

Población de *Crocodylus acutus* (Crocodylia: Crocodylidae) en dos ríos de Costa Rica

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

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

(Rec. 5-VII-1994. Rev. 4-XI-1995. Acep. 4-IV-1995)

Abstract: Spatial distribution and population size of *Crocodylus acutus* were estimated during December 1992-March 1993 in the Tempisque and Bebedero rivers, Guanacaste, Costa Rica. Along 47 km, 138 crocodiles were seen: 2.9 ind/km in Tempisque; 4.5 ind/km in Bebedero. The total length distribution in Tempisque (divided in areas B, C and D) presents individuals in Size I (hatchlings) in area B. Size II (recruits) were mainly found in area C, together with sizes III and VII (juveniles and adults). Area D lacked with sizes IV and VII. In Bebedero most were juveniles. Animals were noticed mainly for their "eyes": 48% to size I, 36% to size III. Sexually mature individuals were concentrated in areas C and D, and were 12.3% of the observed animals. The size distribution, without considering the "eyes" class, was 3% hatchlings, 24.2 recruits, 30.3% juveniles and 3% adults in Bebedero; and 13%, 12.3%, 14.5% and 12.3% respectively in Tempisque.

Key Words: *Crocodylus acutus*, density, distribution, age classes, Costa Rica.

Actualmente los crocodílidos se encuentran en peligro de extinción, por lo que han sido considerados dentro de los apéndices I y II de CITES (Chirivi 1971, Bolton 1989); esto ha dado motivo para la realización de estudios alrededor del mundo sobre aspectos relacionados con su ecología y conservación.

En Costa Rica se encuentran dos especies de crocodílidos: *Caiman crocodilus fuscus* (Crocodylia: Alligatoridae) y *Crocodylus acutus* (Crocodylia: Crocodylidae); la primera se encuentra en el Pacífico Central y Sur, en aguas continentales y de bajo caudal, en lagunas y charcas. La segunda se distribuye a lo largo de la costa Pacífica, así como en los grandes ríos del Atlántico y los canales de Tortuguero.

En nuestro país existe poca información sobre estas especies, y los estudios realizados se han dirigido a la determinación de número de individuos por área en el Refugio de Vida Silvestre Caño Negro (Allsteadt y Vaughan 1988) y en la Reserva Biológica Carara sobre el cauce del río Grande de Tárcoles (Sasa y Chaves 1992).

El presente estudio se realizó en los ríos Tempisque y Bebedero, Guanacaste, pertenecientes a la Vertiente Pacífica Norte, durante los meses de diciembre 1992-marzo 1993. La zona de censo, en el primer río, se ubicó desde Puerto Moreno hasta 10 km río arriba de la localidad de Bolsón. En el segundo río, abarcó desde su desembocadura, en el río Tempisque, hasta 7 km río arriba.

Se llevaron a cabo cuatro giras, cada una de ellas sobre áreas diferentes: el transecto ubicado entre la desembocadura del río Tempisque en Puerto Moreno (85°14'42" W; 10°12'19" N) y Puerto Humo (área B), otra correspondió al trayecto entre Puerto Humo (85°20'31" W; 19°18'49" N) y la localidad de Bolsón a orillas del río Tempisque (área C); otra al río Bebedero (área A) (85°13'55" W; 10°14'39" N), y la última desde la desembocadura del río Bolsón (85°26'24" W; 10°21'45" N) hasta 10 km río arriba sobre el Tempisque (área D).

Se realizaron conteos nocturnos, utilizando lámparas encadiladoras con baterías de 6 voltios, con éstas se ilumina el ojo del individuo,

el cual presenta un "tapetum lucidum" capaz de actuar como una superficie de reflexión de la luz (Levy 1991). Se midió la longitud total (talla), peso y sexo a los individuos capturados. El método de captura consistió en atrapar al cocodrilo con la mano cuando medía un metro de longitud o menos, y se utilizó un tubo de PVC de dos metros de largo con una soga en el extremo cuando la talla era superior a un metro. Cuando no fue posible la captura, se estimó la talla de los individuos observados haciendo un acercamiento desde el bote; esta tarea se llevó a cabo previo entrenamiento para lograr estandarizar las observaciones realizadas, que consistió, primero, en la práctica directa de medición de individuos de diferentes clases tanto en el campo como en el laboratorio para visualizar la talla y, posteriormente, estimando la talla por clase y capturando al individuo observado para medir su longitud, comparando ambos valores. Este valioso entrenamiento fue muy efectivo y permitió reducir el error en la estimación de las tallas.

En el establecimiento de una clasificación de los individuos según talla (distribución de clases) se consideró el sistema presentado por Bolaños *et al.* (en prensa) como se muestra en el cuadro 1. Es importante resaltar que en las áreas de estudio las densidades fueron muy variadas, se encontró una mayor cantidad de individuos en el área D, probablemente porque hay una menor influencia mareal, mayor disponibilidad de sitios de anidamiento y refugio y, posiblemente, de alimento. (Cuadro 2).

CUADRO 1

Clasificación de C. acutus según sus tallas

Clase (m)	Nombre	Talla
I	Neonato	Menos de 0.5
II	Recluta	0.5-1.0
III	Juvenil	1.0-1.5
IV	Juvenil	1.5-2.0
V	Adulto	2.0-2.5
VI	Adulto	2.5-3.0
VII	Adulto	3.0-3.5
VIII	Adulto	Más de 3.5
Ojos		

Nota: La designación "ojos" corresponde a aquellos animales de los cuales solo fue posible observar el brillo del ojo, pues se ocultaron antes de poder acercárseles.

CUADRO 2

Distribución de las distancias recorridas durante el estudio de C. acutus de acuerdo al área y densidad de especímenes

Area	km recorrido de rivera	Total observado	Densidad (ind/km)
A	7.255	33	4.5
B	21.752	32	1.5
C	15.245	56	3.7
D	10	50	5.0

La evaluación en el río Tempisque, compuesto de las áreas B, C y D, representó un recorrido total de 46,997 km con 138 individuos, para una densidad de 2.9 ind/km. Este valor fue más bajo que el encontrado para el río Bebedero (4.5 ind/km).

La densidad en el Tempisque resulta similar a la presentada por Seijas (1984) para el río Yacacuy, Venezuela, con densidades de 3,5 y 2,65 ind/km.

En Costa Rica, Bolaños, *et al.* (en prensa), presentan densidades muy similares a las de este estudio, para el Golfo de Nicoya 1,93 ind/km; en Sierpe 2,28 ind/km y para la Rambla de Sarapiquí, región continental, de 2,33 ind/km.

Sasa y Chaves (1992), informan una densidad de 19,1 ind/km para el río Grande de Tárcoles, Costa Rica. Este valor resulta muy alto comparado con los encontrados por Bolaños *et al.* (en prensa) y los obtenidos en este estudio, pues debe considerarse que el río Grande de Tárcoles irriga a la Reserva Biológica de Carara, y los animales allí gozan de una efectiva protección.

La distribución a lo largo del río Tempisque fue muy heterogénea, la mayor parte de individuos de talla I se localizaron en el área B. En este trayecto fueron observados algunos individuos de tallas mayores pero que no alcanzaban longitudes superiores a los 2,5 m (Fig. 1). Los individuos de talla II se encontraron en su mayoría, distribuidos en el área C; no obstante, se observó una distribución más homogénea en cuanto a número de individuos de tallas comprendidas entre III y VII y la mayor cantidad de individuos designados como "ojos" (fig. 1).

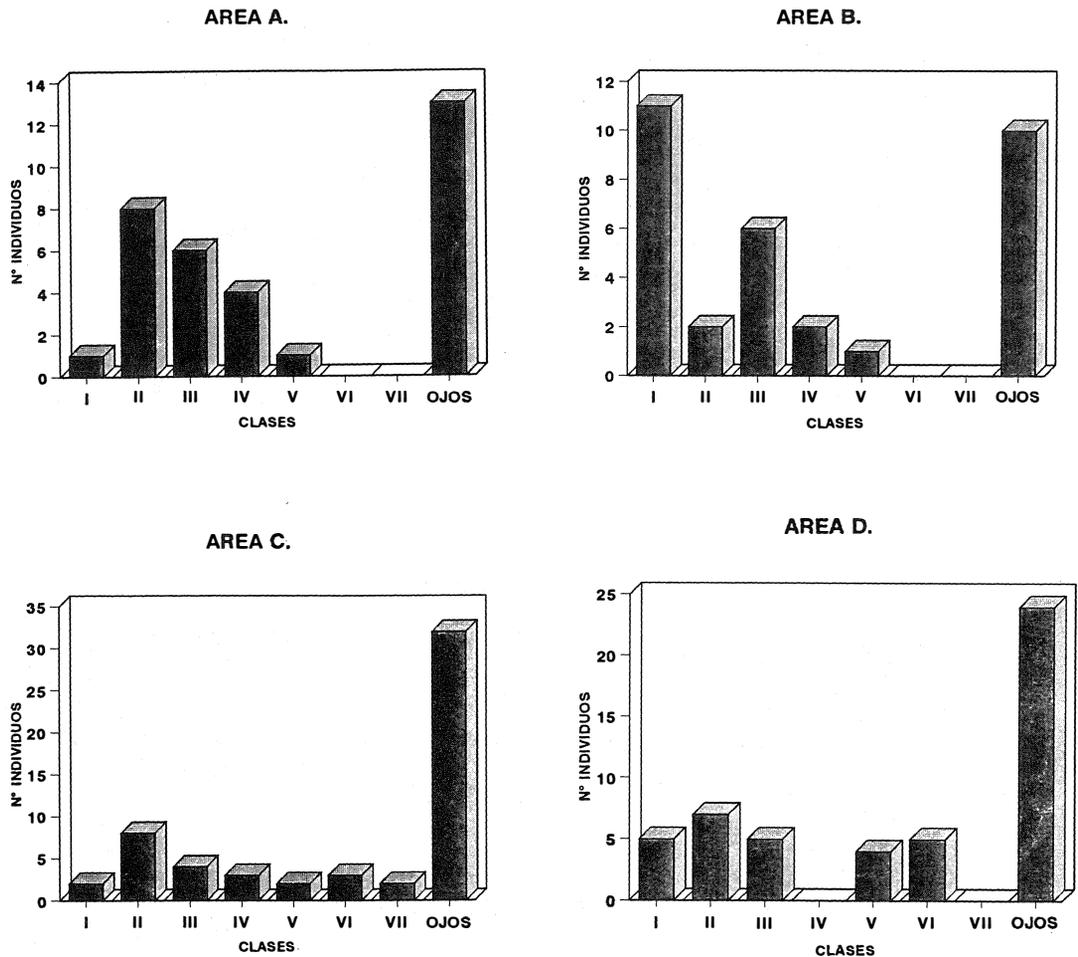


Fig. 1. Número de individuos de *C. acutus* por clase para las áreas de estudio.

En el área D se observaron individuos de todas las tallas, excepto IV y VII. Los individuos de talla VI o superiores fueron vistos solo de día trasladándose con la corriente río arriba o río abajo, según el ritmo mareal (fig. 1).

Estas observaciones sugieren que los individuos de más de 2 m se mueven en el área C, no buscan la desembocadura del río ya que al subir la marea los cocodrilos se desplazan con la corriente río arriba, regresando cuando la marea esta bajando; aparentemente no viajan más allá de las zonas aledañas a Puerto Humo. Cabe mencionar que este estudio se realizó durante la época de reproducción cuando los individuos, principalmente las hembras, suben en busca de playones o sitios aptos para anidamiento donde la marea no inunde estas zonas, hecho que solo ocurre en la parte alta

del río. Nuestra experiencia de trabajo indica que este comportamiento es diferente en épocas no reproductivas, cuando los individuos de tallas mayores se localizan en la parte ancha y caudalosa de los ríos y hasta la desembocadura, y ceden la parte alta para que se establezcan en ella los individuos de tallas menores; en Venezuela, Muñoz (1986), afirma que los individuos adultos se localizan cerca de la desembocadura de los ríos, así como en las partes más anchas, caudalosas y de fuertes corrientes, mientras que los individuos de tallas menores se encuentran en la parte alta de los ríos. En las zonas de estudio se observó que los individuos de talla I se encuentran ubicados en la parte baja del río Tempisque en tanto que las demás tallas ocuparon preferiblemente las partes media y alta.

CUADRO 3

Número y porcentaje de C. acutus por clase en las áreas de estudio

Clase	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	Ojos	Total
Area										
A(ind)	1	8	6	4	1	0	0	0	13	33
(%)	3.0	24.2	18.2	12.1	3.0	0.0	0.0	0.0	39.4	100
B(ind)	11	2	6	2	1	0	0	0	10	32
(%)	34.4	6.3	18.8	6.3	3.0	0.0	0.0	0.0	31.3	100
C(ind)	2	8	4	3	2	3	2	0	32	56
(%)	3.6	14.3	7.1	5.4	3.6	5.4	3.6	0.0	57.0	100
D(ind)	5	7	5	0	4	5	0	0	24	50
(%)	10.0	14.0	10.0	0.0	8.0	10.0	0.0	0.0	48.0	100
Subtotal										
Bebedero										33
Tempisque										138
Total										171

CUADRO 4

Distribución de C. acutus en las áreas de estudio (%)

Area	Neonatos	Reclutas	Juveniles (%)	Adultos	Ojos
A	3.0	24.2	30.3	3.0	39.4
B	34.4	6.3	25.0	3.0	31.3
C	3.6	14.3	12.5	12.5	57.0
D	10.0	14.0	10.0	18.0	48.0
Total					
Bebedero	3.0	24.2	30.3	3.0	39.4
Tempisque	13.0	12.3	14.5	12.3	47.8

Excluyendo la clase "ojos" (48%), hubo una mayor cantidad de individuos de las clases I y III, que corresponden a un 36%, solo un 16% corresponden al resto de las tallas. Es de esperar que estas tallas menores sean las más abundantes, pues solo un pequeño porcentaje de los individuos que nacen llegan a ser adultos como consecuencia de la cacería furtiva y la depredación.

Los individuos de clase superior a IV se localizaron en las áreas C y D, pues en esta zona se ubica el Refugio de Vida Silvestre Palo Verde, que les ofrece protección ya que el río Tempisque es el límite sur y oeste de dicho Refugio (Salas 1985). Los pobladores de la zona de Bolsón y Ortega informaron que los individuos más grandes se localizan principalmente en las

numerosas lagunas o pozas de ríos afluentes del Tempisque, tales como Molimbo, Cañero, Ballena, La Palma y otros, así como en las lagunas de Palo Verde y Mata Redonda, sin embargo, no fue posible visitar estas zonas. En el Cuadro 3 se muestra la cantidad de individuos por clase y el porcentaje correspondiente a cada uno de ellos para las diferentes áreas de estudio; asimismo el Cuadro 4 presenta el porcentaje de individuos por categoría. Excluyendo la categoría "ojos", se puede inferir cual es la clase dominante en cada área, así pues, en el área A la categoría **Juveniles** es la que presenta mayor cantidad de animales; en el área B, los **Neonatos** son los más numerosos; la cantidad de individuos en estas dos áreas representa a

aqueellos animales de tallas inferiores a IV y donde se esperarí­a que la categoría **Reclutas** estuviera incluida, como efectivamente ocurre en el área A. Estos son los individuos que han sobrevivido y se han desarrollado desde su etapa de neonato y que son arrastrados hacia las bocas de ambos ríos, manteniéndose allí hasta su estado preadulto, momento en el cual, probablemente, migran hacia las áreas C y D. Para el área C, hay tres categorías importantes: **Reclutas**, **Juveniles** y **Adultos**; en el área D, tanto los **Adultos** como los **Reclutas** presentan los mayores porcentajes. Para estas dos áreas es posible que los individuos busquen la parte media y alta del río donde la influencia humana es menor, hay mayor cantidad de sitios para refugio y, en el caso de los adultos las zonas de anidación son adecuadas; pero a lo largo del río Tempisque no hay grupo dominante.

En la parte media del río la separación entre individuos algunas veces alcanza hasta un kilómetro o más, no así en la parte alta del mismo, donde los animales están separados por pequeñas distancias de 10 a 20 m. Es probable que la gran actividad humana e industrial después del límite del área D, utilizado para riego en los ingenios CATSA y El Viejo y en la arrocera Tío Pelón, influyan en el comportamiento del cocodrilo de concentrarse en las áreas C y D. En el trayecto de Puerto Moreno a la boca del Bebedero, no se observaron cocodrilos debido a la actividad humana.

En el río Bebedero, la distribución fue al azar, pues hay individuos de todas las tallas. Cerca de la desembocadura del río, se observó la menor separación entre individuos; por el contrario, hacia la parte interna del mismo, la separación aumentó hasta por más de 1 kilómetro, debido, posiblemente, a que ambas riberas del río están muy desprotegidas.

La dinámica de poblaciones se vio afectada por la reducción del hábitat, cuya consecuencia no fue tanto la disminución de alimento como la falta de escondites debido a la eliminación de la vegetación original en las riberas y la continua presencia humana, que constituye un poderoso factor de perturbación del comportamiento normal del cocodrilo. La baja densidad de adultos reproductores en los ambientes fluviales se traduce en una gran dispersión de los individuos, siendo un factor negativo en la formación de parejas reproductoras (Muñoz 1986).

La clase V o mayor, se considera como clase sexualmente madura, como lo proponen Kushlan y Mazzotti (1989), y su distribución abarca el área C y D, correspondiendo a un 12.3% del total de la población contada en el río Tempisque. Debe considerarse que el 48% de la población se refiere a individuos designados como "ojos".

Excepto por la turbidez del agua, las características del río Tempisque son ideales para el hábitat del cocodrilo, pues cuenta con vegetación tanto de manglar como continental prácticamente a todo lo largo de sus riberas y con gran influencia de las mareas que penetran más allá de los 50 km sobre el canal del río.

Las densidades encontradas son muy bajas comparadas con otras poblaciones de cocodrilos, tales como en Lago Enriquillo (República Dominicana) (Thorbjarnarson 1989), Etang Saumatre (Haití) (Thorbjarnarson 1984) y Río Grande de Tárcoles (Costa Rica) (Sassa y Chaves 1992); puede considerarse que es una especie con poblaciones reducidas con baja cantidad de adultos.

Exceptuando la población del río Grande de Tárcoles, y comparando los resultados obtenidos por Bolaños *et al.* (en prensa), las poblaciones de cocodrilos, tanto costeras como continentales de Costa Rica, presentan densidades similares.

AGRADECIMIENTOS

Este estudio es parte del Proyecto Manejo Sostenido del Caimán y del Cocodrilo, del Laboratorio de Manglares de la Universidad Nacional, y está financiado por el Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Tecnológicas (CONICIT) y el dinero que la Ley de Pesca genera para la Escuela de Ciencias Biológicas de la Universidad Nacional. Agradecemos la colaboración brindada por Yanaide Solano López.

RESUMEN

La distribución espacial y el tamaño poblacional de *Crocodylus acutus* fue estimado durante diciembre 1992-marzo 1993 en los ríos Tempisque y Bebedero, Guanacaste, Costa Rica. A lo largo de 47 kilómetros, 138 cocodrilos fueron observados: 2.9 ind/km en el Tempisque; 4.5 ind/km en el Bebedero. La distribución por talla en el Tem-

pisque (dividido en área B, C y D) es variable, encontrándose la talla I (neonatos) preferentemente en el área B. La talla II (reclutas) se encontró mayormente en el área C, junto con tallas entre III y VII (juveniles y adultos). En el área D no se encontraron las tallas IV y VII. Para el río Bebedero la mayoría fueron juveniles. Los animales fueron observados principalmente por sus "ojos" con un 48%; un 36% corresponde a individuos de clases I y III. Los individuos sexualmente maduros, se concentran en las áreas C y D, y fueron 12.3% del total de individuos observados. La distribución de las clases por tallas, sin considerar la clase "ojos", fue de 3% neonatos, 24,2% reclutas, 30,3% juveniles y 3% adultos en el Bebedero; y 13%, 12,3%, 14,5% y 12,3% respectivamente en el Tempisque.

REFERENCIAS

- Allsteadt, J. & C. Vaughan. 1988. Ecological studies of the Central American Caiman (*Caiman crocodilus fuscus*) in Caño Negro National Wildlife Refuge, Costa Rica. Bull. Chica. Herpet. Society. 23: 123-126.
- Bolaños, M. J.; Sánchez, R. J. & L. Piedra. (en prensa). Inventario y estructura poblacional de crocodílicos en tres zonas de Costa Rica.
- Bolton, M. 1989. The management of crocodiles in captivity. FAO, Roma. 62 p.
- Chiriví, H. 1971. Notas sobre la problemática del manejo de los Crocodylia en Colombia con especial referencia a la babilla (*Caiman crocodilus*) y la factibilidad de su cría en cautividad. INDERENA, Bogotá. 118 p.
- Kushlan, J. & F. Mazzotti. 1989. Population biology of the American crocodile. J. Herp. 23: 7-21.
- Levy, C. 1991. Endangered species: Crocodiles and Alligator. Chartwell Books, Nueva Jersey. 128 p.
- Muñoz, I. 1986. El caimán de la costa (*Crocodylus acutus*). Bases para su conservación. Primicia (Tegucigalpa, Honduras).
- Salas, C. 1985. Contribución al conocimiento sobre manejo de *Crocodylus acutus* Cuvier (Crocodylia: Crocodyliidae) en el Refugio Nacional de Fauna Silvestre Dr. Rafael Lucas Rodríguez Caballero. Tesis de Licenciatura, Universidad de Costa Rica, San José.
- Sasa, M. & G. Chaves. 1992. Tamaño, estructura y distribución de una población de *Crocodylus acutus* (Crocodylia: Crocodyliidae) en Costa Rica. Rev. Biol. Trop. 40: 131-134.
- Seijas, A. 1984. Situación actual del caimán de la costa. 7a Reunión Internacional del grupo de especialistas en Crocodílicos. UICN/SSC. Caracas. 20 p.
- Thorbjarnarson, J.B. 1984. Status and ecology of the American Crocodile in Haiti. Tesis de Maestría. Universidad de Florida, Gainesville.
- Thorbjarnarson, J.B. 1989. Ecology of American Crocodile, *Crocodylus acutus*. pp 228-259. In International Union for the Conservation of Nature (ed.). Crocodiles: Their ecology, management and conservation. UICN, Gland, Suiza.