

- Mateo MR, Roberts ED, Enright FM. Morphologic, cytochemical, and functional studies of peripheral blood cells of young healthy American alligators (*Alligator mississippiensis*). Am J Vet Res 1984;45:1046-1053.
- Stein G. Hematologic and blood chemistry values in reptiles. In: Mader DR, editor. Reptile medicine and surgery. WB Saunders, Philadelphia, 1996:248-257.
- Webb GJW, Beal AM, Manolis SC, Dempsey KE. The effects of incubation temperature on sex determination and embryonic development rate in *Crocodylus johnstoni* and *C. porosus*. In: Webb GJW, Manolis SC, Whitehead PJ, editors. Wildlife management: crocodiles and alligators. Surrey Beatty, Chipping Norton, NSW, 1987:507-531.

## VARIACIÓN ESTACIONAL DEL PERFIL BIOQUÍMICO EN HEMBRAS JUVENILES DE *CAIMAN LATIROSTRIS* CRIADAS EN CAUTIVERIO.

Sebastian. M. Trossero<sup>1</sup>, Pablo Siroski<sup>1</sup>, Carlos I. Piña<sup>1</sup>

Proyecto Yacaré. E-mail: latirostris@arnet.com.ar

### RESUMEN

Se tomaron muestras sanguíneas de hembras juveniles de *Caiman latirostris* (n: 16), mantenidas en condiciones de cautiverio, durante las estaciones de otoño-invierno-primavera, en la localidad de Santa Fe, Argentina. Se determinaron 13 parámetros bioquímicos: Albúmina, Creatinina, Calcio, Proteínas totales, Glutámico oxalacético (GOT o AST), Glutámico pirúvica (GPT o ALT), Bilirrubina (BiLt), Fosfatasa alcalina (ALP), Fósforo, Colinesterasa (CHE), Láctico deshidrogenasa (LDH), Fosfocreatinquinasa (CK) y Amilasa (AMY) durante siete meses (abril a noviembre). Se observaron que todas las variables, menos Ca y CHE, manifestaron variaciones mensuales significativas.

**Palabras claves:** *Caiman*, perfil bioquímico, estacional, sangre.

### ABSTRACT

Blood samples from juvenile female caimans (*Caiman latirostris*), maintained in captivity in Santa Fe city, Argentina, were tested for biochemical parameters during autumn-winter-spring. These parameters were: Albumins, Creatinine, Calcium, Total Protein, GOT (AST), GPT (ALT), BiLt, ALP, Phosphorus, CHE, LDH, CK, AMY. All parameters, unless Ca and CHE, differed among seasons.

Key words: *Caiman*, blood biochemical profile, season, blood.

### INTRODUCCIÓN

El estudio de los parámetros fisiológicos de los animales mantenidos en condiciones de cautiverio es de suma importancia, ya que permite llevar un

seguimiento del estado de salud de los mismos, constituyendo una herramienta fundamental para determinar el funcionamiento de los distintos órganos y sistemas, así como la detección de diversas patologías que pudieran afectar al animal (Troiano *et al.*, 1997).

El sistema sanguíneo es uno de los elementos más importantes para la detección de patologías y por ende, es uno de los primeros que debería ser analizado. Este sistema cumple importantísimas funciones como, transporte de gases, nutrientes, desechos metabólicos, vía de transporte para el sistema endocrino, etc. (Troiano *et al.*, 1998)

Los registros hematológicos que se tenían hasta el momento pertenecían en su mayoría a individuos adultos (Troiano *et al.*, 1993, 1997). Actualmente hay programas de Ranching en distintas provincias Argentinas, como Corrientes, Formosa y Santa Fe, que trabajan con animales incubados artificialmente en sus instalaciones y hasta los dos años de edad aproximadamente, por tal motivo se hace imperioso conocer sobre los distintos parámetros hematológicos en animales juveniles.

El objetivo de este trabajo es establecer los parámetros hematológicos de hembras juveniles de *Caiman latirostris* mantenidas en condiciones de cautiverio durante las estaciones de otoño-invierno y primavera.

## **MATERIALES Y MÉTODOS**

Este trabajo fue realizado en las instalaciones del Proyecto Yacaré, desarrollado en la Estación Zoológica Experimental (Granja la Esmeralda) durante el periodo Abril- Noviembre del año 2004. Se utilizaron 16 ejemplares hembras de *Caiman latirostris* de 2 años de edad y de 80 cm de longitud total como mínimo, provenientes de cuatro nidos (cuatro individuos por nido) cosechados en la naturaleza e incubados artificialmente según las técnicas rutinarias del Proyecto Yacaré (Larriera, 1993).

Los animales fueron mantenidos en piletas de cemento calefaccionadas mediante un sistema de losa radiante que proporciona una temperatura de  $31 \pm 1$  ° C (Parachú, 2004). Poseen cobertura con tela media sombra y en su interior está dividida en una parte seca y otra con agua a efecto de otorgar a los animales la posibilidad de distribuirse de acuerdo a su comportamiento termoregulatorio. Los animales fueron alimentados seis veces por semana con alimento compuesto a base de cabeza de pollo con complemento vitamínico mineral.

Cada treinta días se procedió a la extracción de sangre de la vena yugular interna a nivel de las vértebras cervicales (Tourn *et al.*, 1993). Esta vena se encuentra en la parte interna de la columna vertebral por encima de la medula espinal. Para la extracción se utilizaron jeringas desechables de 5 ml y agujas 21G1, el volumen extraído osciló entre los 2 y 3 cm<sup>3</sup>. Las muestras fueron recogidas en tubos de ensayo de propileno con una gota de EDTA. Las determinaciones se llevaron a cabo por: Albúmina y la Láctico deshidrogenasa por método de espectrofotometría automatizada; Cretinina por espectrofotometría jaffé automatizado; Calcio y Bilirrubina total por espectrofotometría visible automatizado; Proteínas totales por espectrofotometría visible (biuret modificado) o refractometría; GOT (AST) y GPT (ALT) por Espectrofotometría automatizado; la Fosfatasa alcalina por Test para la determinación cuantitativa in vitro en suero y plasma con los analizadores automáticos de química, Espectrofotométrico manual; el Fósforo por Espectrofotometría automatizado; la Colinesterasa por Espectrofotométrico

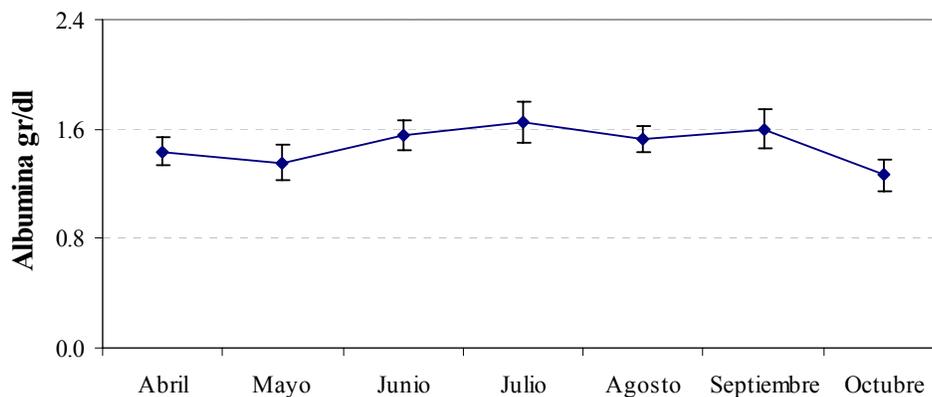
automatizado (Sustrato: Yoduro de butirilticolina); la Fosfocreatinquinasa por UV. Automatizado y la Amilasa por Espectrofotometría automatizada Sustrato: maltoheptósido.

Los datos obtenidos, fueron analizados estadísticamente mediante ANOVA de medidas repetidas, donde el nido y el mes fueron las variables de agrupamiento, los parámetros hematológicos fueron las variables de respuesta.

## RESULTADOS

Los datos analizados en este trabajo evidencian una variación a lo largo del periodo de experimentación, demostrando que la época del año, a pesar de la estabilidad térmica creada en las condiciones de cautiverio, es un factor determinante de la variación en los distintos parámetros hematológicos. No obstante la variable Ca (promedio  $\pm$  DvSt:  $10,90 \pm 0,57$  mgr/dl) y Colinesterasa ( $1056 \pm 205,15$  U/l) no mostraron variación alguna durante la experiencia. Todos los datos analizados, menos glutámico pirúvica (GPT o ALT), no mostraron variaciones entre los nidos.

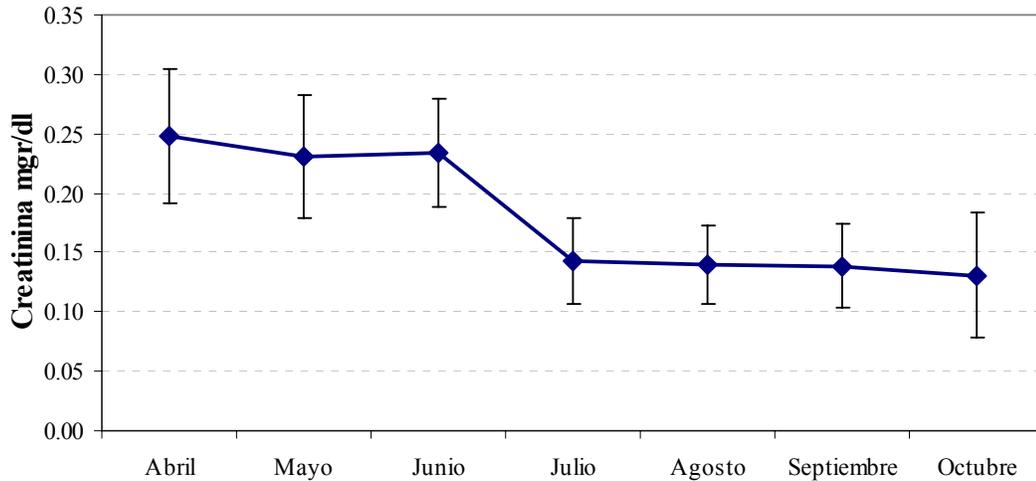
Las concentraciones plasmáticas de Albúmina manifestaron una variación mensual (ANOVA  $F_{(6, 90)} = 17,53$ ;  $p = 0,0001$ ; Fig.1); registrándose los valores más elevados en el mes de julio (Promedio  $\pm$  DvSt:  $1,65 \pm 0,15$  gr/dl) siendo este mes, similar a los meses de junio, agosto y septiembre; los valores mínimos fueron registrados en el mes de octubre ( $1,26 \pm 0,11$  gr/dl), obteniéndose datos similares para los meses de abril y mayo (Test de Tukey  $p < 0,05$ ).



**Fig. 1** Variación mensual de los niveles plasmáticos de Albúmina en hembras juveniles de *Caiman latirostris*, en los meses de Abril a Octubre. Valores promedios y sus desvíos estándar.

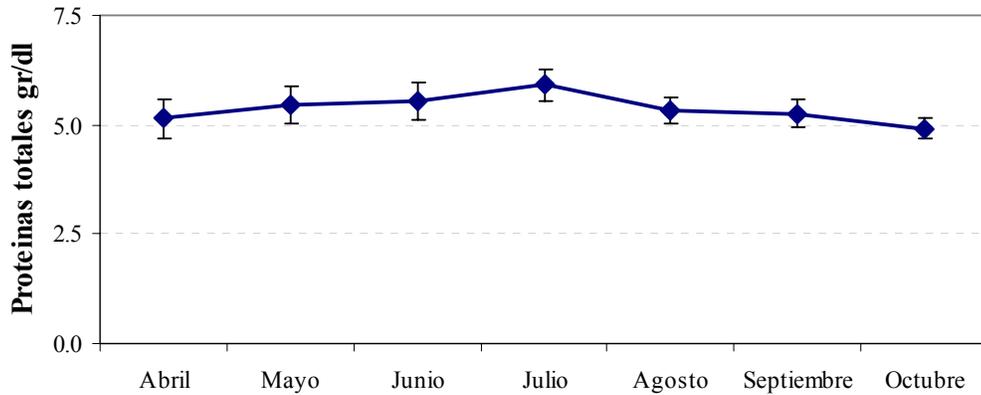
Los valores de creatinina registrados durante el experimento mostraron una variación a lo largo del año (ANOVA  $F_{(6, 90)} = 11,20$ ;  $p = 0,0001$ ; Fig. 2). Los meses de abril, mayo y junio se comportaron de igual manera, registrándose los valores más elevados en este periodo; a partir de junio se observó una disminución

continua de la concentración plasmática que se detuvo en julio para mantenerse durante los meses de agosto septiembre y octubre (Test de Tukey  $p < 0,05$ ).



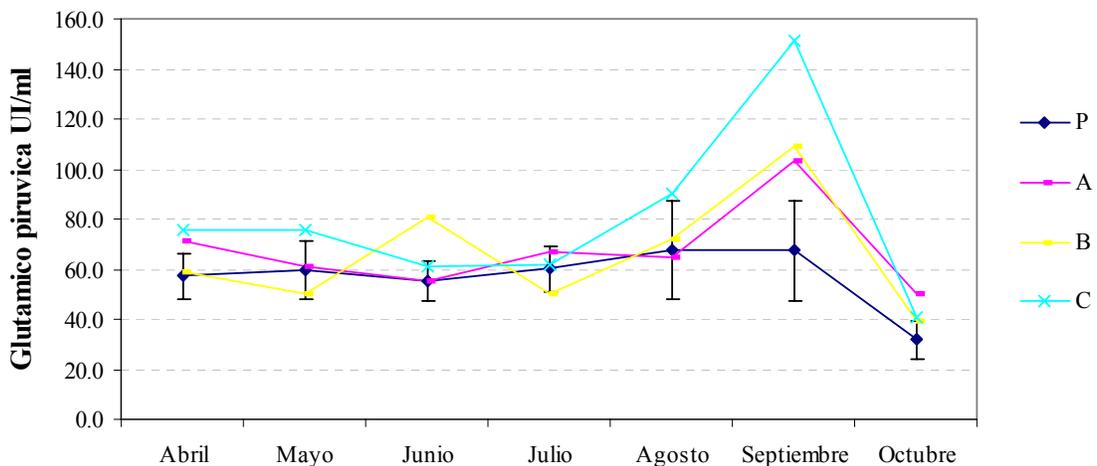
**Fig. 2** Variación de los niveles plasmáticos de Creatinina en hembras juveniles de *Caiman latirostris*, en los meses de Abril a Octubre. Valores promedios y sus desvíos estándar.

Los valores séricos de Proteínas totales obtenidos durante la experimentación registraron una variación mensual (ANOVA  $F_{(6, 90)} = 10,70$ ;  $p = 0,0001$ ; Fig. 3). Observándose un pico en el mes de julio; los meses de abril, agosto, septiembre y octubre se comportaron de la misma manera, registrando valores más bajos que julio; los meses de mayo y junio fueron similares entre sí, pero más elevados que los meses de abril, agosto, septiembre y octubre, y más bajos que los registrados en julio (Test de Tukey  $p < 0,05$ ).



**Fig. 3** Variación mensual de los niveles plasmáticos de Proteínas totales en hembras juveniles de *Caiman latirostris*, en los meses de Abril a Octubre. Valores promedios y sus desvíos estándar.

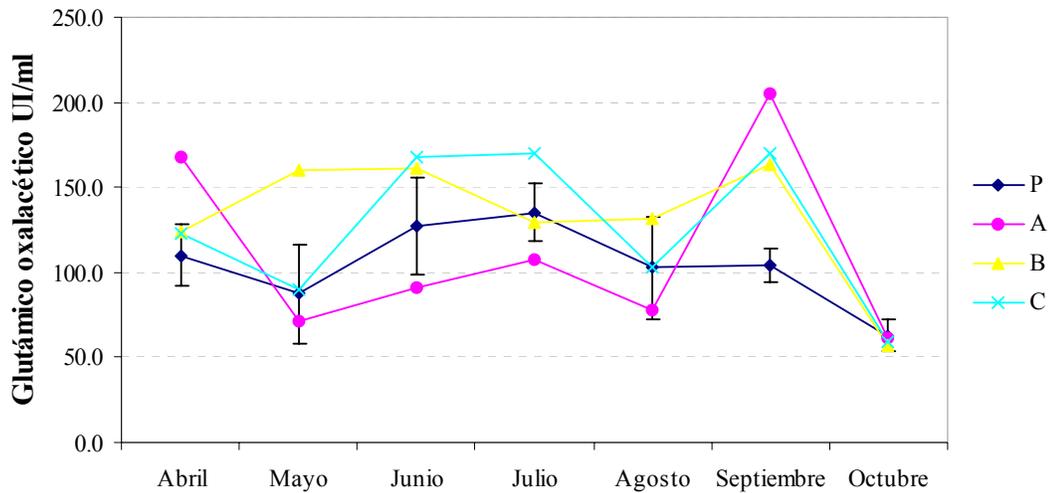
Para la variable GPT (glutámico pirúvica) se encontraron tanto, variaciones mensuales (ANOVA  $F_{(6, 90)} = 10,28$ ;  $p = 0,0001$ ) como respecto al nido (ANOVA  $F_{(3, 90)} = 3,03$ ;  $p = 0,0342$ ). Observándose una considerable disminución en las concentraciones plasmáticas al final del experimento (Fig. 4). Los meses de abril, mayo, junio, julio, agosto y septiembre registraron valores similares entre sí para todos los individuos menos A, B y C. El mes de octubre posee los registros más bajos obtenidos durante el experimento, tanto para los valores promedios como para A, B y C (Test de Tukey  $p < 0,05$ ).



**Fig. 4** Variación mensual de los niveles plasmáticos de GPT o ALT en hembras juveniles de *Caiman latirostris*, en los meses de Abril a Octubre. P: valores

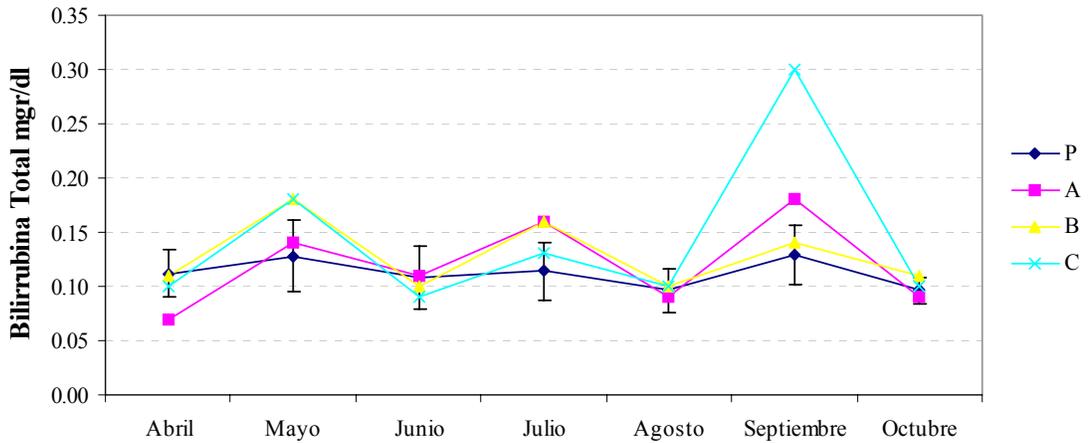
promedios y sus desvíos estándar; A, B y C individuos con posible compromiso hepático.

Durante la experimentación se observaron variaciones en la variable GOT o AST (glutámico oxalacético; ANOVA  $F_{(6, 90)} = 10,53$ ;  $p = 0,0001$ ; Fig. 5). Los meses de abril, agosto y septiembre registraron valores similares entre sí, mientras que los meses de junio y julio registraron los valores más elevados; el mes de mayo tubo valores más bajos que los de abril, agosto y septiembre pero más altos que los de octubre donde se registraron los valores más bajos. Durante el experimento se registraron, en tres individuos, valores que se diferencian de los demás, a los cuales se les asigno las letras A, B y C.



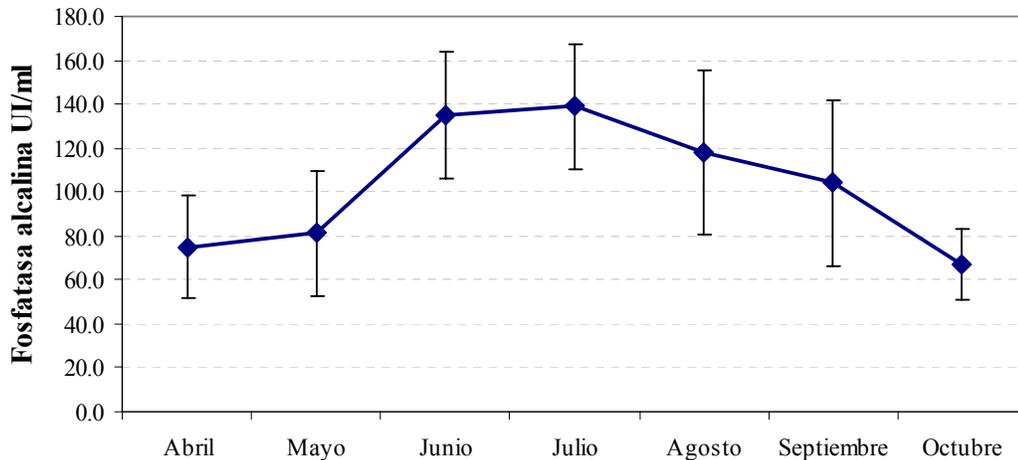
**Fig. 5** Variación mensual de los niveles plasmáticos de GOT o AST en hembras juveniles de *Caiman latirostris*, en los meses de Abril a Octubre. P: valores promedios y sus desvíos estándar; A, B y C individuos con posible compromiso hepático.

Durante los meses de la investigación la variable Bilirrubina total registró un patrón de comportamiento homogéneo, las variaciones observadas (ANOVA  $F_{(6, 90)} = 8, 76$ ;  $p = 0,0001$ ; Fig. 6), fueron producto de los individuos A, B y C, los cuales fueron graficados en la misma grafica pero con diferentes series.



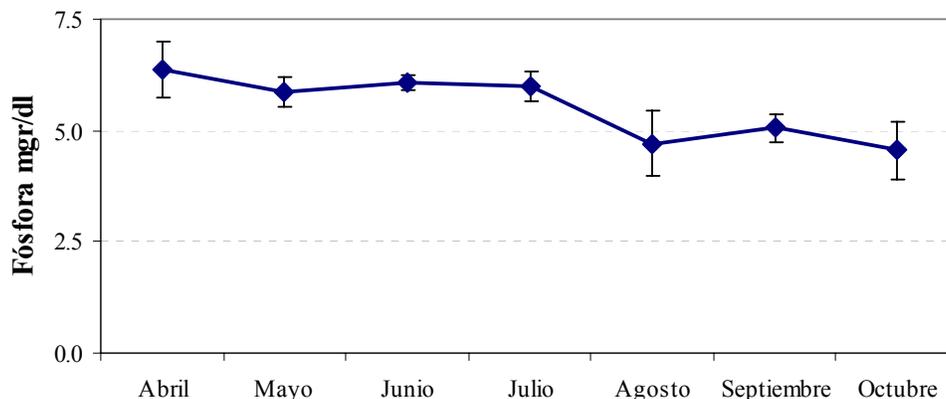
**Fig. 6** Variación mensual de los niveles plasmáticos de Bilirrubina en hembras juveniles de *Caiman latirostris*, en los meses de Abril a Octubre. Valores promedios y sus desvíos estándar. P: valores promedios y sus desvíos estándar; A, B y C individuos con posible compromiso hepático.

Se registraron variaciones estacionales significativas para la variable ALP (fosfatasa alcalina; ANOVA  $F_{(6, 90)} = 12,64$ ;  $p = 0.0001$ ; Fig. 7). Registrándose los valores más elevados en los meses de junio y julio, a partir del cual comienzan a experimentar un descenso progresivo, hasta llegar, aparentemente, a concentraciones fisiológicas basales en el mes de octubre. En los meses de abril y mayo los valores registrados son similares a los de octubre; los meses de agosto y septiembre fueron similares entre sí, registrando valores más elevados que abril, mayo y octubre, pero más bajos que junio y julio.



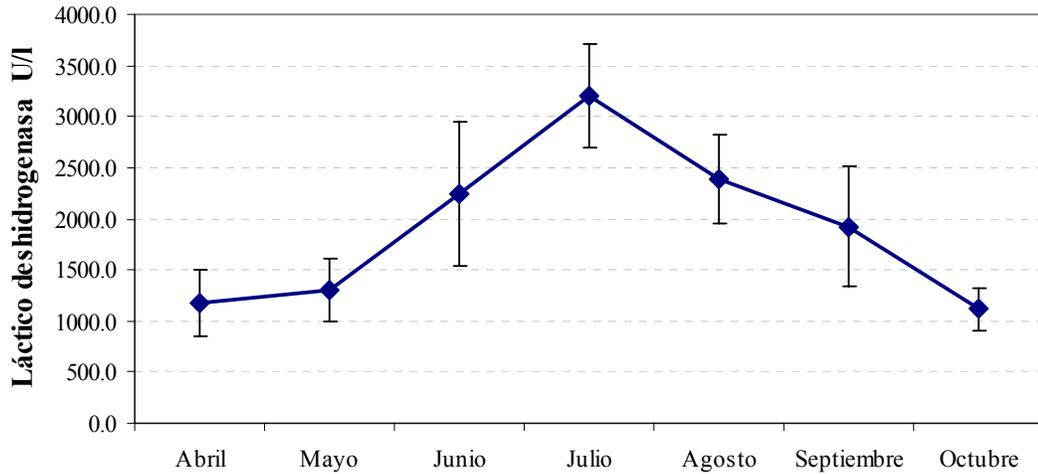
**Fig. 7** Variación estacional de los niveles plasmáticos de Fosfatasa alcalina en hembras juveniles de *Caiman latirostris*, en los meses de Abril a Octubre. Valores promedios y sus desvíos estándar.

Los valores plasmáticos de fósforo obtenidos durante el experimento, mostraron una variación en el tiempo (ANOVA  $F_{(6, 90)} = 23,66$ ;  $p = 0,0001$ ; Fig. 8). Registrándose valores constantes durante los meses de abril, mayo, junio y julio, a partir del cual se aprecia una disminución en las concentraciones; los meses de agosto, septiembre y octubre fueron similares entre sí pero más bajos que los registrados en los demás meses.



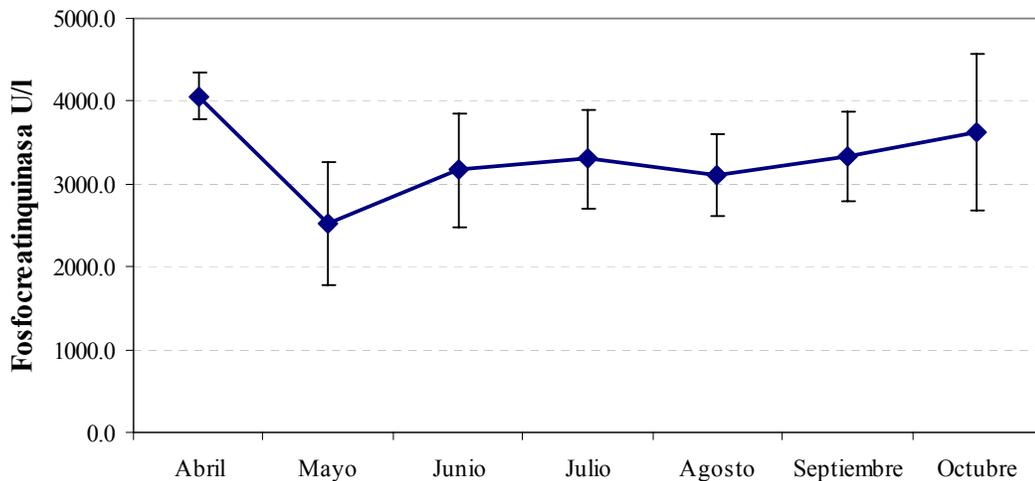
**Fig. 8** Variación mensual de los niveles plasmáticos de Fósforo en hembras juveniles de *Caiman latirostris*, en los meses de Abril a Octubre. Valores promedios y sus desvíos estándar.

La variable Láctico deshidrogenasa manifestó una variación estacional significativa (ANOVA  $F_{(6, 90)} = 20,77$ ;  $p = 0,0001$ ; Fig. 9). Observándose la concentración pico en el mes de julio (3128,23 U/l), los meses de abril, mayo y octubre fueron similares entre sí, registrando los valores más bajos; los meses de junio, agosto y septiembre se comportaron en forma similar, registrando valores más elevados que abril, mayo y octubre pero más bajos que julio.



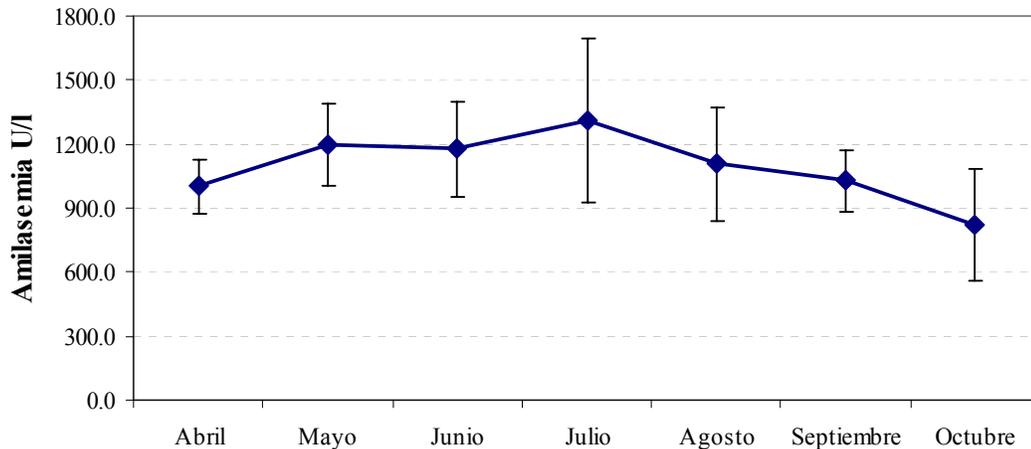
**Fig. 9** Variación estacional de los niveles plasmáticos de Láctico deshidrogenasa en hembras juveniles de *Caiman latirostris*, en los meses de Abril a Octubre. Valores promedios y sus desvíos estándar.

Los valores de fosfocreatinquinasa obtenidos durante el desarrollo de la experimentación manifestaron una variación mensual (ANOVA  $F_{(6, 90)} = 5,89$ ;  $p = 0,0001$ ; Fig. 10). Encontrándose el valor pico en el mes de abril (promedio  $\pm$  DvSt:  $4066,77 \pm 277,13$  U/l), los meses de junio, julio, agosto, septiembre y octubre registraron valores similares entre sí, más elevados que mayo, pero más bajos que abril; los valores más bajos se obtuvieron en mayo ( $2517,69 \pm 744,57$  U/l).



**Fig. 10** Variación mensual de los niveles plasmáticos de Fosfocreatinquinasa en hembras juveniles de *Caiman latirostris*, en los meses de Abril a Octubre. Valores promedios y sus desvíos estándar.

Los datos de la amilasemia registrados en hembras juveniles de *C. latirostris* evidenciaron una variación mensual. (ANOVA  $F_{(6, 90)} = 4,89$ ;  $P = 0.0003$ ; Fig. 11). El mes de julio presentó los valores más elevados; los meses de abril, agosto y septiembre fueron similares entre sí, más bajos que julio pero más elevados que octubre, el cual, presentó los valores más bajos del experimento. Los meses de mayo y junio se comportaron de la misma manera obteniéndose valores más bajos que en julio, pero más elevados que en los demás meses.



**Fig. 11** Variación mensual de los niveles plasmáticos de Amilasa en hembras juveniles de *Caiman latirostris*, en los meses de Abril a Octubre. Valores promedios y sus desvíos estándar.

## DISCUSIÓN

Los valores registrados para las variables Calcio y Colinesterasa no mostraron una variación estacional significativa. Respecto al Ca, nuestros datos son relativamente mayores a los publicados para la especie por Troiano *et al.* (1997) y para otros cocodrilianos (Desauer, 1982); esto era esperable, ya que nuestros registros provienen de juveniles en etapa de crecimiento y desarrollo, donde se observa un balance positivo de Ca debido a la formación y maduración ósea, actualmente no existen investigaciones de seguimiento longitudinal en *C. latirostris*, por tal motivo nuestras suposiciones se basan en fisiología comparada con otras especies (Henry *et al.*, 1953; Frost, 1990; Parfitt *et al.*, 1990); la Colinesterasa es sintetizada en el hígado, la determinación de sus niveles permite medir el funcionamiento hepático e intoxicaciones con pesticidas organofosforados; suponemos, dadas las condiciones en las cuales se criaron estos individuos, que los datos corresponden a valores normales para la especie, no existen registros previamente publicados para esta variable.

Los valores de Albúmina registrados, a pesar de evidenciar una variación mensual, no implican, aún en los puntos extremos, condiciones patológicas, a diferencia de aquellos registrados por Troiano *et al.* (1997), porque ellos encontraron registros individuales incompatibles con la normalidad, con valores que fluctúan de 0,74 a 3,88 g/l, implicando marcada hipoalbuminemia en algunos ejemplares.

La determinación de niveles séricos de Creatinina, producto de la degradación de la creatina, es utilizada como índice del funcionalismo renal. Los valores promedios registrados durante el seguimiento ( $0,18 \pm 0,04$  mgr/dl) son similares a los hallados para *Tomistoma schlegelii* (Siruntawineti *et al.*, 1994), pero más bajos que los registrados para *C. latirostris* por Troiano *et al.*, (1993) y para *Crocodylus moreletii* (Sigler 1991). Estos valores presentaron además una disminución en el mes de junio y hasta julio, mes a partir del cual se produce una nivelación continua de las concentraciones hasta la finalización del trabajo, esta caída en la curva de concentración producida en el mes de junio, suponemos, fue producida por un cambio fisiológico normal, en respuesta a necesidades metabólicas estacionales.

En el caso de las Proteínas totales, los valores encontrados, a pesar de manifestar una variación mensual (ANOVA  $F_{(6, 90)} = 10,70$ ;  $p = 0,0001$ ), no ofrecieron diferencias relevantes respecto de los trabajos realizados para la especie por Troiano *et al.* (1997); por Cuadrado *et al.* (2003) para *Chamaeleo chamaeleon*, y para otros autores que trabajaron en diferentes especies de crocodílidos, como *Alligator mississippiensis* (De Smett, 1978; Dessauer, 1982; Gillette *et al.*, 1997) y rincocefálicos (Desser, 1978).

Dado que las transaminasas son enzimas intracelulares, un aumento de su actividad indica un deterioro de los tejidos en los que se encuentran. Las concentraciones plasmáticas de GPT, GOT y Bilirrubina total que hemos obtenido manifiestan variaciones mensuales que responderían a cambios fisiológicos normales en su mayoría, ya que los datos hallados son similares a los descriptos para *Crocodylus porosus* (Mac Inermey, 1994) y por Troiano *et al.* (1997) para *C. latirostris* y *C. yacare*, no obstante, hemos obtenido valores que fueron graficados por separado, pertenecientes a tres individuos (A, B y C) los cuales, dadas las características de los análisis realizados, suponemos presentarían una disfunción hepática, tóxica o infecciosa.

Los valores de Fosfatasa alcalina (ALP) son considerablemente mayores que los registrados para *C. latirostris* por Troiano *et al.* (1997), y para otras especies de crocodílidos (Mac Inermey, 1994; Millan *et al.* 1997) y ofidios (Troiano *et al.*, 1995). Los valores elevados encontrados en los juveniles nos indican una posible actividad osteoblástica, ya que esta isoenzima se localiza en los osteoblastos, los cuales están relacionados con la calcificación y formación de estructuras óseas (Mortensen *et al.*, 1991; Schönau *et al.*, 2001)

Los valores de Fósforo sérico están dentro del rango descrito para varias especies de cocodrilianos como *A. mississippiensis* y *Crocodylus acutus* (Dessauer, 1982), ofidios (Chiodini *et al.*, 1982) y quelonios (Recav *et al.*, 1993). Estas variaciones estacionales observadas podrían ser producto de una actividad fisiológica normal en congruencia con los valores del calcio; lo que implica un metabolismo fosfocálcico sin alteraciones significativas.

La enzima Láctico deshidrogenasa manifestó una variación estacional significativa registrándose un pico en el mes de julio ( $3198,23 \pm 504,54$  U/l); Los valores obtenidos son considerablemente mayores a los registrados por Troiano *et al.* (1993) para *C. latirostris* y por Siruntawineti *et al.* (1994) para *T. schlegelii*; este aumento puede deberse a daño tisular o ser provocado en respuesta a condiciones de estrés.

La Fosfocreatinquinasa (Ck), enzima intracelular, que se encuentra en mayor proporción en músculo esquelético, músculo cardíaco y cerebro, aumenta en la sangre indicando una lesión celular; suponemos, que las variaciones mensuales

observadas se deben a una actividad fisiológica normal; es de destacar que no se poseen registros previos publicados de esta variable.

Los valores de amilasa obtenidos durante el trabajo pueden ser considerados dentro de los rangos normales para la especie, ya que las variaciones registradas no indican una patología determinada.

Como conclusión, podemos decir que los valores encontrados en los distintos parámetros analizados en hembras juveniles de *C. latirostris*, difieren en su mayoría de los obtenidos en adultos y en otras especies de cocodrilianos (Huchzermeyer 2003). La mayoría de las variables estudiadas experimentaron cambios a lo largo del tiempo, respondiendo a un patrón estacional o mensual. Es válido destacar, que al ser el estudio longitudinal en yacarés un factor de estrés, se afectará el normal crecimiento y desarrollo debido a la extrema sensibilidad de esta especie a la manipulación antrópica, manifestada por una disminución en el peso y velocidad de crecimiento.

*Agradecimientos:* Al "Proyecto yacaré" por facilitarme los animales objeto de este trabajo. A Jose Lopez Vinuesa y a mi padre Med. Ped. End. Trossero Neri.

## BIBLIOGRAFÍA

- Chiodini, R. y Sundberg, J. (1982) Blood Chemical Values of the Common *Boa constrictor*. Am.J. of Vet. Res. 43(9):1701-1702.
- Cuadrado, M.; Molina-Prescott, Isabel; Flores Luis. (2003) Comparison between tail and jugular venipuncture techniques for blood simple collection in common chameleons (*Chamaeleo chamaeleon*). The veterinary Journal 166:93-97.
- De Smet, W.H. (1978) The total Protein content in the Blood Serum of Vertebrates. Acta Zool. Et Path. Antverpiensia, 70:35-56.
- Dessauer, H. (1982) Chemistry of the Reptilian Blood, pp. 8-49. In Gans (Ed) Biology of the Reptilia. Vol.3 Academic Press- New York.
- Desser, S.S. (1978) Morphological, Citochemical and Biochemical Observatiopn on the blood of the Tuatara *Sphenodon punctatus*. New Zeal.J. of Zool. 5:503-508.
- Frost H.M. (1990) Skeletal structural adaptations to mechanical usage (SATMU): I. Redefining wolff's law: the bone modelling problem. Anat Rec. 226:414-22.
- Guillette, Jr. L. J., Woodward A. R., Crain A. D., Masson G. R., Palmer B. D., Cox C. M., You-Xiang Q. y Orlando E. F. (1997) The reproductive Cycle of the Female American Alligator (*Alligator mississippiensis*). General and Comparative Endocrinology 108, 87-101.
- Henry, K.M. y Kon, S.K. (1953) The relationship between Calcium Retention and Body Stores of Calcium in the Rat: Effect of Age and Vitamin D. Brit. J. Nutr., 7: 147, 1964.
- Huchzermeyer F.H. (2003) Crocodiles. Biology, Husbandry and Diseases. Ed. CAB Publishing. 337

- InfoStat (1998). Grupo InfoStat, Facultad de Ciencias Agropecuarias, Universidad Nacional de Córdoba.
- Larriera A., Imhof A., Von Finck M. C., Costa A. L., Tourn S. C. (1993) Memorias del IV Workshop sobre conservación y manejo del yacare overo (*Caiman latirostris*). Santa Fe Argentina.
- Mac Inermey. (1994) Liver Enzymes and Pathology in Runt Crocodiles (*Crocodylus porosus*). Proceeding of the Annual Meeting of the Association of Reptilian and Amphibian Veterinarians: 57-56.
- Mortensen, H.B.; Main, K.; Michaelsen, K.F.; Kastrup, K.W.; Jørgensen, J.T.; Skakkebae. (1991) Predicting and monitoring of growth in children with short stature during the first year of growth hormone treatment. Acta Psychiatr Scand 80: 1150-7.
- Parachú Marcó, M.V. (2004). Tasa de conversión alimenticia de *Caiman latirostris*, criados a diferentes temperaturas. Tesina de grado presentada para obtener el Título de Licenciada en Biodiversidad en la Facultad de Humanidades y Ciencias de la Univ. Nac. del Litoral, Santa Fe, Argentina. Pp. 30.
- Parfitt A.M. (1990) Bone-forming cells in clinical conditions. In Hall BK, ed. The osteoblast and osteocyte. Caldwell, N.J.: TEldford Press.2: 351-429.
- Recav, Y.; Dauth, J.; Dreyer, M.J. y Fielden, L. (1993) Selected Biochemical Parameters in Captive Mountain Tortoises (*Geochelone pardalis*) Journal of South Afr. Vet. Ass., 64(1):35-36.
- Schönau, E; Westerman, F.; Rauch F. et al. (2001) A new and accurate prediction model for growth response to growth hormone treatment in children with growth hormone deficiency. Eur J. Endocrinol. 144:13-20.
- Sigler, L. (1991) Constantes fisiológicas y valores hemáticos de cocodrilos mexicanos en cautiverio en los estados de Chiapa, Quintana Roo y Yucatán. Veterinaria México 22, 99.
- Siruntawineti, J. y Ratanakorn, P. (1994) Hematology and serum chemistry values of captive false gharial (*Tomistoma schlegelii*) in Thailand. In crocodiles. Proceedings of the 12<sup>th</sup> Working Meeting of the Crocodile Specialist Group, Vol. 2 IUCN- The world conservation Union, Gland, Switzerland, pp. 279-286.
- Tourn S., Imhof A., Costa A. L., Von Finck M. C., Larriera A. (1993). Colecta de sangre y procesamiento de muestras en *Caiman latirostris*. Pp. 25-30. Memorias del IV Workshop sobre Conservación y Manejo del Yacare Overo (*Caiman latirostris*). "La Region"- Fundación Banco Bica- Santo Tomé, Santa Fe, Argentina. ISBN.950-9632-19-8.
- Troiano, J.C.; Althaus R.L.; Malinskas, G. (1997) Perfil bioquímico de las especies argentinas del genero *Caiman* en condiciones de cautividad. Rev. Esp. Herp. 11: 31-34.
- Troiano, J.C.; Althaus, R.L.; Malinskas, G. y Juan, R. (1995) Valores de los Principales Parámetros de Bioquímica Sanguinea de *Eunectes notaeus* (Ophidia – Boiidae). FACENA. 11:51-55.

Troiano, J.C.; Silva, M.C. (1998) Valores hematológicos de referencia en tortuga terrestre argentina (*Chelonoidis chilensis chilensis*). *Analecta veterinaria*, 18 (1-2): 47-51.

## **ACTIVIDADES ENZIMÁTICAS DE INTERÉS CLÍNICO EN SANGRE DE *CAIMAN LATIROSTRIS* Y *CAIMAN YACARE* EN CAUTIVERIO**

**Barboza NN<sup>1</sup>, Mussart NB<sup>1</sup>, Coppo JA<sup>1</sup>, Fioranelli SA<sup>1</sup>, Prado WS<sup>2</sup>**

<sup>1</sup> Cátedra de Fisiología, Facultad de Ciencias Veterinarias, UNNE, Sargento Cabral 2139, Corrientes (3400), Argentina. E-mail: [jcoppo@vet.unne.edu.ar](mailto:jcoppo@vet.unne.edu.ar)

<sup>2</sup> Refugio "El Cachapé" (Chaco), supervisado por Fundación Vida Silvestre Argentina

### **RESUMEN**

El propósito del trabajo fue obtener valores de referencia para las principales actividades enzimáticas de uso clínico en sangre de caimanes del nordeste argentino sometidos a cautiverio. Fueron procesadas 223 muestras de *Caiman latirostris* (n = 109) y *Caiman yacare* (n = 114), sub-adultos de ambos sexos (2-7 kg de peso y 80-130 cm de longitud total). Por espectrofotometría se determinaron las actividades séricas de ALP (55,1±7,4 UI/l), ALT (14,7±3,1 UI/l), AST (64,0±11,3 UI/l), GGT (8,9±1,6 UI/l), CPK (154±27 UI/l), LDH (353±67 UI/l) y CHE (359±70 UI/l). Se constataron diferencias fisiológicas significativas (p < 0,05) entre especies, sexos, edades y épocas del año. El avance de la edad cursó con descensos de ALP, que se relacionan con la declinación del desarrollo óseo, así como con progresivas elevaciones de AST, CPK, LDH y CHE, que se atribuyen al aumento ontogénico de las masas musculares. La disminución invernal de los valores enzimáticos se imputa al descenso del metabolismo generado por la restricción alimentaria. Los valores obtenidos pueden resultar útiles para el diagnóstico de las enfermedades y el control metabólico-nutricional de los caimanes.

### **SUMMARY**

The aim of the study was to obtain reference values for some clinically useful enzymatic activities in blood of captive caymen from Argentina northeastern. Two hundred and twenty-three samples from *Caiman latirostris* (n = 109) and *Caiman yacare* (n = 114), both sexes sub-adults specimens (2-7 kg liveweight and 80-130 cm total longitude), were analyzed. Serum activities from ALP (55.1±7.4 IU/l), ALT (14.7±3.1 IU/l), AST (64.0±11.3 IU/l), GGT (8.9±1.6 IU/l), CPK (154±27 IU/l), LDH (353±67 IU/l) and CHE (359±70 IU/l), were determined by spectrophotometry. Significant physiological differences (p < 0.05) among species, sexes, ages and year season, were verified. When age advanced, ALP decrease was registered, which are explained by the osseous development decline. At the same time, AST, CPK, LDH and CHE progressively increased, change attributed to muscular masses