

EFFECTO DE LA TEMPERATURA DE MANEJO SOBRE EL CRECIMIENTO DE *CROCODYLUS ACUTUS* (Crocodylia: Crocodylidae)

Jaime L. De La Ossa Velásquez¹. Departamento de Zootecnia. Facultad de Ciencias Agropecuarias
Universidad de Sucre, Colombia y Alcides Sampedro Marín². Departamento de Biología Animal y Humana
Facultad de Biología. Universidad de La Habana, Cuba

RESUMEN

Dos grupos de neonatos de *Crocodylus acutus* fueron criados en cautiverio durante tres años, bajo condiciones similares de densidad y alimentación, pero a diferentes temperaturas. El grupo control creció a temperatura ambiental (20.3 °C - 33.1 °C), mientras que el grupo experimental se mantuvo bajo condiciones estables de temperatura (31 °C - 33 °C). Durante los primeros meses de vida, no aparecieron diferencias en el incremento del crecimiento entre ambos grupos, pero después, tanto la longitud total, como la longitud rostro-cloaca resultaron significativamente mayores en el grupo experimental. El peso se comportó de forma similar.

Palabras clave: *Crocodylus acutus*, crecimiento, temperatura controlada.

ABSTRACT

Two groups of neonatos of *Crocodylus acutus*, were raised in captivity during three years under similar conditions of density and feeding, but with different temperatures. The control group grew under environmental temperature (20.3 °C - 33.1 °C), while the experimental group stayed under stable conditions of temperature (31 °C - 33 °C). During the first months of life no differences in the increment of the growth rate between the two groups were observed. Later, the total length and the face-sewer length were significantly higher in the experimental group. The weight behaved on similar way.

Key words: *Crocodylus acutus*, growth rate, controlled temperature.

INTRODUCCIÓN

La cría en cautiverio de *Crocodylus acutus* pudiera significar una medida importante para contribuir a su conservación en la naturaleza, considerando que un manejo adecuado de la temperatura bajo condiciones propicias de densidad y alimentación, puede determinar un crecimiento acelerado de los animales (Lang, 1987; Rodríguez y Rodríguez, 1989), requisito indispensable para la cría "in situ". Teniendo en cuenta que se trata de una especie que desde 1968 aparece registrada en el apéndice I de CITES o en peligro de extinción y vulnerable según IUCN (1996) y Sánchez *et al* (1996), todo esfuerzo por contribuir a su conservación se ve plenamente justificado, por lo cual el presente trabajo pretende desarrollar una técnica de manejo asociada a la temperatura, que permita lograr un crecimiento acelerado de la especie en cuestión, en una localidad costera del norte de Colombia.

MATERIALES Y METODOS

La presente investigación se realizó en el Municipio de Tolú, departamento de Sucre, Costa

Norte de Colombia, a 9° 30' de latitud norte y 75° 32' de longitud oeste del meridiano de Greenwich (IGAC, 1969). El trabajo se llevó a cabo en el período comprendido entre abril de 1996 y abril de 1999.

Se tomaron al azar 70 neonatos de *Crocodylus acutus* provenientes de la reproducción del año 1996, para conformar dos grupos: control y experimental. El efecto paterno de dicha selección no fue controlado.

A los animales se les proporcionó una dieta constante y similar para todos los individuos, compuesta por pollo entero (75%) proveniente de la mortalidad normal de un criadero comercial de estas aves; vísceras de caballo (24%) y suplemento multivitamínico y mineral de tipo comercial, según diseño establecido por Pooley (1991). El análisis porcentual del contenido nutricional de esta dieta es 41% de proteínas, 13,2% de cenizas, 1,5% de fibras, 7,3% de grasas y 52% de humedad. El volumen de alimentos se suministró acorde con la biomasa de

¹ossave@unisucre.edu.co

ossave@mixmail.com

²asampedro@unisucre.edu.co

alcidessampedro@hotmail.com

los animales y los grupos de tallas, manteniendo la frecuencia semanal en cinco veces (Rodríguez y Rodríguez, 1991; Piedra *et al*, 1997). La oferta de alimento se realizó entre las 16:00 y 18:00 horas, período durante el cual, los animales se han asoleado y están más hambrientos (Pooley, 1991).

Bimestralmente, a cada animal se le medía la longitud total (LT) y la longitud rostro cloaca (LRC) en centímetros. También se obtenía el peso (W) en gramos. Los registros del peso corporal se realizaron con balanzas de campo de diversas capacidades, que variaban de precisión: 0,5 g. para pesar los neonatos, 20 g. para los juveniles y 400 g. para los animales iguales o superiores a 150 cm de longitud total. Las longitudes fueron tomadas con cintas metálicas cuya precisión era de 1 mm.

Bartlett (Reyes, 1995). Se determinaron los estadísticos de los datos y los valores promedio fueron comparados mediante una prueba t de Student. Para el análisis estadístico se utilizó el programa Microsoft Excel 7,0.

RESULTADOS

En el albergue del grupo control la temperatura fue variable, con una media de 27.5 °C (mínima 20.3 °C y máxima 33.1 °C), con una variación de 7.6% (Tabla I). Comparando el grupo control y el experimental se observa que la diferencia entre las medias es de 3.4 °C y se demostró que esa diferencia es significativa, ya que la t calculada = 2.968 > t teórica 0.01 (70) = 2.381.

Tabla I. Temperatura de manejo y humedad relativa del grupo control y del grupo experimental medidas durante 36 meses. X: valor promedio; DS: desviación estándar.

| Estadístico | Control | | Experimento | |
|---------------|---------|--------|-------------|--------|
| | T (°C) | HR (%) | T (°C) | HR (%) |
| X | 27.5 | 92.0 | 30.9 | 91.5 |
| DS | 2.10 | 2.23 | 0.5 | 1.05 |
| Mínimo | 20.3 | 89.0 | 29.0 | 90.0 |
| Máximo | 33.1 | 96.0 | 32.5 | 93.0 |

Los albergues (unidades de manejo) presentaron las mismas características de construcción, tanto para el grupo control como para el grupo experimental, poseían un cerco perimetral con pared de plaqueta de cemento y lámina de zinc a una altura de 1.2 m, pisos en cemento pulido, lago con paredes y fondo en cemento afinado, con 65 % de ocupación del área disponible en agua y 35% en piso, con sistema de reposición de agua y desagües individuales. Se contó con dos tipos de unidades: una para manejo de neonatos y juveniles cuya área era de 12 m² y otra para ejemplares de 120 cm de longitud total o más, con un área equivalente a 60 m².

Las unidades de manejo del grupo control estuvieron expuestas a las variaciones naturales de temperatura. Por su parte, las unidades de albergue para el grupo experimental se mantuvieron con cobertura de paredes y techo con malla de sombrío del 80 %, más tela plástica transparente superpuesta, a una altura de 2.0 metros, para garantizar dentro de estos últimos encierros una temperatura ambiental que oscilara entre 31 y 33 °C, como producto del ingreso de la radiación solar disponible. Esta se registraba tres veces al día (08:00, 14:00 y 20:00 horas), se usaron termómetros electrónicos (± 0.1). La humedad ambiental se registró mediante higrómetros (± 0.1), en el mismo horario y frecuencia que las radiaciones solares.

La normalidad de los datos se verificó mediante la prueba de Kolmogorov-Smirnov y la homogeneidad de varianzas se comprobó a través de la prueba de

La humedad relativa mantuvo en los dos grupos un comportamiento muy similar, con un valor de 92.0 % (DS = 2.2) para el grupo control y de 91.5 % (DS = 1.0) para el grupo experimental, que se puede tomar como un registro constante en ambos casos, pues no existen diferencias significativas. t calculada = 1.893 < t teórica 0.01 (70) = 2.381.

En los primeros cuatro meses, no se aprecian diferencias significativas entre el grupo control y el experimental en lo que se refiere a la longitud total (Tabla II). A partir del quinto mes se presentan diferencias entre ambos grupos, que se van incrementando hasta el mes 37. Esto corrobora que la temperatura de manejo influye sobre el crecimiento de *Crocodylus acutus*. Por otro lado, se establece que el incremento bimestral promedio de la talla, resultó casi el doble en el grupo experimental (4.15) con respecto al grupo control (2.35).

El crecimiento en longitud rostro cloaca, presentó un promedio mensual para el grupo experimental de 2.075 cm, mientras que para el grupo control fue de 1.181 cm. Se aprecia que en los dos primeros meses de crecimiento no se aprecian diferencias significativas entre ambos grupos, éstas se ponen de manifiesto a partir del tercer mes y se acentúan hacia los últimos meses del estudio (Tabla III). La longitud rostro-cloaca constituye para ambos grupos aproximadamente el 50% de la longitud total.

Tabla II. Estimaciones comparativas de la longitud total (cm), entre el grupo control (N = 35) y el grupo experimental (N = 35), durante 37 meses de mediciones.

| Meses | Control | | Experimento | | t (Student) |
|-------|---------|--------|-------------|--------|----------------|
| | X | S | X | S | |
| 1 | 26.69 | 0.910 | 26.35 | 1.339 | 1.519 |
| 3 | 29.45 | 0.8483 | 29.94 | 1.223 | 2.314 |
| 5 | 33.77 | 1.270 | 36.58 | 1.070 | 12.466 |
| 7 | 37.86 | 1.715 | 43.50 | 0.966 | 21.278 |
| 9 | 41.59 | 1.881 | 51.94 | 1.203 | 33.080 |
| 11 | 46.11 | 2.350 | 59.88 | 1.319 | 36.742 |
| 13 | 50.68 | 2.720 | 68.6 | 1.3571 | 43.999 |
| 15 | 56.01 | 2.801 | 77.59 | 1.4136 | 46.910 |
| 17 | 61.34 | 3.649 | 86.86 | 1.891 | 39.201 |
| 19 | 67.33 | 4.918 | 96.80 | 1.786 | 37.490 |
| 21 | 72.90 | 5.886 | 106.69 | 2.024 | 35.899 |
| 23 | 77.98 | 7.169 | 116.21 | 2.175 | 33.270 |
| 25 | 83.92 | 8.321 | 125.27 | 2.417 | 32.296 |
| 27 | 88.78 | 9.518 | 134.24 | 3.055 | 31.554 |
| 29 | 92.89 | 9.724 | 142.50 | 3.239 | 30.897 |
| 31 | 97.19 | 10.237 | 148.85 | 16.923 | 35.579 |
| 33 | 101.11 | 11.125 | 160.30 | 4.140 | 37.073 |
| 35 | 106.63 | 12.440 | 168.11 | 4.435 | 34.393 |
| 37 | 111.39 | 13.865 | 175.76 | 4.847 | 32.152 |

t teórica 0.01(68) = 2.381

Tabla III. : Estimaciones comparativas de la longitud rostro-cloaca (cm), entre el grupo control (N = 35) y el grupo experimental (N = 35), durante 37 meses de mediciones.

| Meses | Control | | Experimento | | t (Student) |
|-------|---------|-------|-------------|-------|----------------|
| | X | S | X | S | |
| 1 | 13.31 | 0.590 | 13.05 | 0.581 | 2.169 |
| 3 | 14.71 | 0.405 | 15.04 | 0.603 | 3.112 |
| 5 | 16.84 | 0.664 | 18.26 | 0.553 | 11.789 |
| 7 | 18.92 | 0.858 | 21.69 | 0.494 | 20.350 |
| 9 | 20.82 | 0.973 | 25.99 | 0.618 | 33.007 |
| 11 | 23.18 | 1.232 | 29.95 | 0.624 | 31.927 |
| 13 | 25.39 | 1.297 | 34.40 | 0.756 | 40.912 |
| 15 | 27.99 | 1.587 | 39.01 | 0.780 | 41.287 |
| 17 | 30.89 | 1.732 | 43.95 | 1.004 | 48.981 |
| 19 | 33.90 | 2.539 | 48.67 | 1.079 | 37.156 |
| 21 | 36.53 | 3.007 | 53.44 | 1.129 | 34.893 |
| 23 | 39.16 | 3.672 | 58.15 | 1.089 | 32.793 |
| 25 | 41.91 | 4.248 | 62.91 | 1.341 | 31.689 |
| 27 | 44.55 | 4.811 | 67.32 | 1.656 | 32.036 |
| 29 | 46.84 | 4.672 | 71.56 | 1.655 | 36.516 |
| 31 | 48.70 | 5.391 | 75.99 | 1.915 | 33.822 |
| 33 | 51.00 | 5.134 | 80.25 | 2.364 | 37.338 |
| 35 | 52.29 | 5.758 | 84.20 | 2.222 | 38.517 |
| 37 | 55.85 | 7.091 | 87.76 | 2.776 | 28.970 |

t teórica 0.01 (68) = 2.381

No existen diferencias significativas entre el peso corporal de los individuos del grupo control con respecto a los individuos del grupo experimental (Tabla IV), durante el primer mes, pero a partir del tercero las diferencias se hacen altamente significativas, con valores superiores en el grupo experimental, lo cual evidencia la influencia de la temperatura en el incremento de peso de *Crocodylus acutus*. Se estimó un incremento promedio de peso/día de 5.58 g para el grupo control y de 23.63 g/día para el grupo experimental.

DISCUSION

En medio controlado Rodríguez y Rodríguez (1989) señalan un incremento mensual de longitud total equivalente a 3.12 cm. Posteriormente, Rodríguez y Rodríguez (1991) lograron 3.36 cm/mes; en ambos casos, los experimentos se condujeron en unidades abiertas, con una temperatura ambiental media de 28 °C. Los valores de crecimiento dados por Rodríguez y Rodríguez (1991), están de acuerdo con los 3.30 – 3.48 cm/mes de Baquero *et al.* (1991), que llevaron a cabo la investigación teniendo como temperatura

media de manejo 24.8 °C. En general, los registros antes citados, están significativamente por debajo de los 4.15 cm/mes que se obtuvieron con el grupo experimental aquí estudiado, y son superiores a los estimados de crecimiento mensual promedio de la longitud total en el grupo control, anotándose que los autores antes mencionados no efectuaron controles de la temperatura ambiental.

Tanto el crecimiento del grupo experimental como el del grupo control, estuvo por encima del entorno obtenido por Piedra *et al.* (1997), que es sin duda el registro más bajo informado, con valores que oscilan entre 0.59 y 1.17 cm/mes de incremento en longitud total, lo cual fue obtenido a 30 °C de temperatura promedio y con una densidad de entre 5.67 y 9.43 ind/m², con suministros semanales de alimento entre 3 y 5 veces, respectivamente.

En cuanto al crecimiento en medio natural, Thorbjarnarson (1988) registra un entorno de 1.74 a 3.30 cm/mes, con manejo de una temperatura ambiental entre 23.7 y 27.9 °C; estos registros resultan similares a los alcanzados en promedio por el grupo control. Schubert *et al.* (1996), señalan un

Tabla IV: Estimaciones comparativas del peso corporal (g), entre el grupo control (N = 35) y el grupo experimental (N = 35), durante 37 meses de mediciones.

| Meses | Control | | Experimento | | t (Student) |
|-------|---------|---------|-------------|---------|----------------|
| | X | S | X | S | |
| 1 | 63,40 | 2,51 | 64,05 | 2,63 | 1,194 |
| 3 | 110,40 | 4,55 | 130,40 | 5,58 | 18,84 |
| 5 | 128,50 | 7,96 | 164,20 | 6,09 | 23,92 |
| 7 | 169,50 | 10,30 | 261,02 | 5,67 | 49,83 |
| 9 | 247,10 | 25,58 | 452,25 | 20,86 | 45,74 |
| 11 | 372,60 | 30,95 | 619,05 | 23,01 | 37,20 |
| 13 | 418,80 | 35,23 | 1220,80 | 87,94 | 54,77 |
| 15 | 553,90 | 55,29 | 2002,40 | 345,17 | 72,29 |
| 17 | 882,00 | 114,12 | 2964,20 | 138,13 | 79,55 |
| 19 | 1123,80 | 188,31 | 4331,90 | 282,67 | 54,74 |
| 21 | 1629,60 | 283,77 | 5427,80 | 1358,12 | 22,65 |
| 23 | 2238,50 | 484,96 | 7312,20 | 297,96 | 63,98 |
| 25 | 2674,40 | 514,99 | 8919,30 | 428,44 | 71,98 |
| 27 | 3160,50 | 723,97 | 11391,40 | 573,58 | 66,74 |
| 29 | 3843,60 | 991,38 | 13279,10 | 515,28 | 60,50 |
| 31 | 4310,00 | 1074,50 | 15077,10 | 555,65 | 64,06 |
| 33 | 4964,60 | 1408,60 | 18244,90 | 802,13 | 58,56 |
| 35 | 5530,80 | 1523,80 | 21732,00 | 1102,05 | 64,02 |
| 37 | 6100,30 | 1844,90 | 25584,60 | 1343,63 | 69,78 |

t teórica 0.01 (68) = 2.381

recorrido de crecimiento en longitud total de 3.0 a 3.5 cm/mes; estos últimos datos son mayores que los 2.35 cm/mes logrados en el grupo control, pero muy inferiores a los registrados para el grupo experimental.

Arteaga (1997), en un estudio llevado a cabo con ejemplares de *Crocodylus acutus* liberados en un embalse de Venezuela, plantea un incremento de longitud total, equivalente a 0.69 cm/mes (0.23 mm/día) y lo compara con el incremento de individuos de la misma especie residentes en el lugar, para los cuales obtiene un valor equivalente a 0.99 cm/mes (0.33 mm/día). En ambos casos, el incremento de longitud total, para medio natural, es el registro más bajo que se tiene. Aún cuando, el estudio citado, no expone las condiciones ambientales que lo rodearon, se presume que no son las adecuadas, si se tienen en cuenta los resultados planteados, que son muy inferiores al mínimo de crecimiento en longitud total hallado para medio natural por Thorbjarnarson (1988), que fue de 1.74 cm/mes. No obstante, se ajusta al entorno de 0.59 – 1.17 cm/mes, para cautiverio, que registran Piedra *et al.* (1997)

Rodríguez y Rodríguez (1989), describen un incremento de la longitud total entre 3.8 y 6.1 cm/mes para cocodrilos en estado natural, entorno muy amplio en el que se incluye el promedio obtenido para el grupo experimental del presente trabajo. Comparando ese resultado con otros trabajos conducidos en medio natural, se evidencia que es mayor que los registros de Arteaga (1997) y Thorbjarnarson (1988), y su mínimo valor se acerca al registro máximo de Schubert *et al.* (1996).

Las comparaciones llevadas a cabo sobre los incrementos de la longitud total, tanto en ensayos conducidos en cautiverio como en medio natural, muestran un entorno general muy amplio, que en animales cautivos va desde 0.59 hasta 3.36 cm/mes (Rodríguez y Rodríguez, 1989, 1991; Baquero *et al.*, 1991; Piedra *et al.*, 1997). Para medio natural, exceptuando el recorrido entre 3.8 y 6.1 cm/mes (Rodríguez y Rodríguez, 1989), se registran crecimientos entre 0.69 y 3.5 cm/mes (Thorbjarnarson, 1988; Schubert *et al.*, 1996; Arteaga, 1997), que sensiblemente son similares a los registros logrados en cautiverio y anotados anteriormente. En consecuencia, el crecimiento de 2.35 cm/mes para la longitud total, hallados en este estudio, para el grupo control, está dentro de los valores medios de crecimiento, es decir que es un valor aceptable, en términos generales. Por su parte, el crecimiento en longitud total del grupo experimental, 4.15 cm/mes, constituye un hallazgo importante.

Thorbjarnarson (1989), indica que el crecimiento como variable presenta diferencias de incremento acorde con la edad, siendo mayor en los neonatos que en los juveniles. Se presenta un incremento superior en los tres primeros meses de vida y disminuye a partir de entonces. Según Alvarez del Toro (1974), el crecimiento es mayor durante los diez primeros días de vida, acorde con la cantidad de alimento ofrecido y pueden lograr 4 cm/mes en su longitud total. En el presente trabajo, tanto en el grupo experimental como en el grupo control, los crecimientos mínimos se registran durante los primeros estadios de vida, mostrando en ambos grupos un incremento mínimo en el primer bimestre. A partir del segundo bimestre, se incrementa paulatinamente el crecimiento, con tendencia a la estabilización en función del tiempo.

La obtención de una relación porcentual entre LT y LRC, permite de manera directa hacer cálculos sobre la posible longitud total para individuos que hayan sufrido mutilaciones en la cola, lo cual es importante porque se logran mediciones más confiables, en especial, cuando se trabaje con poblaciones que por prácticas inadecuadas de manejo que conduzcan a limitaciones espaciales o excesos de densidad poblacional, presenten altos niveles de contactos agresivos lesivos como

consecuencia de confrontaciones para mantener territorios y acceder a la alimentación (Álvarez del Toro, 1974; Bolton, 1989; Piedra *et al.*, 1997).

El incremento diario de peso resultó muy superior a cualquier otro registro conocido hasta el momento y contradice los resultados de Baquero *et al.* (1991), Rodríguez y Rodríguez (1991), Schubert *et al.* (1996) y Arteaga (1997), que señalan un mayor incremento en el peso de los animales que habitan en el medio natural. El promedio de incremento mensual de peso para el grupo control fue superior al entorno 1.03 – 2.45 g/día de Rodríguez y Rodríguez (1991), mayor al entorno 0.39 – 2.7 de Baquero *et al.* (1991), y más elevado, también que los valores de 0.72 – 1.07 encontrados por Piedra *et al.* (1997). En cuanto a registros en medio natural, está cercano a lo señalado por Schubert *et al.*

(1996), quienes para el segundo año de vida establecen un promedio de 6.6 g/mes; y es superior a los hallazgos de Arteaga (1997), que se ubican entre 3.38 y 4.03 g/día.

Las marcadas diferencias del grupo experimental, con respecto al grupo control, son atribuibles al manejo térmico estable, ya que para ambos grupos la dieta fue igual en calidad y en cantidad. Se mantuvo una densidad de individuos ajustada y la incubación fue conducida bajo los mismos parámetros, siendo estas últimas variables constantes en la presente investigación. Además, está de acuerdo con lo planteado por Lang (1987), en cuanto a que el crecimiento de los neonatos y juveniles de *Crocodylia* presenta dependencia de factores tales como el espacio, la dieta y la temperatura de manejo.

REFERENCIAS

- Álvarez del Toro, M. (1974): "Los *Crocodylia* de México Estudio Comparativo". Ediciones del Inst. Mex. de R.N.R., A.C. México:13-29.
- Arteaga, A. (1997): "Crecimiento, sobrevivencia y uso de hábitat de *Crocodylus acutus* introducidos en el embalse Tacarigua", Edo. Falcón, Venezuela. Crocodiles Specialist Group. **Newsletter**, 16 (2):16-17.
- Baquero, De P. B., A. E Seijas. y A, Chang. (1991): "Valores de crecimiento en Caimán de la costa (*Crocodylus acutus*) en condiciones de cautiverio". En Zoocría de los *Crocodylia*, Memorias de la I reunión regional CSG, IUCN, 1º taller de Zoocría de los *Crocodylia*. Santa Marta, Colombia:17-30.
- Bolton, M. (1989) "The Management of crocodiles in captivity". Public. FAO. Roma: 23 –40.
- IGAC. (1969): Monografía del departamento de Sucre. Inst. Geográfico Agustín Codazzi. Oficina de estudios geográficos. Bogotá: 54 pp.
- Lang, J. (1987): Crocodilian behavior: Implications for management. In: International Union for Conservation of Nature and Natural resources. Wildlife Management Crocodilians and Alligators (eds). Public. New Series. Gland.
- Piedra, C, L., , R. T, Bolaños. y R, J Sánchez., (1997): "Evaluación del crecimiento de neonatos de *Crocodylus acutus* (*Crocodylia*: *Crocodylidae*) en cautiverio". **Rev. Biol. Trop.**, 44(3)/45(1):289-293.
- Pooley, A. (1991): Bases para la crianza de cocodrilos en zonas remotas. En: Crianza de Cocodrilos, Información de la literatura científica. CSG, IUCN,
- Reyes, P (1995): Bioestadística aplicada. Editorial Trillas, México, 7-99
- Rodríguez, A. E y Rodríguez, M.M. (1989): "Evaluación del crecimiento y levante de neonatos y juveniles de *Crocodylus acutus* Cuvier (*CROCODYLIA*. *CROCODYLIDAE*) durante 1987 – 1988 en el Centro Experimental de Fauna Silvestre de San Marcos". **Trianea**, 3:53-60.
- Rodríguez, M. M. y A. E. Rodríguez, (1991): "La frecuencia y la tasa de alimentación como claves para el crecimiento en confinamiento de neonatos y juveniles de *Crocodylus acutus*, Cuvier 1807 (*CROCODYLIA*. *CROCODYLIDAE*) ". **Trianea**, 4:497-504.

- Sánchez, R.J., R.J. Bolaños y C.L. Piedra (1996): "Población de *Crocodylus acutus* (Crocodylia:Crocodylidae) en dos ríos de Costa Rica". **Rev. Biol. Trop.**, 44 (2):835-840
- Schubert, A., W, James, H. Méndez, y G. Santana, (1996) Head – Starting and traslocation of juvenile *Crocodylus acutus* in lago Enriquillo, Dominican Republic. En: Proceeding of the 13Th. Working meeting of the CSG, IUCN. Santa Fe, Argentina:166-175.
- Thorbjarnarson, J. (1988): The status and ecology of the American crocodile in Haití. Bull. Florida State Mus. Biol. Sci., 33 (1). 86 pp.
- _____. J. (1989): "Ecology of the American crocodile *Crocodylus acutus*". In: Crocodyles their ecology, Management and conservation. IUCN. Public. News Series:228-259.

Recibido: septiembre 2000

Aceptado: enero 2001