

HERPETOLOGIA

EVALUACION 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 (SUCRE)

Eduardo RODRIGUEZ A. *
Miguel A. RODRIGUEZ M. **

RESUMEN

Con base en un grupo de 84 ejemplares de *Crocodylus acutus*, obtenidos por reproducción en cautiverio en el Centro Experimental de Fauna Silvestre del INDERENA de San Marcos, se calcularon los modelos de crecimiento en longitud y peso que presentan los neonatos y juveniles del caimán de aguja en condiciones de confinamiento. Aunque parte de la población analizada estuvo afectada por HAS (Hatchling Alligator Syndrome) los modelos de crecimiento calculados como operativos para la Estación de San Marcos indican que *C. acutus* debe alcanzar una longitud total de 100 cm en 24 meses de crecimiento, lo que implica una razón de incremento de la longitud de 1.04 mm/día.

ABSTRACT

A group of 84 individuals of *Crocodylus acutus* obtained by captive reproduction of a brood maintained in the "Centro Experimental de Fauna Silvestre" of INDERENA in San Marcos (Sucre) was used to evaluate a growth model under captivity for newborns and juvenils of these species. Although part of the population were affected by HAS (Hatchling Alligator Syndrome) the growth models calculated for the operational work in the station, shows that *C. acutus* can reach a total length of 100 cm in 24 months of growth, with a medium rate of 1.04 mm/day.

Palabras clave: *Crocodylus acutus*, crecimiento, confinamiento, manejo, zootecnia, San Marcos, Sucre, Colombia.

INTRODUCCION

El presente artículo tiene por objeto resumir y analizar los resultados registrados en el proceso de crecimiento y levante de los neonatos obtenidos por la reproducción en 1987 del núcleo de adultos de *Crocodylus acutus* mantenidos en la Estación de San Marcos (Sucre).

No está por demás anticipar la importancia que poseen estos resultados, dado que son los primeros derivados en Colombia, con una muestra representativa, la cual incluyó 84 individuos obtenidos por reproducción en cautiverio del caimán de aguja, y de otro lado, ya que son muy pocas las evaluaciones efectuadas sobre los parámetros de crecimiento de *C. acutus*, significan un aporte muy importante al conocimiento de la biología del desarrollo del cocodrilo americano, especie en peligro de extinción.

* Director Centro Experimental de Fauna Silvestre, INDERENA San Marcos (Sucre).
** Biólogo, Director de Investigación Biológica, Monterrey Forestal Ltda. Zambrano (Bolívar). A.A. 6610. Cartagena, Colombia.

CRECIMIENTO EN LONGITUD DE *CROCODYLUS ACUTUS*

84 animales nacidos entre el 15 de Abril y el 21 de Mayo de 1987 fueron medidos en su longitud total al momento del nacimiento y cuando poseían 94, 149, 227, 279, 348, y 467 días de edad, para un total de 434 observaciones. Con los datos obtenidos se calculó la regresión lineal entre la longitud y la edad cuyos resultados aparecen en la TABLA 1.

TABLA 1. Regresión lineal entre la longitud en mm y la edad en días de 84 ejemplares de *Crocodylus acutus* mantenidos en la Estación de San Marcos (Sucre)

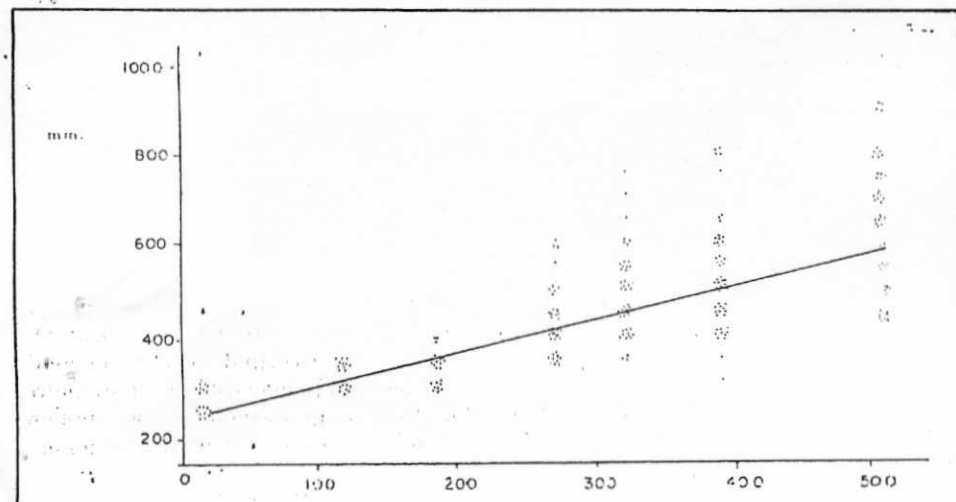
N: 434 r Múltiple: 0.810 r^2 Múltiple: 0.656
 r^2 Múltiple ajustado: 0.655
 Error estándar de la estimación: 82.28

Variable	Coefficiente	Error STD	Coef.STD	Tolerancia	T	P(2 colas)
Constante	224.48	7.246	0.000	1000	30.98	0.0
Edad	0.732	0.025	0.810	1000	28.711	0.0

Análisis de Varianza

Fuente	Suma de cuadrados	Grados de libertad	Cuadrado medio	Razón F	P
Regresión	5581626.2	1	5581626.2	824.31	0
Residual	2926164.1	432	6771.213		

FIGURA 1. Recta de regresión y nube de puntos de la relación longitud vs. edad de 84 ejemplares de *Crocodylus acutus* mantenidos en la Estación de San Marcos.

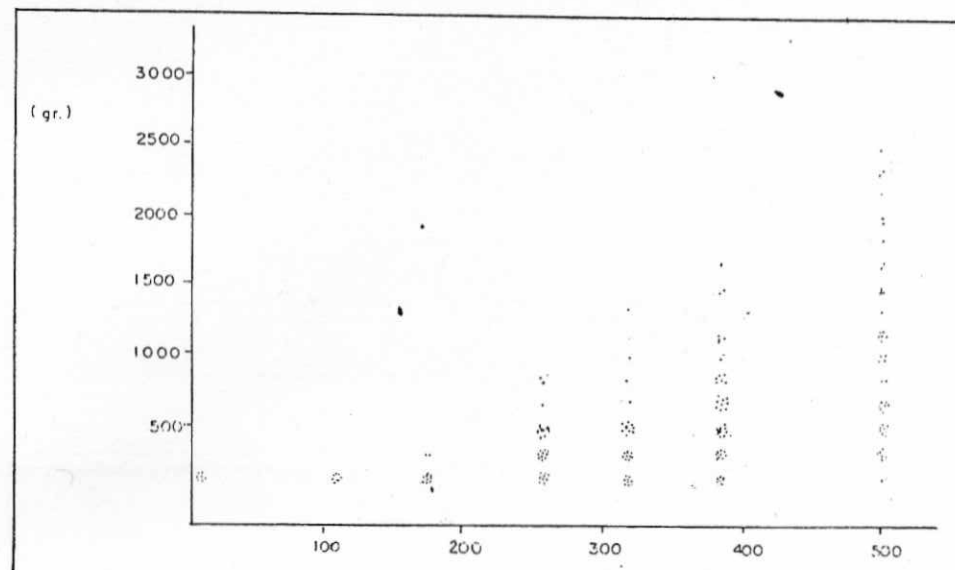


De acuerdo a los resultados se puede establecer la ecuación: L (mm) = 224.48 + 0.732 (días) como el modelo observado en el crecimiento en longitud de los *Crocodylus acutus* neonatos y juveniles mantenidos en la Estación. De acuerdo a esta ecuación, cuya nube de puntos aparece en la FIG. 1, se calcularon los valores del incremento medio mensual en longitud presentado por los animales, los cuales aparecen en la TABLA 2.

TABLA 2 Valores medios del incremento mensual en la longitud de *Crocodylus acutus* de acuerdo al modelo $L = 224.48 + 0.832$ (edad).

EDAD	LONGITUD	INCREMENTO
2	268.4	2.2
3	290.3	2.1
4	312.3	2.2
5	334.2	2.1
6	356.1	2.1
7	378.2	2.2
8	400.1	2.2
9	422.0	2.1
10	444.0	2.2
11	466.0	2.2
12	487.4	2.1
13	509.8	2.2
14	531.8	2.2
15	553.8	2.2

FIGURA 2. Nube de puntos de la regresión peso (g) vs. edad (días) para 84 ejemplares de *Crocodylus acutus* mantenidos en la Estación de San Marcos.



Los valores medios calculados para el crecimiento mensual de *Crocodylus acutus* neonato y juvenil muestran un incremento medio constante de 2.2 cm/mes, coincidiendo con el modelo reportado por DOWLING & BRAZAITIS (1966) pero siendo el incremento encontrado menor al indicado por estos autores (2.8 cm/mes); de otro lado y como puede apreciarse del análisis de la TABLA 1 y la FIG. 1, la variación que se presente en la longitud entre animales de la misma edad es muy amplia y se incrementa con el tiempo explicándose esto en parte por factores genéticos y en parte por problemas patológicos presentados por los animales en sus primeros estados de crecimiento.

RELACION ENTRE EL PESO Y LA EDAD.

Simultáneamente al medir la longitud de cada animal se efectuó la medida del peso (g), por lo cual se obtuvieron 434 medidas del peso de los 84 animales utilizados en el estudio.

Como puede apreciarse en la TABLA 3 la regresión lineal calculada entre el peso y a edad posee un coeficiente r poco significativo (37% de la población) y dada la amplia variación observada (FIG. 2) entre los animales de la misma edad, el modelo ajustado a la ecuación: $\text{Peso (g)} = 1.555 (\text{días de edad}) - 89.964$ no explica la relación entre el peso y la edad de los animales, debiéndose esta situación a las anomalías presentadas por los animales en los primeros estados de crecimiento como se verá más adelante.

TABLA 3. Regresión lineal entre el peso en gramos y la edad en días de 84 ejemplares de *Crocodylus acutus* mantenidos en la Estación de San Marcos (Sucre).

N: 434 r Múltiple: 0.612 r² Múltiple: 0.375
r² Múltiple ajustado: 0.373
Error estandar de la estimación: 312.01

Variable	Coefficiente	Error STD	Coef.STD	Tolerancia	T	P(2 colas)
Constante	-89.964	27.47	0.00	1000	-3.274	0.001
Edad	1.555	0.097	0.612	1000	16.097	0.000

Análisis de Varianza

Fuente	Suma de cuadrados	Grados de libertad	Cuadrado medio	Razón F	P
Regresion	.25227E + 08	1	.25227E + 08	259.1	0.00
Residual	42057E + 08	432	.97354.8		

RELACION LONGITUD Y PESO

En las 234 observaciones efectuadas se calculó la regresión existente entre el peso y la longitud de los animales, cuyos resultados se aprecian en la TABLA 4 y la FIG. 3.

TABLA 4. Regresión lineal entre la longitud y el peso de 84 ejemplares de *Crocodylus acutus* mantenidos en la Estación de San Marcos (Sucre).

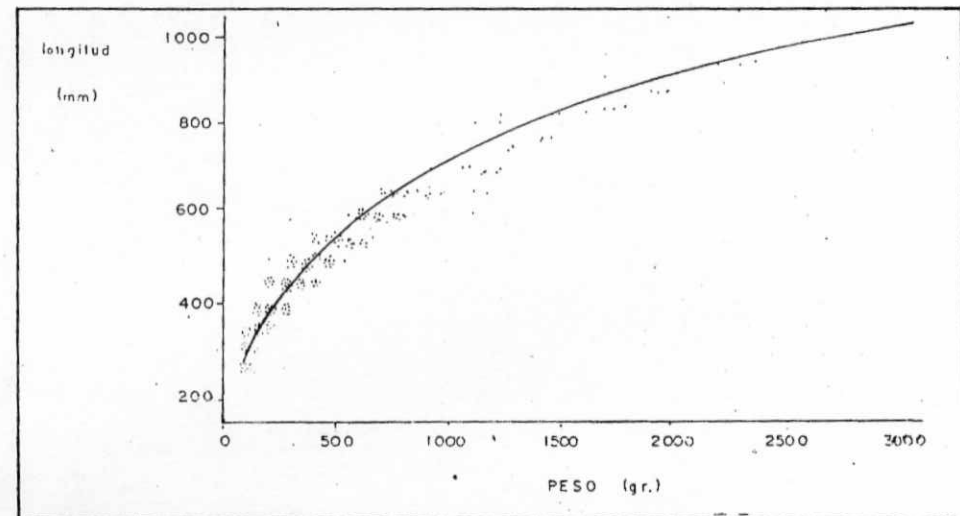
N: 434 r Múltiple: 0.913 r² Múltiple: 0.834
r² Múltiple ajustado: 0.833
Error estandar de la estimación: 517.25

Variable	Coefficiente	Error STD	Coef.STD	Tolerancia	T	P(2 colas)
Constante	307.7	3.375	0.000	1000	91.16	0.00
Peso	0.325	0.007	0.913	1000	46.5	0.00

Análisis de Varianza

Fuente	Suma de cuadrados	Grados de libertad	Cuadrado medio	Razón F	P
Regresion	7090904.4	1	7090904.98	2163.5	0
Residual	1415885.3	432	3277.5		

FIGURA 3. Curva de regresión entre peso y longitud de 84 ejemplares juveniles de *Crocodylus acutus* mantenidos en la Estación de San Marcos.



El modelo observado entre el peso y la longitud se ajusta a la ecuación: $L = 307.7 + 0.325 (\text{peso g})$ estando expresada la longitud en mm. De acuerdo con esta ecuación se presentan en la TABLA 5 los valores estimados de la longitud al nacer de 307 mm., valor que no corresponde al medio observado de 246 mm. (n = 434).

También puede apreciarse que el modelo explica con un buen ajuste a lo observado, la relación entre el peso y la longitud para los pesos mayores de 70 gramos observados luego de 94 días de crecimiento y hasta longitudes de 634.1 mm. alcanzadas en 350 días de crecimiento; para mayores longitudes y pesos, probablemente la variación

observada entre los animales de la misma edad no permite ajustar el modelo a lo observado.

TABLA 5. Estimación de la longitud a partir del peso medio según relación $L = 307.7 + 0.325$ (Peso) observada en 434 ejemplares de *Crocodylus acutus* mantenidos en la Estación de San Marcos (Sucre).

PESO	LONGITUD ESTIMADA (mm)	LONGITUD OBSERVADA (mm)
43.7	321.9	246.6
75.7	332.3	297.0
133.2	350.9	336.3
275.0	397.0	395.2
508.0	472.8	475.0
004.5	634.1	596.6
930.7	935.1	732.7

CAUSAS DEL DESAJUSTE EN EL CRECIMIENTO

uego del nacimiento y crecimiento inicial de los animales durante 120 días y los posteriores 173 días, se observó que el 64% de ellos no estaban creciendo normalmente, registrando pérdidas considerables de peso y un crecimiento muy lento (FIG 2). El cuadro sintomático se asoció con el denominado HAS (Hatchling Alligator Syndrome) (CARDEILHAC, 1986), por lo cual los animales fueron sometidos a tratamiento antiesesante que incluyó el suministro de una dieta variada, complementada con vitaminas, ucósas y un antibiótico (Oxitetraciclina veterinaria) a razón de 300 mg por kg. de alimento suministrado; igualmente se incrementó el suministro de alimento a la razón el 34% de la biomasa semanalmente, en 5 raciones (RODRIGUEZ, M.A. 1987).

odos los animales fueron evaluados por medio del Índice de condición (CARDEILHAC, 1986 ($IC = \sqrt[3]{\text{Peso} / L \times 1000}$) estableciéndose que el 50% de los animales tratados accionaron inmediatamente y de manera positiva al tratamiento, de éstos el 18% vo recaídas posteriores con recuperación. Del 50% restante, el 33% no se pudo cuperar, muriendo o permaneciendo en mal estado, mientras que el 67% ha presen- do condiciones muy variables de recaídas y recuperación.

s anteriores consideraciones explican entonces los resultados tan variables obser- dos en los procesos de crecimiento en peso y longitud, los cuales no se han realizado jo condiciones óptimas de salud.

MODELOS LOGARITMICOS DEL CRECIMIENTO DE CROCODYLUS ACUTUS

acuerdo con RODRIGUEZ (1988), los modelos logarítmicos expresan de manera is concisa las relaciones entre los parámetros de crecimiento en longitud y peso los animales, que los modelos lineares, por lo cual, con los valores medios obser- los para cada edad en que se tomaron mediciones de longitud y peso se calcularon regresions entre el logaritmo natural del peso y el de la longitud, con la edad resada en meses, las cuales produjeron los siguientes modelos:

$$\ln \text{Peso (g)} = 3.543 + 0.202 (\text{edad, meses})$$

$$r = 0.995$$

$$\ln \text{Longitud (cm)} = 3.167 + 0.059 (\text{edad, meses})$$

$$r = 0.995$$

Con los modelos enunciados se construyó la TABLA 6 en la que se estiman los pesos y longitudes que presentan los animales, así como el I.C. para cada edad, el cual no se observa siempre dentro del rango considerado como normal para la relación entre el peso y la longitud (350-410).

TABLA 6. Estimación de la longitud, el peso y el índice de condición de *Crocodylus acutus* con base en modelos logarítmicos de crecimiento observados en 84 individuos juveniles mantenidos en la Estación de San Marcos (Sucre).

EDAD (meses)	LONGITUD (cm)	PESO (g)	I.C.
1	25.04	42.3	355
2	26.76	51.7	354
3	28.33	63.3	359
4	30.05	77.5	361
5	31.88	94.9	363
6	33.81	116.1	366
7	35.87	142.1	370
8	38.05	173.9	372
9	40.36	212.9	376
10	42.81	260.6	379
11	45.42	318.9	382
12	48.18	390.3	386
13	51.11	477.7	388
14	54.21	584.6	391
15	57.51	715.5	395

A partir de las ecuaciones logarítmicas y considerando el concepto de DOWLING & BRAZAITIS (1966) se espera que *Crocodylus acutus* alcance 100 cm de longitud total en 24 meses, lo que implicaría una razón de incremento mensual medio de 3.12 cm o 1.04 mm/día. A esta edad, el peso manteniendo una tasa de alimentación y aprovechamientos similares a los utilizados hasta ahora sería de aproximadamente 3.264 g.

Los datos registrados indican que aunque los animales crecieron despacio, se han desarrollado, en promedio, dentro de una relación normal entre el peso y la longitud como se puede apreciar a partir de los valores del Índice de Condición calculados.

EL CRECIMIENTO DE ANIMALES EVADIDOS Y RECAPTURADOS

Un total de 13 animales que constituyen parte del grupo de los 84 mantenidos en cautiverio en el presente estudio, se evadieron de los encierros a diferentes edades, siendo recapturados en el transcurso del año. En la TABLA 7 se registran las longitudes, pesos y edades antes de la evasión y la talla, que alcanzaron mientras permanecieron en condiciones silvestres.

TABLA 7. Morfometría de ejemplares de *Crocodylus acutus* evadidos de la Estación de San Marcos y Recapturados.

ANTES DE EVASION			AL RECAPTURARLOS				
EDAD DIAS	LONGITUD mm	PESO g.	EDAD DIAS	LONGITUD mm	PESO g.	AL cm/mes	AP g/mes
86	278.0	62	153	370	108.5	4.1	20.8
98	270.0	57	160	349	108.2	3.8	24.7
1	246.6	43.7	383	840	1800.0	4.6	137.5
1	246.0	41.4	99	450	213.7	6.1	52.2
1	250.0	47.0	284	730	1350.0	5.0	137.6

Como se aprecia en la TABLA 7, los animales evadidos presentaron entre la última medida que se les tomó y el momento de la recaptura, mayores incrementos mensuales en su longitud que la que mostraron los individuos promedio mantenidos en encierros de cría. Esta situación es similar a la registrada por RODRIGUEZ (1988) para *Caiman crocodilus*, el cual indica mayores tasas de crecimiento en las condiciones del medio natural que las que se han presentado hasta ahora en programas de crecimiento en cautiverio, siendo la calidad de la dieta ofrecida en los encierros la principal causa para que los animales cautivos no alcancen a desarrollar su potencial de crecimiento.

CONCLUSION. MODELO BASICO DE CRECIMIENTO DE CROCODYLUS ACUTUS PARA LA ESTACION DE SAN MARCOS (SUCRE)

Dado el potencial de crecimiento mostrado por el caimán de aguja y los resultados obtenidos con base en los registros de crecimiento de animales no afectados por el HAS o por animales que presentaron tasas de crecimiento cercanas o similares a las que tuvieron los animales evadidos, mientras se encontraron en el medio natural, se establecen los siguientes modelos como los operativos en la rutina de cría y levante para los neonatos y juveniles de *Crocodylus acutus* que se mantengan en la Estación de San Marcos.

$$\ln \text{Longitud (cm.)} = 2.86 + 0.192 (\text{meses}) \quad r = 0.886$$

$$\ln \text{Peso (g.)} = 4.177 + 0.267 (\text{meses}) \quad r = 0.964$$

BIBLIOGRAFIA CITADA

- CARDEILHAC, P.T. 1986 Management problems of hatchling alligators. *Proc. Am. Assoc. Zoo. Veterinarians*, Chicago. IL. PL.120
- DOWLING, H.G. & P. BRAZAITIS 1966 Size and Growth in captive Crocodylians. *Int. Zoo. Yearb.* 6: 256 - 270.
- RODRIGUEZ, M.A. 1987 Estación de San Marcos. Programa *Crocodylia* Inderena. Visita Septiembre 10-11 de 1987. Mimeografiado.
- 1988 Observaciones sobre el crecimiento de *Caiman crocodilus fuscus* (*Crocodylia: Alligatoridae*) *Trianea* 1: 71-77.

TRES MODELOS DE CRECIMIENTO EN LONGITUD DE NEONATOS Y JUVENILES DE CAIMAN CROCODYLUS FUSCUS (COPE, 1868), (CROCODYLIA: ALLIGATORIDAE) EN CAUTIVERIO

Miguel A. RODRIGUEZ M. *

RESUMEN: Se realizó un experimento de crecimiento en cautiverio con el propósito de determinar el efecto que posee la calidad de la dieta, la tasa y/o la frecuencia de alimentación sobre el crecimiento de ejemplares juveniles de *Caiman crocodilus fuscus*, tres grupos de 70 animales cada uno fueron sometidos a tres dietas suministradas en distintas frecuencias y a diferentes tasas de alimentación. Los resultados indican que principalmente la tasa y frecuencia de alimentación, determinan la velocidad de crecimiento de *C. crocodilus fuscus* juvenil, la cual puede alcanzar un promedio de 6.1 cm/mes.

ABSTRACT: With the objective of determine the effect that the quality of the food, the ratio and the frequency of the feeding has over the grow of young *Caiman crocodilus fuscus*, three groups of 70 animals each one were feed with three different quality of food and at three different ratios and/or frequencies of feeding. Results shows that the ratio and frequency of feeding determine the grow ratio of young *C. crocodilus fuscus*, wich can reach 6.1 cm/month.

Palabras Clave: *Caiman crocodilus fuscus*, crecimiento, confinamiento, dieta, alimentación, Zambrano, Bolívar, Colombia.

INTRODUCCION

La evaluación de las tasas de crecimiento que presentan los neonatos y juveniles de *Caiman crocodilus fuscus* (Cope, 1868) (Babilla, Baba; Lagarto blanco o Spectacled caiman) en las condiciones silvestres de su hábitat natural, demostró que esta especie presenta mayores tasas de crecimiento que las que se han determinado hasta ahora con animales coespecíficos mantenidos en cautiverio. (RODRIGUEZ, 1988)

Si bien es cierto que las tasas actuales de crecimiento para manejo de *Caiman crocodilus* en programas de zootecnia están en un nivel que hace rentable la operación de producción de pieles en cautiverio (RODRIGUEZ, 1988), es de considerable importancia superar en tales programas la eficiencia biológica que posee la especie en su medio natural para que la zootecnia de crocodídeos sea válida no solo desde el punto de vista de la producción agropecuaria, sino también como estrategia para el manejo

* Director de Investigación Biológica. Monterrey Forestal Ltda. CGS/SSC/UICN. A.A. 6610 Cartagena - Colombia.

de estas valiosas especies vulnerables o en peligro de extinción (JENKINS, 1987; CHABRECK & JOANEN, 1979)

RODRIGUEZ (1988) especula acerca de que las diferencias observadas entre los modelos de crecimiento para animales silvestres y animales cautivos, pueden deberse a diferencias entre las dietas de animales de diversas tallas en el medio natural, (ALVA-REZ DEL TORO, 1974; VERDI *et al.*, 1980; LANG, 1987a), y las ofrecidas a los animales cautivos.

Dadas las anteriores consideraciones, el presente estudio tiene como objetivo evaluar los modelos de crecimiento de neonatos y juveniles de *Caiman crocodilus* observados en animales mantenidos bajo tres diferentes dietas, tasas y frecuencias de alimentación.

MATERIALES Y METODOS

Para desarrollar el trabajo se utilizaron tres lotes de 70 ejemplares de *Caiman crocodilus fuscus* cada uno, nacidos en cautiverio en la granja experimental para caimanes de Monterrey Forestal Ltda, ubicada en el municipio de Zambrano, departamento de Bolívar: De acuerdo con la clasificación de Holdridge, el área corresponde al bosque seco tropical.

Los animales escogidos al azar entre hijos de diferentes madres, nacieron de huevos incubados a 31°C de temperatura y 90% de humedad relativa; siguiendo la operación de cría los animales fueron marcados por el sistema de amputación de escamas sencillas (MEDEM, 1976) para luego ser colocados en tres albercas de levante de 12 m de área, de los cuales 6 están cubiertos de agua con profundidades de 0 a 0.40 m. Cada uno de los grupos fue sometido a una dieta diferente en cuanto a su composición y/o a su tasa y frecuencia de alimentación, de acuerdo con la distribución registrada en la TABLA 1.

TABLA 1. Composición de la dieta, tasa y frecuencia de alimentación de tres grupos de *Caiman crocodilus fuscus* (Cope, 1868) en cautiverio en la granja de Monterrey Forestal, Zambrano (Bolívar)

GRUPO	COMPOSICION PORCENTUAL DE LA DIETA	% DE BIOMASA SUMINISTRADA SEMANALMENTE	FRECUENCIA DE SUMINISTRO SEMANAL (DIAS)
1	Carne y hueso de pez 50%, carne roja 25%, vísceras 24%, mineral 1%.	24% inicial 20% final	3
2	Carne y hueso de pez 50%, carne roja 25%, vísceras 24%, complemento vitamínico mineral 1%.	34% inicial 20% final	5
3	Carne y hueso de pez 80%, carne roja 11%, vísceras 5.4%, complemento vitamínico mineral 3.6%.	34% inicial 24% final	5

Mensualmente, todos y cada uno de los animales de los tres grupos fue medido en su longitud total y pesado con precisión de 0.1 g., a fin de determinar su condición, de acuerdo con el índice (IC) de CARDEILHAC (1986). Solo los valores de longitud de los animales cuyo IC se encontraba entre los rangos normales (380 - 410) fueron utilizados para calcular los modelos de crecimiento semilogarítmico de cada grupo de acuerdo con la metodología de RODRIGUEZ (1988).

RESULTADOS

La TABLA 2 presenta los registros mensuales de longitud media en cm. de los animales pertenecientes a cada grupo, así como el valor del incremento mensual de la longitud. Con base en los datos de la TABLA 2 se calcularon los modelos semilogarítmicos del crecimiento de los tres grupos de animales los que corresponden a:

$$\text{GRUPO 1: } \ln Y = 3.15 + 0.065 X$$

$$\text{GRUPO 2: } \ln Y = 3.15 + 0.097 X$$

$$\text{GRUPO 3: } \ln Y = 3.15 + 0.15 X$$

donde Y es la longitud total en cm. y X es la edad expresada en meses.

TABLA 2. Valores medios observados de la longitud total de tres grupos de 70 ejemplares cada uno, de *Caiman crocodilus* sometidos a tres dietas y tres ratas y frecuencias de alimentación en la granja experimental de Monterrey Forestal en Zambrano, Bolívar.

		Edad (meses)																
		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
Grupo 1	Longitud total	23.4	24.9	26.5	28.3	30.2	32.2	34.4	36.7	39.2	41.8	44.7	47.7	50.9	54.3	57.9	61.8	
	Incremento Mensual		1.5	1.6	1.8	1.9	2.0	2.2	2.3	2.5	2.6	2.9	3.0	3.2	3.4	3.6	3.9	2.5 cm/mes
Grupo 2	Longitud total	23.4	25.7	28.3	31.2	34.3	37.9	41.7	46.0	50.7	55.8	61.5	67.8					
	Incremento Mensual		2.3	2.6	2.9	3.1	3.6	3.8	4.3	4.7	5.1	5.7	6.3					3.8 cm/mes
Grupo 3	Longitud total	23.4	27.1	31.5	36.5	42.5	49.4	57.3	66.6									
	Incremento Mensual		3.7	4.4	5.0	6.0	6.9	7.9	9.3									6.1 cm/mes

DISCUSION DE RESULTADOS

Los modelos de crecimiento calculados hasta ahora para los neonatos y juveniles de *Caiman crocodilus* sometidos a diversas dietas permiten confirmar que en términos de longitud no se observan diferencias significativas cuando los animales son alimentados con diversos tipos de carnes. PACHON (1982) obtiene un incremento medio de 1.72 cm/mes alimentando a los animales con pescado fresco, y LIEBERMAN & HILDEBRAND (1979) registran una tasa media de crecimiento en longitud de 2.02 cm/mes con un patrón oportunístico de alimentación con carne de *Iguana iguana* e *Hydrochareis hydrochaeris*, por lo cual RODRIGUEZ (1988) concluye que los animales neonatos y juveniles de *C. crocodilus* cautivos crecen a una tasa media de 1.98 cm/mes, fenómeno que también ha sido registrado para *Alligator mississippiensis*.

Los resultados obtenidos en el presente estudio confirman, que si bien la calidad de la dieta puede influir en la velocidad de crecimiento de los animales neonatos y juveniles, ésta se determina por la tasa y la frecuencia de alimentación de los animales cautivos. Los ejemplares sometidos a la frecuencia semanal de alimentación más baja (3 días a la semana) y con un porcentaje de suministro menor crecieron 2.5 cm/mes, mientras que los animales alimentados con mayor frecuencia (5 días a la semana) y en una mayor proporción a su biomasa, presentaron incrementos medios mensuales de 3.8 cm/mes y 6.1 cm/mes cuando el volumen de alimento suministrado fue mayor.

En la TABLA 2 se incluyen los valores medios del incremento mensual presentado por los animales de cada clase de edad, en cada uno de los grupos, a fin de que se interprete correctamente el valor expresado como velocidad o razón media de crecimiento mensual. Como se aprecia, cada clase etárica posee una tasa diferente de crecimiento, que se va incrementando con la edad, por lo cual los animales neonatos y juveniles poseen mayores tasas de crecimiento relativas en la longitud total, a medida que son mayores.

Si se comparan las ecuaciones calculadas para cada grupo con las registradas para animales silvestres (RODRIGUEZ, 1988), se encuentra que únicamente los que fueron alimentados con una frecuencia de cinco días por semana y en una proporción de 34% de la biomasa al iniciar el crecimiento, para finalizar con un ofrecimiento del 24% semanal para los animales de 57,3 cm de longitud total los superaron, presentando los silvestres una velocidad medida de crecimiento de 1.58 mm/día y los cautivos de 2.03 mm/día, lo cual representa un incremento del 77.8% en la eficacia del proceso.

Los resultados obtenidos en el crecimiento de los animales cautivos se explican con base en los patrones fisiológicos de estos; de hecho en los crocodídeos la temperatura ambiental influye en la velocidad de digestión, pudiéndose esperar racionalmente que también afecte la eficiencia de la digestión (JACKSON & COOPER, 1981; DIVIES, 1981), las cuales dependerán de las posibilidades de mantener a los animales en su temperatura corporal preferida, ya que el crecimiento, de acuerdo con LANG (1987b), depende del balance entre la temperatura y la tasa de alimentación; observándose el mayor crecimiento cuando los animales pueden seleccionar una temperatura corporal alta y la alimentación no se limita, pues los animales escogen esta temperatura que les permite una rápida digestión.

Los resultados obtenidos no permiten apreciar la magnitud en que la composición de la dieta afecta el crecimiento, pero de acuerdo con COULSON & HERNANDEZ (1983) los incrementos en el metabolismo asociados con la alimentación y dependientes de los procesos de termoregulación de los crocodídeos, dependen tanto de la calidad como de la cantidad de alimento ingerido y de la frecuencia de alimentación, lo cual se corrobora con los resultados a nivel de laboratorio obtenidos por DIEFENBACH (1975), con *Caiman crocodilus fuscus*.

Se concluye entonces que para que en los procesos operativos de la zootecnia de crocodídeos se superen las tasas de crecimiento que poseen los animales silvestres debe proveerse de alimento abundante y frecuente bajo regímenes térmicos que permitan efectuar una rápida digestión, 31 a 35°C, quedando aún por aclarar en qué medida la calidad de la dieta afecta el crecimiento.

BIBLIOGRAFIA CITADA

- ALVAREZ DEL TORO, M.
1974 *Los Crocodylia de México. Estudio comparativo* 1-70 pp. Instituto Mexicano los Recursos Naturales Renovables, México.
- CARDEILHAC, P.T.
1986 Management problems of hatchling alligators. *Proc. Am. Assoc. Zoo. Veterinaria* Chicago. 120 pp.
- COULSON, R.A. & T. HERNANDEZ
1983 *Alligator metabolism. Studies on Chemical reaction In vivo*. Pergamon Press. London.
- CHABRECK, R.A. & T. JOANEN
1979 Growth rates of American Alligators in Louisiana. *Herpetologica*. 35: 51-57.
- DAVIES, P.M.C.
1981 Anatomy and Physiology in: *Diseases of the reptilia*. Vol. 1. Academy Press. In (London) Ltd. London.
- DIEFENBACH, C.O.
1975 Thermal preferences and thermoregulation in *Caiman crocodilus*. *Copeia*. 1975: 530-40.
- JACKSON, O.F. & J.E. COOPER
1981 Nutritional Diseases. In: *Diseases of the reptilia*. Vol. 1. Academy Press. Inc. (London) Ltd. London.
- JENKINS, R.W.G.
1987 The World conservation strategy and CITES: Principles for the management of crocodilian. Pages 27-31. In: *Wildlife Management: Crocodiles and Alligators*, ed by Grahme J. Webb, S. Charlie, Manolis and Peter J. Whitehead. Surrey Beatty and Sons. Pty. Limited. Camberra.
- JOANEN, T. C. & L. McNESE
1987 Alligator farming research in Louisiana, U.S.A. Page 329-40. In: *Wildlife Management: Crocodiles and Alligators* ed. by Grahme J.W. Webb, S. Charlie, Manolis and Peter J. Whitehead. Surrey Beatty and sons Pty. Limited. Camberra.
- LANG, J.W.
1987a Crocodilian behaviour: Implications for Management. Pages 273-94 in: *Wildlife Management. Crocodiles and Alligators* ed by Grahme J.W. Webb, S. Charlie Manolis and Peter J. Whitehead. Surrey Beatty and Sons. Pty Limited. Camberra.
- LANG, J.W.
1987b Crocodilian thermal Selection. Pages. 301-17 In: *Wildlife Management Crocodiles and Alligators* ed by Grahme J.W. Webb, S. Charlie Manolis and Peter J. Whitehead. Surrey Beatty and Sons. Pty Limited. Camberra.
- LIEBERMAN, A. & P. VON HILDEBRAND
1979 La cría de la babilla en cautiverio. (*Caiman crocodilus fuscus*) en la Costa Norte de Colombia. INDERENA. Bogotá.
- MEDEM, F.
1976 Recomendaciones respecto a contar el escamado y tomar las dimensiones de nidos, huevos y ejemplares de los *Crocodylia* y *Testudines*. *Lozania*, 2: 1-17.

- PACHON, E.
1988
Algunos aspectos relativos a la conservación y manejo de los *Crocodylia* en Colombia. División de Fauna Terrestre. INDERENA. (Mimeografiado).
- RÓDRIGUEZ, M. A.
1988
Anotaciones sobre el crecimiento de neonatos y juveniles de *Caiman crocodilus fuscus* (Cope, 1868). (*Crocodylia: Alligatoridae*). *Trianea*, 1: 71-77.
- VERDI, L. MOYAL & R. PEZO
1980
Observaciones preliminares sobre la bioecología del lagarto blanco, *Caiman crocodilus*, en la cuenca del río Maniria, Loreto Perú. Universidad Nacional de la Amazonía Peruana. Iquitos, Perú.

UNA NUEVA ESPECIE DE *CENTROLENELLA NOBLE, 1920* (AMPHIBIA: ANURA: *CENTROLENIDAE*) DE LA CORDILLERA ORIENTAL DE COLOMBIA

Pedro M. RUIZ-CARRANZA *
John D. LYNCH **

RESUMEN

Se describe una nueva especie del género *Centrolenella* denominada *C. acanthidiocephala*, de las selvas subandinas frecuentemente nubladas en la Cordillera Oriental de Colombia (loc. typ.: Virolín, Departamento de Santander, 1750 m.s.n.m.). La nueva especie es asignable al grupo de *C. prosoblepon*, y es reconocible principalmente por la presencia de diminutas espinas restringidas al tegumento cefálico, el diseño cromático ocelado de la piel dorsal con manchas anaranjadas circunscritas por trazos negros sobre un colorido fundamental verde, la talla corporal comparativamente grande y la espina humeral bien desarrollada de los machos.

ABSTRACT

A new species of the genus *Centrolenella*, named *C. acanthidiocephala* is described from the subandean belt forest of the western slope of the Eastern Andes of Colombia (type locality: Virolín, Dept. of Santander, 1750 m.s.n.m.). The new species is referable to the *C. prosoblepon* species group, and is recognizable mainly by the presence of minute spines restricted to the head skin, the peculiar ocellated pattern of the dorsal skin, with orange dots surrounded by a black ring over the green ground color, the comparative large size the well developed humeral spine in the males.

Palabras clave: *Amphibia, Anura, Centrolenidae, Centrolenella*, nueva especie, taxonomía, Cordillera Oriental, Colombia.

En el curso de la identificación del material de la colección batracológica del Instituto de Ciencias Naturales-Museo de Historia Natural, Universidad Nacional de Colombia, Bogotá, dentro de las novedades taxonómicas detectadas aparece una nueva especie del género *Centrolenella*, propia de las selvas subhigrofiticas frecuentemente nubladas de la cordillera Oriental de Colombia, notable por el conjunto de características distintivas y sin aparente estrecha afinidad con ninguna otra de las especies hasta ahora descritas, que proponemos denominar:

***Centrolenella acanthidiocephala* sp. nov.** (Figs. 1 y 2)

* Profesor Asociado, Coordinador Programa Fauna de Colombia, Instituto de Ciencias Naturales - Museo de Historia Natural, Universidad Nacional de Colombia, Bogotá.
** Research Associate in Herpetology, Museum of Natural History & Professor of Biological Sciences, School of Biological Sciences, University of Nebraska Lincoln, Nebraska, USA.