

CRECIMIENTO COMPARATIVO DE CAIMAN LATIROSTRIS Y CAIMAN YACARE EN CAUTIVERIO

Prado, W. S. ¹; G. Vega ^{1,2}, P. Chuburu²

¹Dpto. de Biología. Universidad CAECE. Buenos Aires.
walterprado@yacare.net. ²Proyecto Caiman. Parque Industrial. Formosa,
Argentina. gerardovega@fibertel.com.ar.

RESUMEN

Se compararon las tasas de crecimiento de dos especies muy relacionadas: *Caiman latirostris* y *Caiman yacare* en cautiverio y bajo las mismas condiciones durante las primeras 30 semanas de vida. *C. latirostris* presentó mayor longitud y peso en el momento del nacimiento que *C. yacare*. Los individuos de *C. yacare* mostraron un mayor crecimiento ajustándose a un modelo exponencial de tipo: $\ln(lhc) = 4,8354 + 0,0015 \cdot \text{días}$, mientras que *C. latirostris* se ajustó a un crecimiento de tipo $\ln(lhc) = 4,8229 + 0,0009 \cdot \text{días}$. Ambas especies presentan diferencias en la relación longitud/ancho de la cabeza desde el momento del nacimiento. *C. latirostris* sería más agresivo y más sensible a perturbaciones por manejo que *C. yacare*.

INTRODUCCIÓN

En Argentina habitan dos especies de caimanes, los yacarés overo (*Caiman latirostris*) y negro (*Caiman yacare*) con una distribución simpátrica en gran parte de los humedales del nordeste del país (Micucci y Waller, 1995).

Ambas especies desarrollan un espectacular cambio de tamaño a lo largo de su vida; más de un 1000% de incremento en su longitud total. Los antecedentes referentes a estudios de crecimiento en cautiverio disponibles para *C. latirostris* (Larriera, 1990; Larriera y Aguinaga, 1990; Pinheiro y Lavorenti, 1997; Larriera y Del Barco, 1992; Piña *et al.*, 1996; Pinheiro y Lavorenti, 2001; Piña y Larriera, 2002) y para *C. yacare* (Pinheiro *et al.*, 1992; Marques y Monteiro, 1996; Pinheiro y Santos, 1997;) en general están referidos al crecimiento comparativo entre dietas o condiciones ambientales de cría de una u otra especie por separado.

El desarrollo actual de emprendimientos de cría mediante rancheo en regiones dónde las dos especies habitan simpátricamente requiere de información que permita evaluar las tasas de crecimiento así como detectar consideraciones referentes al manejo de ambas en cautiverio. En este sentido, las únicas referencias disponibles se deben a Yanosky y Mercolli (1996), y a Prado *et al.* (2000, 2001), en las cuales se compara el desarrollo de individuos de *C. latirostris* y *C. yacare* criados en los mismos recintos.

En este trabajo buscamos evaluar el crecimiento durante los primeros meses de vida de individuos de ambas especies de yacarés alojados en recintos diferentes, alimentados con la misma dieta y con iguales condiciones de densidad y temperatura; así como detectar diferencias en el comportamiento que sean de utilidad para el manejo en cautiverio.

MATERIALES Y MÉTODOS

Entre los meses de Mayo y Diciembre de 2004 se registraron variables morfométricas de juveniles de *C. latirostris* y *C. yacare* en cautiverio en las instalaciones del criadero Proyecto Caimán de la ciudad de Formosa, Argentina. Los animales procedían de nidadas silvestres incubadas artificialmente en el criadero y que ingresaron a la etapa de cría en cautiverio de acuerdo al sistema de rancho.

Los yacarés se alojaron en cuatro recintos de 5 x 5m construidos en mampostería y con una pared perimetral de 0,9m de altura, dentro de un galpón con techo de chapas de zinc. El interior de los mismos está compuesto en un 50% de su superficie por un área seca y el 50% restante por una pileta de hasta 15cm de profundidad, con una interfase entre ambas áreas de forma convexa.

Durante los meses más fríos del año (Junio a Septiembre) los recintos fueron cubiertos con una lámina de polietileno mantenida a 90cm del suelo sobre rieles de alambre y el aire de su interior fue calentado con caloveedores eléctricos (2000W) activados por termostatos programables. La temperatura en el interior de los mismos fue registrada diariamente en cuatro ocasiones con un termómetro de alcohol de máxima y mínima. La temperatura media registrada durante el periodo en que se realizó el estudio fue de $28,3 \pm 2,9$ °C.

Los yacarés fueron separados por especie y criados en recintos diferentes a una densidad de 11 individuos/m². La alimentación fue suministrada diariamente *ad libitum* a partir de la segunda semana de vida y consistió en carne vacuna molida adicionada con un suplemento vitamínico (Vionate-S, Novartis) y calcio orgánico (TABLA 1). La limpieza de los recintos fue realizada cada dos días durante la temporada fría, y día por medio durante la temporada cálida (Octubre a Mayo).

En cuatro oportunidades (Mayo, Agosto, Octubre y Diciembre), a partir de la primera semana después de la eclosión de los huevos, se midieron 50 juveniles de *C. latirostris* y 50 de *C. yacare*, seleccionados al azar dentro de la población total de yacarés en cautiverio (n= 1137). Las variables registradas se resumen en la TABLA 2.

La información obtenida fue analizada para cada especie por separado y luego fue comparada entre ambas especies. Se aplicaron modelos de regresión para el ajuste del crecimiento en el tiempo y entre las variables peso (peso) y longitud hocico-cloaca (lhc), y largo (lc) y ancho de la cabeza (ac). Para detectar diferencias de crecimiento entre las dos especies de caimanes se realizó un ANOVA multivariado de medidas repetidas. Cuando los resultados del análisis de la varianza resultaron significativos ($p < 0,05$), el origen de las diferencias fue detectado mediante contrastes de Tukey (Zar, 1999; Perez López, 2001). El análisis de los datos fue realizado con asistencia del software SPSS 11.5.1. (2002).

La observaciones de comportamiento fueron realizadas de manera expeditiva y no sistematizada sobre un lote de 70 individuos (*C. latirostris*, n = 35; *C. yacare*, n = 35), criados en un mismo recinto de 2,5 x 3 m; evaluando la agresividad y los signos de estrés durante las perturbaciones (Huchzermeyer, 2003). Las observaciones fueron clasificadas *a posteriori* de acuerdo al tipo de disturbio en los recintos en: limpieza, alimentación, movimiento de personas y ruido ambiental; contándose el número de individuos de cada especie que mostraron signos de estrés o comportamientos atípicos.

Carne vacuna	5000 g
VIONATE-S (suplemento mineral/vitamínico)	100 g
Calcio orgánico (valvas de molusco molidas; peso seco)	200 g

TABLA 1: Composición de la dieta suministrada.

VARIABLE	DESCRIPCIÓN	INSTRUMENTO	PRECISIÓN
peso	Peso de los individuos	Balanza electrónica	1 g
lhc	Longitud hocico-borde anterior de la cloaca.	Cinta métrica	1 mm
ac	Ancho de la cabeza.	Calibre	0,1 mm
lc	Largo de la cabeza.	Calibre	0,1 mm

TABLA 2: Variables morfométricas registradas e instrumentos utilizados.

RESULTADOS

Crecimiento

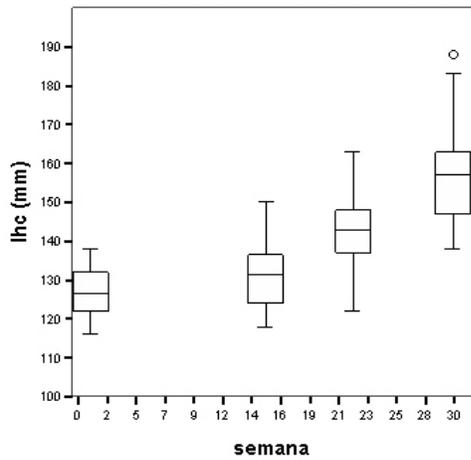
Los individuos de *C. latirostris* mostraron un peso inicial medio (X_p , semana 1) superior al de *C. yacare*; aunque en las demás variables registradas no se registraron diferencias significativas ($p > 0,05$). A partir de la segunda medición realizada (semana 15) y en las subsiguientes, se detectaron diferencias significativas ($p < 0,05$) en todas las variables, excepto en el ancho de la cabeza (X_{ac}), con valores superiores para *C. yacare* frente a *C. latirostris*. Los datos presentaron una dispersión creciente en el tiempo, mostrando una alta variabilidad de crecimiento en los individuos de ambas especies (TABLAS 3 Y 4, FIG. 1 Y 2).

SEMANA	X_p (g)	SD	±	X_{lhc} (mm)	SD	±	X_{ac} (mm)	SD	±	X_{lc} (mm)	SD	±
1	55,3	8,69	2,01	127,0	5,91	1,37	23,0	1,14	0,26	36,2	1,39	0,32
15	67,5	12,34	4,03	131,2	8,64	2,82	23,8	1,12	0,37	37,0	2,16	0,71
22	84,5	15,62	4,16	143,0	9,34	2,49	25,4	1,26	0,34	39,1	1,92	0,51
30	115,6	34,64	12,40	158,6	13,50	4,83	28,3	2,23	0,80	43,0	2,85	1,02

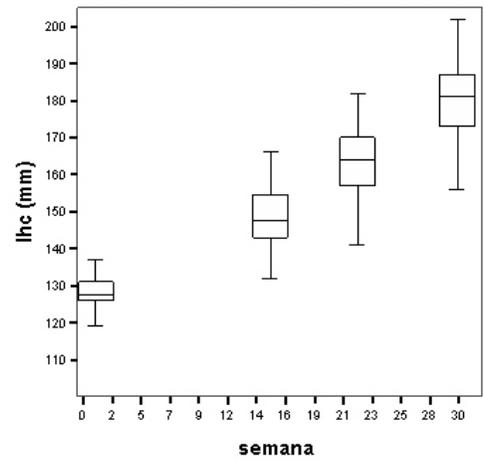
TABLA 3: Valores obtenidos durante las mediciones de *C. latirostris* (X_p = peso medio, X_{lhc} = longitud hocico-cloaca media, X_{ac} = ancho de cabeza medio, X_{lc} = longitud de cabeza media, SD= desvío estándar).

SEMANA	X_p (g)	SD	±	X_{lhc} (mm)	SD	±	X_{ac} (mm)	SD	±	X_{lc} (mm)	SD	±
1	52,2	5,41	1,2	128,0	4,39	1,01	22,4	0,62	0,14	37,8	1,20	0,28
15	85,1	15,69	3,6	148,3	8,05	1,86	24,3	1,39	0,32	41,4	2,56	0,59
22	106,9	19,36	4,9	163,0	9,24	2,34	26,2	1,65	0,42	44,2	2,36	0,60
30	160,1	39,38	12,1	178,6	14,17	4,34	28,8	2,01	0,62	49,2	3,48	1,06

TABLA 4: Valores obtenidos durante las mediciones de *C. yacare* (X_p = peso medio, X_{lhc} = longitud hocico-cloaca media, X_{ac} = ancho de cabeza medio, X_{lc} = longitud de cabeza media, SD= desvío estándar).

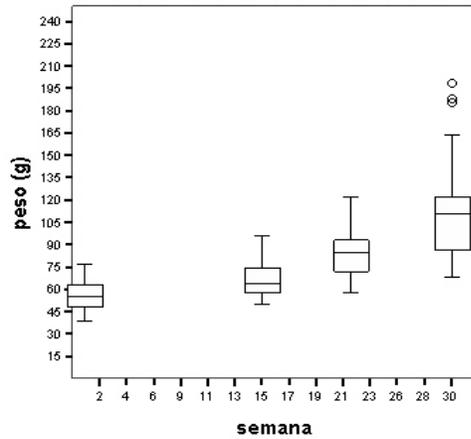


Caiman latirostris

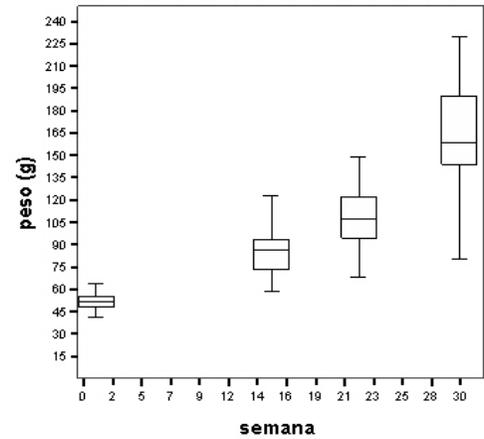


Caiman yacare

FIGURA 1: Crecimiento en longitud hocico – cloaca para *C. latirostris* y *C. yacare* durante el periodo de estudio.



Caiman latirostris



Caiman yacare

FIGURA 2: Crecimiento en peso para *C. latirostris* y *C. yacare* durante el periodo de estudio.

La ganancia en peso para *C. latirostris* durante el periodo comprendido entre la semana 1 y la 15 fue de 0,12 g/día, mostrando un incremento en los dos intervalos entre mediciones siguientes: 0,35 g/día y 0,47 g/día respectivamente. El mismo efecto fue observado para la longitud hocico-cloaca (lhc) en el primer y segundo intervalo con un valor inicial de 0,04 mm/día y posterior de 0,24mm/día; aunque este último valor se mantuvo durante el tercer intervalo.

C. yacare mostró un crecimiento marcadamente superior al de *C. latirostris*, tanto en peso como en longitud. La ganancia en peso para *C. yacare* durante el primer intervalo entre mediciones fue de 0,31 g/día, incrementándose a 0,44 g/día y 0,95 g/día en los dos intervalos subsiguientes. El crecimiento en longitud mostró la misma tendencia observada en *C. latirostris*: se incremento de 0,19 mm/día a 0,30 mm/día y luego se mantuvo en 0,30 mm/día durante el último intervalo.

Los mejores ajustes obtenidos por las tasas de crecimiento correspondieron a modelos exponenciales de tipo $\ln(lhc) = b_0 + b_1 * x$ (x = número de días), aunque el crecimiento con mejor ajuste al modelo fue el de *C. yacare* ($R^2 = 0,807$, TABLA 5). La relación entre la longitud hocico-cloaca (lhc) y el peso también logró el mejor ajuste a un modelo exponencial de tipo $\ln(peso) = b_0 + b_1 * lhc$, aunque con parámetros similares para ambas especies durante el periodo de estudio (TABLA 6, FIGURA 3).

ESPECIE	R ²	g.l.	F	sign.	b ₀	b ₁
<i>C. latirostris</i>	0,526	190	210,47	0,000	4,8229	0,0009
<i>C. yacare</i>	0,807	243	1018,35	0,000	4,8354	0,0015

TABLA 5: Estadísticos del modelo exponencial de crecimiento en longitud hocico-cloaca para ambas especies.

ESPECIE	R ²	g.l.	F	sign.	b ₀	b ₁
<i>C. latirostris</i>	0,936	190	2785,76	0,000	1,3133	0,0215
<i>C. yacare</i>	0,971	243	8036,21	0,000	1,3111	0,0208

TABLA 6: Estadísticos de regresión exponencial del peso vs longitud hocico-cloaca para ambas especies.

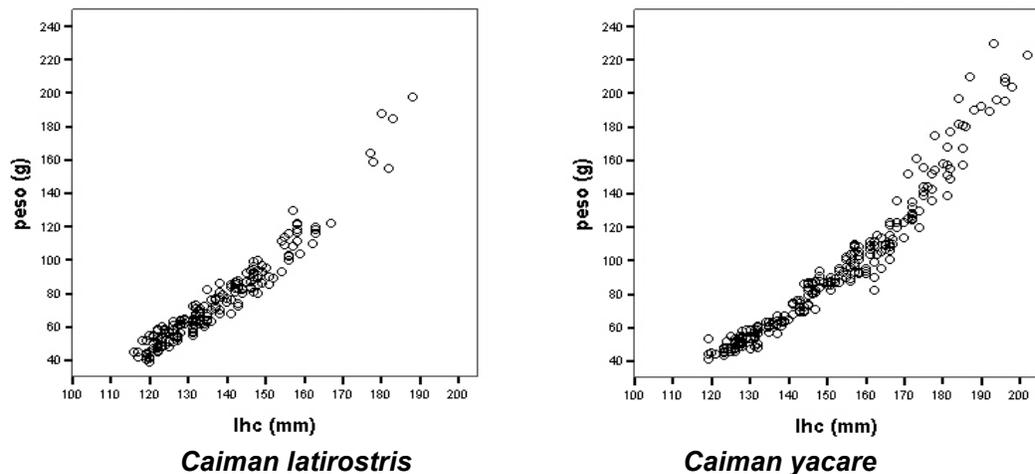


FIGURA 3: Relación entre la longitud hocico – cloaca y el peso para *C. latirostris* y *C. yacare* durante el periodo de estudio.

La relación entre el largo (lc) y ancho (ac) de la cabeza -un carácter distintivo entre ambas especies, con un mayor largo para *C. yacare* que para *C. latirostris*- pudo observarse desde el primer registro morfométrico ($p < 0.0007$) y se hizo más notable con el crecimiento.

Tanto para *C. latirostris* como para *C. yacare* la relación entre el largo y ancho de la cabeza logró el mejor ajuste con un modelo de regresión lineal de tipo $lc = b_0 + b_1 * ac$, cuyos parámetros se exponen en la TABLA 7 y se expresan gráficamente en la FIGURA 4.

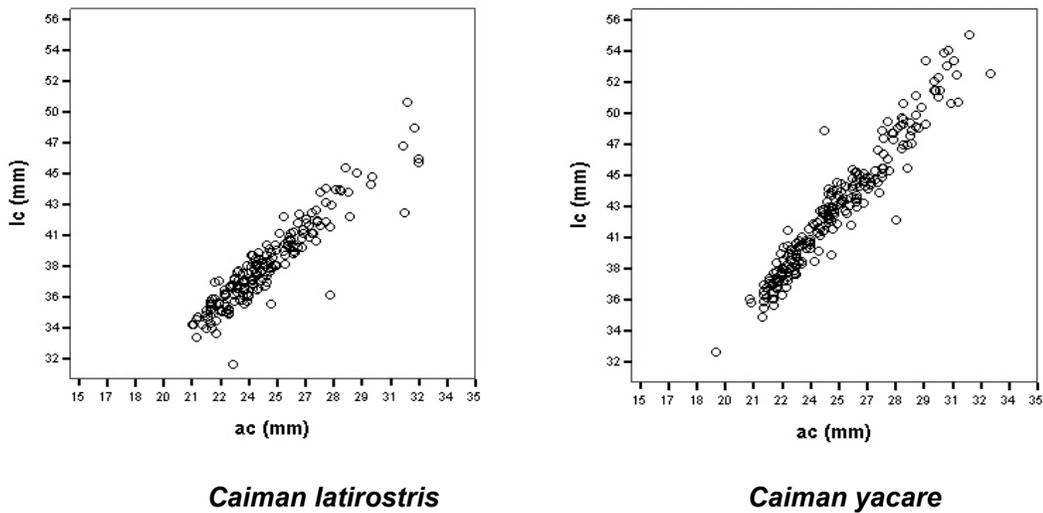


FIGURA 3: Relación entre la longitud hocico – cloaca y el peso para *C. latirostris* y *C. yacare* durante el periodo de estudio.

ESPECIE	R ²	g.l.	F	sign.	b ₀	b ₁
<i>C. latirostris</i>	0,863	190	1198,45	0,000	7,7664	1,2372
<i>C. yacare</i>	0,937	243	3603,02	0,000	0,1862	1,6879

TABLA 7: Estadísticos de regresión lineal del largo vs el ancho de la cabeza para ambas especies.

Comportamiento

Se realizaron 43 observaciones expeditivas del comportamiento de juveniles durante perturbaciones de manejo en cautiverio, en las que los signos conspicuos de estrés más frecuentes fueron: apilamiento, falta de apetito y mordeduras entre individuos.

Ambas especies mostraron tendencia al apilamiento durante movimiento de personas ajenas al manejo regular del criadero, aunque este signo fue observado

con mayor frecuencia para *C. latirostris* durante cualquier tipo de disturbio. En coincidencia, solo los individuos *C. latirostris* mostraron agresividad durante la limpieza de los recintos y el suministro de alimento, y dejaron de alimentarse por alrededor de 24 horas después de ser trasladados entre recintos o de haber sido manipulados para medirlos. En contrapartida, *C. yacare* mostró una mayor tolerancia a los disturbios y en pocos casos mostró agresividad

DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

Yanosky y Mercolli (1996) en la provincia de Formosa, obtuvieron valores de crecimiento inferiores para *C. yacare* frente a *C. latirostris*, en recintos sin sistema de calefacción. Prado *et al* (2000) informaron el mismo tipo de crecimiento diferencial durante el primer año de vida entre ambas especies criadas a una temperatura media de 23,7 °C. A temperaturas medias de cría de 26,9 °C, Prado *et al*. (2001) no detectaron diferencias de crecimiento entre *C. latirostris* y *C. yacare* hasta que la temperatura media de cría fue superior a los 27,6 °C; hecho que plantea la hipótesis que *C. yacare* tendría un menor desarrollo que *C. latirostris* a menores temperaturas, “no pudiendo explotar todo su potencial de crecimiento” -lo cual es concordante con su distribución geográfica en el país-.

En este trabajo si bien *C. latirostris* presentó un mayor tamaño y longitud que *C. yacare* en la primera semana posterior a la eclosión -en concordancia con lo reportado por Prado *et al*. (2000)-, *C. yacare* obtuvo una mayor ganancia en peso y longitud durante el periodo estudiado, indicando que en iguales condiciones de cría (densidad, dieta y temperaturas medias de 28,3 °C) los yacarés negros crecen más rápido que los overos.

Las tasas de ganancia en peso obtenidas para *C. latirostris* en el periodo comprendido entre las semanas 22 y 30 (0,47 g/día) son similares a las obtenidas por Piña *et al*. (1996) (0,45 g/día) para la misma especie con una dieta basada en despojos de pollo, afrecho y un suplemento mineral-vitamínico, aunque resultaron inferiores a las obtenidas por Larriera y Aguinaga (1990) (0,8 g/día) y Piña y Larriera (2002) (1,77 g/día). En contrapartida, el crecimiento de *C. yacare* fue similar al obtenido por Marques y Monteiro (1996) para *C. yacare* (0,35 mm/día) en Pantanal (Brasil) y superior al obtenido por Piña *et al*. (*op. cit.*) (0,6 mm/día; 0,45 g/día) para *C. latirostris*.

Los resultados referentes a las diferencias en la relación longitud y ancho de la cabeza entre ambas especies desde el nacimiento realizadas por Prado *et al*. (2001) fueron nuevamente verificadas en este trabajo (TABLA 7, FIGURA 4).

Las observaciones de comportamiento realizadas, si bien fueron expeditivas, sientan firmes bases para plantear tres nuevas hipótesis que serán verificadas en futuros estudios:

- a) *C. latirostris* es más agresivo que *C. yacare*.
- b) *C. latirostris* es comparativamente más sensible a las perturbaciones producidas durante el manejo en cautiverio, y por lo tanto es más propenso a presentar síntomas comportamentales y metabólicos de estrés.
- c) El crecimiento de *C. latirostris* es mayor en recintos monoespecificos que en recintos compartidos con *C. yacare*.

BIBLIOGRAFÍA

- Huchzermeyer, F. W. 2003. Crocodiles: biology, husbandry and diseases. CABI Publishing. London, UK. 337 pp.
- Larriera, A. 1990. Observaciones sobre el crecimiento de *Caiman latirostris* (Crocodylia, Alligatoridae). Amphibia y Reptilia. Pp. 118-119.
- Larriera, A. y Aguinaga, M. 1990. Crecimiento comparativo de yacarés, *Caiman latirostris* (DAUDIN, 1802), bajo dos dietas (Crocodylia, Alligatoridae). Amphibia y Reptilia. Vol. 1 (6). Pp. 112-115.
- Larriera, A. y Del Barco, D. 1992. Observaciones sobre el crecimiento de *Caiman latirostris* (DAUDIN, 1802) nacidos en cautiverio (Crocodylia, Alligatoridae). Acta Zoológica Lilloana 41. Pp. 329-339.
- Marques, E. J. y E. L. Monteiro. 1996. Ranching de *Caiman crocodilus yacare* no Pantanal de Mato Grosso do Sul, Brasil. En: Larriera, A. y Verdade, L. M. (Eds.). La Conservación y el Manejo de Caimanes y Cocodrilos de América Latina. Vol. I. Fundación Banco Bica, Santo Tomé, Santa Fe, Argentina.). Pp. 189-211.
- Micucci, P. A. y T. Waller. 1995. Los yacarés en Argentina: Hacia un aprovechamiento sustentable. En: Larriera, A. y Verdade, L. M. (Eds.). La Conservación y el Manejo de Caimanes y Cocodrilos de América Latina. Vol. I. Fundación Banco Bica, Santo Tomé, Santa Fe, Argentina. Pp. 81-112.
- Pérez López, C. 2001. Técnicas estadísticas con SPSS. Pearson Educación. Prentice Hall. Madrid. 571 pp.
- Pinheiro, M. S. y Lavorenti, A. 1997. Crecimiento de filhotes de jacaré-do-papo-amarelo, *Caiman latirostris* (Daudin, 1802), alimentados com fontes protéicas de origen animal. Memorias de la 4ª Reunión Regional del Grupo de Especialistas en Cocodrilos de América Latina y el Caribe. Centro Regional de Innovación Agroindustrial, S. C. Villahermosa, Tabasco, México. Pp. 200-213.
- Pinheiro, M. S. y Lavorenti, A. 2001. Growth of broad-nosed caiman, *Caiman latirostris* (DAUDIN, 1802) hatchlings, fed with diets of animal origin. Braz. J. Biol. 61 (3). Pp. 421-429.
- Pinheiro, M. S. y Santos, S. 1997. Crecimiento de filhotes de jacaré (*Caiman crocodilus yacare*) submetidos a tres taxas de lotacao. Memorias de la 4ª Reunión Regional del Grupo de Especialistas en Cocodrilos de América Latina y el Caribe. Centro Regional de Innovación Agroindustrial, S. C. Villahermosa, Tabasco, México. Pp. 194-200.
- Piña, C. y Larriera, A. 2002. *Caiman latirostris* growth: the effect of a management technique on the supplied temperature. Aquaculture 211. Pp. 387-392.
- Piña, C.; Von Fink, C y Amavet, P. 1996. Grow rates of *Caiman latirostris* under two different diets. Crocodiles. Proceedings of the 13th Working Meeting of the Crocodile Specialist Group, UICN – The World Conservation Union, Gland, Switzerland. Pp. 284-289.
- Prado, W. S.; D. Moreno; A. Parera; G. Stamatti y E. Boló Bolaño. 2000. Primera cosecha de nidos de yacaré overo (*Caiman latirostris*) y negro (*Caiman yacare*) en el Refugio de Vida Silvestre El Cachapé, provincia del Chaco.

Proyecto Conservación y Uso Sustentable de Yacarés en el R. V. S. El Cachapé. Boletín Técnico N° 53. Fundación Vida Silvestre Argentina. Buenos Aires.

Prado, W.; O. Gómez y P. Balla. 2001. Crianza en cautiverio y reintroducción de individuos. Pp. 26-38. En: Prado, W. S.; E. Boló Bolaño; A. Parera; D. Moreno y A. Carminatti. (Eds.). Manejo de Yacarés Overo (*Caiman latirostris*) y Negro (*Caiman yacare*) en el Refugio de Vida Silvestre El Cachapé. Boletín Técnico N° 55. Fundación Vida Silvestre Argentina – WWF/ U. K.. Buenos Aires. Argentina.

Yanosky, A. A. y C. Mercolli. 1995. *Caiman latirostris* y *Caiman yacare* en la Reserva Ecológica El Bagual (Formosa, Argentina. En: Larriera, A. y Verdade, L. M. (Eds.). La Conservación y el Manejo de Caimanes y Cocodrilos de América Latina. Vol. I. Fundación Banco Bica, Santo Tomé, Santa Fe, Argentina.). Pp. 113-122.

Zar, J. H. 1999. Biostatistical Análisis. Prentice Hall Press. New Jersey. USA. 663 pp.

ECOLOGÍA REPRODUCTIVA DE *Caiman latirostris* y *Caiman yacare* EN LA PROVINCIA DE CHACO, ARGENTINA

Prado, Walter S.

**Dpto. de Biología. Universidad CAECE. Buenos Aires. Argentina. Refugio de Vida Silvestre El Cachapé. Provincia de Chaco. Argentina.
walterprado@yacare.net.**

RESUMEN

Entre 1999 y 2004, se realizaron estudios de la ecología reproductiva de *Caiman latirostris* y *Caiman yacare* en un área de 60.000 ha., en la Provincia de Chaco - Nordeste de Argentina-, con centro operativo en el Refugio Privado de Vida Silvestre El Cachapé (26°54'02.9"S, 59°00'31.9"O). En la región, la temporada reproductiva es anual y simultánea para ambas especies (Noviembre a Marzo). Se localizaron 649 nidos, de los cuales 238 fueron identificados a nivel específico (*C. latirostris* = 168, *C. yacare* = 70). La distribución de las áreas de nidificación de *C. yacare* mostró una marcada asociación a los dos cursos de agua principales: Río de Oro y A° Guaycurú. La distribución de los nidos de *C. latirostris* fue homogénea, aunque reflejando la disponibilidad de ambientes acuáticos. No se detectaron diferencias en la morfometría ni en los materiales empleados en los nidos ($p > 0,05$). *C. latirostris* utiliza todos los ambientes disponibles, mientras que *C. yacare* construye sus nidos sobre "embalsados" en lagunas ($n = 162$, 68,2%) y en los montes altos asociados a los cursos de agua activos ($n = 23$, 9,7%). Los nidos sobre embalsado a más de 5m de la orilla estuvieron en un 66,8% ($n = 133$) asociados a comunidades de *Fuirena robusta* (Cyperaceae). En 117 (57,9%) nidos ubicados en este mismo ambiente se detectaron colonias de *Solenopsis* spp. (Formicidae).