

# El medio interno de *Caiman latirostris* en cautiverio. Influencia del sexo, crecimiento y estación del año

Barboza, N.N.; Mussart, N.B.; Coppo, J.A.; Fioranelli, S.A.; Koza, G.A.

Cátedra de Fisiología, Facultad de Ciencias Veterinarias, UNNE, Sargento Cabral 2139, Corrientes (3400), Argentina, Tel. 03783-425753. E-mail: fisiologia@vet.unne.edu.ar

## Resumen

**Barboza, N.N.; Mussart, N.B.; Coppo, J.A.; Fioranelli, S.A.; Koza, G.A.: El medio interno de *Caiman latirostris* en cautiverio. Influencia del sexo, crecimiento y estación del año. Rev. vet. 19: 1, 33–41, 2008.** El objetivo del trabajo fue obtener el intervalo de referencia para los valores del medio interno de *Caiman latirostris* sub-adultos, así como registrar eventuales variaciones atribuibles a la estación del año, sexo y crecimiento, este último valorado por los incrementos del peso y dimensiones corporales. En un criadero del nordeste argentino, 104 ejemplares clínicamente sanos (50% de cada sexo) fueron estudiados a lo largo de dos años mediante pesajes, mediciones morfométricas y determinaciones hematológicas y bioquímicas. Las dimensiones corporales registradas fueron longitud total, longitud hocico-cloaca, longitud de cabeza, ancho de cabeza y perímetro torácico. Las pruebas de laboratorio incluyeron valores del proteinograma, lipidograma, glucosa, nitrógeno no proteico, ionograma, enzimograma, eritrograma y leucograma, expresados mediante estadísticas descriptivas paramétricas de tendencia central y dispersión. Para establecer las significaciones estadísticas entre medias, los reptiles se partitionaron según época del año, sexo y peso. Acorde al peso se consideraron tres grupos etarios: edad 1 (hasta 3,5 kg), edad 2 (3,6 a 5 kg) y edad 3 (más de 5 kg). Para estimar el efecto de la estación del año se establecieron dos épocas: cálida (primavera y verano) y fría (otoño e invierno). Durante las bajas temperaturas ambientales, quizás a consecuencia de la reducción del ingreso de alimentos, los reptiles se sumieron en una letargia caracterizada por retraso del crecimiento y disminución significativa de algunos indicadores metabólicos y nutricionales. En la estación cálida se registraron valores significativamente más altos para longitud de cabeza, ancho de cabeza, glucosa, colesterol, colesterol-HDL, globulinas, urea, creatinina, potasio, fósforo, hemoglobina y butirilcolinesterasa, atribuibles al incremento de la actividad metabólica. En la categoría estudiada (sub-adultos), las hembras parecen desarrollarse más velozmente que los machos, pues en el total de animales los promedios de longitud total fueron de 104,25±7,97 y 98,69±5,81 cm respectivamente ( $p<0,05$ ). Las hembras registraron más elevados niveles de globulinas totales, gamma globulinas y urea. En conclusión, se establecen intervalos de referencia para parámetros hematológicos y bioquímicos de *C. latirostris* en etapa sub-adulto, así como algunas diferencias fisiológicas según sexo, edad y época del año, datos que permitirían optimizar su manejo y alimentación.

**Palabras clave:** *Caiman latirostris*, valores bioquímicos, sexo, crecimiento, estación del año.

## Abstract

**Barboza, N.N.; Mussart, N.B.; Coppo, J.A.; Fioranelli, S.A.; Koza, G.A.: The captive *Caiman latirostris* internal environment. Influence of sex, growth and year season. Rev. vet. 19: 1, 33–41, 2008.** The objective of this investigation was to obtain a reference interval for values of internal environment for subadult *Caiman latirostris* and to search possible variations attributable to season of the year, sex and growth, the latter estimated by increases of liveweight and corporal dimensions. During two years, in a hatchery of north-eastern Argentina, 104 clinically healthy animals (approximately 50% each sex), were studied by means of weighting, size determination and blood sampling. Considered corporal dimensions were total longitude, muzzle-tail longitude, head longitude, head wide and thoracic perimeter. The laboratory tests included values of proteinogram, lipidogram, glucose, non proteic nitrogen, ionogram, enzymogram, erythrogram and leukogram, which were expressed through parametric descriptive statistics of central tendency and dispersion. Reptiles were partitioned according to season of year, sex and liveweight to establish statistical signification between

means. According to liveweight, caimans were divided in three groups: age 1 (< 3.5 kg), age 2 (3.6-5 kg) and age 3 (> 5 kg). To estimate the effect of the season of the year, two periods were established: hot (spring and summer) and cold (autumn and winter). During the cold period, and perhaps as a consequence of food intake reduction, caimans initiated a lethargy characterized by growth delay and significant decrease of some metabolic and nutritional indicators. On the hot season, head longitude, head wide, gamma globulin, total globulin, albumin/globulin ratio, glucose, cholesterol, HDL-C, beta lipoproteins, urea, creatinine, potassium, phosphorus, hemoglobin, MCH, cholinesterase and lymphocytes were statistically higher, being this attributable to increase of metabolic activity. Females seemed to grow faster than males, evidenced by the means of total longitude, which were  $104.25 \pm 7.97$  and  $98 \pm 5.81$  cm, respectively ( $p < 0.05$ ). Females showed higher levels of gamma globulin, total globulin and urea when compared to males. In conclusion, this work establishes reference intervals for hematological and biochemical parameters of subadults *C. latirostris*, and physiological differences according to season of the year, sex and age, data which will contribute with the optimization of handling and feeding of the species.

**Key words:** *Caiman latirostris*, biochemical values, sex, growth, year season.

## INTRODUCCIÓN

*Caiman latirostris* (yacaré overo, verde o ñato)<sup>2</sup> es una de las especies de crocódilidos que habita el territorio argentino, llegando su distribución más austral hasta la provincia de Santa Fe<sup>16</sup>. Esta especie ectotérmica de hábitos anfibios, prefiere ambientes con cuerpos de agua poco profundos, con cañadas y esteros abundantemente vegetados, sobre todo en la época de reproducción<sup>19</sup>.

La población de yacaré overo, como la de yacaré negro (*Caiman yacare*), estuvo fuertemente afectada por la caza furtiva (principalmente para la obtención de cuero) y por la utilización de su hábitat para actividades agropecuarias, con la consecuente reducción del número de individuos<sup>16</sup>. Ello dio lugar a la instauración de medidas que pretenden, entre otros objetivos, la conservación y el restablecimiento de la población de esta especie. Un ejemplo de ello es el sistema *ranching*, que consiste en la cosecha de huevos extraídos de la naturaleza y su incubación en ambiente controlado para que al cabo de un año de crianza, un determinado número de animales juveniles sean liberados en los sitios de donde fueron colectados los huevos. El resto de los individuos continúa su crianza hasta obtener la medida apropiada para la obtención del cuero.

Por ello, resulta de gran importancia conocer el intervalo de referencia de los niveles hematológicos y bioquímicos del reptil, así como las variaciones de los indicadores nutricionales y metabólicos atribuibles a factores como temperatura ambiental, sexo y crecimiento, a fin de optimizar el manejo en los criaderos con el propósito de conseguir en menor tiempo un mayor incremento de la masa corporal.

El objetivo del trabajo fue obtener los valores del medio interno de *C. latirostris* en etapa subadulto, para las condiciones de manejo y alimentación imperantes en criaderos del nordeste argentino, así como sus relaciones con el sexo, estación del año, peso y dimensiones corporales.

## MATERIAL Y MÉTODOS

A lo largo de dos años de estudios, se utilizaron en total 104 ejemplares de *C. latirostris* clínicamente sanos, aproximadamente 50% de cada sexo. Se trató de animales “sub-adultos”<sup>31</sup>, con edades de 2-5 años, pesos de 2-8 kg y longitudes de 80-124 cm. Los caimanes estaban alojados en el criadero “El Cachapé” (Chaco), en piletas techadas con cinc, cuyo piso estaba cubierto de agua de napa en un 40%, la cual se renovaba día por medio. Tres veces por semana eran alimentados *ad libitum* con harina de carne suplementada con vitaminas y minerales; esporádicamente recibían vísceras bovinas. En invierno estos reptiles dispusieron de calefacción (estufas a gas y paneles solares).

Los controles se efectuaron cuatro veces por año, en cada una de las estaciones. Los exámenes clínicos ratificaron el estado de salud de los reptiles (Figura 1). El peso vivo se obtuvo en una balanza romana colgante (Figura 2) y las dimensiones corporales se midieron con cinta métrica metálica (Figura 3), considerándose longitud total (LT), longitud hocico-cloaca (LHC), longitud de la cabeza (LC), ancho de la cabeza (AC) y perímetro torácico (PT).

La extracción de sangre (5 ml por animal) se realizó con jeringa y aguja, a partir del seno venoso postoccipital<sup>1, 10</sup> (Figura 4). Una alícuota fue tratada con anticoagulante (EDTA) y la otra fue centrifugada para obtener suero; ambas fracciones se mantuvieron refrigeradas a 5°C hasta su procesamiento en el laboratorio, realizado antes de las 3 horas de la post-extracción. Para las determinaciones de laboratorio se utilizaron técnicas convencionales de espectrofotometría, fotometría de llama, electroforesis, densitometría y microscopía<sup>3, 6, 18</sup>, llevadas a cabo con reactivos de las casas Wiener y Biopur.

Los valores de proteínas, nitrógeno no proteico, lípidos, glucosa, electrolitos, enzimas, eritrocitos y leucocitos, se expresaron mediante estadísticas des-



Figura 1. Examen clínico.



Figura 2. Pesaje.



Figura 3. Mediciones morfométricas.



Figura 4. Extracción de sangre.

criptivas paramétricas de tendencia central (media aritmética,  $X$ ) y dispersión (desvío estándar, DE), tras haber satisfecho el supuesto de distribución normal (test de Wilk-Shapiro, WS). La probabilidad fiducial se estableció mediante intervalos de confianza ( $IC \pm 95\%$ ). Para establecer las significaciones estadísticas entre medias, los reptiles se partitionaron según sexo, peso y época del año. Acorde al peso se consideraron tres grupos etarios: edad 1 (hasta 3,5 kg), edad 2 (3,6 a 5 kg) y edad 3 (más de 5 kg). Para estimar el efecto de la estación del año se establecieron dos épocas: cálida (verano y primavera) y fría (invierno y otoño).

El análisis de la variancia (ANOVA) se realizó por modelo lineal a una vía, previa constatación de homogeneidad por test de Bartlett. Las comparaciones entre medias se efectuaron por el test de Tukey. El grado de asociación lineal se estableció por la correlación de Pearson. Los análisis estadísticos se efectuaron con el auxilio de un programa informático (*Statistix 1996*). Para todas las inferencias se estipuló un riesgo alfa del 5%, por debajo del cual se rechazó la hipótesis nula de igualdad<sup>23</sup>.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los coeficientes alcanzados por el test WS revelaron que la distribución fue normal. La dispersión de los datos (desvío estándar) no excedió los límites recomendados por las estadísticas paramétricas. Los intervalos de confianza se ajustaron en torno a la media aritmética, aunque los rangos individuales fueron amplios.

Los resultados obtenidos para las dos épocas del año consideradas se discriminaron en parámetros morfométricos (Tabla 1), niveles bioquímicos (Tabla 2) y valores hematológicos (Tabla 3).

Para el total de animales, los pesos y dimensiones corporales en la estación cálida resultaron superiores a los de la estación fría, significativamente para longitud y ancho de cabeza. En la época de bajas temperaturas, los reptiles interrumpen o reducen la ingesta de alimento y disminuyen su metabolismo hasta una "fase de ahorro"<sup>8</sup>, lo cual afectaría de manera negativa la ganancia de peso (crecimiento), debido al agotamiento de las reservas energéticas (glucógeno, lípidos) y al consumo de proteínas estructurales<sup>15</sup>.

Los niveles de proteínas totales, gamma globulinas y globulinas totales resultaron significativamente más elevados en la estación cálida, en concordancia con el aumento de la ingestión de alimentos. Los valores de proteínas totales y albúminas reportados por otros autores para *C. latirostris* tanto en estado silvestre (5,06 y 1,66 g/dl) como en cautiverio (4,59 y 1,17 g/dl), fueron más altos que los hallados en el presente trabajo, pero fueron obtenidos con otra metodología (química seca)<sup>30</sup>.

La glucemia de los caimanes bajo ensayo fue significativamente más baja en la estación fría, cuando disminuye el ingreso de alimentos. Este cambio ocurre incluso en cocodrilos de otras especies sometidos a temperatura ambiental controlada<sup>9</sup>. Se afirma que la lentitud en la remoción del glucógeno hepático es la responsable de estos bajos niveles glucémicos<sup>27</sup>.

Triglicéridos, colesterol total, C-HDL y lipoproteínas beta resultaron más bajos en la estación fría, diferencias que fueron significativas en los tres últimos parámetros del lipidograma. Para *C. latirostris*, otros autores verificaron variaciones estacionales de los niveles de C-HDL y C-LDL en hembras nacidas y criadas en cautiverio<sup>24</sup>. Se afirma que el exceso de lípidos dietarios afecta negativamente la función reproductiva de los cocodrilos<sup>13</sup>.

Las concentraciones séricas de urea y creatinina resultaron más bajas en la estación fría, época en que fueron más altos los valores de ácido úrico. No se conoce en profundidad el patrón de excreción nitrogenada de nuestros caimanes autóctonos. La eliminación del nitrógeno no proteico en forma de ácido úrico demanda menores pérdidas de agua con relación a las mayores cantidades de agua necesarias para eliminar residuos nitrogenados en forma de urea y amoníaco<sup>5</sup>.

Sodio, potasio, calcio y fósforo resultaron más altos en la estación cálida, en tanto que magnesio y cobre se elevaron en la estación fría, significativamente en los casos de potasio, fósforo y cobre. Dichos cambios quizás respondan a las variaciones dietarias y metabólicas provocadas por la temperatura ambiental. Estos iones cumplen importantes funciones en la regulación del

**Tabla 1.** Variaciones del peso y dimensiones corporales según las estaciones.

parámetro	estación cálida		estación fría	
	X ± DE	IC ± 95%	X ± DE	IC ± 95%
peso vivo (kg)	4,66 ± 1,15 <sup>a</sup>	4,37 – 4,94	4,37 ± 0,78 <sup>a</sup>	4,12 – 4,62
LT (cm)	104,48 ± 8,59 <sup>a</sup>	102,33 – 106,63	102,84 ± 5,89 <sup>a</sup>	100,96 – 104,73
LHC (cm)	51,07 ± 4,85 <sup>a</sup>	49,86 – 52,28	49,72 ± 3,17 <sup>a</sup>	48,71 – 50,74
LC (cm)	11,83 ± 0,87 <sup>a</sup>	11,61 – 12,05	11,46 ± 0,60 <sup>b</sup>	11,27 – 11,65
AC (cm)	8,05 ± 0,67 <sup>a</sup>	7,88 – 8,21	7,75 ± 0,51 <sup>b</sup>	7,59 – 7,91
PT (cm)	29,77 ± 3,12 <sup>a</sup>	28,99 – 30,54	28,62 ± 2,83 <sup>a</sup>	27,72 – 29,53

LT: longitud total; LHC: longitud hocico-cloaca; LC: longitud de cabeza; AC: ancho de cabeza; PT: perímetro torácico. En cada fila, letras distintas indican diferencias significativas.

**Tabla 2.** Variaciones bioquímicas del suero según las estaciones.

parámetro	estación cálida		estación fría	
	X ± DE	IC ± 95%	X ± DE	IC ± 95%
proteínas totales (g/dl)	4,01 ± 0,62 <sup>a</sup>	3,85 – 4,17	3,68 ± 0,57 <sup>b</sup>	3,50 – 3,87
albúminas (g/dl)	0,97 ± 0,23 <sup>a</sup>	0,91 – 1,03	1,00 ± 0,22 <sup>a</sup>	0,93 – 1,07
alfa globulinas (g/dl)	0,77 ± 0,23 <sup>a</sup>	0,71 – 0,83	0,74 ± 0,19 <sup>a</sup>	0,68 – 0,80
beta globulinas (g/dl)	0,85 ± 0,25 <sup>a</sup>	0,78 – 0,91	0,78 ± 0,18 <sup>a</sup>	0,72 – 0,84
gamma globulinas (g/dl)	1,42 ± 0,32 <sup>a</sup>	1,33 – 1,50	1,18 ± 0,29 <sup>b</sup>	1,08 – 1,27
globulinas totales (g/dl)	3,03 ± 0,57 <sup>a</sup>	2,88 – 3,18	2,70 ± 0,47 <sup>b</sup>	2,55 – 2,85
RAG	0,33 ± 0,11 <sup>a</sup>	0,30 – 0,35	0,37 ± 0,09 <sup>b</sup>	0,35 – 0,40
glucosa (g/l)	0,77 ± 0,18 <sup>a</sup>	0,71 – 0,83	0,52 ± 0,10 <sup>b</sup>	0,49 – 0,55
triglicéridos (g/l)	0,34 ± 0,20 <sup>a</sup>	0,27 – 0,41	0,26 ± 0,13 <sup>a</sup>	0,22 – 0,31
colesterol total (g/l)	0,33 ± 0,16 <sup>a</sup>	0,29 – 0,37	0,24 ± 0,13 <sup>b</sup>	0,20 – 0,29
colesterol-HDL (g/l)	0,03 ± 0,01 <sup>a</sup>	0,02 – 0,04	0,02 ± 0,01 <sup>b</sup>	0,01 – 0,03
colesterol-LDL (g/l)	0,11 ± 0,08 <sup>a</sup>	0,09 – 0,13	0,15 ± 0,08 <sup>b</sup>	0,12 – 0,18
lipoproteínas alfa (%)	81,62 ± 6,02 <sup>a</sup>	79,96 – 83,28	87,92 ± 5,04 <sup>b</sup>	85,79 – 90,05
lipoproteínas beta (%)	18,38 ± 6,02 <sup>a</sup>	16,72 – 20,04	12,08 ± 5,04 <sup>b</sup>	9,95 – 14,21
urea (g/l)	0,08 ± 0,03 <sup>a</sup>	0,08 – 0,09	0,04 ± 0,03 <sup>b</sup>	0,03 – 0,05
creatinina (mg/l)	7 ± 2 <sup>a</sup>	7 – 8	5 ± 2 <sup>b</sup>	5 – 6
ácido úrico (mg/l)	15 ± 8 <sup>a</sup>	13 – 17	26 ± 11 <sup>b</sup>	22 – 30
sodio (meq/l)	148 ± 5 <sup>a</sup>	146 – 149	146 ± 5 <sup>a</sup>	145 – 148
potasio (meq/l)	5,14 ± 0,56 <sup>a</sup>	4,99 – 5,29	4,36 ± 0,74 <sup>b</sup>	4,13 – 4,60
calcio (mg/dl)	9,00 ± 1,07 <sup>a</sup>	8,72 – 9,27	8,68 ± 0,98 <sup>a</sup>	8,37 – 8,99
fósforo inorg. (mg/dl)	4,45 ± 1,37 <sup>a</sup>	4,09 – 4,80	3,72 ± 0,89 <sup>b</sup>	3,44 – 4,01
magnesio (mg/dl)	2,70 ± 0,28 <sup>a</sup>	2,63 – 2,78	2,76 ± 0,25 <sup>a</sup>	2,67 – 2,85
cobre (µg/dl)	84 ± 36 <sup>a</sup>	72 – 97	129 ± 33 <sup>b</sup>	114 – 145
ALP (UI/l)	48 ± 26 <sup>a</sup>	41 – 55	56 ± 19 <sup>a</sup>	50 – 62
ALT (UI/l)	13 ± 6 <sup>a</sup>	11 – 14	14 ± 5 <sup>a</sup>	13 – 16
AST (UI/l)	53 ± 15 <sup>a</sup>	49 – 56	66 ± 20 <sup>b</sup>	60 – 73
GGT (UI/l)	10 ± 6 <sup>a</sup>	7 – 12	11 ± 5 <sup>a</sup>	8 – 14
CPK (UI/l)	102 ± 61 <sup>a</sup>	85 – 119	108 ± 68 <sup>a</sup>	83 – 132
LDH (UI/l)	356 ± 150 <sup>a</sup>	307 – 405	277 ± 156 <sup>a</sup>	147 – 407
bCHE (UI/l)	555 ± 179 <sup>a</sup>	499 – 611	307 ± 163 <sup>b</sup>	254 – 359

RAG: relación albúminas/globulinas; HDL y LDL: lipoproteínas de alta y baja densidad; ALP: fosfatasa alcalina; ALT: alanin aminotransferasa; AST: aspartato aminotransferasa; GGT: gammaglutamil transferasa; CPK: creatin fosfoquinasa; LDH: lactato deshidrogenasa; bCHE: butiril colinesterasa. En cada fila, letras distintas indican diferencias significativas.

medio interno de los crocodílidos, como quedó demostrado en *Crocodylus niloticus* expuestos a ambientes hipertónicos e hipotónicos<sup>14</sup>.

ALP, ALT, AST, GGT y CPK presentaron niveles más altos en la estación fría, en tanto que LDH y bCHE fueron superiores en la estación cálida. Sólo AST y bCHE resultaron con diferencias estadística-

mente significativas. En los reptiles, los cambios de las actividades enzimáticas son interpretados de la misma manera que en mamíferos y aves<sup>1</sup>. En hembras de *C. latirostris* de dos años de edad en cautiverio no se encontraron diferencias estacionales en los niveles de CHE (1056±205 UI/l); en cambio los valores de LDH (3128 UI/l) tuvieron el mismo comportamiento que el registrado en este trabajo, pero con niveles mucho más altos<sup>28</sup>. El aumento de ALP es un indicador de mayor actividad osteoblástica (formación ósea, crecimiento). Las variaciones de las enzimas pueden estar señalando alteraciones en diversos órganos, por ejemplo, las de ALT y AST, indicarían daños en hígado o músculo. GGT es una enzima que reconoce orígenes hepático, pancreático y renal, cuya variación plasmática estaría relacionada con trastornos del hígado. CPK es una enzima que proviene del tejido nervioso y de los músculos esquelético y cardíaco. LDH es de origen hepático y también muscular; su aumento indicaría destrucciones tisulares. La actividad bCHE es predominantemente hepática y su disminución en el plasma indicaría insuficiencia de este órgano<sup>5</sup>.

Todos los parámetros del eritrograma mostraron valores más altos en la estación cálida que en la fría, significativamente para hemoglobina y HCM. Tales fluctuaciones estacionales se atribuyen al incremento de la alimentación en la estación cálida y la reducción de la misma durante el período frío, porque aunque a estos reptiles se les suministre la misma porción de alimento todo el año, la baja temperatura ambiental interfiere los procesos digestivos debido a la insuficiente secreción de enzimas<sup>27</sup>. La variación estacional observada en estos caimanes es semejante a la reportada en otra especie ectotérmica criada en cautiverio, *Rana catesbeiana*<sup>4</sup>.

Leucocitos totales, eosinófilos, heterófilos y monocitos resultaron más bajos en la estación cálida; en cambio, en la misma época fueron más altos los porcentajes de linfocitos y basófilos, significativamente para linfocitos, heterófilos y monocitos. Las variaciones estacionales de los glóbulos blancos están sujetas a los cambios de la temperatura ambiental y del fotoperíodo<sup>5</sup>.

En las Tablas 4, 5 y 6 se comparan los valores obtenidos según el sexo de los animales. El peso y los parámetros morfométricos fueron más altos en las hembras que en los machos, significativamente para la longitud total. Este hallazgo sugeriría que en el estadio “subadulto” las hembras crecerían más velozmente que los

**Tabla 3.** Variaciones del hemograma según las estaciones.

parámetro	estación cálida		estación fría	
	X ± DE	IC ± 95%	X ± DE	IC ± 95%
hematocrito (%)	20,84 ± 4,20 <sup>a</sup>	19,77 – 21,90	19,45 ± 3,41 <sup>a</sup>	18,36 – 20,54
eritrocitos (T/l)	0,47 ± 0,10 <sup>a</sup>	0,44 – 0,50	0,46 ± 0,10 <sup>a</sup>	0,43 – 0,49
VCM (fl)	442 ± 44 <sup>a</sup>	431 – 454	425 ± 42 <sup>a</sup>	412 – 439
hemoglobina (g/dl)	6,22 ± 1,42 <sup>a</sup>	5,86 – 6,58	5,58 ± 1,28 <sup>b</sup>	5,17 – 5,99
HCM (pg)	132 ± 23 <sup>a</sup>	126 – 138	122 ± 16 <sup>b</sup>	116 – 127
CHCM (%)	30 ± 5 <sup>a</sup>	29 – 31	28 ± 4 <sup>a</sup>	27 – 30
leucocitos (G/l)	13,24 ± 3,80 <sup>a</sup>	12,27 – 14,20	13,69 ± 4,27 <sup>a</sup>	12,29 – 15,10
linfocitos (%)	83,25 ± 6,14 <sup>a</sup>	81,67 – 84,82	73,05 ± 6,73 <sup>b</sup>	69,99 – 76,11
eosinófilos (%)	2,03 ± 1,25 <sup>a</sup>	1,71 – 2,35	2,50 ± 1,78 <sup>a</sup>	1,84 – 3,16
heterófilos (%)	10,23 ± 5,27 <sup>a</sup>	8,88 – 11,58	20,88 ± 6,73 <sup>b</sup>	18,49 – 23,26
monocitos (%)	4,02 ± 2,11 <sup>a</sup>	3,48 – 4,55	5,30 ± 2,92 <sup>b</sup>	4,27 – 6,34
basófilos (%)	0,84 ± 0,72 <sup>a</sup>	0,51 – 0,94	0,47 ± 0,73 <sup>a</sup>	0,24 – 0,71

VCM: volumen corpuscular medio; HCM: hemoglobina corpuscular media; CHCM: concentración de hemoglobina corpuscular media. En cada fila, letras distintas indican diferencias significativas.

**Tabla 4.** Variaciones del peso y dimensiones según el sexo.

parámetro	machos		hembras	
	X ± DE	IC ± 95%	X ± DE	IC ± 95%
peso vivo (kg)	4,02 ± 0,71 <sup>a</sup>	3,52 – 4,53	4,56 ± 1,08 <sup>a</sup>	4,33 – 4,80
LT (cm)	98,69 ± 5,81 <sup>a</sup>	94,53 – 102,85	104,25 ± 7,97 <sup>b</sup>	102,50 – 106,00
LHC (cm)	48,71 ± 2,64 <sup>a</sup>	46,82 – 50,60	50,75 ± 4,47 <sup>a</sup>	49,76 – 51,73
LC (cm)	11,44 ± 0,65 <sup>a</sup>	10,98 – 11,90	11,61 ± 0,80 <sup>a</sup>	11,44 – 11,79
AC (cm)	7,72 ± 0,66 <sup>a</sup>	7,24 – 8,20	7,89 ± 0,63 <sup>a</sup>	7,75 – 8,03
PT (cm)	27,96 ± 2,28 <sup>a</sup>	26,33 – 29,59	29,23 ± 3,19 <sup>a</sup>	28,53 – 29,94

LT: longitud total; LHC: longitud hocico-cloaca; LC: longitud cabeza; AC: ancho cabeza; PT: perímetro torácico. En cada fila, letras distintas indican diferencias significativas.

machos. No obstante, a partir de los datos morfométricos reportados para cada estadio del crecimiento de los caimanes, surge que en su etapa de adultez los machos alcanzan pesos y dimensiones mayores<sup>16</sup>.

Las concentraciones de proteínas totales, alfa, beta y gamma globulinas y en consecuencia la de globulinas totales, resultaron superiores en hembras que en machos, significativamente para gamma globulinas, globulinas totales y RAG, siendo este último parámetro superior en los machos que en las hembras. En *Alligator mississippiensis* cautivos y silvestres, se reportaron valores más altos de proteínas totales en machos (5,53 y 5,64 g/dl, respectivamente); las diferencias intersexuales se atribuyen principalmente al tamaño corporal (peso y longitud total) de los ejemplares<sup>11</sup>.

La glucemia resultó mayor en hembras que en machos; quizás ello también obedezca a la diferencia de tamaño entre ambos sexos. Una situación inversa se reportó en ejemplares de *Paleosuchus trigonatus* de 7 kg de peso vivo, donde una hembra presentó una glucemia inferior a la de un macho (0,40 versus 0,56 g/l)<sup>20</sup>.

Sólo las lipoproteínas beta fueron superiores en las hembras; en cambio, otros parámetros del lipidograma (colesterol total, triglicéridos, C-LDL y lipoproteínas alfa) fueron más altos en los machos, mientras que C-HDL no presentó diferencia intersexual. En machos de *A. mississippiensis* se reportaron valores de colesterol total inferiores a los obtenidos en el presente trabajo,

tanto para ejemplares silvestres (0,01 g/l) <sup>11</sup> como cautivos en criaderos (0,005 g/l) <sup>12</sup>. En un macho de 7,5 kg de peso vivo y dos hembras (de 5 y 7 kg) de *P. trigonatus*, especie perteneciente a la misma subfamilia del aligador americano y del yacaré overo, se registraron valores más altos (0,56; 0,66 y 0,35 g/l, respectivamente) <sup>20</sup>. Los niveles de creatinina y urea fueron superiores en las hembras; en cambio, el ácido úrico resultó más alto en los machos, siendo significativas las diferencias para los dos últimos parámetros. No obstante, en especímenes de *P. trigonatus* no se evidenciaron importantes diferencias en los niveles de urea entre sexos (0,01 en machos y 0,02 y 0,03 g/l en hembras) <sup>20</sup>. Las variaciones intersexuales aquí obtenidas difieren con las observadas en ejemplares adultos de *Crocodylus palustris*, donde las hembras revelaron valores más altos de ácido úrico que los machos de la misma edad <sup>22</sup>.

Las concentraciones de sodio y potasio fueron superiores en las hembras; en cambio las de calcio, fósforo, magnesio y cobre resultaron más elevadas en los machos, presentando diferencia significativa este último electrolito. Los niveles de calcio en hembras subadultas de *C. latirostris* en cautiverio no registraron variaciones estacionales <sup>28</sup>. En *A. mississippiensis* se observó que la calcemia es influenciada por el comportamiento cíclico que presenta la concentración de estrógeno en las hembras adultas <sup>7</sup>. En ejemplares adultos de *C. palustris* se reportó la misma variación intersexual de calcio que la obtenida en el presente trabajo <sup>22</sup>.

Las hembras exhibieron valores más altos de ALP, CPK y bCHE; en cambio los machos presentaron niveles superiores de ALT, AST, GGT y LDH. Por otra parte, los rangos para todas las actividades enzimáticas fueron más amplios en machos. En ejemplares silvestres de *A. mississippiensis* no se hallaron variaciones enzimáticas atribuibles al sexo ni a la estación del año <sup>21</sup>.

Todos los parámetros del eritrograma resultaron más altos en

**Tabla 5.** Variaciones de los parámetros bioquímicos según el sexo.

parámetro	machos		hembras	
	X ± DE	IC ± 95%	X ± DE	IC ± 95%
proteínas totales (g/dl)	3,57 ± 0,56 <sup>a</sup>	3,17 – 3,98	3,89 ± 0,61 <sup>a</sup>	3,76 – 4,03
albúminas (g/dl)	1,06 ± 0,21 <sup>a</sup>	0,91 – 1,21	0,99 ± 0,22 <sup>a</sup>	0,94 – 1,04
alfa globulinas (g/dl)	0,69 ± 0,23 <sup>a</sup>	0,53 – 0,86	0,77 ± 0,20 <sup>a</sup>	0,72 – 0,81
beta globulinas (g/dl)	0,75 ± 0,16 <sup>a</sup>	0,64 – 0,86	0,82 ± 0,23 <sup>a</sup>	0,77 – 0,87
gamma globulinas (g/dl)	1,07 ± 0,19 <sup>a</sup>	0,93 – 1,21	1,32 ± 0,32 <sup>b</sup>	1,25 – 1,39
globulinas totales (g/dl)	2,51 ± 0,38 <sup>a</sup>	2,24 – 2,78	2,90 ± 0,55 <sup>b</sup>	2,78 – 3,02
RAG	0,41 ± 0,05 <sup>a</sup>	0,38 – 0,45	0,35 ± 0,10 <sup>b</sup>	0,33 – 0,37
glucosa (g/l)	0,56 ± 0,17 <sup>a</sup>	0,44 – 0,69	0,64 ± 0,19 <sup>a</sup>	0,59 – 0,69
colesterol (g/l)	0,31 ± 0,14 <sup>a</sup>	0,20 – 0,41	0,28 ± 0,15 <sup>a</sup>	0,25 – 0,32
triglicéridos (g/l)	0,38 ± 0,16 <sup>a</sup>	0,25 – 0,50	0,29 ± 0,17 <sup>a</sup>	0,25 – 0,33
C-HDL (g/l)	0,02 ± 0,01 <sup>a</sup>	0,01 – 0,03	0,02 ± 0,01 <sup>a</sup>	0,02 – 0,03
C-LDL (g/l)	0,14 ± 0,07 <sup>a</sup>	0,09 – 0,20	0,11 ± 0,08 <sup>a</sup>	0,09 – 0,13
lipoproteínas alfa (%)	86,30 ± 5,03 <sup>a</sup>	82,09 – 90,51	84,72 ± 5,06 <sup>a</sup>	83,04 – 86,04
lipoproteínas beta (%)	13,70 ± 5,03 <sup>a</sup>	9,49 – 17,91	15,28 ± 5,06 <sup>a</sup>	13,96 – 16,60
urea (g/l)	0,04 ± 0,03 <sup>a</sup>	0,02 – 0,06	0,07 ± 0,04 <sup>b</sup>	0,06 – 0,08
creatinina (mg/l)	6 ± 2 <sup>a</sup>	4 – 8	7 ± 2 <sup>a</sup>	6 – 7
ácido úrico (mg/l)	25 ± 9 <sup>a</sup>	18 – 32	18 ± 11 <sup>b</sup>	16 – 20
sodio (meq/l)	145 ± 4 <sup>a</sup>	142 – 148	147 ± 5 <sup>a</sup>	146 – 148
potasio (meq/l)	4,50 ± 0,57 <sup>a</sup>	4,09 – 4,91	4,82 ± 0,77 <sup>a</sup>	4,65 – 4,99
calcio (mg/dl)	8,91 ± 1,09 <sup>a</sup>	8,13 – 9,69	8,78 ± 0,99 <sup>a</sup>	8,56 – 9,01
fósforo (mg/dl)	4,63 ± 1,27 <sup>a</sup>	3,72 – 5,54	4,03 ± 1,24 <sup>a</sup>	3,75 – 4,30
magnesio (mg/dl)	2,85 ± 0,31 <sup>a</sup>	2,59 – 3,11	2,71 ± 0,26 <sup>a</sup>	2,65 – 2,77
cobre (µg/dl)	144 ± 28 <sup>a</sup>	119 – 170	98 ± 38 <sup>b</sup>	86 – 110
ALP (UI/l)	43 ± 17 <sup>a</sup>	31 – 55	51 ± 22 <sup>a</sup>	46 – 56
ALT (UI/l)	17 ± 6 <sup>a</sup>	12 – 21	13 ± 6 <sup>a</sup>	12 – 14
AST (UI/l)	62 ± 17 <sup>a</sup>	49 – 74	58 ± 18 <sup>a</sup>	54 – 63
GGT (UI/l)	12 ± 4 <sup>a</sup>	6 – 19	10 ± 5 <sup>a</sup>	8 – 12
CPK (UI/l)	100 ± 64 <sup>a</sup>	47 – 153	104 ± 65 <sup>a</sup>	88 – 120
LDH (UI/l)	386 ± 178 <sup>a</sup>	56 – 829	357 ± 155 <sup>a</sup>	302 – 412
bCHE (UI/l)	368 ± 192 <sup>a</sup>	221 – 516	428 ± 216 <sup>a</sup>	373 – 482

RAG: relación albúminas/globulinas; C-HDL y C-LDL: colesterol ligado a lipoproteínas de alta y baja densidad; ALP: fosfatasa alcalina; ALT: alanin aminotransferasa; AST: aspartato aminotransferasa; GGT: gammaglutamil transferasa; CPK: creatin fosfoquinasa; LDH: lactato deshidrogenasa; bCHE: butiril colinesterasa. En cada fila, letras distintas indican diferencias significativas.

**Tabla 6.** Variaciones del hemograma según el sexo.

parámetro	machos		hembras	
	X ± DE	IC ± 95%	X ± DE	IC ± 95%
hematocrito (%)	19,10 ± 3,18 <sup>a</sup>	16,83 – 21,73	20,37 ± 3,64 <sup>a</sup>	19,56 – 21,19
eritrocitos (T/l)	0,46 ± 0,09 <sup>a</sup>	0,40 – 0,53	0,47 ± 0,10 <sup>a</sup>	0,45 – 0,49
VCM (fl)	417 ± 37 <sup>a</sup>	390 – 444	434 ± 44 <sup>a</sup>	425 – 444
hemoglobina (g/dl)	5,47 ± 1,31 <sup>a</sup>	4,53 – 6,40	6,10 ± 1,32 <sup>a</sup>	5,81 – 6,39
HCM (pg)	119 ± 19 <sup>a</sup>	105 – 132	131 ± 20,83 <sup>a</sup>	126 – 135
CHCM (%)	29 ± 5 <sup>a</sup>	25 – 32	30 ± 4 <sup>a</sup>	29 – 31
leucocitos (G/l)	14,38 ± 2,86 <sup>a</sup>	12,33 – 16,43	13,69 ± 4,20 <sup>a</sup>	12,74 – 14,63
linfocitos (%)	79,60 ± 6,27 <sup>a</sup>	71,82 – 87,38	80,61 ± 8,09 <sup>a</sup>	78,62 – 82,59
eosinófilos (%)	3,00 ± 1,41 <sup>a</sup>	1,52 – 4,48	2,07 ± 1,39 <sup>a</sup>	1,75 – 2,39
heterófilos (%)	16,78 ± 7,45 <sup>a</sup>	11,05 – 22,50	13,84 ± 8,03 <sup>a</sup>	11,98 – 15,70
monocitos (%)	6,12 ± 2,95 <sup>a</sup>	3,66 – 8,59	4,37 ± 2,49 <sup>a</sup>	3,80 – 4,95
basófilos (%)	0,85 ± 0,50 <sup>a</sup>	0,11 – 1,11	0,80 ± 0,61 <sup>a</sup>	0,43 – 0,79

VCM: volumen corpuscular medio; HCM: hemoglobina corpuscular media; CHCM: concentración de hemoglobina corpuscular media. En cada fila, letras distintas indican diferencias significativas.

hembras que en machos. Para el hematocrito de *C. latirostris* de 2 y 4 años se registró la misma diferencia intersexual (hembras: 20,50%, machos: 17,19%)<sup>24</sup>. En otro trabajo se reportaron, para hembras de la misma especie, valores más bajos en la mayoría de los parámetros del eritrograma (excepto para HCM)<sup>26</sup>. Por otra parte, en juveniles de *C. palustris*, los machos presentaron un VCM más elevado que el de las hembras<sup>22</sup>.

En el presente trabajo, los ejemplares machos de *C. latirostris* revelaron niveles de leucocitos totales, eosinófilos, heterófilos, monocitos y basófilos superiores a los de las hembras; a la inversa ocurrió con la tasa de linfocitos. Se han informado diferencias intersexuales y valores más altos de glóbulos blancos que los aquí presentados, en ejemplares en cautiverio de *C. latirostris*, donde las hembras presentaron niveles más altos de leucocitos totales, heterófilos y monocitos, mientras que en *C. yacare* se registraron valores muchos más altos que los aquí expuestos para leucocitos totales, linfocitos y azurófilos, y menores de eosinófilos y heterófilos<sup>26</sup>. En individuos adultos de *C. palustris* también se hallaron valores más altos de leucocitos y heterófilos en los machos<sup>22</sup>.

En las Tablas 7, 8 y 9 se relacionan las variables estudiadas con la "edad" de los reptiles (establecida según el peso vivo alcanzado). Entre las variables morfométricas y el peso se estableció un alto grado de asociación lineal ( $p < 0,05$ ), según el test de Pearson. En ejemplares recién nacidos de *Caiman crocodilus yacare* en cautiverio se obtuvo una correlación entre peso y longitud total menor ( $r: 0,86$ ) a la registrada en este trabajo; sin embargo, resultaron superiores los coeficientes de las correlaciones entre el peso y la longitud hocico-cloaca ( $r: 0,84$ ) y el peso con el perímetro torácico ( $r: 0,87$ )<sup>17</sup>.

Si bien no se detectaron diferencias significativas entre los grupos etarios y el proteinograma, puede advertirse que al incrementarse el peso se redujeron las concentraciones de albúminas y RAG; sin embargo ocurrió lo opuesto con los niveles de alfa y beta globulinas, así como también de globulinas totales, con muy alto grado de correlación para la fracción beta ( $r:$

**Tabla 7.** Variaciones de los parámetros morfométricos según la edad.

parámetro	edad 1	edad 2	edad 3
LT (cm)	92,13 <sup>a</sup>	103,12 <sup>b</sup>	112,12 <sup>c</sup>
LHC (cm)	45,23 <sup>a</sup>	49,95 <sup>b</sup>	54,88 <sup>c</sup>
LC (cm)	10,51 <sup>a</sup>	11,63 <sup>b</sup>	12,48 <sup>c</sup>
AC (cm)	6,98 <sup>a</sup>	7,90 <sup>b</sup>	8,56 <sup>c</sup>
PT (cm)	25,21 <sup>a</sup>	28,96 <sup>b</sup>	32,47 <sup>c</sup>

Edad 1: <3,5 kg; edad 2: 3,6-5 kg; edad 3: >5 kg. LT: longitud total; LHC: longitud hocico-cloaca; LC: longitud cabeza; AC: ancho cabeza; PT: perímetro torácico. En cada fila, letras distintas indican diferencias significativas.

**Tabla 8.** Variaciones de los parámetros bioquímicos según la edad.

parámetro	edad 1	edad 2	edad 3
proteínas totales (g/dl)	3,80 <sup>a</sup>	3,90 <sup>a</sup>	3,90 <sup>a</sup>
albúminas (g/dl)	1,04 <sup>a</sup>	0,98 <sup>a</sup>	0,94 <sup>a</sup>
alfa globulinas (g/dl)	0,74 <sup>a</sup>	0,75 <sup>a</sup>	0,79 <sup>a</sup>
beta globulinas (g/dl)	0,75 <sup>a</sup>	0,81 <sup>a</sup>	0,88 <sup>a</sup>
gamma globulinas (g/dl)	1,26 <sup>a</sup>	1,34 <sup>a</sup>	1,31 <sup>a</sup>
globulinas totales (g/dl)	2,76 <sup>a</sup>	2,90 <sup>a</sup>	2,98 <sup>a</sup>
RAG	0,38 <sup>a</sup>	0,34 <sup>a</sup>	0,33 <sup>a</sup>
glucosa (g/l)	0,68 <sup>a</sup>	0,65 <sup>a</sup>	0,60 <sup>a</sup>
colesterol (g/l)	0,29 <sup>a</sup>	0,29 <sup>a</sup>	0,31 <sup>a</sup>
triglicéridos (g/l)	0,24 <sup>a</sup>	0,31 <sup>a</sup>	0,31 <sup>a</sup>
C-HDL (g/l)	0,02 <sup>a</sup>	0,02 <sup>a</sup>	0,03 <sup>a</sup>
C-LDL (g/l)	0,14 <sup>a</sup>	0,13 <sup>b</sup>	0,09 <sup>c</sup>
lipoproteínas alfa (%)	84,65 <sup>a</sup>	83,98 <sup>a</sup>	81,73 <sup>a</sup>
lipoproteínas beta (%)	15,35 <sup>a</sup>	16,02 <sup>a</sup>	18,27 <sup>a</sup>
urea (mg/l)	0,06 <sup>a</sup>	0,07 <sup>a</sup>	0,08 <sup>a</sup>
creatinina (mg/l)	7 <sup>a</sup>	6 <sup>a</sup>	7 <sup>a</sup>
ácido úrico (mg/l)	18 <sup>a</sup>	19 <sup>a</sup>	19 <sup>a</sup>
sodio (meq/l)	148 <sup>a</sup>	146 <sup>a</sup>	148 <sup>a</sup>
potasio (meq/l)	4,82 <sup>a</sup>	4,75 <sup>a</sup>	5,00 <sup>a</sup>
calcio (mg/dl)	9,07 <sup>a</sup>	8,81 <sup>a</sup>	8,89 <sup>a</sup>
fósforo (mg/dl)	4,59 <sup>a</sup>	4,01 <sup>a</sup>	4,22 <sup>a</sup>
magnesio (mg/dl)	2,64 <sup>a</sup>	2,70 <sup>a</sup>	2,82 <sup>a</sup>
cobre (µg/dl)	123 <sup>a</sup>	98 <sup>a</sup>	95 <sup>a</sup>
ALP (UI/l)	40 <sup>a</sup>	53 <sup>a</sup>	54 <sup>a</sup>
ALT (UI/l)	13 <sup>a</sup>	13 <sup>a</sup>	14 <sup>a</sup>
AST (UI/l)	61 <sup>a</sup>	60 <sup>a</sup>	53 <sup>a</sup>
GGT (UI/l)	11 <sup>a</sup>	10 <sup>a</sup>	9 <sup>a</sup>
CPK (UI/l)	106 <sup>a</sup>	106 <sup>a</sup>	97 <sup>a</sup>
LDH (UI/l)	406 <sup>a</sup>	338 <sup>a</sup>	315 <sup>a</sup>
bCHE (UI/l)	598 <sup>a</sup>	424 <sup>b</sup>	345 <sup>c</sup>

RAG: relación albúminas/globulinas; C-HDL y C-LDL: colesterol ligado a lipoproteínas de alta y baja densidad; ALP: fosfatasa alcalina; ALT: alanin aminotransferasa; AST: aspartato aminotransferasa; GGT: gammaglutamil transferasa; CPK: creatin fosfoquinasa; LDH: lactato deshidrogenasa; bCHE: butiril colinesterasa. En cada fila, letras distintas indican diferencias significativas.

0,99,  $p < 0,05$ ). En *Crocodylus porosus* recién nacidos se demostró una relación negativa entre el peso y la concentración de inmunoglobulinas<sup>29</sup>.

Los niveles de glucosa descendieron a medida que aumentó la edad. En cambio, *C. palustris* reveló valores más altos en individuos adultos que en ejemplares juveniles<sup>22</sup>. Los valores de colesterol total, triglicéridos, C-HDL y lipoproteínas beta aumentaron con el peso; en cambio, lipoproteínas alfa y C-LDL (con diferencias significativas entre las edades) presentaron una dismi-

nución de sus niveles a medida que avanzó la edad. En ejemplares de *C. palustris* se observó un incremento del colesterol total en juveniles y subadultos en comparación con individuos adultos; sin embargo, los valores de triglicéridos resultaron más bajos en subadultos y más altos en juveniles<sup>22</sup>. En otros animales de sangre fría (*R. catesbeiana*) se observó que los niveles de colesterol total, triglicéridos y lipoproteínas beta aumentaron con la edad, en tanto que los valores de C-LDL y lipoproteínas alfa se redujeron con el crecimiento<sup>4</sup>.

Solamente los niveles de urea presentaron un incremento con el avance de la edad, con alto grado de correlación ( $r: 0,99$ ). En cambio, en *C. palustris*, la urea se presentó con niveles inferiores en individuos subadultos en relación con los adultos y juveniles, en tanto que el ácido úrico fue superior en estos últimos en comparación con los dos primeros<sup>22</sup>.

Las concentraciones de sodio, potasio, calcio y fósforo no presentaron importantes variaciones con relación a la edad, pese a que todos ellos disminuyeron en la edad 2. Los niveles de magnesio aumentaron, mientras que los de cobre descendieron al avanzar el crecimiento. La relación calcio / fósforo fue más alta en las edades 1 y 2. Las concentraciones de ALP y ALT se incrementaron con el avance de la edad; en cambio, AST, GGT, CPK, LDH y bCHE (esta con diferencia significativa en las distintas categorías etarias), disminuyeron en relación al crecimiento. En contraposición, en *R. catesbeiana* las actividades de ALP y ALT descendieron ante el incremento de la edad<sup>4</sup>.

Hematocrito, eritrocitos y VCM aumentaron ligeramente con la edad; sin embargo las concentraciones de hemoglobina, HCM y CHCM presentaron valores semejantes en las tres edades. Ejemplares adultos de *C. latirostris* en cautiverio registraron niveles más altos de hematocrito y glóbulos rojos y más bajos de hemoglobina e índices hematimétricos que los juveniles<sup>25,26</sup>. Especímenes adultos de *C. palustris* presentaron valores más altos de eritrocitos que los juveniles<sup>22</sup>.

Los valores del recuento total de glóbulos blancos se redujeron al avanzar la edad; en cambio, el porcentaje de eosinófilos se incrementó. Si bien los otros parámetros del leucograma no mostraron asociación lineal con la edad, se observó que los linfocitos disminuyeron y los heterófilos, monocitos y basófilos aumentaron en la edad 2. En *C. latirostris*<sup>25,26</sup> y *C. palustris*<sup>22</sup> también se apreció una menor concentración de leucocitos totales y linfocitos en adultos, en comparación con juveniles y subadultos.

En conclusión, se establece el intervalo de referencia para los parámetros del medio interno de ejemplares subadultos de *C. latirostris* mantenidos en cautive-

**Tabla 9.** Variaciones del hemograma según la edad.

parámetro	edad 1	edad 2	edad 3
hematocrito (%)	18,87 <sup>a</sup>	20,46 <sup>a</sup>	20,78 <sup>a</sup>
eritrocitos (T/l)	0,45 <sup>a</sup>	0,47 <sup>a</sup>	0,47 <sup>a</sup>
VCM (fl)	427 <sup>a</sup>	433 <sup>a</sup>	448 <sup>a</sup>
hemoglobina (g/dl)	5,93 <sup>a</sup>	5,88 <sup>a</sup>	6,19 <sup>a</sup>
HCM (pg)	135 <sup>a</sup>	123 <sup>a</sup>	134 <sup>a</sup>
CHCM (%)	32 <sup>a</sup>	28 <sup>b</sup>	30 <sup>c</sup>
leucocitos (G/l)	14,24 <sup>a</sup>	13,43 <sup>a</sup>	12,85 <sup>a</sup>
linfocitos (%)	83,91 <sup>a</sup>	79,00 <sup>a</sup>	82,33 <sup>a</sup>
eosinófilos (%)	2,07 <sup>a</sup>	2,20 <sup>a</sup>	2,23 <sup>a</sup>
heterófilos (%)	10,58 <sup>a</sup>	15,56 <sup>a</sup>	11,96 <sup>a</sup>
monocitos (%)	4,27 <sup>a</sup>	4,94 <sup>a</sup>	3,58 <sup>a</sup>
basófilos (%)	0,56 <sup>a</sup>	0,67 <sup>a</sup>	0,56 <sup>a</sup>

VCM: volumen corpuscular medio; HCM: hemoglobina corpuscular media; CHCM: concentración de hemoglobina corpuscular media. En cada fila, letras distintas indican diferencias significativas.

rio en el nordeste argentino y se registran variaciones fisiológicas según el sexo, estación del año y avance del crecimiento. Se estima que tales conocimientos permitirán mejorar el sistema de manejo y alimentación de los criaderos, así como acelerar el crecimiento de los caimanes y tornar más eficiente su producción.

## REFERENCIAS

1. Campbell TW. 1996. Clinical pathology. In: *Reptile medicine and surgery* (Mader DR ed.), Saunders, Philadelphia, p. 248-257.
2. Cinti RR. 2001. *Yacarés: cazadores jurásicos*, Ed. Atlántida, Buenos Aires, p. 76.
3. Coles EH. 1989. *Veterinary clinical pathology*, Saunders, Philadelphia, 486 p.
4. Coppo JA, Mussart NB, Fioranelli SA, Barboza NN, Koza GA. 2005. Variaciones fisiológicas atribuibles al crecimiento, alimentación y temperatura ambiental en sangre de *Rana catesbeiana* (Shaw, 1802). *Rev Vet* 16: 74-83.
5. Coppo JA. 2008. *Fisiología comparada del medio interno*, Eucasa, Salta, 310 p.
6. Gómez Piquer J. 1992. *Análisis clínicos en veterinaria*, Mira, Zaragoza, 445 p.
7. Guillette LJ, Woodward AR, Crain DA, Masson GR, Palmer BD, Cox MC, You-Xiang Q, Orlando EF. 1997. The reproductive cycle of the female american alligator (*Alligator mississippiensis*). *Gen Comp Endocrinol* 108: 87-101.
8. Hoar WS. 1983. *General and comparative physiology*, 3<sup>rd</sup> ed., Prentice-Hall, New Jersey, 848 p.
9. Huchzermeyer FW. 2003. *Crocodyles: biology, husbandry and diseases*, CAB International, London, 337 p.
10. Jacobson E. 1984. Immobilization, blood sampling, necropsy techniques and diseases of crocodylians: a review. *J Zoo Anim Med* 15: 38-45.
11. Lance VA, Joanen T, McNease L. 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.

12. **Lance VA, Lauren D.** 1984. Circadian variation in plasma corticosterone in the american alligator, *Alligator mississippiensis*, and the effect of ACTH injections. *Gen Comp Endocrinol* 54: 1-7.
13. **Lance VA, Morici LA, Elsey RM, Lund ED, Place AR.** 2001. Hyperlipidemia and reproductive failure in captive-reared alligators: vitamin E, vitamin A, plasma lipids, fatty acids, and steroid hormones. *Comp Biochem Physiol* 128: 285-294.
14. **Leslie AJ, Spotila JR.** 2000. Osmoregulation of the Nile crocodile, *Crocodylus niloticus*, in Lake St. Lucia, Kwazulu/Natal, South Africa. *Comp Biochem Physiol* 126: 351-365.
15. **Machado CR, Garófalo MA, Roselino JE, Kettelhut IC, Migliorini RH.** 1988. Effects of starvation, refeeding, and insulin on energy-linked metabolic processes in catfish (*Rhamdia hilarii*). *Gen Comp Endocrinol* 71: 429-437.
16. **Micucci PA, Waller T.** 1995. *Los yacarés en Argentina: hacia un aprovechamiento sustentable*. Ed. Fundación Banco Bica (Santa Fe, Argentina), p. 81-112.
17. **Miranda MP, Vanini GM, Martins EN, Maia LC, Barbosa OR.** 2002. Thermic variation in incubation and development of pantanal caiman (*Caiman crocodilus yacare*) kept in metabolic box. *Braz Arch Biol Technol* 45: 333-342.
18. **Pesce AJ, Kaplan LA.** 1990. *Methods in clinical chemistry*, Mosby, Saint Louis, 1380 p.
19. **Prado W, Moreno D, Parera A, Gómez O, Boló Bolaño E.** 2001. Hábitos de nidificación de yacarés (*C. latirostris* y *C. yacare*) en el Chaco Oriental. *Boletín Técnico de la Fundación Vida Silvestre Argentina* 55: 26-38.
20. **Rojas MG, Chavez IG.** 2005. Valores bioquímicos séricos de caimán frente lisa (*Paleosuchus trigonatus*) mantenidos en cautiverio en Perú. *Proceedings de la Reunión Regional de América Latina y el Caribe del CSG/SSC/IUCN* (Santa Fe, Argentina), p. 261-266.
21. **Seebacher F, Guderley H, Elsey RM, Trosclair PL.** 2003. Seasonal acclimatisation of muscle metabolic enzymes in a reptile (*Alligator mississippiensis*). *J Exp Biol* 206: 1193-1200.
22. **Stacy BA, Whitaker N.** 2000. Hematology and blood biochemistry of captive mugger crocodiles (*Crocodylus palustris*). *J Zoo Wildl Med* 31: 339-347.
23. **Steel RG, Torrie JH.** 1992. *Principles and procedures of statistics. A biometrical approach*, McGraw-Hill, New York, 357 p.
24. **Tourn S, Imhof A, Costa A, von Finck C, Larriera A.** 1994. Colecta de sangre y procesamiento de muestras en *Caiman latirostris*. *Memorias del IV Workshop sobre Conservación y Manejo de Yacaré Overo, Caiman latirostris* (Santa Fe, Argentina), p. 25-30.
25. **Troiano JC, Althaus R.** 1993. Hallazgos hematológicos en *Caiman latirostris* en condiciones de cautiverio. *Memorias del IV Workshop sobre Conservación y Manejo de Yacaré Overo* (Santa Fe, Argentina), p. 12-24.
26. **Troiano JC, Silva MC, Esarte M, Márquez A, Mira G.** 1996. Valores hematológicos de las especies argentinas del género *Caiman* (Crocodylia-Alligatoridae). *Rev FACENA* 12: 111-117.
27. **Troiano JC.** 1991. *Manejo sanitario de reptiles en cautiverio*, Ed. Prensa Veterinaria, Buenos Aires, 176 p.
28. **Trossero SM, Siroski P, Piña CI.** 2005. Variación estacional del perfil bioquímico en hembras juveniles de *Caiman latirostris* criadas en cautiverio. *Proceedings de la Reunión Regional de América Latina y el Caribe del CSG/SSC/IUCN* (Santa Fe, Argentina), p. 214-220.
29. **Turton JA, Ladds PW, Manolis SC, Webb GJ.** 1997. Relationship of blood corticosterone immunoglobulin and haematological values in young crocodiles (*Crocodylus porosus*) to water temperature, clutch of origin and body weight. *Austr Vet J* 75: 114-119.
30. **Uhart M, Prado W, Beldoménico P, Rossetti C, Ferreyra Armas MC, Martínez A, Bardón JC, Avilés G, Karesh W.** 2001. Estudios sanitarios comparativos de yacarés (*Caiman latirostris* y *Caiman yacare*) silvestres y cautivos. *Boletín Técnico de la Fundación Vida Silvestre Argentina* 55: 39-50.
31. **Waller T, Micucci PA.** 1993. Relevamiento de la distribución, hábitat y abundancia de los crocodilios de la Provincia de Corrientes, Argentina. *Memorias de la Ira. Reunión Regional del Grupo de Especialistas en Cocodrilos* (Santa Marta, Colombia), p. 341-385.