

Inventario y estructura poblacional de crocódilidos en tres zonas de Costa Rica

Juan R. Bolaños, Juan Sánchez R. y Lilliana Piedra C.

Laboratorio de Manglares, Área de Ecología y Manejo de Recursos Costeros, Escuela de Ciencias Biológicas, Universidad Nacional, Heredia, Costa Rica.

(Rec. 27-IX-1994. Rev. 20-VI-1995. Acep. 13-X-1995)

Abstract: Crocodylian populations were studied in La Rambla de Sarapiquí, Golfo de Nicoya and the mangrove associated to the rivers Térraba and Sierpe, Costa Rica. In comparison with other countries there is a normal population density in the three places. *Caiman crocodilus fuscus* was found in both rivers. *Crocodylus acutus* occurs in the three zones. Caiman population densities are higher in Sierpe than in La Rambla. Crocodile's density was similar in the three study sites.

Key words: Crocodile, caiman, population structure, population density, Costa Rica.

El cocodrilo americano (*Crocodylus acutus* Cuvier 1807) está presente en Costa Rica, en ambas costas. Se distribuye homogéneamente en las costas y llanuras del Caribe, donde factores como topografía, altura y temperatura son limitantes en su dispersión. En la costa Pacífica elige principalmente áreas de manglar y ríos anchos y caudalosos. En el Pacífico seco se le encuentra en Río Cañas, zona alta del Tempisque. En el Pacífico Central se le reporta en el Río Grande de Tárcoles y en el Jesús María; en el Río Grande de Térraba, el Sierpe y el Coto en el Pacífico sur. No se le encuentra en la zona Norte del país.

El caimán, *Caiman crocodilus fuscus*, Cope 1968, se encuentra distribuido en la zona caribeña y la zona norte del país. En el Pacífico se distribuye desde el río Quebrada Amarilla, localidad de Tarcolitos en el cantón de Garabito, hasta el sur del país. No fue observado en la región norte del Pacífico Central ni en la zona costera guanacasteca. Se le encuentra en ríos poco caudalosos, riachuelos, corrientes de cauce lento con vegetación abundante en las orillas, así como en lagunas, lagunetas, charcas in-

teriores, y casi cualquier pequeña corriente de agua. Es una especie más adaptable que el cocodrilo a la presencia humana.

La población de crocódilidos ha disminuido a nivel mundial debido al alto precio de la piel, unido a que su reputación de fieras peligrosas estimula el temor que inspiran, y a su poca tolerancia a modificaciones antropógenas del ambiente (Kushlan & Mazzotti 1989).

El presente estudio valoró las poblaciones de crocódilidos en tres zonas de Costa Rica en relación con su comportamiento, densidad y estructura poblacional.

MATERIALES Y MÉTODOS

El estudio se realizó en el Golfo de Nicoya, en el área comprendida desde estero Jicaral hasta estero Letras, incluyendo la Isla de Chira y el río Morote; el río Bebedero desde su desembocadura, y el área desde Punta Morales hasta el río Guacimal (10°02' y 10°01' N; 85°20' y 84°23' E). En el sur del país, en los ríos Térraba y Sierpe, desde 25 km antes de sus

desembocaduras (9°03' y 8°44' N; 83°38' y 83°29' E) y en La Rambla de Sarapiquí (83°27' y 83°22' E; 10°29' y 10°29' N). Las observaciones se realizaron mediante giras mensuales de dos noches, entre julio de 1989 y julio de 1993.

Se acostumbra clasificar la variable talla (longitud total) en tres grupos (Thorbjarnarson 1989; Medem 1983): juveniles, sub-adultos y adultos, atendiendo principalmente el hecho de que en muchos casos, la talla no es directamente observada, sino estimada a partir de la estimación de la longitud entre la punta del hocico y los ojos del animal. Ya que esto implica estimación sobre estimación, resulta sensato pensar que se diseñan clases suficientemente amplias para minimizar el error. En nuestro caso, un 40% de las tallas observadas fueron obtenidas por mediciones efectivas de animales, y el 60% restante fueron observados de cerca y de cuerpo entero, procedimiento que mejora la precisión de las estimaciones.

Se definió como neonato a todo individuo de menos de medio metro de longitud total, lo que toma aproximadamente seis meses en ocurrir desde el momento de la eclosión. Durante este período el individuo pasa por el más difícil de sus estadíos, pues al ser tan pequeño es presa fácil de sus depredadores, y debe luchar para permanecer en el medio. Se ha observado que luego de este período y aún siendo susceptibles de depredación, los individuos se establecen en puntos fijos del río o del manglar, permanecen en ese sitio de manera constante y ya no resulta sencillo aproximarlos o capturarlos.

Para las estimaciones de talla, se utilizó la clasificación sugerida por King *et al.* (1990), particionada cada medio metro hasta la última clase, que quedó abierta para 3.5 m y más. En esteros y zona de río afectada por la marea, los muestreos se realizaron en marea baja para mejorar el coeficiente de visibilidad (King *et al.* 1990).

No obstante que la clasificación por talla utilizada fue diferente, se fusionaron las subclases utilizadas en el presente estudio, para comparar con los reportes de otros autores, de acuerdo con la clasificación de Thorbjarnarson (1989) para cocodrilos y la de Medem (1983) para caimanes.

Los cocodrilos de menos de metro y medio de longitud se capturaron con la mano; animales de más de esta talla fueron capturados utili-

zando un tubo de PVC de dos metros de largo con una soga inserta, al igual que animales que aunque pequeños, estaban ubicados en sitios de difícil acceso. Los individuos capturados se marcaron cortando las escamas simples caudales, y los escudos laterales izquierdos y derechos, que se consideraron según el caso como unidades, decenas y centenas respectivamente (Bolton 1989).

Cuando no fue posible la captura, se estimó la talla de los individuos observados aproximándose en el bote; cuando tampoco fue posible estimar la talla, se denomina ojos (King *et al.* 1990).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Las observaciones indican la presencia de cocodrilos en las tres zonas de trabajo, y caimanes solo en La Rambla y en Sierpe-Térraba.

En el Pacífico, se encontró *C. c. fuscus* en la Zona Sur, desde el Golfo Dulce hasta la localidad de Tarcolitos en el cantón de Garabito, provincia de Puntarenas, con lo que sugiere una zonación en la distribución de caimanes en la costa Pacífica, marcada principalmente por la duración de los períodos secos y la frecuencia de lluvias en la región, según mapa de unidades bióticas de Herrera & Gómez (1992). Se determinó la existencia de caimanes y de cocodrilos a todo lo largo de la Vertiente Atlántica.

En la Rambla el cocodrilo habita las márgenes del Río Chirripó y el caimán prefiere pequeños ríos que desembocan en Quebrada Ceiba y Río Sucio, así como quebradas y charcas internas. El cocodrilo sube por la Quebrada Ceiba en época de reproducción en busca de zonas de apareamiento y anidación, mientras el caimán se mueve más arriba en el río y ocupa la parte alta de la Quebrada Ceiba. Existe un límite natural para este desplazamiento del cocodrilo, que es la unión de la quebrada Ceiba con el viejo cauce del Chirripó; este cauce viejo es también el único lugar donde se observó simpatría entre estas especies, aunque solamente de tallas I y II.

En los ríos Sierpe y Térraba se observaron ambas especies. *C. acutus* es más frecuente en el río Térraba, mientras que *C. c. fuscus* lo es en Sierpe. Al igual que en La Rambla, en Térraba el cocodrilo habita las márgenes del río grande, y los caimanes se distribuyen en

CUADRO 1

Detalle de estimadores por localidad y especie

Especie	Sierpe		Rambla		Golfo
	Caimán	Cocodrilo	Caimán	Cocodrilo	Cocodrilo
Media general	117.67	101.00	27.90	22.17	152.30
Media por sitio	47.70	28.29	9.97	10.56	25.96
Desv. estandar	14.05	3.42	1.22	0.91	2.62
Coef. Vis. (%)	60	80	70	80	90
Total	197	127	40	28	170
Recorrido (Km)	56		25		88
Densidad/Km	10.50	2.28	2.55	2.33	1.93

CUADRO 2

Distribución de cocodrilos por sitio según talla modificada, período 1990-1992

Localidad	Talla ¹				Total
	I	II	III	Ojos	
Sierpe-Térraba					
Coronado	14	4	0	5	23
Térraba	30	5	4	3	42
Alto Sierpe	11	4	1	0	16
Sierpe manglar	9	7	4	0	20
Sub total	64	20	9	8	101
La Rambla de Sarapiquí					
Río Chirripó	4	3	2	3	12
Río Sucio	1	0	0	4	5
Quebrada Ceiba	4	0	0	2	6
Sector interno	2	0	0	0	2
Sub total	11	3	2	9	25
Golfo de Nicoya					
Río Morote	20	9	7	5	41
Est. Morote	13	6	7	4	30
Est. Canjelito	2	1	3	1	7
Est. Letras	7	4	2	2	15
Río Bebedero	8	18	14	4	44
Punta Morales	6	1	4	4	15
Sub total	66	39	37	20	152

¹ I: menor de 0.5 m - II: de 0.5 a 1.0 m - III: de 1.0 a 1.5 m

quebradas pequeñas, charcas y lagunetas. En Sierpe, el caimán habita las orillas del río y las quebradas, charcas y lagunas; el cocodrilo se encuentra esporádicamente, y su frecuencia aumenta conforme se inicia la zona de manglar. Contrario a lo esperado, esporádicamente se observaron caimanes en el manglar, incluso en un área que permanece siempre salobre. En el río Sierpe se pueden encontrar caimanes y cocodrilos juntos en el mismo punto del río, aunque en orillas opuestas. Las distancias recorridas en el Golfo de Nicoya, Sierpe y La Rambla de Sarapiquí son de 87.75, 55.50 y 25 km respectivamente para un total de 168.25 km.

CUADRO 3

Distribución de caimanes por sitio según talla modificada, período 1990-1992

Localidad	Talla ¹				Total
	I	II	III	Ojos	
Sierpe-Térraba					
Coronado	0	0	0	0	0
Térraba	0	3	2	0	5
Alto Sierpe	5	52	14	19	90
Sierpe-manglar	0	9	5	9	23
Sub total	5	64	21	28	118
La Rambla de Sarapiquí					
Río Chirripó	0	0	0	0	0
Río Sucio	6	4	3	2	15
Quebrada Ceiba	2	1	0	1	4
Sector interno	4	3	2	2	11
Sub total	12	8	5	5	30

¹ I: menor de 0.5 m - II: de 0.5 a 1.0 m - III: de 1.0 a 1.5 m

El análisis de la varianza (Hogg & Tanis 1977) realizado a los resultados del Cuadro 1, no permite rechazar la hipótesis nula de igualdad en relación con la variable "densidad por kilómetro lineal" entre las tres zonas de trabajo para cocodrilos [$P(F>0.2128)=0.8085$ $r_1=2$ $r_2=249$]. La misma prueba realizada para caimanes, refleja diferencias significativas entre las zonas de La Rambla de Sarapiquí y Sierpe de Osa [$P(F>14.9036)=0.0003$ $r_1=1$ $r_2=65$], con mayor densidad para Sierpe de Osa.

La mayor densidad de *C. acutus* por kilómetro lineal fue de 2.33 en La Rambla de Sarapiquí, de 1.93 en el Golfo Nicoya y de 2.28 en Sierpe-Térraba. Esta densidad es menor que la reportada por Sasa & Chaves (1992), en el río Grande de Tárcoles, diferencia que obedece a que este río forma parte de la Reserva Biológica de Carará, donde se ofrece protección a la

CUADRO 4

Distribución comparativa de las densidades de crocodílidos en diferentes localidades, por sitio según talla

Sitio/Fuente	Especie	Juveniles	Sub-adultos	Adultos
Costa Rica Río Tárcoles Sasa 1992	Cocodrilo	43.9	21.3	34.8
Costa Rica Térraba, Sierpe	Caimán	5.5	71.1	23.3
	Cocodrilo	68.8	21.5	9.6
Costa Rica La Rambla Sarapiquí	Caimán	48.0	32.0	20.0
	Cocodrilo	68.7	18.7	12.5
Costa Rica Golfo de Nicoya	Cocodrilo	50.0	29.5	20.5
Haití Etang Saumatre Thorbjarnarson 1989	Cocodrilo	74.3	10.7	15.0
Honduras King 1990	Caimán	23.7	72.0	4.2
	Cocodrilo	45.6	31.4	22.9

especie. Thorbjarnarson (1989) reporta 6.3 para Etang Saumatre en Haití.

En el Cuadro 1 es posible apreciar algunos estimadores que identifican a las poblaciones estudiadas, la densidad por kilómetro para caimanes fue alta en La Rambla (2.55) y en Sierpe (10.5) en comparación con la reportada en Honduras de 6.17 (King 1990). No se observó diferencia significativa por densidad dentro de especie para las tres áreas de estudio.

Los Cuadros 2 y 3 muestran las densidades por kilómetro de los sitios de manglar y se comparó con un ambiente riverino. El resultado obtenido indica que existe una mayor densidad en las áreas del río que en las áreas de manglar [$P(F > 6.16) = 0.0151$ $r_1 = 1$ $r_2 = 82$]. Además existe una mayor densidad de individuos en la parte baja del cauce de los ríos en las áreas estuarinas [$P(F > 2.1375) = 0.0517$ $r_1 = 6$ $r_2 = 167$].

Los individuos de talla I son depredados por mapaches (*Procyon lotor*), cigüeñas (*Mycteria americana*) y peces (*Centropomus* spp. y Ariidae); a pesar de ello establecen lugares fijos de habitación, al igual que los de las otras tallas. Se determinó una relación significativa entre sitios y clases de talla, [$P(X^2 > 51.53) = 1.4 \times 10^{-7}$, $gl = 10$] para cocodrilos y [$P(X^2 > 77.23) = 3.3 \times 10^{-13}$, $gl = 4$] para caimanes; lo que sugiere una distribución agrupada por tallas en los diferentes ambientes.

El Cuadro 4 muestra una población de cocodrilos en Térraba-Sierpe, con un 68.8% de juveniles solo superado en Haití, pero el porcentaje de adultos es bajo (9.6%) lo que obviamente provoca un bajo esfuerzo reproductivo, y hace pensar en un futuro problema en la dinámica de la población por existir una cantidad limitada de reproductores. En el Golfo de Nicoya, se observa una distribución normal de tallas, similar a la reportada en Honduras y en Tárcoles.

AGRADECIMIENTOS

Para la ejecución de este trabajo se recibió financiamiento del Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Tecnológicas (CONICIT), y de la Organización de Estudios Tropicales (O T S). Agradecemos a Carlos Carranza V. su apoyo real cuando hizo más falta.

RESUMEN

Se estudiaron las poblaciones de crocodílidos del Golfo de Nicoya, de los ríos Sierpe y Térraba, y de La Rambla de Sarapiquí; Costa Rica. La densidad resultó normal en las tres zonas del estudio, en comparación con otros países. Las zonas de Térraba-Sierpe y La Rambla de Sarapiquí tienen poblaciones de *Caiman crocodilus fuscus* y de *Crocodylus acutus* mientras el Golfo de Nicoya solo tiene *C. acutus*. La densidad de caimanes fue mayor en Sierpe que

en Sarapiquí. No se encontraron diferencias significativas en densidad de cocodrilos entre los tres sitios de trabajo.

REFERENCIAS

- Bolton, M. 1989. The management of crocodiles in captivity. FAO, Roma. 62 p.
- Hogg, R. & E. Tanis. 1977. Probability and statistical inference. MacMillan, Nueva York. 450 p.
- King, W., M. Espinal. & C. Cerrato. 1990. Distribution and status of the crocodilians of Honduras. Crocodile Specialist Group, Tegucigalpa. 41 p.
- Kushlan J.A. & F.J. Mazzotti. 1986. Population biology and status of the American Crocodile in South Florida, p.188-194. *In* Anónimo (ed.). Crocodiles. Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza. Gland, Suiza.
- Medem, F. 1981. Los Crocodilia de Sur América, Vol 2. Colciencias, Bogotá. 354 p.
- Sasa, M & G. Chaves. 1992. Tamaño, estructura y distribución de una población de *Crocodylus acutus* (Crocodilia: Crocodylidae) en Costa Rica. *Rev. Biol. Trop.* 40: 131-134.
- Thorbjarnarson, B. 1989. Ecology of American crocodile, *Crocodylus acutus*. p. 228-259. *In* Anónimo (ed.). Crocodiles: their ecology, management and conservation. Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza, Gland, Suiza.