






DEPREDACION POR INSECTOS DE NIDOS Y NEONATOS PROTEGIDOS DE *Podocnemis vogli* (SABANAS INUNDABLES DEL CASANARE)

Predation by insects of protected nests and hatchlings of *Podocnemis vogli* (flooded savannas of Casanare)

Gustavo LÓPEZ-MARTÍNEZ¹, Jorge RONDÓN-ZABALA¹, Eduardo MARTÍNEZ-PARALE², Helena MOYA-ARÉVALO¹, Oscar RODRÍGUEZ-FANDIÑO¹*

¹Dirección de Investigación, Fundación Universitaria-Unitrópico, Carrera 19 # 39-40, Yopal, Colombia

²Reserva natural de la sociedad civil "La Esperanza". Paz de Ariporo, Casanare, Colombia

*For correspondence: direccioninvestigacion@unitropico.edu.co

Received: 14th June 2019, Returned for revision: 01st September 2019, Accepted: 18th November 2019.

Associate Editor: Alan Giraldo.

Citation/Citar este artículo como: López-Martínez G, Rondón-Zabala J, Martínez-Parales E, Moya-Arévalo H, Rodríguez-Fandiño O. Depredación por insectos de nidos y neonatos protegidos de *Podocnemis vogli* (sabanas inundables del Casanare). Acta Biol Colomb. 2020;25(3):354-358. Doi: <http://dx.doi.org/10.15446/abc.v25n3.80441>

RESUMEN

La galápaga sabanera (*Podocnemis vogli*) es una tortuga de ambientes acuáticos, principalmente lénticos, que centra su época reproductiva en la temporada seca, en la que sus huevos son una importante fuente de alimento en la red trófica y para el hombre, de manera que frecuentemente son afectados por depredadores naturales. Con el propósito de reducir el efecto negativo de la depredación natural sobre las nidadas de *P. vogli* en la Reserva Natural de la Sociedad Civil La Esperanza en Paz de Ariporo, se implementó una estrategia de protección directa con malla metálica y se realizó el seguimiento a las posturas durante tres periodos de anidación entre 2016 y 2018. Como resultado del uso de esta estrategia para proteger las nidadas, se evidenció el efecto de otros depredadores y parásitos menos conspicuos como las hormigas legionarias (*Labidus*) y las larvas de moscas parasitarias (Phoridae). En ambos casos la afectación se registró en los neonatos recién eclosionados de galápaga sabanera al interior de los nidos, algunos de ellos hallados en un estado de salud precaria o muertos. Este es el primer reporte de depredación de los neonatos de *P. vogli* por estas especies de insectos sobre las cuales las estrategias físicas convencionales de protección fueron ineficientes.

Palabras clave: Anidamiento, conservación, *Labidus*, miasis, Phoridae.

ABSTRACT

The savanna side-necked turtle (*Podocnemis vogli*) is a river turtle of mainly lentic aquatic environments that centers its reproductive period in the dry season; its eggs are a significant source of nourishment in the food web that includes humans as well. Therefore, by monitoring and installing metal mesh we protected the nests during three spawning seasons (2016-2018). After using the mentioned protection strategy other possible predators or parasites, such as the insects, became evident. We observed that when monitoring clutches, organisms such as ants and parasitic flies took advantage of the newborn hatchlings inside the nests. In both cases, the affectations by both species caused considerable injuries in the neonates, which eventually showed a precarious state of health and even died rapidly. This is the first time that predation on *P. vogli* neonates by these insect species has been reported, in which physical protection strategies are not functional.

Keywords: Conservation, nesting, *Labidus*, myiasis, Phoridae.

INTRODUCCIÓN

Podocnemis vogli Müller, 1935 (conocida como galápaga sabanera) es una especie distribuida en la Orinoquía colombo-venezolana que habita principalmente ecosistemas de aguas lénticas y que es muy poco común en grandes ríos (Pritchard y Trebbau, 1984). En general, para la especie se registran nidadas en su mayoría en zonas bajas y bancos de la sabana, por lo cual el área en donde ubican sus nidos es bastante amplia (Ramo, 1982).

Se ha encontrado que los nidos de *P. vogli*, son: i. más estrechos en la entrada que en la cámara de huevos (Mondolfi, 1955; Alarcon-Pardo, 1969; Ramo, 1982); ii. el tamaño de la cámara depende de la cantidad de huevos depositados, con una profundidad del nido de siete a diez cm (Alarcon-Pardo, 1969; Ramo, 1982), aunque puede llegar a ser un poco más profundo (Martínez-Fuentes y Forti, 2015); y, iii. con frecuencia se encuentran en promedio 14 huevos (Ramo, 1982). Como se puede esperar, esta especie de tortuga hace parte de la alimentación de diferentes depredadores, los cuales aprovechan sus nidos, como es el caso del mato (*Tupinambis teguixin* Linnaeus, 1758), el zorro (*Cerdocyon thous* Linnaeus, 1766) y el carraco (*Caracara cheriway* Jacquin, 1784), así como los seres humanos, quienes consumen sus huevos como fuente de proteína (Rueda-Almonacid *et al.*, 2007; Martínez-Fuentes y Forti, 2015; Morales-Betancourt *et al.*, 2015; Rodríguez, 2019). De igual forma, los nidos son aprovechados por otros grupos como los insectos, que en otras especies de tortugas –incluidos los podocnemídeos– toman papeles importantes en su manejo o conservación (Baena *et al.*, 2015; Erickson y Baccaro, 2016).

A partir de lo anterior, se hace evidente que los nidos de galápaga sabanera se convierten en un punto crítico en la cadena trófica para las especies que se alimentan de ella. Es por lo anterior que se vio en la necesidad de establecer una estrategia de protección de los nidos, y al evaluar su efectividad se pusieron en evidencia otros actores ecológicos que no habían sido registrados en esta especie de tortuga de la Orinoquía.

MATERIALES Y MÉTODOS

El estudio se llevó a cabo en el sector de Caño Chiquito, municipio de Paz Ariporo-Casanare, en la Reserva Natural de la Sociedad Civil (RNSC) La Esperanza. El trabajo de campo se realizó en las temporadas de aguas bajas (noviembre a febrero) de los años 2016 a 2018, correspondientes a las temporadas reproductivas de *P. vogli*. Se realizaron recorridos en los diferentes cuerpos de agua con el fin de detectar las galápagas sabaneras que salieron a desovar. Los desoves se presentaron en playas y lugares cercanos a los cuerpos de agua dentro del área de estudio; una vez detectado el nido, este se protegió con una malla metálica de 30x40 cm que se aseguró con puntillas de 7,6 cm. Los sitios de reproducción se visitaron periódicamente para continuar

con la búsqueda de nuevos nidos. El cierre de la temporada seca –marcado por las primeras lluvias fuertes de finales de marzo e inicios de abril– determinó generalmente el término de la intervención sobre los nidos de *P. vogli*.

Durante la recolección se registraron el número de nidos protegidos, el número de huevos, el número de neonatos y otros tipos de observaciones. En el caso de encontrar organismos en los nidos o en los neonatos –en particular insectos–, estos se recolectaron con pinzas de punta fina y se depositaron en alcohol 70 % para su posterior identificación, principalmente con el apoyo de claves taxonómicas de hormigas (Palacio, 1999; Palacio, 2003; Palacio y Fernandez, 2003) y dípteros (Papp y Darvas, 2000; Brown, 2010).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Se cubrieron con malla metálica 145 nidos (2016: 37 nidos, 2017: 65 nidos, 2018: 43 nidos). En total se recolectaron 328 huevos (mantenidos en cajas de poliestireno expandido) y 532 neonatos de los nidos, estableciéndose un porcentaje de eclosión del 96 %, para un total 843 juveniles con una supervivencia del 99,6 % hasta la liberación. Los nidos que se recolectaron se encontraron en zonas con suelos arcillosos y zonas de vegetación rasante de banco, aunque en algunas ocasiones el nido se registró bajo cobertura arbustiva (<10 %).

Del total de nidos protegidos, 32 presentaron algún tipo de depredación o deterioro, siendo el depredador más frecuente la hormiga legionaria *Labidus coecus* Latreille, 1802 (Fig. 1), que se encontró en neonatos en cinco nidos. Estas hormigas se encontraron cubriendo en elevados números aquellos neonatos de *P. vogli* que habían logrado romper el cascarón del huevo, mientras que sobre los huevos intactos no se registró la presencia de hormigas. Estos huevos pudieron extraerse y recolectarse.



Figura 1. Microfotografía lateral de hormiga legionaria (*Labidus coecus*) recolectada en nido depredado de *P. vogli*.

Además, se recolectaron ejemplares de neonatos infestados por larvas de dípteros (Diptera: Phoridae) del género *Cataclinusa* sp. (Fig. 2) en dos nidos. En cada ocasión se registró un individuo de galápaga sabanera infestado por elevados números de larvas (mayor a 50 larvas por organismo), que al extraer al neonato del nido empezaron a abandonar al organismo. El deterioro evidente de los neonatos, tanto aquellos afectados por hormigas como los parasitados por moscas fóridas, permite suponer que dichos ejemplares no estaban en condiciones de abandonar el nido.

La protección de los nidos por medio de mallas metálicas que cubren su entrada es una estrategia eficiente y ampliamente utilizada en procesos de conservación de nidos. (Restrepo *et al.*, 2007) llevaron a cabo la protección de nidos de hicoitea (*Trachemys callirostris callirostris* Gray, 1856) en Isla León (Magdalena: Colombia) con mallas plásticas cilíndricas de 40 cm de diámetro, que los depredadores más grandes lograron remover, perdiendo su función protectora.

Como se señaló, los daños más notables provinieron del aprovechamiento de los neonatos por otros grupos faunísticos, como fueron las hormigas legionarias y los dípteros. En este sentido, es de resaltar que para el género *Podocnemis* no se encontraron registros en la bibliografía de hormigas legionarias como depredadoras de sus nidos, pero si de hormigas del género *Solenopsis* (Mittermeier *et al.*, 2015; Erickson y Baccaro, 2016). De igual manera, se han reportado ejemplares del género *Labidus* depredando nidos de hicoitea en el norte de Colombia, lo que sugiere la afectación potencial que pueden ejercer estas hormigas, que además son voraces y están ampliamente distribuidas en el territorio nacional (Palacio, 1999).

La razón por la cual estas hormigas se ven atraídas a los nidos no ha sido objeto de una investigación *ad hoc*, aunque para Restrepo y colaboradores (Restrepo *et al.*, 2007) la infestación de los nidos por hormigas coincide con



Figura 2. Microfotografía lateral de ejemplar adulto de *Cataclinusa* sp. proveniente de miasis de *P. vogli*.

el momento de la eclosión, probablemente debido a que cuando los neonatos rompen la cáscara se producen fuertes señales olfativas asociadas al olor del vitelo y de la albúmina dentro del huevo, que pueden atraer a las hormigas. Este proceso de ecología química concuerda con los resultados obtenidos en los nidos protegidos en este estudio, donde la infestación fue notable en los neonatos y prácticamente nula en los huevos sin eclosionar.

En el caso de los cucarrones del género *Omorgus* (Coleoptera: Trogidae) en nidos de tortugas marinas (*Lepidochelys*) en México, los atrayentes volátiles son distintos (e.g. indol, amonio, entre otros) (Cortez *et al.*, 2017) y se presenta una notable diferencia en el proceso depredatorio, ya que las especies de *Omorgus* poseen la capacidad de atravesar la cáscara del huevo, en especial en el estado larval del insecto (Baena *et al.*, 2015).

Por su parte, aunque se ha registrado en diversas ocasiones la ocurrencia de miasis de moscas en nidos de tortugas de diversas especies, tanto marinas (McGowan *et al.*, 2001) como continentales (Iverson y Perry, 1994), su identificación taxonómica es compleja, ya que normalmente se requiere la recolección de ejemplares adultos que es complicada o que no suelen ser el objetivo del estudio. Dicha condición fue evidente en el presente estudio, en el que solo se logró la recolección de dos ejemplares adultos a partir de un centenar de larvas que emigraron del cuerpo del neonato una vez se extrajo del nido.

Aunque se encontraron las larvas de moscas en el momento de la eclosión de los neonatos y no se registraron larvas en ninguno de los neonatos que emergieron de los huevos intactos, para el presente estudio no se conoce cuál es la señal química que reconocen los dípteros para detectar los nidos o los neonatos. En este sentido, Bolton y colaboradores registran para la familia Sarcophagidae que las moscas se asocian con el momento específico de la postura de las tortugas, durante la cual hacen la oviposición en la superficie de la arena y son las larvas las que migran en dirección al nido (Bolton *et al.*, 2008), el cual puede ser un proceso similar al que ocurrió en el presente estudio. A su vez, en nidos de otras especies de Podocnémidos se ha registrado parasitismo por moscas sarcófagidas, como es el caso de *Podocnemis sextuberculata* (Pezzutti y Vogt, 1999) y *P. lewyana* (Correa-H *et al.*, 2010). Particularmente, en esta última especie los autores desconocen si los insectos presentes en los nidos fueron los agentes causales del fallecimiento de los embriones o fueron necrófagos oportunistas, como igualmente se sugiere para tortugas de Norte América (Bolton *et al.*, 2008). A pesar de que en el presente estudio los neonatos se encontraron vivos y con las miasis en el saco vitelino, no se puede descartar por completo que los fóridos parasíticos fuesen oportunistas.

Por su parte, el grupo de moscas fóridas (principalmente el género *Megaselia*) provocan miasis en diversos reptiles a nivel mundial (Silva *et al.*, 1999; Vanin *et al.*, 2013) y

parasitan nidos de otras especies (Holcomb y Carr, 2011), con registros incluso en Colombia en nidos de *Iguana iguana* (Muñoz *et al.*, 2003) e hicoteta (Restrepo *et al.*, 2007). Aunque hasta el momento no se han encontrado otros reportes de esta familia de dípteros en nidos del género *Podocnemis*, su amplia distribución y su gran diversidad (Brown, 2010; Ament y Brown, 2016) les da un potencial importante como depredadores, por lo que es muy probablemente que a medida que se incrementen los estudios, emerjan más ejemplos.

CONCLUSIONES

En la anidación y eclosión de la galápaga sabanera estudiada se destacó la depredación de los neonatos por hormigas y miasis de moscas, organismos que probablemente se han visto enmascarados en los registros previos por la depredación más evidente ocasionada por la megafauna. Los presentes registros muestran que existen más actores que presionan los procesos reproductivos de esta tortuga de río, los cuales probablemente son igualmente perjudiciales para otras tortugas en la región.

AGRADECIMIENTOS

Al convenio interinstitucional “Huella Galapaga” Parex Resources-Fundación Universitaria Unitropico, por el financiamiento del estudio. A la familia Martínez-Parales y la RNSC La Esperanza por su esfuerzo en la conservación de las sabanas inundables. A la convocatoria interna de investigación 001 de la Fundación Universitaria, por la adquisición de equipos. A los biólogos Alexander Sabogal por el apoyo fotográfico y Edgard Palacio por la confirmación en la identificación de la especie de hormiga.

CONFLICTO DE INTERESES

Los autores declaran que no tienen conflicto de intereses.

REFERENCIAS

- Alarcon-Pardo H. Contribución al conocimiento de la morfología, ecología, comportamiento y distribución geográfica de *Podocnemis vogli*, Testudinata (Pelomedusidae). Rev Acad Colomb Cienc Exactas Fis Nat. 1969;13:303-329.
- Ament DC, Brown BV. Family Phoridae. Zootaxa. 2016;4122(1):414-451. Doi: <http://dx.doi.org/10.11646/zootaxa.4122.1.37>
- Baena ML, Escobar F, Halffter G, García-Chávez JH. Distribution and feeding behavior of *Omorgus suberosus* (Coleoptera: Trogidae) in *Lepidochelys olivacea* turtle nests. PLoS One. 2015;10(9):e0139538. Doi: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0139538>
- Bolton RM, Marshall SA, Brooks RJ. Opportunistic exploitation of turtle eggs by *Tripanurga importuna* (Walker) (Diptera: Sarcophagidae). Can J Zool. 2008;86(3):151-160. Doi: <https://doi.org/10.1139/Z07-128>
- Brown B. Phoridae. En: Brown B, Borkent A, Cumming J, Wood D, Woodley N, Zumbado M, editores. Manual of Central American Diptera: Volume 2. Ottawa: NRC Research Press; 2010. p. 725-761.
- Correa-H JC, Cano-Castaño AM, Páez VP, Restrepo A. Reproductive ecology of the Magdalena River turtle (*Podocnemis lewyana*) in the Mompos Depression, Colombia. Chelonian Conserv Biol. 2010;9(1):70-78. Doi: <https://doi.org/10.2744/CCB-0784.1>
- Cortez V, Verdú J, Ortiz A, Halffter G. Identification and evaluation of semiochemicals for the biological control of the beetle *Omorgus suberosus* (F.) (Coleoptera: Trogidae), a facultative predator of eggs of the sea turtle *Lepidochelys olivacea* (Eschscholtz). PLoS One. 2017;12(2). Doi: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0172015>
- Erickson J, Baccaro F. Nest predation of the yellow-spotted Amazon River turtle (*Podocnemis unifilis*, Troschel, 1848) by the fire ant (*Solenopsis geminata*, Fabricius, 1804) in the Brazilian Amazon. Herpetol J. 2016;26(2):183-186.
- Holcomb S, Carr J. Infestation of a naturally incubated nest of the alligator snapping turtle (*Macrochelys temminckii*) by the phorid fly *Megaselia scalaris*. Southwest Nat. 2011;56(3):427-429. Doi: <https://doi.org/10.1894/N07-PAS-25.1>
- Iverson J, Perry R. Sarcophagid fly parasitoidism on developing turtle eggs. Herpetol Rev. 1994;25(2):50-51.
- Leguizamó-Pardo C, Bonilla Gómez MA. Reproduction of *Trachemys callirostris callirostris* (Emydidae) in environments created by mining in La Guajira, Colombia. Acta Biol Colomb. 2014;19(3):363-380. Doi: <http://dx.doi.org/10.15446/abc.v19n3.41597>
- Martínez-Fuentes A, Forti M. Observaciones sobre el desove del galápago llanero *Podocnemis vogli* (Testudines: Podocnemididae) en el ható Masaguaral, estado Guárico, Venezuela. Mem Fund La Salle Cien Nat. 2015;72:117-123.
- McGowan A, Broderick AC, Deeming J, Godley BJ, Hancock EG. Dipteran infestation of loggerhead (*Caretta caretta*) and green (*Chelonia mydas*) sea turtle nests in northern Cyprus. J Nat Hist. 2001;35(4):573-581. Doi: <https://doi.org/10.1080/00222930151098233>
- Mittermeier R, Vogt R, Bernhardt R, Ferrara C. *Podocnemis erythrocephala* (Spix 1824)–Red-headed Amazon River Turtle, Irapuca. En: Rhodin A, Pritchard P, van Dijk P, Saumure R, Buhlmann K, Iverson J, *et al.*, editores. Conservation Biology of Freshwater Turtles and Tortoises · Chelonian Research Monographs, No. 5. Chelonian Research Foundation; 2015. p. 087.081-087.010.
- Mondolfi E. Anotaciones sobre la biología de tres quelonias de los llanos de Venezuela. Mem Fund La Salle Cien Nat 1955;15(42):177-183.

- Morales-Betancourt MA, Lasso C, Páez V, Bock V. Libro rojo de reptiles de Colombia. Bogotá: Instituto de investigación de recursos biológicos Alexander von Humboldt, Universidad de Antioquia; 2015.p. 203.
- Muñoz E, Ortega A, Bock B, Páez V. Demografía y ecología de anidación de la iguana verde, *Iguana iguana* (Squamata: Iguanidae), en dos poblaciones explotadas en la Depresión Momposina, Colombia. Rev Biol Trop. 2003;51(1):229-240.
- Palacio E. Hormigas legionarias (Hymenoptera: Formicidae: Ecitoninae) de Colombia. En: Amat-G. G, Andrade-C. MG, Fernández F, editores. Insectos de Colombia; 1999. p. 117-189.
- Palacio E. Subfamilia Ecitoninae. En: Fernandez F, editor. Introducción a las Hormigas de la Región Neotropical. Bogotá: Instituto de investigación de recursos biológicos Alexander von Humboldt; 2003. p. 281-285.
- Palacio E, Fernandez F. Claves para las subfamilias y géneros. In: Fernández F, editor. Introducción a las hormigas de la región neotropical. Bogotá: Instituto de investigación de recursos biológicos Alexander von Humboldt; 2003. p. 233-255.
- Papp L, Darvas B. Manual of Palaearctic Diptera. Vol 1. General and applied dipterology. Oxford: Science Herald, Budapest Publication; 2000 . p. 163-200.
- Pezzutti J, Vogt RC. Nesting ecology of *Podocnemis sextuberculata* (Testudines, Pelomedusidae) in the Japura ´ River, Amazonas, Brazil. Chelonian Conserv Biol. 1999;3:419-424.
- Pritchard P, Trebbau P. The turtles of Venezuela. Oxford, Ohio: Soc. for the Study of Amphibians and Reptiles; 1984. p. 75-81.
- Ramo C. Biología del galápagos (*Podocnemis vogli*, Müller, 1935) en el Hato” El Frío”, Llanos de Apure (Venezuela). Acta Vertebrata. 1982;9(3):1-161.
- Restrepo A, Piñeros V, Páez V. Características reproductivas de la tortuga *Trachemys callirostris callirostris* (Testudinata: Emydidae) en Isla León, depresión momposina, Colombia. Caldasia. 2007;29(2):283-295.
- Rodríguez O. El Galápagos sabanero. Estudios en búsqueda de su conservación. Yopal, Casanare: Fundación Universitaria-Unitrópico; 2019.p. 28.
- Rueda-Almonacid JV, Carr L, Mittermeier R, Rodríguez-Mahecha J, Mast R, Vogt R, *et al.* Las tortugas y los cocodrilianos de los países andinos del trópico. Serie de guías tropicales de campo N° 6. Bogotá: Conservación Internacional. Editorial Panamericana; 2007. p. 221-222.
- Silva R, Prado A, Rodrigues R, Lopes C, Godoy W. *Megaselia scalaris* (Diptera: Phoridae) causing myiasis in *Crotalus durissus terrificus* (Serpentes: Viperidae) in Brazil. J Med Entomol. 1999;36:630. Doi: <https://doi.org/10.1093/jmedent/36.5.630>
- Vanin S, Mazzariol S, Menandro M, Lafisca A, Turchetto M. Myiasis by *Megaselia scalaris* (Diptera: Phoridae) in a python affected by pulmonitis. J Med Entomol. 2013;50(1):209-211. Doi: <https://doi.org/10.1603/ME12165>