

Revista científica CENTROS  
15 de junio de 2018 – Vol. 7 No. 1  
ISSN: 2304-604X pp 39-54

Recibido: 12/12/17; Aceptado: 30/5/18

Se autoriza la reproducción total o parcial de este artículo, siempre y cuando se cite la fuente completa y su dirección electrónica.

<http://www.revistacentros.com>

indexada en



<http://www.latindex.unam.mx/>



<http://miar.ub.edu/issn/2304->



## DISTRIBUCIÓN Y ABUNDANCIA DEL COCODRILO AGUJA (*Crocodylus acutus*) EN UN FRAGMENTO DEL PAISAJE PROTEGIDO DE PUNTA GALETA, COLÓN (PANAMÁ)

## DISTRIBUTION AND ABUNDANCE OF THE CROCODILE NEEDLE (*Crocodylus acutus*) IN A FRAGMENT OF THE PROTECTED LANDSCAPE OF PUNTA GALETA, COLÓN (PANAMÁ)

Mónica Contreras<sup>1</sup>, Margarita Marín<sup>2</sup> y David Herrera<sup>2</sup>

1. Universidad de Panamá, Centro Regional Universitario de Colón, Departamento de Zoología de Vertebrados. Email: [monicanuzhat@gmail.com](mailto:monicanuzhat@gmail.com)
2. Universidad de Panamá, Centro Regional Universitario de Colón, Departamento de Ciencias Ambientales.

### RESUMEN

El Paisaje Protegido de Punta Galeta (PPPG), localizado en la provincia de Colón, Panamá, alberga alta diversidad de plantas y animales de interés para la conservación. Se ha reportado en esta área la presencia de *Crocodylus acutus*, especie amenazada (EN) por Ley Nacional. Entre los meses de agosto a noviembre del año 2012 y julio a octubre de 2014, se estimó la distribución y abundancia de este reptil en un fragmento de bosque de PPPG; se realizaron 12 conteos visuales nocturnos; todas las visitas tuvieron una duración de una noche; se reconocieron cuatro clases de edad por talla: neonatos (< 30cm), juveniles (<90cm), subadultos (90 a 180cm) y adultos (>180cm). Se obtuvo una abundancia relativa promedio para la especie de 0.59 ind/km con un rango de (0.55 a 0.63). Los datos sugieren que *C. acutus* se encuentra distribuido a lo largo del área de estudio; con una representación de las cuatro Clases en las áreas de canales y mangle. El fragmento de bosque estudiado muestra gran potencial para la conservación del cocodrilo aguja.

**PALABRAS CLAVE:** *Crocodylus acutus*, distribución, abundancia, Punta Galeta

## **ABSTRACT**

The Protected Landscape of Punta Galeta (PPPG), located in the province of Colón, Panama, houses a high diversity of plants and animals of interest for conservation. The presence of *Crocodylus acutus*, threatened species (EN) by National Law, has been reported in this area. Between the months of August to November of the year 2012 and July to October of 2014, the abundance and distribution of this reptile was estimated in a forest fragment of PPPG; 12 nocturnal visual counts were performed; all visits lasted one night; describing four age classes by size: neonates (<30cm), juveniles (<90cm), subadults (90 to 180cm) and adults (> 180cm). An average relative abundance for the species of 0.59 ind / km was obtained with a range of (0.55 to 0.63). *C. acutus* is distributed throughout the study area; with a representation of the four sizes in the channels and mangrove area.

The forest fragment studied shows great potential for the conservation of the crocodile needle.

**KEY WORDS:** *Crocodylus acutus*, distribution, abundance, Punta Galeta

## **INTRODUCCION**

El Cocodrilo aguja (*Crocodylus acutus*) es una de las cuatro especies del genero *Crocodylus* distribuidas en el continente americano, siendo esta la de mayor distribución geográfica. En el Atlántico, su distribución se extiende del extremo Sur de Luisiana y Florida, Estados Unidos, hasta los Llanos del Orinoco, en el Noreste de Venezuela; mientras que, en el Pacífico, se extiende desde México hasta el Norte de Perú. También se conocen algunas poblaciones en islas del Caribe, como Cuba y Jamaica (Thorbjarnarson 1989).

Ecológicamente, *C. acutus* contribuye al equilibrio de los ecosistemas acuáticos (Kushlan, 1974), al controlar peces, aves y otros vertebrados que constituyen sus principales presas; además, incorpora nutrientes al medio, mediante las heces producidas por la digestión de su alimento; también, mantiene canales abiertos que comunican los cuerpos de agua entre si y fosos que llegan a ser refugio de fauna acuática (Casas, 2003; Brandon-Pliego, 2007).

De acuerdo con Singler (2010), la época reproductiva de esta especie coincide con la época lluviosa, su periodo de anidación corresponde a los meses de febrero y marzo, mientras que la eclosión de huevos entre los meses de mayo a junio, y juveniles, entre los meses de agosto a octubre.

*C. acutus* está catalogada en la categoría vulnerable (VU) de acuerdo a los criterios de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN, 2006), listada en Apéndice I, de acuerdo a la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres (CITES, 2007) y en Panamá, se sitúa en la categoría En Peligro (EN) de acuerdo con los criterios del Ministerio de Ambiente (ANAM, 2006).

A pesar de que *C. acutus* en Panamá es catalogada como una especie En Peligro (EN) son escasos o inexistentes estudios sobre su Historia Natural o Ecología (Roos 1998; Carvajal, Saavedra y Alava, 2005).

Por lo que nos proponemos estimar la población de *C. acutus* en un fragmento de bosque. El Paisaje Protegido Punta Galeta, creado en 1997, con cubierta de bosques tropicales, manglares, arrecifes en una extensa plataforma coralina contigua a la costa, representa un lugar ideal para realizar este tipo de estudio.

## **MATERIALES Y MÉTODO**

### Área de estudio

El Paisaje Protegido de Punta Galeta con una extensión de 23 Hectáreas (2152.62 m<sup>2</sup>), está ubicado en el Corregimiento de Cristóbal, provincia de Colón, Panamá, entre los 9°24'18" N y 79°52'8" W. De Clima Tropical Húmedo, caracterizado por una precipitación anual promedio mayor de 2.500 mm, Humedad relativa entre 70% y 90%. Una estación lluviosa de nueve meses y una temperatura promedio anual entre 24°C y 26°C. Con mareas que oscilan entre 0.00 a 0.37 metros sobre nivel del mar (ETESA, 2014). (Ver figura 1).

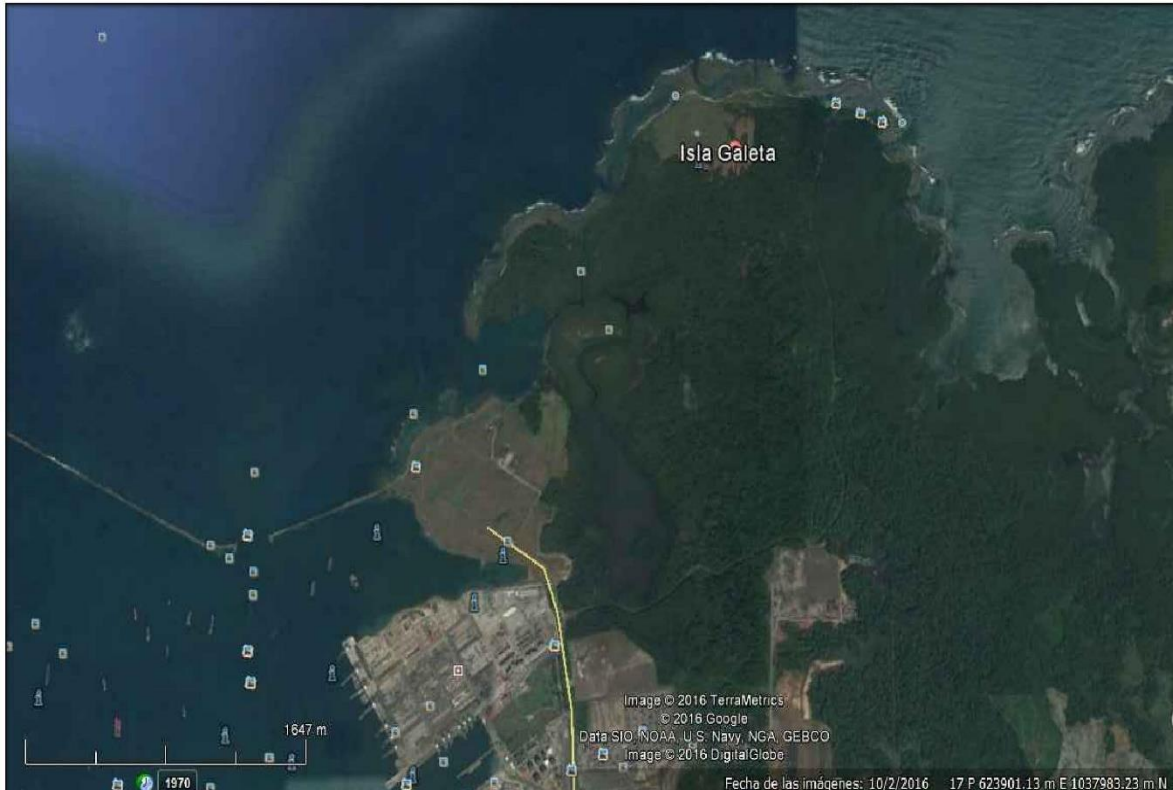


Figura. 1. Paisaje Protegido Punta Galeta, Corregimiento de Cristóbal, Colón, Panamá.  
Fuente. Google Maps (2017)

Un reconocimiento diurno entre las 9.00am y 2.00 pm se realizó para reconocer geográficamente áreas, canales y ramales. Se seleccionaron tres sitios de estudio para observar la distribución de *Crocodylus acutus*, sitios con reporte de la presencia de *C. acutus*; de fácil acceso y con variación en la estructura vegetal y cuerpos de agua (Figura 2).



- SITIO N°1: INSTALACIONES DE LABORATORIO
- SITIO N°2: COSTA NERA
- SITIO N°3: CHARCO WILLIAMS

Figura 2. Sitios de Estudios en el Paisaje Protegido de Punta Galeta, Colón, Republica de Panamá. Fuente. Google Maps (2017)

#### Sitio 1. Instalaciones del Laboratorio Punta Galeta

Con una extensión aproximada de seis (6) Km, próximo a las instalaciones del Laboratorio Marino de Punta Galeta y área de costa; es el área con mayor intervención antropogénica. en este lugar existe una plataforma de coral, algunas lagunas y bosque de manglares, predominando el mangle rojo (*Rhizophora mangle*).

## Sitio 2. Costa Nera

Con una extensión de cinco (5) Km, es una zona marino costera, con predominio de mangle rojo (*Rhizophora mangle*) y mangle blanco (*Laguncularia racemosa*); con diversidad de peces y crustáceos

## Sitio 3. Charco Willians

Con una extensión de 10 Km, retirado de la zona marino costera; con predominio del mangle negro (*Avicennia germinans*) y mangle botón (*Conocarpus erectus*); es una zona inundable y con canales de interconexión entre lagunas internas.

## Diseño del Estudio

Se realizaron 12 salidas de campo nocturnas, en dos años de estudio, seis durante el año 2012 (Agosto, Septiembre Octubre y Noviembre) y seis en el 2014 (Julio, Agosto, Octubre), los meses de septiembre y noviembre de 2014 por condiciones climáticas, no se realizaron observaciones en los sitios de estudio.

Todas las visitas tuvieron una duración de una noche. No fue posible ampliar los periodos de observación en cada sitio de estudio debido a factores climáticos y logísticos (seguridad con guarda parques).

## Identificación de los Individuos

Para detectar la presencia de *C. acutus*, y realizar el conteo correspondiente, se utilizó la técnica de Chabreck (1966), que consiste en utilizar lámparas encandiladoras de color amarillas, con éstas se iluminaban, los sitios a fin de poder localizar los ojos de los cocodrilos. Los ojos de los cocodrilos presentan un tapetum lucidum que es capaz de actuar como una superficie de reflexión de la luz, destellando una luz naranja hasta una distancia de 200m.

Para estimar la talla de los cocodrilos, se utilizó la técnica expresada por Sánchez-Herrera *et al* (2001), que toma en cuenta la separación observada entre los ojos y el final del hocico. Ver Figura 3

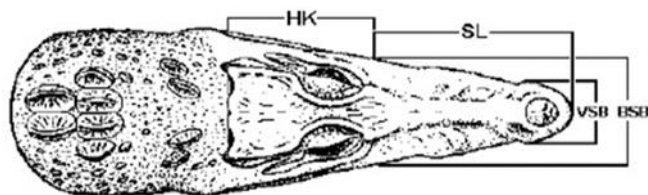


Figura 3. Datos morfométricos de la cabeza de *C. acutus* (Sánchez, 2001)

También se tomó en cuenta la longitud de los individuos avistados, clasificados en 4 Clases por tallas: Clase I, Neonatos (< 30cm), Clase II, juveniles (30 a 90 cm), Clase III, Subadultos (90 a 180 cm) y Clase IV adultos (>180 cm) Platt y Thorbjarnarson (2000).

#### Análisis Estadístico

La estimación de la población de *C. acutus* se realizó a través del Método del Valor Máximo de número de individuos observados propuesto por King y Messel (en Cerrato, 1991); se calcula la media de las observaciones; que parte de la fracción visible, es decir, el método asume que los ejemplares observados representan la fracción visible de la población, ya que existe cierto número que no es posible observar; la fracción visible se obtiene de dividir el promedio  $X$  entre el valor máximo de los registros ( $V_o$ ) obtenidos durante los muestreos y se multiplicó por 100 para obtener el porcentaje. Por último se calcula el tamaño de la población y la densidad, tal como se muestra en la Figura 4.

<p>Media aritmética de las observaciones</p> $\bar{X} = \frac{R}{Mo}$	<p><math>X</math> = promedio de observaciones  <math>R</math>= total de registros  <math>Mo</math>. = numero de muestreos.</p>
<p>Fracción Visible de la población</p> $p = \frac{X}{Vo} (100)$	<p><math>P</math> = Fracción Visible  <math>X</math> = Promedio de observaciones  <math>Vo</math>= Valor máximo de observación</p>
<p>Tamaño Población</p> $N = \frac{(Vo)100}{p\%}$	<p><math>N</math>= Tamaño de la población</p>
<p>Densidad</p> $D = \frac{N}{Km}$	<p><math>D</math>= Densidad</p>

Figura 4. Estimación de la Población de *C. acutus* en PPPG. (Cerrato, 1991)

## RESULTADOS y DISCUSIÓN

### Distribución de *C. acutus* en un fragmento PPPG

Se efectuaron 48 avistamientos, entre los dos años de estudio; 15 avistamientos en el 2012 y 33 en el 2014 (Tabla 1); la Clase con mayor avistamiento durante el 2012 fue la Clase II (juveniles), seguido de la Clase IV (adultos). Durante el 2014 la Clase con mayor avistamiento fue la Clase IV (adultos), seguido de la clase II (juveniles).



Tabla 1. Registro de *C. acutus* durante el periodo de estudio en PPPG

Tabla 1 A. Registro de <i>C acutus</i> en PPPG. 2012												
Fecha de monitoreo	Instalaciones de laboratorio				Costa Nera				Charco Williams			
	N	J	S	A	N	J	S	A	N	J	S	A
22 -Agost-12	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	1
12 -Sept - 12	0	0	0	0	0	0	1	0	0	2	0	1
15-Sept - 12	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
10- Oct - 12	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0
29- Oct - 12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
22 – Nov 12	0	0	0	0	0	1	0	0	0	2	0	1
Total	0	0	0	1	0	2	1	0	1	6	1	3

Tabla 1 B. Registro <i>Cocodrilo acutus</i> en PPPG. 2014												
Fecha de monitoreo	Instalaciones de laboratorio				Costa Nera				Charco Williams			
	N	J	S	A	N	J	S	A	N	J	S	A
28- Jul - 14	0	0	0	1	0	0	1	1	1	2	0	2
03- Ago – 14	0	1	0	1	0	0	0	1	0	2	0	2
12- Ago- 14	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	2
16- octu- 14	0	0	0	1	0	1	0	1	0	2	0	1
25- oct- 14	0	1	1	0	0	0	1	1	0	3	0	1
Total	0	3	1	3	0	2	2	4	1	9	0	8

En el sitio 3, Charco Williams, se observa el patrón de distribución de las cuatro clases (Neonatos, juveniles, subadultos y adultos), mientras que en el sitio Costa Nera e Instalaciones de Laboratorio Marino, no se reporta registro de neonatos.

El patrón de distribución de *C. acutus* encontrado en Charco Williams coincide con los reportados por Balaguera- Reina y González-Maya (2009), Brandon-Pliego (2007) y Huerta-Ortega (2005), que indican que áreas inundables con presencia de canales de agua y mayor cobertura vegetal pueden ofrecerles protección y presas a los cocodrilos.

El escaso reporte de sub adultos en el periodo de estudio coincide con los estudios de Sasa y Chávez (1992) quienes señalan que la baja presencia de subadultos puede atribuirse a que esta etapa es corta: 1–2 años.

La ausencia de neonatos en las Instalaciones Laboratorio Marino y Costa Nera posiblemente este asociada a poca cobertura boscosa, zonas poco inundables y con mayor presión antropogénica. Thorbjarnarson, (1988), señala que la nidificación de *C. acutus*, está asociada a sitios con suelos relativamente bien drenados y adyacente a aguas suficientemente profundas para permitir el acercamiento de un cocodrilo adulto.

En este estudio no se reporta la presencia de nidos, lo que podría estar relacionado con el periodo de observación del estudio (Singler, 2010)

Abundancia de *C. acutus* en PPPG.

En la Tabla 2 se muestra la estimación de la población de *C. acutus* a través del método del Valor Máximo del número observado. Con una abundancia relativa de 0.59 ind /km con un rango de 0.63±0.55.

Tabla 2. Abundancia de Cocodrilo acutus durante el periodo de estudio en PPPG

Tabla 2 A abundancia de <i>Cocodrilo acutus</i> en el año 2012.				
Transecto	Vo	P	N	D
T1 Laboratorio Marino Punta Galeta	1	16.6	6.0	1
T2 Costa Nera	1	50.0	2.0	0.4
T3 Charco Williams	3	60.0	5.0	0.5
Vo= Valor Máximo Obs. P =Fracción Visible N =Población D= Densidad				

Tabla 2 B abundancia de <i>Cocodrilo acutus</i> en el año 2014.				
Transecto	Vo	P	N	D
T1 Laboratorio Marino Punta Galeta	2	70	2.8	0.46
T2 Costa Nera	2	80	2.5	0.50
T3 Charco Williams	5	72	6.9	0.69
Vo= Valor Máximo Obs. P =Fracción Visible N =Población D= Densidad				

El año 2014, muestra el valor más alto de fracción visible de la población de *C. acutus* en los tres sitios de estudio. El Tamaño promedio estimado de la población en los dos años de estudio se mantuvo similar en los sitios de Costa Nera y Charco Williams.

Los valores de densidad relativa promedio de la especie oscilan entre 0.63 ind/Km y 0.55ind/Km entre año 2012 y 2014. Lo que podría interpretarse como poblaciones viables que se han regulado en relación a las condiciones del ambiente y disponibilidad de alimento. En la Tabla 3 muestra una Comparación de Abundancia de *C. acutus* encontrada en el fragmento de estudio del PPPG con abundancias halladas en otras regiones de América.

Tabla 3. Abundancia de *C. acutus* en algunas regiones de América

País	lugar	Densidad	Autor
Colombia	Ciénagas Zapatosa Ciénaga Costilla.	0.56±0.42 ind/km 2.60±1.64 ind/km	Balaguera- Reina y González- Maya,2012
Colombia	Parque Nacional Isla de Salamanca.	0.063±0.05 ind/km	Balaguera-Reina, 2009
México	Laguna Jamiltepec, Oaxaca.	0.8 ind /km	Brandon Pliego, 2007.
Ecuador	El Salao	0.45 ind /km (0.27±0.63 ind /km)	Carvajal , Savedra y Alva, 2005
Costa Rica	Rio Tempisque	2.90 ind /km	Sanshez et .al, 1996
Costa Rica	Rio Grande Tarcoles	19.1 ind /km	Chaves,1992
Belice	Zona Costera	0.28 ind /km (0.02±0.96 ind /km)	Platt,S. G. & Thorbjarnarson J. B. 2000
Panamá	Paisaje Protegido de PuntaGaleta	0.59 ind/km (0.55±0.63 ind/km)	Este estudio 2017

La abundancia relativa promedio hallada en este estudio es similar a la encontrada en las Ciénagas de Zapatosa, Área protegida localizada en el Caribe de Colombia; sin embargo es mayor a las reportadas en la región de la Zona Costera de Belice y el Parque Nacional Isla Salamanca en Colombia.

## **CONCLUSIÓN**

El presente estudio tiene que verse como una contribución a la estimación del tamaño poblacional de *Crocodylus acutus* en un fragmento del paisaje protegido de Punta Galeta Colón, y no como la población total existente en toda el área del PPPG.

La Abundancia y representatividad de todas las clases de edad indican que la población silvestre de *C. acutus* es viable en el fragmento de bosque estudiado, Por lo que este lugar es un sitio deben establecerse estrategias de manejo y conservación de la especie.

## **RECOMENDACION**

Ampliar el estudio poblacional de *Crocodylus acutus* en el Paisaje Protegido de Punta Galeta, en la época seca, de tal manera que se pueda identificar los sitios de nidificación nacimientos, la tasa o porcentaje de esfuerzo reproductivo y la estimación de la tasa sexual.

Ampliar los rangos de acción del estudio en otras zonas de la provincia de Colon con presencia de canales de mangles para evaluar el estado de otras poblaciones silvestres de cocodrilos, de forma tal, que pueda darse un manejo integrado en particular en aquellos programas de rescate y traslado del reptil.

## **AGRADECIMIENTO**

Laboratorio Marino de Punta Galeta, Colón – Panamá. Smithsonian

## REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- Alvarez, T. (1974). Los Crocodylia de México. Estudio comparativo. México D.F. Libro de Mexico S.A.
- ANAM. (2006). Informe del Taller de Validación de la Lista de Especies de Vertebrados de Panamá. Panamá.
- Balaguera-Reina, S y González-Maya, J. (2009). Estructura poblacional, abundancia, distribución y uso de hábitat de *Caiman crocodilus fuscus* (Cope, 1868) en la Vía Parque Isla de Salamanca, Caribe colombiano. *Revista de Biología Marina y Oceanografía*, vol 44(1): 145-152.
- Brandon-Pliego, J. ( 2007). Estudio poblacional de *Crocodylus acutus* (Cuvier, 1807) (Reptilia: Crocodylia) en Jamiltepec, Oaxaca. *Revista de Ciencia y Mar*, vol (33): 29-37.
- Carvajal, R., Saavedra, M. y Alava, J. (2005). Population ecology, distribution and habitat assessment of *Crocodylus acutus* (Cuvier 1807) in the “Reserva de producción de fauna manglares El Salado” of the Guayaquil Gulf Estuary, Ecuador. *Revista de biología marina y oceanografía*, 40(2), 133-140.
- Casas G. (2003). Ecología de anidación de *Crocodylus acutus* (Reptilia: Crocodylia) en la desembocadura del Río Cuitzmala, Jalisco, México. *Acta Zoológica Mexicana*, vol 89: 111-128
- Cerrato, C. (1991). Composición y tamaño de poblaciones silvestres de caimanes (*Caiman crocodilus chiapasius*) y cocodrilos (*Crocodylus acutus*) de la costa del Caribe de Honduras, Centro América. Tesis de Maestría, Universidad Nacional, Heredia, Costa Rica.

CITES. (2007). Lista de Especies de CITES

Chabreck, RH. (1966). Methods of determining the size and composition of Alligator population in Louisiana. Southeastern Association of Game Fish Commissioners 20: 105-112.

Cupul-Magaña, F. (2009). A contar Cocodrilos, Comentarios y ejercicios básicos sobre algunos métodos para evaluar poblaciones silvestres. Revista Ciencia y Mar. (38): 3-14

ETESA. Hidrometeorología Panamá. Recuperado [www.hidromet.com.pa](http://www.hidromet.com.pa)

Huerta-Ortega, S. (2005). Dinámica poblacional del (*Crocodylus acutus*, Cuvier 1807, México. Crocodylidae) en Jalisco, México. Tesis de Maestría, Universidad de Guadalajara, México.

Kushlan J. (1974). Observations on the role of the American alligator (*Alligator mississippiensis*) in the Southern Florida wetlands. Copeia , vol 4: 993-996

Kushlan, A. y Mezzotint, J. (1989). Population biology of the American crocodile. Journal of Herpetology. 23:7-21.

Messel, H., G.C. Vorlicek, A.G. Wells y W.J. Green. (1981). Surveys of tidal river systems in Northern Territory of Australia and their crocodile populations. Monograph 1, Pergamon Press, Sydney, 463 pp.

Platt, S. G. & Thorbjarnarson J. B. (2000). Status and conservation of the American crocodile, *Crocodylus acutus*, in Belize. *Biological Conservation*, 96; 13 – 20.

Ross, J.P. (1998). Crocodiles. UICN/SSC Crocodile Specialist Group. UICN. Recuperado [https://www.researchgate.net/profile/Xander\\_Combrink/publication/279174875\\_Population\\_survey\\_of\\_Crocodylus\\_niloticus\\_Nile\\_Crocodile\\_at\\_Lake\\_Sibaya\\_South\\_Africa/links/558babbf08ae02c9d1f965e9.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Xander_Combrink/publication/279174875_Population_survey_of_Crocodylus_niloticus_Nile_Crocodile_at_Lake_Sibaya_South_Africa/links/558babbf08ae02c9d1f965e9.pdf)

Sánchez, J. (2001). Estado de la población de cocodrilos (*Crocodylus acutus*) en el Rio Tempisque, Guanacaste, Costa Rica.

Sánchez Herrera, O., G. López Segurajáuregui, A. García Naranjo Ortiz de la Huerta y H. Benítez Díaz. (2011). Programa de Monitoreo del Cocodrilo de Pantano (*Crocodylus moreletii*). México – Belice - Guatemala. México. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. México.

Sasa M y Chávez, G. (1992). Tamaño, estructura y distribución de una población de *Crocodylus acutus* (Crocodylia: Crocodylidae) en Costa Rica. *Revista de Biología Tropical*.40: 131-134.

Sigler, L. (2010) La historia natural del Cocodrilo Americano *Crocodylus acutus* en el Parque Nacional Cañón del Sumidero, Chiapas, México. *Revista latinoamericana de conservación*. 1 (2): 73 – 82.

Thorbjarnarson, J.B. (1989). Ecology of the American crocodile, *Crocodylus acutus*. Pp: 228-259, In Crocodiles. Their ecology, management, and conservation. A special publication of the Crocodile Specialist Group, IUCN, Gland, Suiza.

UICN. (2006). Lista Roja de UICN.