

ASPECTOS REPRODUCTIVOS DE LA BABILLA *Caiman crocodilus fuscus* (COPE 1868), EN CONDICIONES DE CAUTIVERIO

JULIO A. GONZALEZ ACOSTA Biólogo de la Universidad Nacional de Colombia. Trv. 43 A # 97 - 26, Santafé de Bogotá.

RESUMEN

Se realizaron observaciones sobre parámetros reproductivos en *Caiman crocodilus fuscus* mantenidos en cautividad en el zoocriadero Saurus Ltda, durante dos épocas de anidación y postura (años 1992 - 1993).

SUMMARY

Observations were made on reproduction parameters of *Caiman crocodilus fuscus* in confinement in the farm Saurus Ltd. during two periods of nesting and laying (years 1992 - 1993).

Palabras claves: *Caiman crocodilus fuscus*. Apareamiento efectivo. Neonato. Encierro o corral. Zoocriadero.

Recibido Noviembre de 1995; Aceptado Marzo de 1996.

INTRODUCCIÓN

La babilla *Caiman crocodilus fuscus* (Crocodylia:Alligatoridae), es una de las más pequeñas del orden Crocodylia del hemisferio occidental y probablemente la más abundante de las especies actualmente existentes. Los machos adultos tienen un promedio en longitud de 100 cm, del hocico a la abertura anal (1.8 a 2.2 mt. de longitud total), mientras que las hembras normalmente alcanzan 80 cm , unos 1.6 mt de longitud total. (Dixon & Staton, 1983). *C.crocodilus* se distribuye en América entre los 16° 30' de latitud norte y los 13° de latitud sur; dentro de este margen habita en el piso bajo, correspondiente a los climas isomegatérmicos (Medem, 1981). Su área de distribución altitudinal va de 0 a 500 m.s.n.m. que corresponde a una temperatura media anual mayor de 24 °C. En Colombia la subespecie *C.c. fuscus* habita en el valle del Magdalena, en los numerosos caños laterales del río, en las ciénagas y llanuras pantanosas, e incluso en el manglar de la región Magdalena - Caribe (Pachón, 1982).

El desarrollo ovárico y el cortejo empiezan aproximadamente tres meses antes de la incubación. Durante el cortejo los machos establecen y vigilan los territorios acuáticos temporales (Staton & Dixon, 1977). En *C. crocodilus* el período de anidación es variable. Por ejemplo Chirivi - Gallego (1973) y Alvarez del Toro (1974) observaron anidación de babillas a finales de la estación seca; Staton & Dixon (1977) encontraron nidos a principios de la estación lluviosa y Medem (1962) observó anidaciones en todo tiempo, excepto al principio de la época lluviosa. El nido es un montículo de materiales disponibles inmediatos al área de anidación, tales como hojas, ramas y tierra.

Se menciona un valor promedio dentro de la cámara de huevos de 90.5 % de humedad relativa y 29.9 °C, con muy pocas variaciones (Staton & Dixon, 1978). La postura comienza 3 - 6 días después de la construcción del nido; la incubación dura de 73 a 75 días, pudiéndose extender 10 días más de lo normal (Alvarez del Toro, 1974).

Dado el valor ecológico y económico de los Crocodylia, se han diseñado programas de manejo para proteger estas especies. Se ha investigado sobre su crianza en cautiverio y sobre su ecología; algunos avances tecnológicos han sido desarrollados en aspectos relacionados a la bioquímica, fisiología y comportamiento de especies en campo abierto y cautiverio (Pooley, 1990).

Este estudio tiene por objeto evaluar ciertos parámetros reproductivos en cautividad y observar si las diferentes condiciones de encierro o la relación hembra - macho tienen algún efecto sobre dichos parámetros.

MATERIALES Y MÉTODOS

El presente trabajo se realizó en el Zoocriadero y Piscicultura Saurus Ltda, ubicado en la hacienda " El Molino," municipio de Cartagena (Bolívar - Colombia). El clima corresponde al tipo denominado xeromegatérmico tropical. La precipitación media anual es de 1000 mm; humedad relativa del 77 %, con una temperatura promedio de 27 °C. El área presenta principalmente

vegetación de pradera de gramíneas, con pequeños parches de leguminosas y componentes propios del bosque seco tropical y bosque seco premontano (Sociedad Saurus Ltda, 1990).

La población parental de *C.c. fuscus* con la cual se realizó el estudio estuvo conformada por 1109 ejemplares adultos así: 809 hembras mayores de 120 cms de L.T. (Longitud total) y 300 machos mayores de 160 cms de L.T, distribuidos en cuatro corrales o encierros con diferentes áreas (Tabla 1); en cada corral se mantuvo fijo el número de individuos y la relación de sexos, como se indica en la Tabla 2.

TABLA No. 1. Areas utilizadas para el pie parental de *C.c. fuscus*, zoocriadero Saurus Ltda - Cartagena.

CORRAL	AREA EN TIERRA M ²	AREA EN AGUA M ²	AREA TOTAL M ²	%TIERRA/AGUA
4	3368.7	2756.2	6.125	55-45
5	3657.2	2992.5	6.650	55-45
6	2653.7	2171.2	4.825	55-45
7	8060.0	4340.0	12.400	65-35

TABLA No. 2. Distribución de parentales de *C.c. fuscus*, relación hembra - macho y área vital por animal, zoocriadero Saurus Ltda - Cartagena.

CORRAL	# DE HEMBRAS	# DE MACHOS	RELACIÓN H/M	%RELACIÓN AREA/ANIMAL
4	184	61	3.0:1	25 M ²
5	200	66	3.0:1	25 M ²
6	174	48	3.6:1	22 M ²
7	251	125	2.0:1	33 M ²

De los cuatro encierros, en 1992 se seleccionaron y sacaron los machos de gran tamaño, considerados como viejos y muy agresivos en época reproductiva , dejando un grupo más o menos homogéneo, para obtener un mayor número de apareamientos. Según Ross & Garnett (1990) el hecho de tener machos de distintas tallas, tiene el inconveniente que los más voluminosos y agresivos exhiben un comportamiento marcadamente territorial durante la estación de apareamiento y pueden causar heridas graves a sus compañeros; otro problema es que los machos están

tan ocupados persiguiéndose unos a otros que no copulan bien con las hembras y la consecuencia es una baja fertilidad de los huevos.

Las observaciones y toma de datos se efectuaron durante los meses de Mayo - Junio - Julio y Agosto (época de postura) de los años 1992 - 1993 (Tabla 3) y permitieron analizar los siguientes parámetros reproductivos :

a) Número de nidos

b) Número de apareamientos efectivos (A.E.), según la fórmula:

$$A.E. = \frac{\text{Número de nidos}}{\text{Número de hembras}} \times 100$$

c) Número de huevos por corral

d) Número de neonatos por corral (mayores de 10 días)

e) Fertilidad en huevos: % de huevos que presentan la banda de fertilidad después de una semana de incubación y pesos superiores a 42 gr.

f) Sobrevida: Número de animales vivos al año sobre el número total de huevos incubados.

TABLA No 3. Parámetros reproductivos para *Caiman crocodilus fuscus*, zoocriadero Saurus Ltda - Cartagena. Año 1992. - 1993

CORRAL	AREA M ²	# DE NIDOS		% A.E		# DE HUEVOS		# NEONATOS	
		1992	1993	1992	1993	1992-1993	1992-1993	1992-1993	1992-1993
4	6.125	53	64	29.0	35	1593	1837	796	1190
5	6.650	25	56	12.5	28	802	1470	659	875
6	4.825	70	36	40.2	21	2094	1069	1310	443
7	12.400	55	51	22.0	20.3	1301	1407	834	796
TOTALES		203	207	29.0*	25.5*	5790	5819	3590	3304

*dato promedio para cada año.

Para babilla se estipula suficiente un área por reproductor entre 20 y 25 M². Chabreck (1967), citado Chirivi - Gallego (1971) indica que para *Alligator* con longitudes de 300 cm , un área por individuo de 16.7 M² es suficiente y plenamente aplicable para babillas. El área vital por animal en este zoocriadero fué de 25- 33 M² . Este parámetro es considerado suficiente para todos los encierros.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En la tabla 3 se observa que el número promedio de nidos es de 204 por año sin mostrar diferencias significativas en los dos años observados. Sin embargo en los corrales 5 y 6 se presentaron grandes variaciones.

Para el encierro No. 5 en 1992 se contaron 25 nidos (el menor número de producción para los dos años). Al siguiente año el número de nidos sorprendentemente se duplica (de 25 pasa a 56). En 1993 hubo mejores condiciones en este encierro en el cual se observó una mayor cobertura vegetal (arbustos y gramíneas) y una mayor cantidad de material vegetal disponible. En *C. crocodilus*, la mayoría de los nidos se encuentran entre grupos de árboles y arbustos y no sobre zonas de campo abierto (Ross & Garnett, 1990). Es posible pensar que en 1993 , un mayor número de hembras se adaptaron mejor al encierro y realizaron posturas normales, dado que algunas hembras silvestres en cautiverio tardan en adaptarse y no colocan sus huevos, en algunos casos los portan en su interior, posiblemente reabsorviéndolos mas tarde.

En el encierro No. 6 para 1992, el número de nidos fue de 70 (el más alto registrado), contrastando con la producción de 1993, en la cual el No. de nidos decrece inexplicablemente, contándose sólo 36 nidos (el menor número para este año).

La cantidad de material vegetal seco disponible en el suelo de los encierros es fundamental para la elaboración de nidos. La postura se inició en mayo, la poda del estrato herbaceo se realizó de manera muy temprana (enero) por lo cual, el material vegetal se incorporó rápidamente al suelo; perdiéndose el esfuerzo hecho y quedando déficit de material vegetal para hechura de nidos.

El cortar ramas de arbustos puede ser igualmente factor determinante, pues en época de anidación los animales buscan sombrío, zonas frescas y escondidas y no sitios descubiertos para hacer los nidos.

Durante esta época no se suministró material vegetal externo a los encierros para suplir el deficit de material en la elaboración de nidos. Paralelo a esto, con la recolección de huevos se extrae gran cantidad de material vegetal de los nidos, disminuyendo así el material disponible para la construcción de nuevos nidos, o mante-

ner los ya establecidos, que comunmente son reutilizados por otra hembra, una vez se han retirado los huevos (1994, obs. pers. zoocriadero Betlahem).

Según M. Rodríguez (1993, com. pers.) una hembra de babilla necesita en promedio 15 - 20 Kg de material vegetal seco para la construcción del nido, cifra que revela la gran cantidad de vegetal necesario para que las hembras aniden normalmente.

Los datos obtenidos para Apareamiento Efectivo (A. E.) son considerados muy bajos con relación a los esperados.

Este parametro no es totalmente confiable dado que en su estimación se concideran el número total de nidos, el cual puede ser subestimado por el hecho de que en condiciones restrictivas de material vegetal varias hembras pueden reutilizar algunos nidos.

Otro factor que puede afectar la estimación de los A.E. es el número total de hembras. Hay que tener en cuenta que no todas las hembras se aparean y en condiciones de cautiverio solo un 60-70% de las hembras sivestres introducidas en el zoocriadero son fertiles.

Según M. Rodríguez (1992, com. pers.), se esperaban un 60% de apareamientos efectivos. El mayor dato obtenido en el período 92' - 93' fue el 25.5 % , esto debido posiblemente a diversos factores como :

La cantidad y calidad de alimento para el pie parental no fue el suficiente para las 24 semanas de cada período reproductivo anual (marzo - agosto). Se alimentaba 1 a 2 veces por semana, con peces marinos de pequeño porte (ranfaña), restos de atún o cabeza de camarón. Si un reproductor pesa en promedio 15 Kg y come al 4% del peso vivo, los 1109 ejemplares deberían consumir 665 Kg por ración en época de postura. En las tres raciones semanales consumirían casi dos toneladas de alimento; realmente consumian una tonelada como máximo, sin suplemento de vitaminas ni minerales. Lance et al. (1983) opinan que para caimanes, al igual que para otros animales alimentados con pescado marino, generalmente se presenta incapacidad reproductiva y esto se atribuye a bajos niveles de vitamina E; postulan además que un animal que produce una nidada de 25 - 35 huevos de unos 60 gr

c/u en una noche, tendría que movilizar una considerable cantidad de vitamina E para asegurar la sobrevivencia embrionaria de toda la nidada. Igualmente dicen que una dieta basada en solo pescado no es apropiada, si se espera un alto éxito reproductivo en caimanes.

Según Díaz (1993), la mejor relación hembra -macho es de 2 : 1 , en tanto que la relación 3 : 1 no es la mejor alternativa. Los datos obtenidos en el corral 6 (Relación 3,6:1), con respecto al corral 1 No. 7 (relación hembra - macho 2 : 1), vemos que en el primero se obtuvo un promedio de 53 nidos en el periodo evaluado (años 92/ 93) , exactamente el mismo observado en el corral 7. Estos resultados muestran que la relación 2:1 no presenta ventajas significativas con respecto a la relación 3:1 , al menos en la presente investigación no presentó los mejores resultados en cuanto a apareamientos efectivos y número de nidos. Al respecto, según G. Ulloa (Com. Pers. ,1994) la relación 1:1 hembra -macho parece ser una excelente opción si es manejada en pequeños encierros con bajas densidades.

El número de huevos por corral desde el punto de vista productividad es bajo con respecto a lo esperado. Si una hembra coloca en promedio 28 huevos por nido, se esperaría una producción de cercana a 15.000 huevos año, estimado que solo un 70% de las hembras son fertiles. Los datos de producción anual (Tabla 4) muestran valores que son aproximadamente la tercera parte de los valores teóricos.

TABLA No 4 . Datos anuales de producción

Año	Total nidos	Total huevos	Huevos/ nido
1992	203	5790	28.5
1993	207	5819	28.1

Otro parámetro medido fue el tamaño medio de nidada, el dato obtenido de 28 huevos en promedio , se ajusta normalmente a lo esperado que era de 29 huevos, según M. Rodríguez (1992, com. pers.).

Todos los huevos fueron recogidos diariamente y llevados a dos salas de incubacion en las cuales se mantubieron condiciones de

humedad relativa de 96% y temperatura de 32° C. Los huevos embrionados presentan un aro o franja de color amarillento, la cual paulatinamente va cubriendo la totalidad de la cascara. Se considera que todo huevo fértil debe presentar esta característica y pesos mayores de 42 gr. Normalmente el eso promedio en babilla es de 55 gr.

La fertilidad esperada era del 70 %, en el tiempo evaluado fue del 73 %, registro considerado común para *C.c. fuscus*. Las perdidas en incubación para babilla son del orden del 15 -20 %, por huevos infertiles, rotos, embriones muertos o crías ahogadas (Díaz, 1993). Para Zoosan Ltda (Dpto. de Santander) la fertilidad de huevos obtenida fue del 75 - 80 %, según S. Vergara (1993, com. pers.).

La sobrevivencia esperada para el primer año era del 85 - 90 %. En Saurus Ltda durante 1992 la sobrevivencia fue del 63 %. En 1993 hubo un leve aumento, obteniéndose el 70%. Para los dos años en promedio se observó una perdida del 44% de los huevos y una sobrevivencia del 66% al primer año. Pooley (1990) afirma que la mortalidad post - natal está relacionada con el desarrollo embrionario bajo condiciones de temperatura y niveles de humedad muy altos o muy bajos durante el período de incubación.

Al parecer algunos factores hereditarios podrían ser los responsables. No debe subestimarse la importancia de incubar los huevos dentro del rango recomendado por especialistas en cría de cocodrilos (31.5 - 32 °C y 96 - 98 % H.R.), particularmente cuidando de cambios bruscos de temperatura. Las incubadoras del zoocriadero presentaban condiciones de temperatura, humedad relativa y oxígeno aceptables pero no eran condiciones constantes; se observaron fluctuaciones de temperatura principalmente durante las noches y también en horas de alta radiación solar. La humedad relativa presentó variación es entre el 92 y 96 %, originando todo esto una incubación inadecuada y poco exitosa que como se anotó antes, conlleva a una alta mortalidad post - natal (animales enanos que no levantan y van muriendo).

Los parámetros reproductivos promedios más importantes durante la temporada 92' - 93' fueron los siguientes :

- Tamaño de nidada : 28 huevos
- Tiempo de incubación : 70 - 82 días

- Fertilidad : 73 %
- Apareamientos efectivos : 25.5 % (año 1993)
- Sobrevivencia primer año : 66%
- Long. total del neonato : 22.5 cm
- Peso total al nacimiento : 29 g

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Las áreas utilizadas en el zoocriadero para los parentales y el proceso de anidación - postura se consideran buenas. En posturas influye directamente la calidad de parentales, las condiciones del encierro y la alimentación dada en época reproductiva.

En época de anidación y postura los encierros de parentales deben tener suficiente material vegetal seco (proveniente de hojas de arbustos que caen, el podado del estrato herbaceo y la adición de material suplementario). Esto puede conllevar a mejores resultados reproductivos.

La calidad y cantidad del alimento suministrado a los parentales en el periodo pre y reproductivo (Marzo - Agosto) , es determinante para obtener un alto éxito reproductivo. La alimentación debe darse 3 veces por semana con dieta balanceada, a razón del 3 % o 4 % de la biomasa; Luego de las posturas, reducirla a una vez por semana, periodo Septiembre a Febrero.

Desde el punto de vista de " productividad " (mayor No. de crías por año), la relación 3 : 1 de hembras a machos, fue la la mejor alternativa.

20 a 25 M² fue un área muy buena para cada ejemplar parental, guardando una relación 60 % de parte seca y 40 % de agua .

Durante la recolección de huevos, no se debe sacar material vegetal, dejando así material disponible para la construcción de nuevos nidos o aprovechar los ya existentes; en lo posible sembrar más árboles y arbustos dentro de los corrales para dar un mayor sombrío (zonas escondidas) y aporte de material vegetal para anidación.

Se recomienda efectuar los censos de animales parentales cada 2 años durante los meses de Octubre - Noviembre, época posterior a

el período reproductivo y por lo cual no se afecta este comportamiento y dá tiempo a una recuperación del stress sufrido por la manipulación, para iniciar normalmente el ciclo de apareamiento y posturas siguiente.

AGRADECIMIENTOS

El autor agradece a la sociedad SAURUS LTDA; a la profesora Marta Lucía Bueno por la revisión y corrección hecha al manuscrito y al colega John Ramos por su valiosa colaboración.

BIBLIOGRAFIA

ALVAREZ DEL TORO, M. 1974. Los Crocodylia de México. Estudio comparativo, 1 - 70 pp. Instituto Mexicano de los Recursos Naturales Renovables, México.

CHIRIVI - GALLEGOS, H. 1971. Notas sobre la problemática del manejo de los Crocodylia en Colombia, con especial referencia a la babilla (*C. crocodilus*) y su factibilidad de su cría en cautiverio. INDERENA. Bogotá. 60-62 pp.

----- 1973. Contribución al conocimiento de la babilla o yacare tinga (*Caiman crocodilus*) con notas acerca de su manejo y de otras especies de Crocodylia neotropicales. Proc. Simposio Intl. sobre Fauna Silvestre y Pesca Fluvial y Lacustre, Manaus, Brazil.

DIAZ, M. 1993. Informes Técnicos Nos. 6 y 7, Zococriadero Saurus Ltda. División de Fauna Terrestre . INDERENA. Cartagena.

DIXON, J.R. & M.A. STATON. 1983. *Caiman crocodilus* (Caimán, Lagarto, Baba, Babilla, Cuajipal, Cayman). En : D.H. Janzen, 1983. Costa Rican Natural History. University of Chicago Press, Chicago. 816 p.

LANCE, V., T. JOANEN & L. MC NEASE. 1983. Selenium, vitamin E, and trace elements in the plasma of wild and farm - reared alligators during the reproductive cycle. Can. J. Zool. 61 1744 - 1751

MEDEM, F. 1962. La distribución geográfica y ecológica de los Crocodylia y Testudinata en el Dpto. del Chocó. Rev. Acad. Col. Cienc. Ex., Fis., Naturales 11 : 279 - 303.

----- 1981. Los Crocodylia de Sur América. I. Los Crocodylia de Colombia. COLCIENCIAS - Bogotá.

PACHON, E. 1982. Algunos aspectos relativos a la conservación y manejo de los Crocodylia en Colombia. División de Fauna Terrestre. INDERENA (Mimeografiado).

POOLEY, T. 1990. Bases para la crianza de cocodrilos en zonas remotas. En : Crocodiles Proceedings of the 10th Working Meeting of the Crocodile Specialist Group, IUCN. Gland, Suiza.

ROSS, CH. A. & S. GARNETT. 1990. Crocodiles and Alligators. Weldon Owen Inc. Sidney, Australia.

SOCIEDAD SAURUS LTDA. 1990. Solicitud de licencia para el establecimiento de un zoocriadero de *C.c. fuscus* en Cartagena, Bolívar. 9p.

STATON, M. & J.R. DIXON. 1977. Breeding biology of the Spectacled caiman, *Caiman crocodilus crocodilus*, in the Venezuelan llanos. U.S.D.I. Fish Wildl. Service Wildl. Res. Rep. 5 : 1 - 21.

----- 1978. Studies on the dry season biology of *Caiman crocodilus crocodilus* from the Venezuelan llanos. Mem. Soc. Cienc. Nat. La Salle 35 (1978) : 237 - 275.