Rana temporaria* (Anura, Amphibia). *British Herpetological Society Bulletin* 61:16-20.
- Hinsche, G. 1926. Vergleichende untersuchungen zum sogenannten unkenreflex. *Biol. Zentralbl* 46:296-305.
- Karış, M., M. Veith, B. Göçmen, M.A. Oğuz, D. Şener & B. Kurt. 2017. Genetic confirmation of the occurrence and notes on the ecology of the yellow-bellied toad, *Bombina variegata* (L., 1758) (Amphibia: Bombinatoridae) in the European part of Turkey. *Herpetological Bulletin* 139:25-27.



- Köhler, G. 2013. Amphibians of Central America. New Edition. Herpeton Verlag, Offenbach, Germany 282-285.
- Means, D.B. 2004. *Rana capito* (Florida gopher frog). Defensive behavior. Herpetological Review 35:163-164.
- Pham, V.T. & R.E. Diaz Jr. 2023. *Kaloula pulchra* (Banded Bullfrog). Herpetological Review 54:61.
- Salcedo-Rivera, G.A., J. A. Fuentes-Mario & J. Tovar-Márquez. 2018. Predation of the frog *Elachistocleis panamensis* by the spider *Ancylometes bogotensis*: first record." Biota colombiana 19:128-132.
- Streicher, J.W., E.N. Smith & M.B. Harvey. 2011. *Rhacophorus margaritifer* (Java Flying Frog). Defensive behavior. Herpetological Review 42:590-591.
- Toledo, L.F., I. Sazima & C.F.B. Haddad. 2011. Behavioral defenses of anurans: An overview. Ethology Ecology & Evolution 23:1-25.
- Williams, C.R., E.D. Brodie Jr., M.J. Tyler & S.J. Walker. 2000. Antipredator mechanisms of Australian frogs. Journal of Herpetology 34:431-443.
- Zaracho, V. H. 2012. Predation on *Elachistocleis bicolor* (Anura: Microhylidae) by *Lethocerus annulipes* (Heteroptera: Belostomatidae). Herpetology Notes 5: 227-228.

