

Hábitos alimenticios de *Crocodylus acutus* (Reptilia: Crocodylidae) determinados por el análisis de sus excretas en la costa de Jalisco, México

GUSTAVO CASAS-ANDREU*
GABRIEL BARRIOS QUIROZ*

Resumen. Se revisaron 56 excretas de *Crocodylus acutus* recolectadas del medio natural entre junio de 1989 y mayo de 1993, en la Reserva Ecológica de Cuitzmala, en la costa del estado de Jalisco, México. Después de revisar los restos existentes en las excretas se obtuvieron los siguientes resultados: pelo de mamíferos 51.78 %, plumas de ave 32.14 %, restos de escamas de peces y reptiles 30.35 %, restos de crustáceos 26.78 %, insectos 12.50 % y semillas 21.42%. Aún cuando se ha señalado que los adultos de *C. acutus* son principalmente piscívoros, en las excretas revisadas para este trabajo los restos de escamas de peces fueron menos frecuentes en las excretas de mayor tamaño, que probablemente corresponden a cocodrilos adultos. Se encontraron representados en las excretas 15 grupos de organismos (incluyendo la observación de la ingesta directa de un pelicano) y se identificaron 10 nuevos registros de especies en la dieta de este cocodrilo. La presencia de semillas en el tubo digestivo de los cocodrilos es un hallazgo interesante, ya que es la primera vez que se registra, lo que sugiere que estos organismos actúan como diseminadores secundarios, teniendo más impacto en el ambiente de lo que se conoce hasta ahora. Los resultados permiten establecer similitudes en los hábitos de alimentación con los de *Crocodylus niloticus*, *C. palustris* y *Alligator mississippiensis*.

Palabras clave: *Crocodylus acutus*, hábitos alimenticios, excretas, Jalisco, México.

Abstract. From June 1989 to May 1993, we collected and analyzed 56 scats of wild *Crocodylus acutus*, to know the food habits of this species in the Pacific coast of Mexico, in the state of Jalisco. After checking the remains in the scats, we found mammal hair (51.78%), bird feathers (32.14%), reptile and fish scales (30.35%), crustaceans (26.78%), insects (12.50%) and seeds (21.42%). Although it has been reported that adult *C. acutus* are mainly piscivorous, fish scales were less frequent in larger scats, supposedly belonging to adult crocodiles. We identified 15 groups of organisms, 10 of them as new records to species level. Seeds in scats of crocodiles are reported for the first time, suggesting that they may be

* Instituto de Biología, UNAM, Apartado postal 70-153, 04510, México, D. F. México

secondary disseminators of seeds. There are similarities in the feeding habits between *C. acutus* and other crocodiles as *C. niloticus*, *C. palustris* and *Alligator mississippiensis*.

Key words: *Crocodylus acutus*, feeding habits, scats, Jalisco, Mexico

Introducción

El conocimiento de la alimentación de diferentes organismos, permite adentrarse en las cadenas tróficas y el impacto de cada organismo o población en el medio ambiente. En particular, los cocodrilos son depredadores de otros vertebrados y de algunos invertebrados. La alimentación de varias especies de cocodrilos sigue un patrón de tipo ontogenético, donde las crías y jóvenes consumen principalmente invertebrados terrestres y acuáticos, los adultos se alimentan a base de vertebrados, siendo predominantes los peces (Cott 1961, Chabreck 1971, Taylor 1979, Webb *et al.* 1982, Thorbjarnarson 1989).

Los hábitos alimenticios de *Crocodylus acutus* han sido estudiados en diferentes partes de América. En México, particularmente en Chiapas, Álvarez del Toro (1974), observó que las crías y jóvenes se alimentan de insectos acuáticos y caracoles, y encontró que en cocodrilos de 1.2 m de longitud, la dieta se compone de insectos, peces, ranas, tortugas, aves y pequeños mamíferos.

Thorbjarnarson (1988), encontró para *C. acutus* de Etang Saumâtre, Haití, que los cocodrilos menores a 0.5 m de longitud, se alimentaban de crustáceos; los jóvenes entre 0.6 y 0.9 m consumían primordialmente crustáceos e insectos, mientras que los de 1-1.8 m se alimentaban principalmente de invertebrados acuáticos, pero también encontró restos de aves y peces. Los cocodrilos adultos son primariamente piscívoros, aunque su dieta también está compuesta por tortugas, cocodrilos más pequeños, aves y pecarís, aunque también se pueden alimentar de animales domésticos, como perros, cabras y otros (Thorbjarnarson 1989).

De acuerdo con la información citada, la alimentación puede variar de un lugar a otro, posiblemente dependiendo de la calidad y cantidad de presas disponibles en el ambiente. Los estudios de excretas de cocodrilos son escasos, a pesar de que proporcionan información complementaria de sus hábitos alimenticios. Whitaker & Whitaker (1989), en su trabajo sobre la ecología de *Crocodylus palustris* en la India, encontraron frecuentemente restos de pelo de mamíferos y quitina de insectos, ya que aparentemente son más fáciles de observar y señalan que los restos de peces, ranas y reptiles son difíciles de determinar, aunque a veces formen gran parte de la dieta de *C. palustris* en algunas áreas. No obstante lo anterior, en sus análisis encontraron escamas de peces, pelo de dos especies de mamíferos, escamas de serpientes acuáticas y plumas, siendo más frecuentes (100% de las muestras) los restos de pelo. Kumar *et al.* (1995), al analizar excretas de *C.*

palustris, encontraron que las aves y los mamíferos son los restos más frecuentes en la alimentación de esta especie.

En virtud de la escasa información sobre la alimentación de *C. acutus* en México, de la importancia que puede llegar a tener el estudio más completo de los hábitos alimenticios de estos animales y dado que se obtuvo una muestra representativa de excretas de esta especie, el presente estudio tuvo como objetivo caracterizar los hábitos alimenticios de *C. acutus* por medio del análisis de excretas, en una localidad de la costa de Jalisco, México.

Métodos

Existen diversos métodos para estudiar la alimentación silvestre de los cocodrilos. Dos de ellos son directos; uno por lavado de estómagos e identificación de las presas y otro por la observación de la captura e ingestión de las presas; un tercer método, semi-directo, consiste en el análisis de excretas y la identificación de los restos existentes en las mismas.

Entre los años de 1989 y 1993, tuvimos la oportunidad de trabajar con una población silvestre de *Crocodylus acutus* en la Reserva Ecológica de Cuitzmala, en la costa de Jalisco, México (19° 23' N; 105° 00' W), para tratar de establecer la factibilidad de que esa población fuera estable y tuviera reproducción exitosa. Inicialmente, una de las maneras de tener información sobre abundancia, además de los conteos directos, fue registrar y coleccionar excretas (Kumar *et al.* 1995, Whitaker & Whitaker 1989). Considerando que el conocimiento de flora y fauna del área donde se desarrolló el presente trabajo es satisfactorio, se consideró factible la realización de un estudio de las excretas encontradas como apoyo para los estudios de la población de cocodrilos.

Las excretas de cocodrilo son cuerpos cilíndricos, semilisos, de tamaño y diámetro variable, de color blanco, que adquieren gran dureza al secarse y con un olor fétido peculiar; las excretas son expulsadas por los cocodrilos generalmente en tierra, en áreas que utilizan diariamente durante las horas de asoleo.

Durante el estudio, se recolectaron 56 excretas, a las cuales se les midió el diámetro mayor con un vernier Fowler (precisión de 0.1 mm), las que fueron maceradas y revisadas preliminarmente a simple vista. Posteriormente fueron remojadas y tamizadas (Kumar *et al.* 1995), para recuperar e identificar los restos resultantes. En los casos en que fue posible, se determinaron los restos hasta especie, con la ayuda de un microscopio estereoscópico. Para la identificación de los restos, se recibió la ayuda de especialistas en los diferentes grupos, lo que permitió lograr una identificación más acertada del grupo taxonómico o especie a que pertenecían los restos.

Resultados

Restos y categorías de alimentos encontrados en las excretas

En el Cuadro 1 se muestra el porcentaje de presencia por categoría de alimento; los más frecuentes fueron pelo, encontrado en 29 excretas (51.78 %) seguido de plumas en 18 excretas (32.14 %), crustáceos en 15 excretas (26.78 %), peces, en 12 excretas (21.42 %), insectos, en siete excretas (12.50 %) y reptiles en cinco excretas (8.92 %). Se encontraron semillas en doce excretas (21.42 %); en 35.71 % de las excretas hubo restos que no fue posible determinar. Es importante indicar que en algunos casos se encontraron restos de dos o más categorías de presas en una misma excreta.

Cuadro 1. Categoría y frecuencia de presas encontradas en las excretas de *Crocodylus acutus* (n= 56)

Categoría de presas	Frecuencia	Porcentaje
Mamíferos (pelos)	29	51.78
Aves (plumas)	18	32.14
Crustáceos	15	26.78
Peces (escamas)	12	21.42
Plantas (semillas)	12	21.42
Insectos	7	12.50
Reptiles (escamas)	5	8.92
No determinados	20	35.71

Contenido de las excretas

Entre los contenidos de las excretas se identificaron 15 categorías de alimento (incluyendo el registro de la ingesta directa de una ave); de ellas, 10 fueron géneros y entre éstos se determinaron nueve especies de animales: crustáceos (*Grapsus grapsus*, *Ocypode occidentalis* y *Callinectes* sp.), reptiles (*Iguana iguana* y *Thamnophis validus*), aves (*Jacana spinosa*, *Eudocimus albus*), mamíferos, entre los que había restos de Felidae (*Herpailurus yagouarondi*), Leporidae (*Sylvilagus cunicularius*) y de un mustélido; además, insectos de dos familias (Naucoridae y Belostomatidae: Hemiptera), y escamas de peces que no pudieron ser identificadas en ningún caso, por las condiciones de digestión avanzada que presentaban. También se encontraron semillas, aunque no fue posible su determinación. Adicionalmente observamos cómo un cocodrilo atrapó e ingirió un pelicano café (*Pelecanus occidentalis*).

Diámetro de las excretas

Las excretas revisadas tuvieron diámetros entre dos y nueve centímetros, encontrándose las más frecuentes entre tres y seis centímetros de diámetro (Fig. 1).

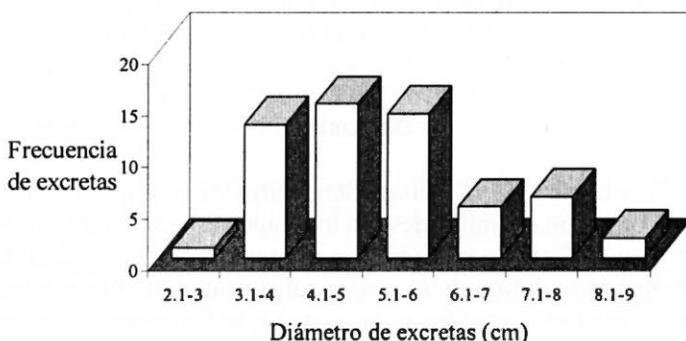


Fig. 1. Frecuencia de excretas de *Crocodylus acutus* en función del diámetro.

En datos obtenidos (inéditos) de las longitudes totales de individuos de *C. acutus* en la población de cocodrilos de esta misma área de estudio, se observó que los organismos más frecuentes estaban por debajo de 60 cm; éstos acostumbraban asolearse en áreas de difícil acceso (troncos, ramas, pequeñas rocas) lo cual impidió la colecta de excretas; le siguieron en frecuencia cocodrilos entre 121 y 300 cm, que se asoleaban en áreas más accesibles.

Por lo anterior, es probable que las excretas revisadas correspondieran a individuos mayores a 60 cm de longitud y que las excretas más frecuentes (3 a 6 cm) correspondieran a ejemplares entre 121 y 300 cm. Las excretas menos frecuentes fueron las de menos de tres centímetros y más de ocho centímetros de diámetro (Fig. 1).

Las excretas con mayor diversidad de categorías de presa, de acuerdo con el diámetro, fueron las de tres a seis centímetros (Cuadro 2); mientras que en cocodrilos con excretas por arriba de 6.1 cm parecieron más selectivos en su ingesta, con sólo

Cuadro 2. Restos de presa por excreta en función del tamaño de las excretas de *C. acutus*

Categoría de alimento	Diámetro de las excretas (cm)						
	2.1 - 3	3.1 - 4	4.1 - 5	5.1 - 6	6.1 - 7	7.1 - 8	8.1 - 9
Plumas	0	6	3	3	2	2	1
Pelos	0	8	6	7	0	2	0
Escamas (peces y reptiles)	0	4	3	5	3	0	0
Crustáceos	0	4	2	3	1	0	1
Insectos	0	0	1	2	0	0	1
Semillas	0	3	1	3	1	0	1
No determinados	1	0	3	3	0	3	1

restos de plumas, pelos, algunos insectos y semillas; solamente se registró una excreta menor a tres centímetros, de la que no se obtuvieron restos identificables.

Discusión

Los hábitos alimenticios de *C. acutus*, determinados por medio del análisis de excretas, revelaron algunas similitudes con los obtenidos por Thorbjarnarson (1989) y Álvarez del Toro (1974). No obstante, y a diferencia de Thorbjarnarson (*op. cit.*), quien señala que los adultos de *C. acutus* son principalmente piscívoros, en los restos revisados para este estudio se encontró que las escamas de peces fueron menos frecuentes en las excretas de mayor tamaño, que bien podrían corresponder a cocodrilos adultos, inclusive, las escamas de peces fueron poco frecuentes en todas las muestras.

Es posible que lo anterior se relacione con la probabilidad de que los cocodrilos encuentren otro tipo de presas más abundantes y fáciles de capturar, y con otras variables propias de cada sitio, como latitud, estructura y composición de la vegetación y diferencias en las características de los cuerpos de agua, ya que en este estudio se encontró más frecuentemente pelo de mamíferos (51.78%), coincidiendo con lo registrado por Kumar *et al.* (1995) en *Crocodylus palustris*, quienes citaron una mayor abundancia de restos de aves y mamíferos en el caso de cocodrilos adultos.

Whitaker & Whitaker (1989), en su artículo sobre ecología de *Crocodylus palustris*, presentan los resultados del análisis de un número similar de excretas al analizado en este trabajo, en las que gran parte de los restos encontrados corresponden a pelo y en menor proporción a plumas, escamas de peces y reptiles. Estos autores señalan solamente los restos de las cuatro categorías de presas mencionadas, sin indicar a qué familias, géneros o especies correspondían. Un aporte significativo de este estudio fue la determinación (a nivel de especie) de varias de las presas ingeridas, mismas que no habían sido documentadas previamente (Álvarez del Toro 1974, Thorbjarnarson 1989), lo que contribuye a ampliar el conocimiento sobre los hábitos alimenticios de *C. acutus*.

Las semillas constituyen un registro nuevo en la alimentación de los cocodrilos. Solamente se conocía la presencia de mangle y algas marinas en el contenido estomacal de *C. porosus* (Allen 1974), así como la presencia de vegetales en el contenido estomacal de *C. acutus* (Thorbjarnarson 1988). El hallazgo de semillas puede indicar un consumo secundario de las mismas, las que deben de haber sido ingeridas previamente por las presas, ya que es conocida la escasa o nula preferencia de los cocodrilos por vegetales. Lo anterior indicaría que estos organismos actúan como diseminadores secundarios de semillas, lo que ampliaría el conocimiento del impacto que tienen estos animales en la estructura y función del ecosistema, particularmente la depredación selectiva de especies de peces y otros animales, el reciclamiento de nutrimentos y el mantenimiento de refugios con agua durante las sequías.

Debido a que las excretas sólo conservan restos de quitina, plumas, pelos, escamas y material vegetal no digerible, su análisis podría no reflejar toda la gama de las presas consumidas; no obstante, muestran las principales tendencias en la alimentación y pueden ser herramientas valiosas para caracterizar la dieta de la especie, en estudios de su ecología.

Agradecimientos. A las siguientes personas del Instituto de Biología de la UNAM, por la identificación o asesoría en la identificación de los restos obtenidos en las excretas: Alicia Rojas Ascencio (insectos), José Luis Villalobos Hiriart (crustáceos), Leticia Huidobro Campos (peces), Guadalupe López Santiago (aves). En la identificación del pelo de grupos y especies de mamíferos, recibimos la asesoría y apoyo de Octavio Monroy Vilchis y Ricardo Rubio Rodríguez, del Centro de Investigación en Recursos Bióticos de la Universidad Autónoma del Estado de México. A Horacio Saracho Vensamoye por su apoyo en el trabajo de campo. A Oswaldo Hernández Gallegos y Felipe Rodríguez Romero, por sus valiosas críticas y sugerencias al manuscrito. Se agradecen los comentarios y sugerencias de dos revisores de este trabajo. Finalmente, agradecemos el apoyo logístico y las facilidades de ingreso a las instalaciones de campo de la Fundación Ecológica de Cuitzmala, A. C. y del entonces Hotel Careyes, así como de la Estación de Biología Chamela, del Instituto de Biología de la UNAM.

Literatura citada

- ALLEN, G. R. 1974. The marine crocodile (*Crocodylus porosus*) from Parape Eastern Caroline Islands, with notes on food habits of crocodiles from the Palau Archipelago. *Copeia* 1974 (2): 553.
- ÁLVAREZ DEL TORO, M. 1974. *Los Crocodylia de México*. Instituto Mexicano de Recursos Naturales Renovables. México, D. F. 70 p.
- COTT, H. B. 1961. Scientific results of an inquiry into the ecology and economic status of the Nile Crocodile (*Crocodylus niloticus*) in Uganda and Northern Rhodesia. *Transactions of the Zoological Society of London* 29: 211-356.
- CHABRECK, R. H. 1971. The food and feeding habits of alligators from fresh and saline environments in Louisiana. *Proceedings of the Southeastern Association of Game Fisheries Commissioners Conference* 25: 117-124.
- KUMAR, V. V., B. C. CHOUDHURY & V. C. SONI. 1995. Dietary habits of the Mugger (*Crocodylus palustris*) in Andhra Pradesh, South India. *Hamadryad* 20: 8-12.
- TAYLOR, J. A. 1979. The foods and feeding habits of subadult *Crocodylus porosus* Schneider in northern Australia. *Australian Wildlife Research* 6: 347-359.
- THORBJARNARSON, J. B. 1988. The status and ecology of the American crocodile in Haiti. *Bulletin of the Florida State Museum of Biological Science* 33: 1-86.
- THORBJARNARSON, J. B. 1989. Ecology of the American crocodile, *Crocodylus acutus*. In: *Crocodyles, their ecology, management, and conservation*. IUCN Publications New Series. Gland, Switzerland, pp. 229-259.
- WEBB, G. J., C. MANOLIS & R. BUCKWORTH. 1982. *Crocodylus johnsoni* 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: 877-899.

WHITAKER, R. & Z. WHITAKER. 1989. Ecology of the mugger crocodile. *In: Crocodiles, their ecology, management, and conservation*. IUCN Publications New Series. Gland, Switzerland, pp. 276-296.

Recibido: 4. vii. 2002

Aceptado: 5. iii. 2003