

## Tamaño de Postura y Medidas de Huevos de *Caiman latirostris* en las Provincias de Santa Fe y Entre Ríos

CARLO PIÑA

Centro de Investigaciones Científicas y Transferencia de Tecnología  
España y Dr. Matteri  
CP 3150 Diamante, Entre Ríos ARGENTINA

ALBA IMHOF, NICOLÁS FRUTOS, MARLYN MEDINA Y ALEJANDRO LARRIERA

Proyecto Yacare  
Bv. Pellegrini 3100  
3000 Santa Fe ARGENTINA

### Resumen

Se midieron 3341 huevos de *Caiman latirostris* para obtener información sobre el tamaño de los huevos y se consideraron 157 nidos para el cálculo del tamaño de postura. Todos los huevos provienen de nidos cosechados en la naturaleza, en las Provincias de Santa Fe y Entre Ríos, durante las temporadas 94/95 y 95/96. Según el análisis de los datos, la media poblacional del tamaño de los huevos de dicha especie se encuentra entre 66.51 y 66.61 mm para el eje mayor y entre 41.90 y 41.96 mm para el menor. El gran rango de las dimensiones de los huevos, encontrado dentro de la población se atribuye a la variabilidad existente entre los nidos y no entre los huevos dentro de un mismo nido. Se discuten los resultados y se comparan con la bibliografía, encontrando coincidencias en lo que hace al tamaño de postura y las dimensiones de los huevos, aunque no se encontró ninguna relación entre estas variables.

### Abstract

A total of 3341 *Caiman latirostris* eggs were measured for the study on egg size and 157 nests were considered for the study on clutch size. All the eggs come from wild harvested nests in Entre Ríos and Santa Fe Provinces during the breeding seasons of 94/95 and 95/96. The respective average egg sizes were: 66.51 and 66.61 (major axis) and 41.90 and 41.96 (minor axis). The wide range in egg size is attributed to the variability among – not within – nests. The present results are similar to other references with respect to clutch size and egg size. However, no relationship was found between both variables.

## 1. Introducción

El yacaré overo o ñato, *Caiman latirostris*, es una de las dos especies de crocodílidos presentes en la provincia de Santa Fe y la única en Entre Ríos (Larriera 1992a Waller 1987). Su área de distribución, dentro del país actualmente alcanza hasta al límite con Bolivia en el Norte (Yanosky 1990) y la ciudad de Diamante E.R en el Sur. (Venturino, com. pers.).

Wilkinson (1983), en su trabajo sobre la ecología de nidificación de *Alligator mississippiensis* ofrece información concreta sobre el tamaño de postura y tamaño de los huevos en Carolina del Sur. También en *A. Mississippiensis*, Fergusson (1984), Fergusson y Joanen (1983), Joanen (1969) y Joanen y Mc Nease (1989), ofrecen abundante información al respecto. Casas Andreu y Rogel (1986) se refieren al número de huevos y el tamaño de la nidada de *Crocodylus moreletii*. Por último, Webb et. al. (1983) y Webb & Messel (1977), presentan información relativa a *Crocodylus porosus*.

En lo que hace a *C. latirostris*, existen interesantes recopilaciones sobre la historia natural de la especie, como la publicada por Yanosky (1990), y variados trabajos que hacen referencia al hallazgo ocasional y descripción de algún nido de la especie en la naturaleza (Achával & Gonzáles, 1983). Por otra parte Larriera (1991 y 1994), publica información sobre el tamaño de postura y el éxito reproductivo en la Provincia de Santa Fe. Verdade (1995, 1997), en São Paulo, publica información sobre el tamaño medio de la postura de *C. latirostris* en cautiverio, como así también información sobre las dimensiones de los huevos. Finalmente, Piña et. al. (1996), estudian la relación entre el tamaño de los huevos y el tamaño de postura, éxito reproductivo, supervivencia y crecimiento.

El objetivo del presente trabajo, es aportar al conocimiento sobre el tamaño de postura y su posible relación con el tamaño de los huevos de nidos de *Caiman latirostris* cosechados en la naturaleza, en las Provincias de Santa Fe y Entre Ríos

## 2. Materiales y Métodos

Los huevos utilizados, provienen de nidos cosechados en la naturaleza durante las temporadas 94/95 y 95/96 en los Departamentos San Cristóbal y San Javier de la Provincia de Santa Fe, como parte del Programa de Ranqueo Experimental del yacaré overo (*Caiman latirostris*) (Larriera 1992b); y en diferentes lugares en la provincia de Entre Ríos.

Para el estudio de volúmen, se utilizaron únicamente nidos de la Provincia de Santa Fe, midiéndose 3341 huevos de *C. latirostris* provenientes de 95 nidos (no se consideraron todos los huevos de los nidos pues algunos de estos se desecharon con la cosecha en el campo). Las medidas (diámetro mayor y diámetro menor) se tomaron con un calibre de 0.01 mm de precisión. El volumen de los huevos se calculó según la ecuación del elipsoide;  $\frac{4}{3} \pi * (A/2 * B/2 * C/2)$ , (Wilkinson 1983) donde A es el eje mayor, B es el ancho y C es el alto (B=C= diámetro menor).

Para el estudio del tamaño de postura, se consideraron 157 nidos de las dos provincias (143 y 14 para la provincia de Santa Fe y Entre Ríos respectivamente). Los resultados (promedios, máximos y mínimos), se presentan en mm.  $\pm S_m$  (error típico de la media), los volúmenes en cm<sup>3</sup>.

### 3. Resultados y Discusión

Según los datos de la Tabla 1, el tamaño medio poblacional de los huevos de *Caiman latirostris* se encontraría comprendido entre los valores 66,51 y 66,61; y entre 41,90 y 41,96, calculado como  $S_m * t_{(P=1\%, Gl=*)} \pm X$ ; donde X representa los valores medios hallados para el eje mayor y menor respectivamente. Utilizando la misma fórmula se halló el intervalo de confianza para el volumen el que se encontraría entre 61,30 y 61,52 cm<sup>3</sup>.

Tabla 1. Tamaño promedio de los huevos

Año	Nº de Huevos	Largo (mm)	Ancho (mm)	Volumen (cm <sup>3</sup> )
1994	422	66,57±0,17	40,89±0,09	58,42±0,33
1995	2919	66,56±0,06	42,08±0,03	61,83±0,12
Total	3341	66,56±0,05	41,93±0,03	61,41±0,11

Verdade (1995), en São Paulo, trabajando con 17 nidos, colectados en seis años, obtuvo una media de 33 huevos por nidos, siendo su rango de 18 a 49; el tamaño de los huevos en ese trabajo fue 67,3 mm para el eje mayor y 42,8 mm para el menor, siendo sus rangos 60 mm a 75 mm y 34 mm a 45 mm. La diferencia encontrada en el tamaño de postura podría deberse a la diferencia latitudinal de ambas poblaciones (Santa Fe 30° S, São Paulo 24° S); Wilkinson (1983) menciona que las posturas de alligator de Carolina del Sur (límite Norte de la distribución de la especie) son las de mayor número de huevos, o al hecho que Verdade solo describe posturas producidas en cautiverio, aunque según Larriera (1994), no existiría diferencia en el tamaño de postura entre animales en cautiverio y animales silvestres. Otra posible causa de tal diferencia podría ser la edad de las hembras del plantel de reproductores con el que trabajó, relación que fue descripta para *Alligator mississippiensis* por Ferguson (1984).

Se encontró un amplio rango de variabilidad en el largo, ancho y volumen entre los valores máximos y mínimos (Tabla N°: 2) llegando casi a duplicarse. Esta gran diferencia se debe al grado de variación entre los tamaños de los huevos de los diferentes nidos pues la varianza dentro de los nidos no es tan grande (Fig. N° 1 y 2). Al realizar un Análisis de Varianza usando los nidos como factor y el ancho y el largo de los huevos como variables, los resultados de los tests fueron altamente significativos (G.L.= 3298; P<0.000 para ambas variables), lo que confirma la gran variación existente entre las nidadas. Wilkinson (1983) en Carolina del Sur (EEUU), encontró variaciones en el tamaño de huevos de *Alligator mississippiensis* de similar magnitud (97.5 - 57.9 mm; 49.3 - 31.88 mm para el eje mayor y menor respectivamente).

Tabla N° 2: Tamaño máximo y mínimo de los huevos

	Máximo	Mínimo
Largo (mm)	82,7	42,5
Ancho (mm)	50,5	30,3
Volumen (cm <sup>3</sup> )	88,56	30,75

De las descripciones previas de nidos de *C. latirostris* todas se encuentran dentro de los rangos de este trabajo (Larriera, 1991; 1994; Verdade, 1995). Según los datos analizados aquí, la media poblacional de postura para *C. latirostris* es de 37,01 (Tabla 3). La media para la provincia de Santa Fe se halla entre estos valores (37,19; Tabla 4), no así la de Entre Ríos (35,07; Tabla 5), pero debemos recordar que este valor se logró solamente con 14 nidos. Nuestros datos concuerdan con Larriera (1991; 1994); la media descrita en la primer cita es de 37,1 huevos por nido (N= 12; nueve nidos producidos en cautiverio y tres silvestres). En Larriera (1994), el tamaño muestral es de 55 nidos (17 producidos en cautiverio y 38 silvestres), logrados durante cuatro temporadas, con una media de  $36,36 \pm 6,56$  (Desvío Standard). El tamaño de postura no varió entre los nidos silvestres y los del stock de reproductores de la Estación Zoológica Experimental (EZE) de la ciudad de Santa Fe.

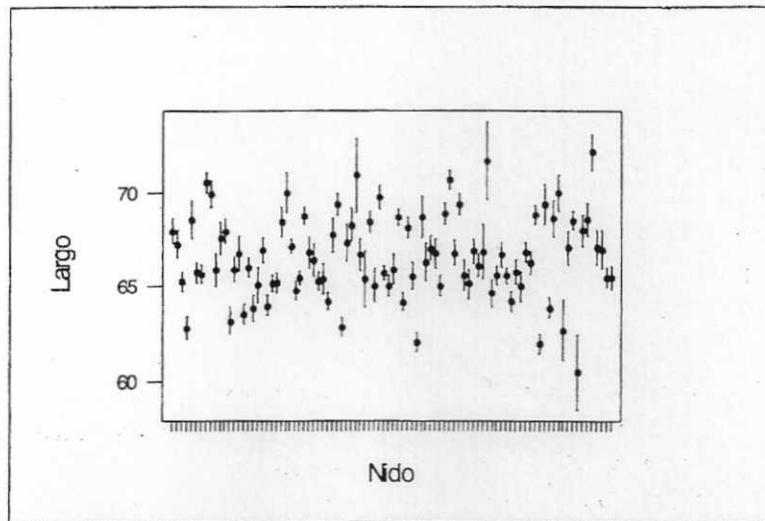


Figura 1. Largo promedio de los nidos con su intervalo de confianza al 95%.

Ferguson (1984) y Ferguson y Joanen (1983), mencionan una relación entre la edad de la hembra y el tamaño de los huevos y la postura; relatan que hembras jóvenes (menores de 15 años) ponen pocos huevos de pequeño tamaño, las de edad media (15 a 20 años) son de posturas numerosas, de huevos de gran tamaño; y las hembras de más de 30 años ponen pocos huevos de mayor tamaño que las anteriores. En la Figura N° 3, se grafica el tamaño de postura, relacionado con el volumen promedio de los huevos de la nidada; donde se descarta un efecto de ese tipo coherente con los datos de este trabajo para *Caiman latirostris* ( $r^2 = 1,1\%$ ;  $P = 0,308$ ). Si bien no hay información sobre la edad de las hembras en este trabajo, no existe relación alguna entre el tamaño de postura y el tamaño de los huevos.

Trabajando con una muestra menor (11 nidos), se estudió la misma relación detectando la posibilidad de un efecto de ese tipo (Piña *et al.*, 1996), aunque posiblemente haya estado sesgado por el tamaño muestral.

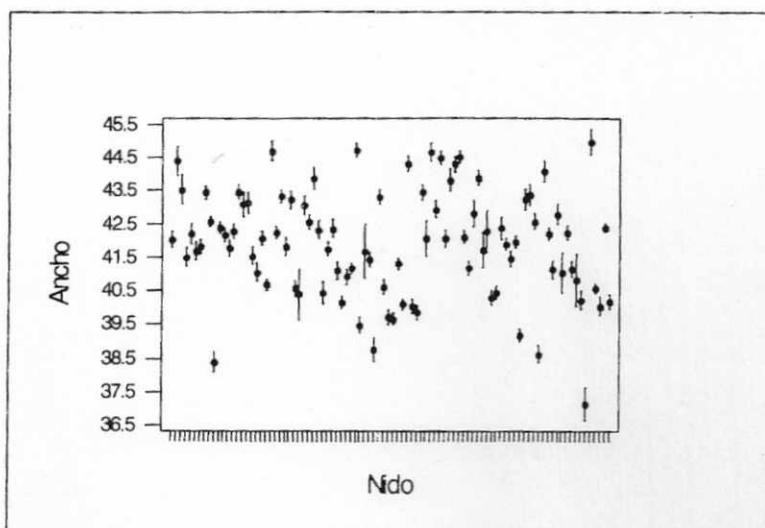


Figura 2. Ancho promedio de los nidos con su intervalo de confianza al 95%.

Tabla 3. Tamaño de postura general (Entre Ríos y Santa Fe)

Año	Nidos	N° de Huevos	Promedio
1994	69	2534	36,73
1995	88	3275	37,22
Total	157	5809	37,01±0,55

Tabla 4. Tamaño de postura en Santa Fe.

Año	Nidos	N° de Huevos	Promedio
1994	60	2211	36,85±0,72
1995	83	3107	37,43±0,85
Total	143	5318	37,19±0,6

Tabla 5. Tamaño de postura en Entre Ríos

Año	Nidos	N° de Huevos	Promedio
1994	9	323	35,89
1995	5	168	33,60
Total	14	491	35,07

Casas Andreu y Rogel-Bahena (1986), no encontraron correlación entre el tamaño de la hembra y el N° de huevos depositados, tampoco entre el peso de la hembra y el N° de huevos. Al tratar de correlacionar el peso de la hembra con el peso de la nidada, no se obtuvo ningún resultado significativo. En otros estudios de especies tales como *Alligator mississippiensis* (Joanen, 1969; Joanen y Mc Nease, 1989) y *Crocodylus porosus* (Webb et al., 1983; Webb y Messel, 1977), tampoco se encontró esta relación.

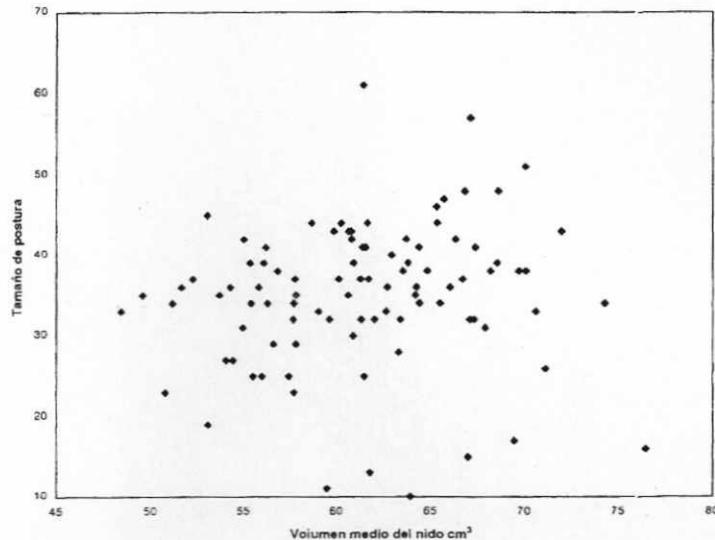


Figura 3. Volumen promedio de la nidada ( $\text{cm}^3$ ) relacionado con el Tamaño de postura.

Verdade (1997) menciona que la relación entre la longitud hasta la cloaca (SVL) de la hembra y la masa de los huevos es significativa ( $r^2 = 69,9\%$ ;  $P < 0,000$ ); también encontró relaciones positivas entre la masa de la nidada y la SVL de la hembra ( $r^2 = 40,6\%$ ;  $P = 0,082$ ), la SVL además estuvo relacionada con el largo de los huevos ( $r^2 = 54,8\%$ ;  $P < 0,000$ ), ancho de los huevos ( $r^2 = 67,8\%$ ;  $P < 0,000$ ), masa corporal de los pichones ( $r^2 = 62,7\%$ ;  $P > 0,000$ ), y SVL de los pichones ( $r^2 = 61,9\%$ ;  $P < 0,000$ ). La SVL se relacionó de forma inversa a la masa relativa de la nidada (peso de la nidada / peso de la hembra) ( $r^2 = 59,4\%$ ;  $P < 0,065$ ).

La masa corporal de la hembra estuvo relacionada con: masa de los huevos ( $r^2 = 69,3\%$ ;  $P < 0,000$ ), largo de los huevos ( $r^2 = 54,8\%$ ;  $P < 0,000$ ), ancho de los huevos ( $r^2 = 58,2\%$ ;  $P < 0,000$ ), masa corporal de los pichones ( $r^2 = 63\%$ ;  $P < 0,000$ ), SVL de los pichones ( $r^2 = 57,8\%$ ;  $P < 0,000$ ), y masa de la nidada ( $r^2 = 61,5\%$ ;  $P < 0,021$ ). No se encontró correlación alguna entre la masa de la hembra y el tamaño de postura ( $r^2 = 35,4\%$ ;  $P = 0,12$ ), pero sí fue significativa la correlación negativa entre la masa de la hembra y la masa relativa de la postura ( $r^2 = 75,5\%$ ;  $P < 0,005$ ); lo que implica que la inversión en la reproducción es proporcionalmente menor en hembras más grandes.

## Literatura Citada

- Achaval, F. & J.C. González, 1983. Sobre un nido con huevos de *Caiman latirostris* (Daudin, 1801) (Crocodylia, Alligatoridae), de la Isla Zapallo, Dpto. Artigas, Uruguay. *Bol. Soc. Zool. Uruguay* (2ª Época) (1):36-43.
- Casas Andreu, G. & A Rogel-Bahena, 1986. Observaciones sobre los nidos y las nidadas de *Crocodylus moreletii* en México. *An. Inst. Cienc. Mar y Limnol. Univ. Nat. Autón. México* 13(1):323-330.
- Fergusson, M.W.J. 1984. Craniofacial development in *Alligator mississippiensis*. *Symposium Zool. Soc. London* 52:223-273.
- Ferguson, M.W.J. & T. Joanen. 1983. Temperature-dependent sex in *Alligator mississippiensis*. *J. Zool. (London)* 200:143-177.
- Joanen, T. 1969. Nesting ecology of alligators in Louisiana. *Proc. Ann. Conf. S.E. Assoc. Game and Fish Comm.* 23:141-151.
- Joanen, T. & L. McNease, 1989. Ecology and Physiology of nesting and early development of the American alligator. *Amer. Zool.* 29(3):987-998.
- Larriera, A. 1991. Clutch size and hatching success in broad-snouted caiman, *Caiman latirostris* (Crocodylia, Alligatoridae), in Santa Fe province, Argentina. *Rev. de la Asoc. de Cs. Nat. del Litoral* 22(1):19-23.
- Larriera, A., 1992a. La conservación y el Manejo de *Caiman latirostris* en la Argentina. pp.8-18. In: Verdade, L.M. & A. Lavoretti [Eds.]. Anais do II Workshop sobre Conservação e Manejo do Jacaré-de-Papo-Amarelo. CIZBAS / ESALQ / USP. Piracicaba, SP, Brasil.
- Larriera, A., 1992b. A program of monitoring and recovering of wild populations of caimans in Argentina with the aim of management: The second year. pp.261-229. In: Crocodiles. Proceeding of the 11th Working Meeting of the Crocodile Specialist Group. Vol. 1. IUCN – The World Conservation Union. Gland, Switzerland.
- Larriera, A. 1994. Tamaño de postura y éxito reproductivo de yacarés (*Caiman latirostris*) en Santa Fe, Argentina. *Vida Silvestre Neotropical* 3(2):118-119.
- Piña, C., A. Imhof, P. Sirosky. 1996. Eggs size in *Caiman latirostris* and its effect on clutch size, hatch success, survivorship and growth. pp.254-261. In: Crocodiles. Proceedings of the 13<sup>th</sup> Working Meeting of the Crocodile Specialist Group. IUCN – The World Conservation Union. Gland, Switzerland.
- Verdade, L.M., 1995. Biología reproductiva do jacaré-de-papo-amarelo (*Caiman latirostris*) em São Paulo, Brasil. pp.57-74. In: Larriera A. y L.M. Verdade [Eds.]. La Conservación y el Manejo de Caimanes y Cocodrilos en América Latina. Vol 1. Fundación Banco Bica, Santo Tomé, Santa Fe, Argentina.
- Verdade, L.M. 1997. Morphometric Analysis of the Broad-snouted Caiman (*Caiman latirostris*): An Assessment of Individuals' Clutch, Body Size, Sex, Age, and Area of Origin. Ph.D. Dissertation, University of Florida, Gainesville, FL, USA. 174pp.
- Waller, T. 1987. Registro de las localidades de distribución de las especies del género *Caiman* (Crocodylia: Alligatoridae). *Amphibia y Reptilia* 1(3): 68-75

Webb, G.J.W. & H. Messel, 1977. Abnormalities and injuries in the estuarine crocodile *Crocodylus porosus*. *Aust. Wild. Res.* 4:311-319.

Webb, G.J.W., H. Messel, G.C. Sack, R. Buckworth & S.C. Manolis, 1983. An examination of *Crocodylus porosus* nest in 2 northern Australian freshwater swamps; with an analysis of embryo mortality. *Aust. Wildl. Res.* 10:571-605.

Wilkinson, P.M. 1983. Nesting ecology of the American alligator in coastal South Carolina. 113pp.

Yanosky, A.A. 1990. Histoire naturelle du caïman à museau large (*Caiman latirostris*), un Alligatoriné mal connu. *Revue fr. Aquariol.* 17(1):19-30.