

MIRMECOFAGIA EN *Crocodylus acutus* (CROCODYLIA: CROCODILIDAE) DEL PARQUE NACIONAL COIBA, PANAMÁ.

Miryam D. Venegas-Anaya

Smithsonian Tropical Research Institute, Apartado Postal 0843-03092, Balboa, Ancón, Panamá. E-mail: dracocodrilo@gmail.com

Valeria Beltrán-López

Facultad de Ciencias Básicas y Tecnología, Programa de Biología, Universidad del Quindío. Armenia, Quindío, Colombia. E-mail: valeri176@hotmail.com

Armando H. Escobedo-Galván

Centro Universitario de la Costa, Universidad de Guadalajara. Av. Universidad 203, Delegación Ixtapa, C.P. 48280, Puerto Vallarta, Jalisco, México. E-mail: elchorvis@gmail.com

Llewellyn D. Densmore

Department of Biological Sciences, Texas Tech University, Lubbock, Texas 79409-3131 USA. E-mail: lou.densmore@ttu.edu

Fabio Germán Cupul-Magaña

Centro Universitario de la Costa, Universidad de Guadalajara. Av. Universidad 203, Delegación Ixtapa, C.P. 48280, Puerto Vallarta, Jalisco, México. E-mail: fabiocupul@gmail.com

RESUMEN

Los hábitos alimentarios del cocodrilo americano, *Crocodylus acutus*, varían durante su ontogenia. Esta especie se caracteriza por comer arácnidos, insectos acuáticos y terrestres, así como peces pequeños durante las primeras etapas y, a medida que aumenta de tamaño, ingiere una amplia diversidad de presas y de mayor tamaño, entre las que se incluyen crustáceos, peces, anfibios, reptiles, aves y mamíferos. La técnica de lavado estomacal es especialmente útil para estudiar la dieta de los cocodrilos a partir de sus contenidos estomacales. Se registran por primera vez dos especies de hormigas (Formicidae) en el contenido estomacal de cocodrilos americanos del Parque Nacional Coiba, Panamá: *Paratrechina longicornis* y *Pseudomyrmex simplex*.

Palabras clave: Dieta, Formicidae, lavado estomacal.

SUMMARY

The feeding habits of the American crocodile, *Crocodylus acutus*, vary during its ontogenetic development. This species is characterized by eat arachnids, aquatic and terrestrial insects, and small fishes during early stages and, as total length increases, they ingest larger prey and a greater diversity of prey items, including crustaceans, fish, amphibians, reptiles, birds, and mammals. Stomach flushing technique is specially useful to study crocodylians diet from their stomach contents. For the first time we report the presence of two species of ants (Formicidae) in stomach contents of American crocodiles of Coiba National Park, Panama: *Paratrechina longicornis*, and *Pseudomyrmex simplex*.

Key words: Diet, stomach flushing, Formicidae.

INTRODUCCIÓN

Los cocodrilianos actuales son carnívoros oportunistas que comúnmente se alimentan de una amplia variedad de presas vivas o hasta de carroña (Grigg & Kirshner 2015). Se ha observado que

la dieta cambia conforme los individuos crecen; así, las crías y juveniles se alimentan de presas pequeñas y, los adultos, lo hacen de presas más grandes (Thorbjarnarson 1989, Platt *et al.* 2013, Grigg & Kirshner 2015).

El cocodrilo americano, *Crocodylus acutus* (Cuvier 1807), es una especie de amplia distribución que se encuentra en el sur de la Florida, Estados Unidos, algunas islas del Caribe, en la Península de Yucatán y desde el norte de Sinaloa en la costa del Pacífico de México, pasando por Centroamérica hasta Venezuela y el norte de Perú (Thorbjarnarson 1989, Britton 1995-2012). Sobre su dieta, es poco lo que se sabe al respecto (Platt *et al.* 2013). De manera general, se menciona que está integrada por moluscos, crustáceos, insectos, peces, anfibios, tortugas, reptiles, aves y mamíferos (Hernández-Vázquez 2001, Villegas & Schmitter-Soto 2008, Platt *et al.* 2013, Cupul-Magaña *et al.* 2015, Farris *et al.* 2015).

En cuanto al consumo de artrópodos (principalmente por neonatos y crías), en especial sobre presas de la clase Insecta, se ha encontrado que forrajea sobre representantes de las familias Acrididae, Apidae, Belostomidae, Chloropidae, Chrysomelidae, Corydalidae, Dytiscidae, Elmidae, Formicidae, Gerridae, Gryllidae, Gryllotalpidae, Halicticidae, Hydrophilidae, Hydroptilidae, Inocelliidae, Libellulidae, Myrmeleontidae, Naucoridae, Scarabaeidae, Stratiomyidae y Termitidae (Álvarez del Toro 1974, Medem 1981, Thorbjarnarson 1988, 1989, Casas-Andreu & Barrios-Quiroz 2003, Cupul-Magaña *et al.* 2008, Villegas & Schmitter-Soto 2008, Platt *et al.* 2013, Beltrán-López 2015).

Aunque se han publicado varios registros sobre la presencia de insectos en la dieta del *C. acutus*, sólo en un estudio se identificó parte del material entomológico ingerido hasta el nivel de especie: *Trepobates pictus* (Herrich-Schaeffer, 1847) y *T. vazquezae* Drake & Hottes, 1951 (Cupul-Magaña *et al.* 2008). Así, en la presente nota se documenta el consumo de dos especies de hormigas (mirmecofagia) por el cocodrilo americano en el Parque Nacional Coiba (PNC), Panamá.

De enero a mayo del 2013 se capturaron 19 cocodrilos americano [10 hembras con longitud total, LT, entre 0,73-2,18 m, así como nueve machos con LT entre 0,55-1,67 m; donde la condición de juvenil, subadulto y adulto por LT fue de acuerdo con el criterio de Platt *et al.* (2011)] en un transecto de 8,1 km, entre el área comprendida del sur de Playa Blanca hasta el norte de Playa El María en el PCN, Panamá (7° 10' 4" y 7° 53' 37" N, 81° 32' 35" y 81° 56' 15" O). Una vez medidos, pesados y sexados se les extrajo el contenido estomacal mediante la técnica de lavado estomacal y maniobra de Heimlich (Webb *et al.* 1982, Morte-Segura 2002). Las muestras recolectadas se fijaron en alcohol etílico al 70 % y se filtraron con tamices de 2 mm y 500 µm de diámetro. Posteriormente, las hormigas se revisaron bajo un microscopio estereoscópico Stemi

DV4 ZE155 y se identificaron con el apoyo de los trabajos de Ward (1985), Bolton (1997) y LaPolla & Fisher (2014).

En el contenido estomacal de tres cocodrilos se encontraron tres ejemplares de dos especies de formicidos de las subfamilias Formicinae y Pseudomyrmecinae, que se determinaron como *Paratrechina longicornis* (Latreille, 1802), dos especímenes; así como *Pseudomyrmex simplex* (Smith, 1877), un espécimen (Figura 1). Ninguna de estas especies de hormigas se habían registrado previamente en el contenido estomacal de *C. acutus*.

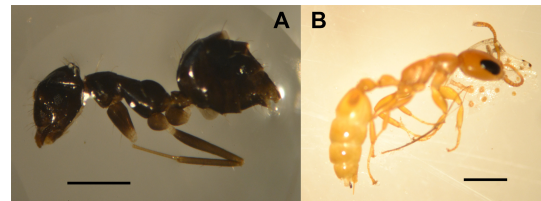


Figura 1. Ejemplares de hormigas encontradas en el contenido estomacal del *Crocodylus acutus* del Parque Nacional Coiba, Panamá. A) *Paratrechina longicornis*. B) *Pseudomyrmex simplex*. Marca de escala 0.5 mm. Fotografía: Valeria Beltrán-López.

Paratrechina longicornis fue encontrada en un macho juvenil (LT = 0.98 m) y una hembra adulta (LT = 2.09 m). Esta especie es probablemente nativa de Asia o África y ha sido introducida ampliamente en el resto de los continentes por actividades comerciales de los seres humanos (Klotz *et al.* 2008). Ocupa espacios urbanos, pero en áreas naturales se encuentra en ambientes húmedos y secos, así como sobre plantas, rocas y troncos en descomposición (Robinson 2005). Por su parte, *P. simplex* fue encontrada en una hembra adulta (LT = 2.18 m). Esta especie se distribuye desde la Florida, Estados Unidos, hasta Brasil y prefiere construir sus colonias en ramas y troncos de plantas como *Anacardium* sp., *Ardisia revoluta* Kunth, *Avicennia germinans* L., *Baccharis halimifolia* L., *Carya floridana* Sarg., *Cladium jamaicense* Crantz, *Conocarpus erectus* L., *Gliricidia sepium* (Jacq.) Kunth ex Walp., *Hibiscus tiliaceus* L., *Laguncularia racemosa* (L.) C. F. Gaertn, *Metopium toxiferum* (L.) Krug & Urb., *Nectandra coriacea* (Sw.) Griseb., *Swietenia mahagoni* (L.) Jacq., y *Terminalia catappa* L. (Ward 1985).

Aunque las hormigas pueden tener una alta frecuencia de ocurrencia en los estómagos de los cocodrilos, principalmente de los neonatos (Cupul-Magaña *et al.* 2008), su valor de importancia dentro de la dieta deberá ser evaluado en términos de proporción con respecto a todos los demás componentes (Grigg & Krishner 2015). Los formicidos pueden ser un com-

plemento alimenticio para los cocodrilos, ya que algunas especies tienen porcentajes significativos (alrededor del 40%) de proteínas (Ramos-Elorduy *et al.* 1998), así como moléculas importantes para la nutrición y el crecimiento de los tejidos corporales de estos reptiles (Huchzermeyer 2003).

Carecemos de las observaciones de campo que nos permitan discernir si la mirmecofagia documentada en el cocodrilo juvenil fue intencional, como la que se ha registrado en neonatos, o sólo accidental al consumir otros alimentos (por ejemplo, las hormigas pueden estar sobre una presa que el cocodrilo capture o haber sido consumidas previamente por estas presas y encontrarse en su tracto digestivo).

Por otra parte, la mirmecofagia en las hembras adultas pudo haber sido accidental, ya que durante la temporada en que se realizaron los lavados gástricos, observamos que éstas auxiliaban a los neonatos a salir del nido tomándolos delicadamente del sue-

lo con sus hocicos para transportarlos al cuerpo de agua adyacente. En esta acción, es posible que recolectaran también a las hormigas. La situación anterior es plausible porque, al menos en nidos de *C. acutus* en México, se ha registrado la presencia de hormigas en forrajeo del material orgánico remanente en cascarones de huevos recientemente eclosionados (Cupul-Magaña 2004).

AGRADECIMIENTOS

A Benjamin “Max” Adams, Department of Biology at the University of Louisville, por verificar la identidad taxonómica de las especies de hormigas registradas. Este trabajo fue desarrollado en el marco del macroproyecto de SENACYT 4-APB11-004 titulado: “Ecología de la reproducción y patrones de dispersión asociados a la productividad del hábitat del cocodrilo americano del Parque Nacional Coiba: genética y telemetría”. A los revisores anónimos que sus significativos comentarios.

LITERATURA CITADA

- Álvarez del Toro, M. 1974. *Los Crocodylia de México (estudio comparativo)*. Instituto Mexicano de Recursos Naturales Renovables. México, D.F.
- Beltrán-López, V. 2015. *Componentes en la dieta de Crocodylus acutus (Reptilia: Crocodylidae) en el sur-oriente del Parque Nacional Coiba, Veraguas-Panamá*. Tesis Licenciatura. Universidad del Quindío. Armenia-Quindío. Colombia.
- Bolton, B. 1997. *Identification guide to the ant genera of the world*. Harvard University Press. Cambridge. Estados Unidos.
- Britton, A. 1995-2012. Crocodylian species list: *Crocodylus acutus* (Cuvier, 1807). http://crocodylian.com/cnhc/csp_cacu.htm. (consultada 08/10/2015).
- Casas-Andreu, G. & G. Barrios-Quiroz. 2003. Hábitos alimenticios de *Crocodylus acutus* (Reptilia: Crocodylidae) determinados por el análisis de sus excretas en la costa de Jalisco, México. *Anales del Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México, Serie Zoología*, 74(1): 35-42.
- Cupul-Magaña, F. G. 2004. Hormigas y cocodrilos. *Revista Virtual Visión Veterinaria*, 4(2): <http://www.visionveterinaria.com>. (el portal no está disponible).
- Cupul-Magaña, F. G., F. Mc Cann & A. H. Escobedo-Galván. 2015. Observación del consumo de presas en el cocodrilo americano (*Crocodylus acutus* Cuvier, 1807): registro fotográfico. *Quehacer Científico en Chiapas*, 10(2): 11-15.
- Cupul-Magaña, F. G., A. Rubio-Delgado, F. Molano-Rendón & A. Reyes-Juárez. 2008. Contenido estomacal de neonatos de *Crocodylus acutus* (Cuvier, 1807) en Boca Negra, Jalisco. *Boletín de la Sociedad Herpetológica Mexicana*, 16(2): 41-45.
- Farris, S., M. Squires, J. S. Beauchamp & F. Mazzotti. 2015. *Crocodylus acutus* (American crocodile) diet. *Herpetological Review*, 46(1): 85-86.
- Grigg, G. & D. Kirshner. 2015. *Biology and evolution of Crocodylians*. CSIRO. Ithaca. Estados Unidos.
- Hernández-Vázquez, S. 2001. Observaciones diurnas del cocodrilo de río *Crocodylus acutus* en el estero La Manzanilla, Jalisco, México. *Boletín del Centro de Investigaciones Biológicas*, 35(3): 283-294.
- Huchzermeyer, F. W. 2003. Crocodiles: *Biology, husbandry and diseases*. CABI Publishing. Wallingford. Reino Unido.
- Klotz, J., L. Hansen, R. Pospischil & M. Rust. 2008. Urban ants of North America and Europe: Identification, biology, and management. Comstock Publishing Associates. Ithaca. Estados Unidos.
- LaPolla, J. S. & B. L. Fisher. 2014. Then there were five: a reexamination of the ant genus *Paratrechina* (Hymenoptera, Formicidae). *ZooKeys*, 422: 35-48.

- Medem, F. 1981. *Los Crocodylia de Sur América Volumen 1: Los Crocodylia de Colombia*. Colciencias. Bogotá. Colombia.
- Morte-Segura, M. S. 2002. *Estudio de las relaciones tróficas de algunos peces bentónicos de interés comercial del Golfo de Valencia (Mediterráneo occidental)*. Tesis Doctorado. Universidad de Valencia. Valencia. España.
- Platt, S. G., J. B. Thorbjarnarson, T. R. Rainwater & D. R. Martin. 2013. Diet of the American crocodile (*Crocodylus acutus*) in marine environments of coastal Belize. *Journal of Herpetology*, 47(1): 1-10.
- Platt, S. G., T. R. Rainwater, J. B. Thorbjarnarson & D. Martin. 2011. Size estimation, morphometrics, sex ratio, sexual size dimorphism, and biomass of *Crocodylus acutus* in the coastal zone of Belize. *Salamandra*, 47(4): 179-192.
- Ramos-Elorduy, J., J. M. Pino-M. & S. Cuevas-Correa. 1998. Insectos comestibles del Estado de México y determinación de su valor nutritivo. *Anales del Instituto de Biología de la Universidad Nacional Autónoma de México, Serie Zoología*, 69(1): 65-104.
- Robinson, W. H. 2005. *Urban insects and arachnids: A handbook of urban entomology*. Cambridge University Press. Cambridge. Reino Unido.
- Thorbjarnarson, J. B. 1988. Status and ecology of the American crocodile in Haiti. *Bulletin of the Florida State Museum*, 33(1): 1-86.
- Thorbjarnarson, J. B. 1989. Ecology of the American crocodile, *Crocodylus acutus*. Pp. 228-259, en *Crocodiles: Their Ecology, Management, and Conservation* (P. Hall & R. Bryant, eds.). IUCN. Gland. Switzerland.
- Villegas, A. & J. J. Schmitter-Soto. 2008. Feeding habits of the American crocodile, *Crocodylus acutus* (Cuvier, 1807) (Reptilia: Crocodylidae) in the southern coast of Quintana Roo, Mexico. *Acta Zoológica Mexicana* (n.s.), 24(3): 117-124.
- Ward, P. S. 1985. The Nearctic species of the genus *Pseudomyrmex* (Hymenoptera: Formicidae). *Quaestiones Entomologicae*, 21: 209-246.
- Webb, G. J. W., S. C. Manolis & R. Buckworth. 1982. *Crocodylus johnstoni* in the McKinlay River area, N. T. I. variation in the diet and a new method of assessing the relative importance of prey. *Australian Journal of Zoology*, 30(6): 877-899.

Recibido octubre 24, 2015, publicado diciembre 2016