

REGISTROS DE DEPREDACIÓN DE REPTILES Y ANFIBIOS POR ARTRÓPODOS EN EL ÁREA RECREATIVA LAGO GATÚN, COLÓN, PANAMÁ

RECORDS OF PREDATION OF REPTILES AND AMPHIBIANS BY ARTHROPODS IN THE GATUN LAKE RECREATIONAL AREA, COLÓN, PANAMÁ

Manuel Walter-Conrado^{*1,3}, Ángel Sosa-Bartuano^{4,5}, Nemesio Melo^{1,3} & Alfredo Lanuza-Garay^{2,3,6}

¹Asociación Biológica de Panamá ABIOPA, Colón, Panamá.

²Universidad de Panamá, Centro Regional Universitario de Colón, Escuela de Biología, Departamento de Zoología, Panamá.

³Grupo de Investigación Carlos Linneo BIOXPA, Universidad de Panamá, Panamá.

⁴Red Mesoamericana y del Caribe para la Conservación de Anfibios y Reptiles.

⁵Museo de Vertebrados de la Universidad de Panamá, Universidad de Panamá, Panamá.

⁶Museo de Invertebrados Graham Bell Fairchild, Universidad de Panamá, Panamá.

*Correspondence: manuelwalter2022@gmail.com.

Received: 2023-01-23. Accepted: 2023-09-20. Published: 2023-11-03.

Editor: Jenny Urbina, Colombia.

Abstract.— Three unpublished cases of arthropods that act as predators of reptiles and amphibians are recorded in the Lake Gatun Recreation Area, province of Colon, Republic of Panamá, through photographic records and field notes: *Cupiennius coccineus* preying on *Gonatodes albogularis* and *Cophipora brevirostris* preying on both *Anolis aplethophallus* and feeding on eggs of *Agalychnis callidryas*. These rare records contribute to general knowledge about Panamanian herpetofauna's natural history and biological interactions.

Keywords.— Predator, herpetofauna, natural history, interaction, prey.

Resumen.— Se registran tres casos inéditos de artrópodos que actúan como depredadores de reptiles y anfibios en el Área Recreativa Lago Gatún, provincia de Colón, República de Panamá mediante registros fotográficos y notas de campo: *Cupiennius coccineus* depredando a *Gonatodes albogularis* y *Cophipora brevirostris* depredando tanto a *Anolis aplethophallus* como alimentándose de puestas de huevos de *Agalychnis callidryas*. Estos registros poco comunes aportan al conocimiento general sobre la historia natural e interacciones biológicas de la herpetofauna panameña.

Palabras clave.— Depredador, herpetofauna, historia natural, interacción, presa.

En ambientes terrestres, el estudio de las interacciones depredador-presa se ha centrado tradicionalmente en vertebrados que consumen invertebrados (Jędrzejewska & Jędrzejewski, 2013; Reyes-Olivares et al., 2020). Sin embargo, esta interacción antagónica muchas veces se invierte, ya que muchos artrópodos, como arañas, escorpiones (Arachnida), ciempiés (Chilopoda), insectos (Hexapoda) y crustáceos (Crustacea), se alimentan de vertebrados de tamaño pequeño o mediano (Valdez, 2020). A pesar de la acumulación de información sobre artrópodos que consumen vertebrados, la incidencia de interacciones depredador-presa de este tipo sigue siendo relativamente inexplorada y, por lo tanto, subestimada (Nordberg et al., 2018).

La información sobre las interacciones depredador-presa entre invertebrados y vertebrados como lagartijas y anuros es

bastante dispersa, y aunque se han hecho algunos intentos por sistematizar esta información (Toledo, 2005; Valdez, 2020), la escasez de información organizada para las lagartijas es particularmente llamativa al considerar regiones con una alta diversidad de especies de lagartijas y artrópodos, como el Neotrópico (Pianka & Vitt, 2003; Santos et al., 2017), y aunque los casos de consumo de lagartijas por arañas han sido reportados para esta región esta no ha sido sistematizada, lo que dificulta una evaluación integral de la importancia de estas interacciones.

Por otro lado, los anuros (sapos y ranas) son presas potenciales de muchos depredadores (Diesel et al., 2014; Rocha et al., 2014), es conocido que algunos artrópodos como los ciempiés, crustáceos, insectos y arácnidos se alimentan de ellos utilizando diferentes métodos de captura y consumo (Reyes-Olivares et al., 2020).



Figure 1. Predation of *Anolis apletophallus* by *Cophipora brevirostris*.

Figura 1. Depredación de *Anolis apletophallus* por *Cophipora brevirostris*.



Figure 2. Predation of *Cupiennius coccineus* on *Gonatodes albogularis*.

Figura 2. Depredación de *Cupiennius coccineus* sobre *Gonatodes albogularis*.

Table 1. List of predatory arthropods of lizards of the Gekkonidae family based on Sosa-Bartuano & Ramos Reyes (2015), Borroto-Páez & Reyes-Pérez (2020) and Reyes-Olivares et al. (2020).

Tabla 1. Listado de artrópodos depredadores de lagartijas de la familia Gekkonidae basada en Sosa-Bartuano & Ramos Reyes (2015), Borroto-Páez & Reyes-Pérez (2020) y Reyes-Olivares et al. (2020).

Presa/especie	Etapas de desarrollo	Predador/familia	Predador/especie	Ataque documentado	País	Fuente
<i>Hemidactylus mabouia</i>	n/a	Araneidae	<i>Nephilengys cruentata</i>	No	Brasil	Diniz (2011)
<i>Hemidactylus mabouia</i>	n/a	Ctenidae	No identificada	No	Brasil	Lanschi & Ferreira (2012)
<i>Hemidactylus mabouia</i>	Juvenil	Lycosidae	No identificada	No	Brasil	Koski et al. (2013)
<i>Hemidactylus mabouia</i>	Adulto	Theraphosidae	<i>Avicularia variegata</i>	No	Brasil	Almeida et al. (2019)
<i>Hemidactylus frenatus</i>	n/a	Ctenidae	<i>Phoneutria boliviensi</i>	No	Colombia	Valenzuela-Rojas et al. (2020)
<i>Hemidactylus mabouia</i>	n/a	Formicidae	<i>Eciton burchellii</i>	Si	Brasil	Sazima (2015)
<i>Hemidactylus mabouia</i>	n/a	Buthidae	<i>Tityus metuendus</i>	Si	Brasil	De Albuquerque (2012)
<i>Hemidactylus frenatus</i>	Juvenil	Buthidae	<i>Centruroides elegans</i>	Si	México	Domínguez de la Riva & Carbajal Márquez (2016)
<i>Hemidactylus mabouia</i>	n/a	Solifugae	No identificada	No	África	Loveridge (1947)
<i>Lepidodactylus lugubris</i>	Adulto	Trechaleidae	<i>Cupiennius coccineus</i>	Si	Panamá	Sosa-Bartuano & Ramos-Reyes (2015)
<i>Gonatodes albogularis</i>	Adulto	Trechaleidae	<i>Cupiennius coccineus</i>	Si	Panamá	Este estudio

Toledo (2005), por ejemplo, encontró 68 reportes de anuros como presas de invertebrados, de los cuales aproximadamente el 48 % fueron arañas, especialmente de las familias Pisauridae y Ctenidae, mientras que Moura & Azevedo (2011) registran un caso de depredación de especímenes adultos de *Dendropsophus melanargyreus* Cope, 1877 por la araña pescadora gigante *Ancylometes rufus* (Walckenaer, 1837) (Araneae, Ctenidae).

Panamá, considerado uno de los países con mayor diversidad de especies en el Neotrópico (McNeely et al., 1990), presenta una diversidad herpetofaunística registrada de 226 anfibios y 279 reptiles, de los cuales representan el 2.5 % de la herpetofauna a nivel mundial (2.6% anfibios y 2.4% reptiles) (Amphibia Web, 2022; Uetz, 2022). Sin embargo, las interacciones biológicas y ecológicas de estos grupos han sido poco estudiadas tal como se ha expuesto previamente. Por tal motivo, en este trabajo se reportan tres

eventos antagónicos relacionados con reptiles y anfibios del Área Recreativa Lago Gatún, provincia de Colón, República de Panamá.

Los recorridos se hicieron en el Área Recreativa Lago Gatún (ARLG), entre las coordenadas 09° 20' 57.2" y 79° 51' 24.98" extremo norte y entre los 09° 19' 0.11" y 79° 51' 26.78" extremo sur, abarcando los senderos El Cariblanco y sendero El Lago, los cuales se encuentran en la parte más oriental del parque. El sitio presenta una vegetación característica de bosque tropical húmedo de tierras bajas de acuerdo con la nomenclatura de Köppen, con temperatura media anual de 27°C y precipitación anual 3000 a 4000 mm (ETESA, 2019).

Para documentar los eventos antagónicos descritos en este artículo, se realizaron 10 giras de campo entre julio del 2021 y abril del 2022. Se recorrió el área de estudio una vez cada mes, con 4 a 5 personas en horario diurno (7:00- 11:00 h) y nocturno





Figure 3. Predation of *Agalychnis callidryas* eggs by *Cophipora brevirastris*.

Figura 3. Depredación de huevos de *Agalychnis callidryas* por *Cophipora brevirastris*.

(19:00-23:00 h), efectuando búsquedas directas en cursos de agua, rocas, hojarasca y vegetación. Se completó un esfuerzo de muestreo total de 400 horas persona. Esta investigación forma parte del proyecto “Diversidad y estado de conservación de la herpetofauna asociada a la temporada seca y lluviosa en el Área Recreativa Lago Gatún, Colón, Panamá”, con registro CUF-2021-EG-CNET-003, otorgado por la Vicerrectoría de Investigación y Posgrado de la Universidad Panamá y permiso de colecta ARB-055-2021 del Ministerio de Ambiente de Panamá (MiAMBIENTE).

Las especies interactuantes en el caso de anfibios y reptiles, se identificaron utilizando literatura para especies de Centroamérica (Köhler, 2008; Köhler, 2011; Leenders, 2016). En cambio, para artrópodos se utilizó las claves taxonómicas de Nickle (1992) y Nentwig (1993) así como la revisión de especímenes, en el caso de la araña, en la colección del Laboratorio de Artrópodos Venenosos Diomedes Quintero, Universidad de

Panamá, para la determinación de la especie. Las descripciones de los eventos de depredación se realizaron basados en el lugar de avistamiento y el comportamiento de los individuos durante la observación. Por último, cada uno de los eventos antagónicos se documentaron fotográficamente con una cámara CANON Rebel T7 equipada con un lente EF-S 18-55mm IS II.

En ese sentido, se registró un individuo de *Cupiennius coccineus* F. O. Pickard-Cambridge, 1901 (Araneae: Trechaneidae) depredando un individuo de *Gonatodes albogularis* (Duméril & Bibron, 1836) a las 20:30 horas del 25 de febrero de 2022 (Fig. 1), en el sendero El Cariblanco, ambos individuos se encontraron en el haz de una hoja, a una altura aproximada de 1 metro sobre el suelo. La araña sostenía a la lagartija con sus quelíceros y pedipalpos; igualmente se observa la parte posterior del cuerpo de la lagartija semidigerida. Las especies del género *Cupiennius*, se conocen por presentar una dieta generalista, basada principalmente en

Table 2. List of predatory arthropods of *Anolis* spp. based on Reyes-Olivares et al. (2020).

Tabla 2. Listado de artrópodos depredadores de *Anolis* spp. basada en Reyes-Olivares et al. (2020).

Presa/especie	Etapas de desarrollo	Predador/familia	Predador/especie	Ataque documentado	País	Fuente
<i>Anolis chrysolepis</i>	Juvenil	Ctenidae	<i>Ctenus</i> sp.	No	Guyana Francesa	de Massary & Ineich (1997)
<i>Anolis fuscoauratus</i>	Juvenil	Ctenidae	<i>Ctenus</i> sp.	No	Colombia	Medina-Rangel (2013)
<i>Anolis gundlachi</i>	n/a	Ctenidae	<i>Ctenus attleyi</i>	No	Puerto Rico	Clark & Gillingham (1990)
<i>Anolis humilis</i>	n/a	Ctenidae	No identificada	n/a	Costa Rica	Guyer (1988)
<i>Anolis humilis</i>	Juvenil	Ctenidae	<i>Kiekie curvipes</i>	Si	Costa Rica	Folt & Lapinski (2017)
<i>Anolis humilis</i>	Juvenil	Trechaleidae	<i>Cupiennius</i> sp.	No	Costa Rica	Folt & Lapinski (2017)
<i>Anolis limifrons</i>	n/a	Trechaleidae	<i>Cupiennius</i> sp.	No	Panamá	Bock & Quintero (1987)
<i>Anolis limifrons</i>	n/a	Salticidae	No identificada	No	Costa Rica	Losos (2011)
<i>Anolis porcatius</i>	Juvenil	Araneidae	<i>Argiope trifasciata</i>	No	Cuba	Armas & Alayón (1987)
<i>Anolis rodriguezii</i>	Macho adulto	Sparassidae	No identificada	No	México	García-Balderas et al. (2016)
<i>Anolis sagrei</i>	Juvenil	Araneidae	<i>Argiope trifasciata</i>	No	Cuba	De Armas & Alayón (1987)
<i>Anolis sagrei</i>	Macho juvenil	Trechaleidae	<i>Cupiennius cf. cubae</i>	No	Cuba	Fonseca & Rodríguez-Cabrera (2014)
<i>Anolis apletophallus</i>	Adulto	Tettigoniidae	<i>Copiphora brevirostris</i>	Si	Panamá	Este estudio



artrópodos (Nentwig, 1986). Sin embargo, algunos autores como Folt & Lapinski (2017) reportan entre las presas de *C. coccineus* algunas especies de ranas del género *Craugastor* Cope, 1862 y *Agalychnis* Cope, 1862, mientras que otros como Sosa-Bartuano & Ramos-Reyes (2015), Borroto-Páez & Reyes-Pérez (2020) y Reyes-Olivares et al. (2020) registran varios eventos antagónicos entre arañas y Gekkonidos (Tabla 1), sin mencionar alguno relacionado con este género. Este es el primer reporte de *C. coccineus* depredando individuos de *G. albogularis*.

Esa misma noche, a las 21:00 horas, se registró un segundo caso antagónico, un individuo de *Cophipora brevisrostris* Stal, 1873 (Orthoptera: Tettigoniidae) depredando un individuo de *Anolis apletophallus* Köhler & Sunyer, 2008, en el sendero El Cariblanco (Fig. 2). El saltamontes sujetaba la lagartija utilizando sus patas anteriores y medias, mientras trituraba el cuerpo de su presa con sus piezas bucales. La presa mostraba signos de consumo parcial al momento del registro del evento. Aunque los tetigónidos en su mayoría son fitófagos, los saltamontes neotropicales pueden alimentarse tanto de plantas como también de presas pequeñas, estando esta tendencia fuertemente relacionada al tamaño y a la especie del saltamontes—por ejemplo, *Copiphora*—(ter Hofstede et al., 2020). Este registro representa el primero de *C. brevisrostris* depredando un reptil (Tabla 2).

Por su parte, a las 22:00 horas del 23 de noviembre del 2021, se registró un tercer caso antagónico; un individuo de *C. brevisrostris* depredando oviposturas de *Agalychnis callidryas* (Cope, 1862). El evento ocurrió en el haz de una hoja, a dos metros sobre un cuerpo de agua temporal en el sendero El lago (Fig. 3). Anteriormente se ha documentado a *C. brevisrostris* como depredador común de centrolenidos y sus huevos (Delia et al., 2017). En el caso de posturas de *A. callidryas*, al igual que otras especies dentro del género se ha reportado entre sus depredadores algunas especies de serpientes arborícolas, avispas, monos y larvas de moscas (Vargas et al., 2000; Ortega-Andrade, 2008; Ortega-Andrade et al., 2011; Amphibia Web, 2022). Este es el primer registro de *C. brevisrostris* como depredador de huevos de *A. callidryas*.

Agradecimientos.— A la Universidad de Panamá por los fondos de investigación para desarrollar el proyecto CUF1-2021-EG-CNET-003. Al Ministerio de Ambiente de Panamá por otorgar el permiso de colecta. A John Peralta, Velkis Castañeda, Verónica Smith y Kapriel Kai (Universidad de Panamá, CRU Colón) por su colaboración en las giras. A los guardaparques del ARLG por su amabilidad y disposición en apoyarnos durante las giras de investigación.

LITERATURA CITADA

- Almeida, M. Q., R. Sobral, A.M. da Silva-Neto & D.M.M. Mendes. 2019. *Hemidactylus mabouia* (Tropical House Gecko). Predation. *Herpetological Review* 50:577.
- Amphibia Web, 2022. University of California, Berkeley, CA, USA. <https://amphibiaweb.org/> [Consultado en 25 octubre 2022].
- Bock, B.C. & M. Quintero. 1987. *Anolis limifrons*. Predation. *Herpetological Review* 18:34.
- Clark, D.L. & J.C. Gillingham. 1990. Sleep-site fidelity in two Puerto Rican lizards. *Animal Behaviour* 39:1138-1148.
- Borroto-Páez, R., & D. Reyes Pérez. 2020. Predation by a Cuban treefrog (*Osteopilus septentrionalis*) and a domestic Cat (*Felis catus*) on tropical house geckos (*Hemidactylus mabouia*) in Central Cuba, with a review of predators and vertebrate prey of tropical house geckos. *Reptiles & Amphibians* 27:120-128.
- De Albuquerque, S. 2012. Natural History Notes. *Hemidactylus mabouia* (Wood Slave). Predation. *Herpetological Review* 43:646-647.
- de Armas, L.F. & G.G. Alayón. 1987. Observaciones sobre la ecología trófica de una población de *Argiope trifasciata* (Araneae: Araneidae) en el Sur de La Habana. *Poeyana* 344:1-18.
- De Massary, J.C. & I. Ineich. 1997. Un cas de prédation sur le lézard *Anolis nitens chrysolepis* Duméril et Bibron, 1837 (Squamata, Polychrotidae) par une araignée du genre *Ctenus* (Ctenidae) en Guyane Française. *Revue Française d'aquariologie (Nancy)* 24:93-94.
- Delia, J., L. Bravo-Valencia & K.M. Warkentin. 2017. Patterns of parental care in Neotropical glassfrogs: fieldwork alters hypotheses of sex-role evolution. *Journal of Evolutionary Biology* 30:898-914.
- Diesel, A., C.M. da Rosa & L. Malta. 2014. Predation of *Dendropsophus minutus* (Anura: Hylidae) by *Aglaoctenus oblongus* (Araneae: Lycosidae). *Herpetology Notes* 7:605-606.
- Diniz, S. 2011. Predation and feeding on the tropical house gecko *Hemidactylus mabouia* (Squamata: Gekkonidae) by the giant orb-weaver spider *Nephilengys cruentata* (Araneae: Nephilidae). *Herpetology Notes* 4:357-358.
- Domínguez-Dela Riva, M.A. & R.A. Carbajal-Márquez. 2016. *Hemidactylus frenatus*. Predation. *Mesoamerican Herpetology* 3:724-725.



- Departamento de hidrometeorológica, Empresa de Transmisión eléctrica S. A. (ETESA). 2019. Mapa hidrogeológico de Panamá. <https://www.hidromet.com.pa/es/red-estaciones>. [Consultado en octubre de 2022].
- Folt, B. & W. Lapinski. 2017. New observations of frog and lizard predation by wandering and orb-weaver spiders in Costa Rica. *Phyllomedusa: Journal of Herpetology* 16:269-277.
- Fonseca, E. & T.M. Rodríguez-Cabrera. 2014. Predation on a Cuban Brown Anole, *Anolis sagrei* (Dactyloidae), by a spider, *Cupiennius cubae* (Ctenidae), in the Cienfuegos botanical garden, South-central Cuba. *Reptiles & Amphibians* 21:98-99.
- García-Balderas, C.M., J.R. Cedeño-Vázquez & R. Mineros-Ramírez. 2016. *Norops rodriguezii*. Predation. *Mesoamerican Herpetology* 3:147-148.
- Guyer, C. 1988. Food supplementation in a tropical mainland anole, *Norops humilis*: demographic effects. *Ecology* 69:350-361.
- Jędrzejewska, B. & W. Jędrzejewski. 2013. Predation in Vertebrate Communities: the Białowieża Primeval Forest as a Case Study. Springer Berlin, Heidelberg, Germany.
- Köhler, G. 2008. Reptiles of Central America. Herpeton, Verlag. Offenbach, Germany.
- Köhler, G. 2011. Amphibians of Central America. Herpeton, Verlag. Offenbach, Germany.
- Koski, D.A., A.P.V. Koski, L. Merçon & Y.F. Messas. 2013. *Hemidactylus mabouia* (Tropical House Gecko). Predation. *Herpetological Review* 44:509.
- Lanschi, F.A. & R.B. Ferreira. 2012. *Hemidactylus mabouia* (Tropical House Gecko). Predation. *Herpetological Review* 43:133-134.
- Leenders, T. 2016. Amphibians of Costa Rica: a Field Guide. Cornell University Press, California, USA.
- Losos, J.B. 2011. Lizards in an Evolutionary Tree: Ecology and Adaptive Radiation of Anoles. University of California Press, California, USA.
- Loveridge, A. 1947. Revision of the African lizards of the family Gekkonidae. *Bulletin of the Museum of Comparative Zoology* 98:1-469.
- McNeely, J.A., K.R. Miller, W.V. Reid, R.A. Mittermeier & T. B. Werner. 1990. Conservación de la Diversidad Biológica del Mundo. Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza y los Recursos Naturales.
- Medina-Rangel, G. F. 2013. *Norops fuscoauratus* (Slender Anole). Predation. *Herpetological Review* 44:511-512.
- Moura, M.R. & L.P. Azevedo. 2011. Observation of predation of the giant fishing spider *Ancylometes rufus* (Walckenaer, 1837) (Araneae, Ctenidae) on *Dendropsophus melanargyreus* Cope, 1877 (Anura, Hylidae). *Biota Neotropical* 11:349-351.
- Nentwig, W. 1986. Arañas que no construyen telarañas: ¿especialistas en presas o generalistas? *Ecología* 69:571-576.
- Nentwig, W. 1993. Spiders of Panama: biogeography, investigation, Phenology, Check List, Key and Bibliography of a Tropical Spider Fauna. Sandhill Crane Press, Gainesville, Florida, USA.
- Nickle, D.A. 1992. Katydid of Panama (Orthoptera: Tettigoniidae). Pp. 142-184. En Quintero, D. & A. Aiello. (Eds). *Insects of Panama and Mesoamerica*. Oxford University Press, New York, USA.
- Nordberg, E.J., L. Edwards & L. Schwarzkopf. 2018. Terrestrial invertebrates: an underestimated predator guild for small vertebrate groups. *Food Webs* 15:e00080.
- Ortega-Andrade, H.M. 2008. *Agalychnis spurrelli* Boulenger (Anura: Hylidae): variación, distribución y sinonimia. *Papeis Avulsos de Zoología* 48:103-117.
- Ortega-Andrade, H.M., C. Tobar & M.M. Arellano. 2011. Tamaño poblacional, uso del hábitat y relaciones intraespecíficas de *Agalychnis spurrelli* (Anura: Hylidae) en un bosque húmedo tropical remanente del noroccidente de Ecuador. *Papeis Avulsos de Zoología* 51:1-19.
- Pianka, E.R. & L.J. Vitt. 2003. Lizards: Windows to the Evolution of Diversity. University of California Press, California, USA.
- Reyes-Olivares, C., A. Guajardo-Santibáñez, B. Segura, N. Zañartu, M. Penna & A. Labra. 2020. Lizard predation by spiders: A review from the Neotropical and Andean regions. *Ecology and Evolution* 10:10953-10964.
- Rocha, R., T. Almeida & A. López-Baucells. 2014. Field observation of an adult Lesser treefrog *Dendropsophus minutus* (Anura: Hylidae) being consumed by a neotropical *Lethocerus* sp. (Hemiptera: Belostomatidae) nymph. *Alytes* 31:37-39.



- Santos, A. J., A.D. Brescovit, M. de Oliveira-Tomasi, P. Russo & U. Oliveira. 2017. Curves, maps and hotspots: The diversity and distribution of araneomorph spiders in the Neotropics. Pp. 1-28. En C. Viera & M.O. Gonzaga (Eds.). Behaviour and Ecology of Spiders: Contributions From the Neotropical Region. Springer Berlin, Heidelberg, Germany.
- Sazima I. 2015. House Geckos (*Hemidactylus mabouia*) and an unidentified snake killed and devoured by army ants (*Eciton burchellii*). Herpetology Notes 8:527-529.
- Sosa-Bartuano, A. & K. Ramos-Reyes. 2015. Distribution notes and comments on the predation of the Mourning Gecko, *Lepidodactylus lugubris* (Duméril & Bibron, 1836), in Panama. Mesoamerican Herpetology. Miscellaneous Notes 2:375-376.
- ter Hofstede, H.M., L.B. Symes, S.J. Martinson, T. Robillard, P. Faure, S. Madhusudhana & R.A. Page. 2020. Calling songs of Neotropical katydids (Orthoptera: Tettigoniidae) from Panama. Journal of Orthoptera Research 29:137-201.
- Toledo, L.F. 2005. Predation of juvenile and adult anurans by invertebrates: current knowledge and perspectives. Herpetological Review 36:395-400.
- Uetz, P. (ed). 2022. The Reptile Database, <http://www.reptile-database.org>. [Consultado en octubre 2022].
- Valenzuela-Rojas, J.C., J.C. González-Gómez, G. Guevara, L.M. Franco, G. Reinoso-Flórez & L.F. Garcia. 2020. Notes on the feeding habits of a wandering spider, *Phoneutria boliviensis* (Arachnida: Ctenidae). The Journal of Arachnology 48:43-48.
- Valdez, J.W. 2020. Arthropods as vertebrate predator: a review of global patterns. Global Ecology and Biogeography 29:1691-1703.
- Vargas-S., F., L.M. Bolaños-B. & H. Berrio-E. 2000. Notas sobre la ecología reproductiva de *Agalychnis spurrelli* (Hylidae: Phyllomedusinae) en una población de Anchicayá, Pacífico colombiano. Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas 24:85-99.

