

**DESCRIPCIÓN MORFOLÓGICA DE LAS CÉLULAS SANGUÍNEAS DE LA BABA
(*Caiman crocodilus crocodilus*) EN VIDA SILVESTRE**

***Morphological Description of Blood Cells of the Baba
(Caiman crocodilus crocodilus) in Wildlife***

Mario Rossini V.^{*1} y Gisela C. García C.^{**}

^{*}*Cátedra de Patología (Laboratorio de Patología Clínica).* ^{**}*Cátedra de Histología Facultad de Ciencias Veterinarias Universidad Central de Venezuela, Maracay, estado Aragua, Venezuela*

Correo-E: mario.rossini@ucv.ve

Recibido: 04/11/10 - Aprobado: 15/12/10

RESUMEN

La “baba”, *Caiman crocodilus crocodilus*, es una especie que ha existido desde hace más de 200 millones de años y manteniéndose sin variaciones durante el tiempo. El estudio de la morfología y las dimensiones celulares es de gran utilidad al comparar e interpretar los hemogramas desde el punto de vista clínico patológico. Con el objetivo de estudiar las dimensiones y morfología de las células sanguíneas, se tomaron 100 animales del medio ambiente en la zona de Guaritico, estado Apure, con edades comprendidas entre 2 a 5 años, de los cuales se obtuvieron muestras de sangre completa en tubos con EDTA, para ser procesadas en el laboratorio. Se realizaron frotis de las muestras que fueron teñidos con Giemsa, para analizar las características morfológicas de cada grupo celular. Se utilizaron para la medición, plantillas de acetato con agujeros al azar y se tomaron fotos de los campos para ser sometidas al programa morfométrico *Sigma Scan Pro 5*, el cual discrimina el tamaño celular de la siguiente manera: eritrocitos: 12,5-19,5 μm ; heterófilos: 11,3-18,5 μm ; eosinófilos: 11,5-14,9 μm ; basófilos: 12,7-16,0 μm ; linfocitos: 6,5- 8,9 μm ; monocitos:

ABSTRACT

The *Caiman crocodilus crocodilus* is a species that has existed in nature for over 200 million years and has practically remained unchanged during this time. From the clinical pathological point of view, the morphological studies as well as the cellular dimensions are of great usefulness when describing and comparing hemograms. The aim of this investigation was to study the dimensions and morphology of blood cells. A sample of 100 animals from a wildlife reserve in Guaritico region, in the State of Apure, aged 2 to 5 years, was taken. Samples of whole blood using EDTA tubes were obtained and processed in the laboratory. Blood smears were stained with Giemsa and the morphological characteristics of each cellular group were analyzed. For measuring cell dimensions, randomly distributed holes were punched to acetate templates. Subsequently, photographs of the fields were taken and analysed using the *Sigma Scan Pro 5* morphometric program. Results show the size of the different cells: erythrocytes: 12,5-19,5 μm ; heterophils: 11,3-18,5 μm ; eosinophils: 11,5-14,9 μm ; basophils: 12,7-16,0 μm ; lymphocyte: 6,5- 8,9 μm ; monocytes: 9,4-14,6 μm , respectively

¹ A quien debe dirigirse la correspondencia (To whom correspondence should be addressed)

9,4-14,6 μm , respectivamente. En el caso de los trombocitos, el tamaño fue 9,3-12,0 μm . La morfología de las diferentes células coincide con la descrita para el *Alligator mississippiensis*, *Caiman crocodilus yacare*, *Caiman crocodilus lacostri*, la *Agrionemys horsfieldi* y en otros reptiles.

(Palabras clave: *Caiman crocodilus crocodilus*, Células sanguíneas, Vida silvestre, Morfología, Apure)

INTRODUCCIÓN

Los caimanes pertenecen a la familia Crocódilidos, orden Crocódilos. El nombre científico del caimán de anteojos o “baba” es *Caiman crocodilus crocodilus*, el cual apareció en la naturaleza hace unos 200 millones de años (Britton, 1999). Actualmente, el *Caiman crocodilus crocodilus* es una de las especies que se encuentra ampliamente distribuida en Venezuela y que ha despertado interés económico por parte de pecuaristas, quienes comenzaron su crianza en cautiverio con finalidades comerciales, por lo que la cría intensiva, se ha realizado desde los años setenta con relativo éxito (Boede, 1994). Esto ha permitido que los criaderos acumulen una gran experiencia acerca de las costumbres y las necesidades nutricionales y sanitarias de esta especie; aún cuando para enfrentar un brote de enfermedad, no se cuenta con los conocimientos necesarios acerca de la morfología y la fisiología de la misma. No obstante, la preferencia de la especie para la investigación se fundamenta en el hecho de que este animal es de creciente interés económico y al mismo tiempo científico, ya que representa un modelo en la medicina tradicional humana, que conduce al planteamiento de interrogantes sobre la existencia de elementos activos con potencial terapéutico. Ello se ha efectuado con el objeto de desarrollar nuevas drogas para combatir infecciones, a partir de la sangre de crocódilidos, ya que se sabe que estos animales son resistentes al medio donde se desarrollan, presentando un sistema inmunológico más potente que el de los seres humanos (Groombridge, 1982; Britton y Merchant, 2005).

Lo anterior ha conducido a identificar las variaciones cuantitativas y cualitativas de cada tipo de célula sanguínea, la capacidad de respuesta medular ante la demanda de eritrocitos y de

and thrombocytes 9,3-12,0 μm . The morphology of these different blood cells coincides with that described for the *Alligator mississippiensis*, *Caiman crocodilus yacare*, *Caiman crocodilus lacostri*, the *Agrionemys horsfieldi* and other reptile species.

(Key words: *Caiman crocodilus crocodilus*, Blood cells, Wildlife, Morphology, Apure)

leucocitos, las causas posibles de las anemias y de las alteraciones leucocitarias (Rossini, 2004; Rossini *et al.*, 2010). La evaluación morfológica celular aporta mucha información diagnóstica, por lo que es importante determinar los tipos y la morfología eritrocitaria, leucocitaria y trombocítica. Adicionalmente, la morfología sanguínea es un aliado en el diagnóstico de problemas o desbalances nutricionales, de intoxicaciones, o de agentes nocivos propios del tejido sanguíneo, como la presencia de hemoparásitos y consecuentemente permite aplicar correctivos o tratamientos, hacer seguimiento y aplicar modificaciones en el tiempo, si fuera necesario (Porter, 2001). Por lo antes señalado, podemos enfatizar que la evaluación morfológica a través del frotis de sangre aporta mucha información al clínico y es una parte importante del hemograma, siendo el principal objetivo la observación de los frotis, los cuales proporcionan información diagnóstica y sirven de medio de verificación de los resultados de los contajes manuales o automatizados (Porter, 2001); así como, evaluar los tratamientos que se hubiesen implementado.

En relación a los elementos celulares sanguíneos presentes en reptiles, se señala que los heterófilos, son células fácilmente identificables por su tamaño, forma y cantidad. La hibernación y el estrés provocan la disminución y elevación, respectivamente, de los números celulares de heterófilos circulantes. Se sospecha que en los réptiles, la función del heterófilo es igual a la de los neutrófilos en mamíferos, incluyendo fagocitosis y actividad antimicrobiana (Britton, 1999; Cáceres, 2010). Estas células poseen gránulos específicos de tipo lisosómico, con la particularidad de no poseer afinidad tintorial definida. Son células muy móviles y tienen una limitada capacidad fagocitaria; sin embargo, en compensación, son mucho más

abundantes que cualquier otro tipo celular y pueden acumularse rápidamente en los tejidos infectados por bacterias, lo cual indica que son las responsables de las reacciones agudas a las infecciones bacterianas. Los heterófilos también son los responsables de promover los cambios de permeabilidad vascular en el sitio de la infección, son capaces de activar la mielopoyesis y liberar sustancias de acción bactericida y promotores de la coagulación (Cabrera, 2002; Cáceres, 2010).

Los eosinófilos, son células que poseen gránulos citoplasmáticos eosinofílicos redondeados. Ocasionalmente, en algunas especies como la iguana estas células toman un color azul-verdoso (Watson, 1999; Cáceres, 2010). La función de los eosinófilos está probablemente relacionada con la fagocitosis de complejos inmunes asociados con infecciones parasitarias, y principalmente ejercen el control sobre los mecanismos locales de inflamación y las reacciones de hipersensibilidad; sin embargo, son necesarios aún muchos estudios sobre esta célula en particular (Campbell, 1996; Oliveira *et al.*, 1998).

Los basófilos son células usualmente pequeñas, pero de tamaño variable, conteniendo numerosos gránulos metacromáticos oscuros de forma redondeada y frecuentemente presentan un núcleo oscuro (Raskin, 2000).

Los linfocitos son células de tamaño variable que se asemejan a aquellas de las especies mamíferas. El citoplasma es ligeramente basófilo pero puede convertirse en profundamente basofílico y contener una región de Golgi, relacionada con la estimulación inmune, siendo estas células transformadas en linfocitos activados, y éstos últimos pueden contener pequeños gránulos azurofílicos dentro del citoplasma (Raskin, 2000). Los núcleos son compactos y redondos, se asemejan a los trombocitos; sin embargo, la cromatina nuclear del trombocito es con frecuencia más uniformemente densa que la de los linfocitos. La función es similar a la de los linfocitos en mamíferos, incluyendo la producción de inmunoglobulinas e interviniendo en las respuestas mediadas por células (Campbell, 1996; Raskin, 2000; Cáceres, 2010).

Los monocitos son aquellas células que se asemejan a su contraparte en los mamíferos y tienen citoplasma azul-grisáceo o vacuolado con gránulos delicados. Tienen función fagocítica siendo importantes en las respuestas granulomatosas o infecciones no microbianas, ya que se ubican finalmente en los

tejidos, donde sufren una transformación final a macrófagos tisulares, llamados también histiocitos. Una vez ocurrida esa transformación, no regresan a la circulación (Campbell, 1996; Cabrera, 2002; Cáceres, 2010).

Los trombocitos tienen formas que van desde elípticas a redondeadas (Raskin, 2000) y el citoplasma es claro con gránulos azurofílicos ocasionales o vacuolas, los cuales están relacionados a la presencia de microtúbulos al observarse al microscopio electrónico de transmisión (Cáceres 2010). En el microscopio de luz, el núcleo parece ser muy denso con bordes suaves, pero a nivel ultraestructural el núcleo se muestra lobulado y de heterocromatina compuesta. Su función es similar al de las plaquetas, interviniendo en la homeostasia (Watson, 1999; Cáceres, 2010).

Por todo lo antes expuesto, el presente trabajo tuvo como objetivo determinar la morfología de las células sanguíneas de la baba (*Caiman crocodilus crocodilus*) en su hábitat silvestre, describiendo las formas que toman las diferentes células y el tamaño que presentan, lo cual servirá de base para diagnósticos patológicos, nutricionales, reproductivos, de manejo, entre otros.

MATERIALES Y MÉTODOS

Población

Se utilizaron 100 animales clínicamente sanos, de ambos sexos, con una edad aproximada entre 2 y 5 años y una longitud entre 1,00 y 1,60 metros, los cuales fueron restringidos manualmente para realizar la toma de las muestras de sangre (Seijas, 1992). Estos animales fueron capturados del medio ambiente en la Agropecuaria Guafillas, ubicada en el estado Apure, sector Guaritico, Venezuela.

Muestras y Procedimientos

Se tomaron muestras de sangre de la vena coccígea caudal en la línea media a través del 4^{to}, espacio interescamoso, utilizando una jeringa de 5 mL y agujas calibre 18, de 2½ pulgadas de longitud, (Becton Dickinson Corporation, Franklin Lakes, NJ, EUA). Las muestras fueron rápidamente transvasadas a un tubo con ácido etilendiaminotetraacético (EDTA) (Becton Dickinson Corporation, Franklin Lakes, NJ, EUA), como anticoagulante; y luego refrigerados y transportados al laboratorio antes de las 18 h (Samour, 2000).

Para realizar el conteo diferencial de las células

blancas se procedió a elaborar tres frotis coloreados con Giemsa (*Harleco, EMD Chemicals Inc., Gibbstown, NJ, EUA*), para luego observar los diferentes tipos celulares y describirlas según sus características observables (Prophet *et al.*, 1995).

Para las medidas de las células se colocó una plantilla de acetato con cinco agujeros sobre cada frotis. A objeto de garantizar que las muestras fueron seleccionadas al azar, se tomaron fotos de los campos que demarcaron dichos agujeros, utilizando un microscopio marca Nikon Labophot, el cual cuenta con un sistema de cámara digital y un programa ATI, que permite hacer captura de imágenes. Las fotos fueron tomadas con un aumento de 40x, al igual que las gráficas (Okulometer PZO 0,01 mm, escala 1 mm con divisiones cada 10 μm), utilizadas para calibrar el programa. El programa morfométrico que se utilizó para hacer las mediciones fue el *Sigma Scan Pro 5*, con el cual se midieron todas las células que se encontraban en los campos demarcados por los agujeros de las plantillas de acetato, contando 100 frotis x 5 agujeros x 25 células aproximadamente por cada campo. Los resultados obtenidos fueron registrados en planillas para luego hacer los cálculos respectivos, para determinar el tamaño de cada tipo de célula. Las microfotografías fueron digitalizadas y procesadas a través del programa ADOBE® Photoshop 6,0.

Se realizó estadística descriptiva para los indicadores de las variables estudiadas, expresándolos como media \pm desviación estándar para cada tipo celular. Para esto se utilizó el programa Statistix 8.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Las células sanguíneas de algunas especies de reptiles han sido estudiadas, pero existe discrepancia en la clasificación de estas células. Sin embargo, en estudios realizados por Rossini (2004; 2010), determinaron los parámetros hematológico de la especie *Caiman crocodilus crocodilus*; mientras que Mussart *et al.* (2006) estudiaron mediante la técnica de frotis los parámetros del sistema leucocitario en el *Caiman latirostris* y *Caiman yacare* y en ambos estudios se clasificó a estos elementos corpusculares presentes en la sangre como eritrocitos, polimorfonucleares (heterófilos, análogos a neutrofilos en mamíferos), eosinófilos, basófilos, mononucleares entre los que se encuentran: linfocitos y monocitos

y por último los trombocitos. Por tal razón, en la presente investigación se asumió esta clasificación.

Los valores promedios de las dimensiones de los eritrocitos, y sus núcleos, son expresados como la media \pm desviación estándar (\pm DE) de un número aproximado de $n=10.000$ células (Tabla 1).

Los glóbulos rojos o eritrocitos maduros del *Caiman crocodilus crocodilus*, conservan un tamaño homogéneo, observándose típicamente ovalados con presencia de núcleo central en su interior, tal y como se muestra en la Figura 1A. El núcleo del eritrocito presenta posición central, redondeado u ovalado con cromatina extremadamente densa que va desde un color púrpura a negro y una membrana celular gruesa que le confiere cierta resistencia. Estas características están dadas por la necesidad de permanecer mucho tiempo bajo el agua, por lo cual los cocodrilidos desarrollaron un sistema de liberación de oxígeno hacia los tejidos, que le dió la capacidad de permanecer sumergido hasta por dos horas (Hennakao *et al.*, 1995). Este hallazgo podría justificar que los eritrocitos de los poiquiloterms tienen una vida media mucho más larga que la de los homeoterms y que están relacionados probablemente con la longevidad de los ejemplares.

Estas células alargadas, de $16,05 \pm 3,53 \mu\text{m}$, tuvieron un aspecto relativamente uniforme provistas de un citoplasma homogéneo de color rojo-naranja y membrana citoplasmática bien demarcada. En los frotis de sangre de diversos animales, se observaron eritrocitos redondeados con un citoplasma azulado, representando $<1\%$ del conteo total de eritrocitos del *C. crocodilus crocodilus* clínicamente normal de este estudio (Figura 1A). Esta apariencia irregular de células inmaduras con núcleo de cromatina laxa muestra un mayor tamaño que las células maduras. Un alto porcentaje de células inmaduras, podrían sugerir que estos animales sufren de anemia regenerativa asociada a anisocitosis y policromasia tal como ha sido descrito por Alleman *et al.* (1992), en tortugas después de la hibernación. La morfología de los eritrocitos de este reptil difieren de las presentes en los mamíferos, pero tiene gran similitud con otros reptiles como el Cocodrilo Americano (*Alligator mississippiensis*) descrita por Mateo *et al.* (1984); *Caiman crocodilus yacare*, descrita por Moura *et al.* 1999 y la Tortuga (*Agrionemys horsfieldi*) aportada por Knotková *et al.* (2002).

Morfológicamente, se observó que los heterófilos,

Tabla 1. Dimensiones de los eritrocitos de la baba *Caiman crocodilus crocodilus* en vida silvestre

	Tamaño (μm)	DE
Eritrocitos	16,05	$\pm 3,53$
Núcleo	4,83	$\pm 1,64$

DE: Desviación Estándar

son células redondas u ovaladas, con un tamaño promedio de $14,90 \pm 3,62 \mu\text{m}$ y presentan bordes citoplasmáticos lisos y los núcleos se observaron de forma lenticular, ovalados y muy raramente bilobulados con cromatina, que varía desde un color rojo oscuro a púrpura. La mayoría de los núcleos se observaron excéntricamente localizados hacia un polo de las células (Figura 1B). El citoplasma se tiñó suavemente con el colorante utilizado para los frotis.

Los eosinófilos (Figura 1C) se observaron como células redondas u ocasionalmente ovaladas con una media de tamaño de $13,16 \pm 1,81 \mu\text{m}$ (Tabla 2) y contornos citoplasmáticos externos lisos. El núcleo lenticular u oval se tiñó de color púrpura con agrupamiento de la cromatina la cual fue muy prominente y de bordes agudamente demarcados. Los núcleos usualmente fueron localizados hacia un polo de la célula, algunos de ellos fueron localizados más centralmente. El citoplasma se tiñó de rosado a rojo brillante.

Los basófilos, presentan un tamaño aproximado de $14,39 \pm 1,63 \mu\text{m}$ y un núcleo promedio de $6,71 \pm 0,27 \mu\text{m}$ (Tabla 2). Se observaron como células redondas, (Figura 1D), con contornos lisos que toman un color que va desde azul a violeta claro, el núcleo se encuentra hacia un polo de la célula, con forma redondeada y no lenticular como en el caso de los heterófilos y eosinófilos, su cromatina es laxa. Autores como Mateo *et al.* (1984) reportan que los basófilos en el *Alligator mississippiensis* presentan contornos externos irregulares debido a los abundantes gránulos citoplasmáticos. En algunas ocasiones, la fuerte presencia de gránulos empaquetados tiende a oscurecer el núcleo. Algunas células mostraron gránulos de diámetro aproximadamente uniforme, mientras que otras contenían una mezcla de gránulos de variados tamaños.

Los linfocitos tienen una forma predominante que van desde redonda a ovalada, pero también se observaron formas irregulares, poligonales (Figura 1E y 1F). Estas células presentaron un tamaño promedio

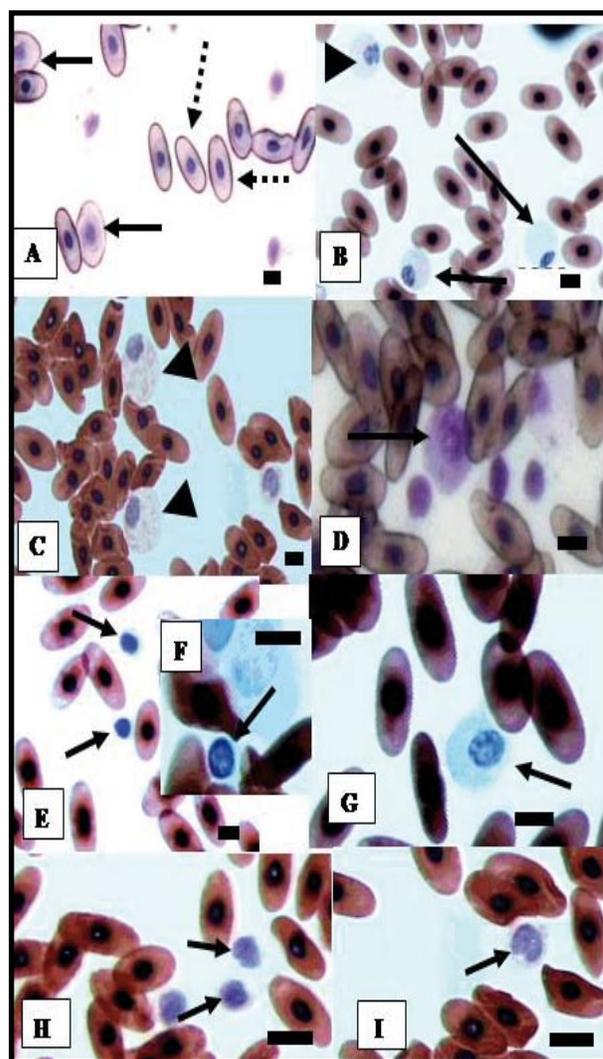


Figura 1. Células sanguíneas de baba *Caiman crocodilus crocodilus*. (A). Las flechas continuas indican eritrocitos inmaduros, la flecha discontinua indica eritrocitos maduros. (B). Las flechas continuas indican heterófilos, la punta de flecha muestra un heterófilo con núcleo bilobulado. (C). Las puntas de flechas indican eosinófilos. (D). La flecha indica un basófilo. (E y F). Las flechas continuas indican linfocitos. (G). La flecha continua indica un monocito. (H). Las flechas continuas muestran trombocitos. (I). La flecha continua muestra la escotadura del núcleo de un trombocito. Coloración: Giemsa, Barra ($10 \mu\text{m}$)

de $7,73 \pm 1,19 \mu\text{m}$, con un núcleo de gran tamaño ($4,73 \pm 0,63 \mu\text{m}$), ocupando casi la totalidad de la célula. Los bordes nucleares siguieron los contornos de la célula. El núcleo tomó una coloración violeta intenso con cromatina distribuida por todo el núcleo. El citoplasma se observó muy pequeño o escaso tomando una coloración azulada y en ocasiones rojiza muy clara.

Los monocitos (Figura 1G) son células generalmente de forma redondeada con bordes

celulares externos lisos, en ocasiones pueden presentarse de forma irregular, con abundante citoplasma que se coloreó verde-azulado. El núcleo se observa de forma oval a redondeada con bordes lisos de posición central, aun cuando muchos monocitos exhibieron un núcleo excéntrico adyacente a un polo de la célula, de aspecto homogéneo, teñido de púrpura claro con cromatina finamente distribuida. Por otro lado, destaca el tamaño de la célula de $12,06 \pm 2,63 \mu\text{m}$, con un núcleo que ocupa la mayor parte de la misma teniendo un tamaño promedio de $7,45 \pm 0,81 \mu\text{m}$.

En lo que respecta a los trombocitos (Figura 1H), éstos destacan por su forma oval o elíptica con un diámetro promedio de $10,43 \pm 1,76 \mu\text{m}$ y con bordes celulares en la mayoría de los casos lisos. Poseen escaso citoplasma formando una especie de halo alrededor del núcleo. La tonalidad y el aspecto del citoplasma es variable, unas veces ofrece una coloración azul clara y de apariencia homogénea, y en otras con finas granulaciones rojizas hasta numerosas vacuolas claras. El núcleo de posición central, suele ser de forma oval uniforme, alternando con núcleos de formas irregulares; poseen un diámetro promedio de $6,95 \pm 0,63 \mu\text{m}$ y la cromatina es ligeramente condensada con un color que va desde azul claro hasta púrpura intenso. Los rasgos prominentes de muchos núcleos fue la presencia de escotaduras (estrías) longitudinales o transversales de color azul pálido, los cuales se extienden a través de la cara nuclear (Figura 1I). En algunas ocasiones, el núcleo se desprende por completo de la célula por

lo que se observa un núcleo aislado. La agregación de trombocitos en pequeños paquetes multicelulares fue comúnmente observada.

En cuanto a la morfología y tamaño de las células, debemos hacer notar que en nuestro país no se han realizado mediciones a través de programas morfométricos; sin embargo, al comparar nuestros resultados con los obtenidos por otros autores encontramos que coinciden totalmente con los reportados por Alleman *et al.* (1992), Campbell (1996) y Raskin (2000), para reptiles en general, al igual que Mateo *et al.* (1984) quienes trabajaron con *Alligator mississippiensis*. Encontrándose una pequeña variación en los basófilos y monocitos de *C. lacostri* y *C. yacare* reportados por Moura *et al.* (1999) y Mussart *et al.* (2006).

CONCLUSIONES

En Venezuela no se habían realizado estudios morfológicos ni morfométricos de las células sanguíneas de la baba *Caiman crocodilus crocodilus*, es por eso que la presente investigación nos permitió conocer las características de cada célula, lo que servirá de referencia a los fines de diagnóstico, pronóstico y evaluación de tratamientos en el caso de zoonosis, zoológicos y animales que eventualmente pudiesen mostrar alteraciones provenientes del hábitat natural. Además, estos resultados permitirán realizar inferencia sobre sus posibles funciones y darán paso a nuevos trabajos sobre la descripción morfológicas de las células de la especie *Caiman crocodilus crocodilus* tanto por microscopía de luz, así como sus características ultraestructurales e histoquímicas.

En este trabajo fueron descritas 7 tipos de células: eritrocitos, heterófilos, eosinófilos, basófilos, linfocitos y monocitos. Los eritrocitos son células nucleadas, de gran tamaño ($12,5$ a $19,5 \mu\text{m}$) con forma elíptica y núcleo central y su núcleo de $3,2$ a $6,4 \mu\text{m}$. Los heterófilos con forma redondeada y gránulos citoplasmáticos muy finos que se colorean de azul pálido, con un tamaño que va desde $11,2$ a $18,5 \mu\text{m}$ y un núcleo de forma lenticular, que a veces puede ser bilobulado y desplazado hacia la periferia. Los eosinófilos son células redondeadas con gránulos citoplasmáticos, afinidad por los colorantes ácidos, los cuales le dan una tonalidad rojiza, con un núcleo ovalado y desplazado hacia la periferia y un tamaño de $11,5$ a $14,9 \mu\text{m}$. Los basófilos son células

Tabla 2. Valores promedios de las dimensiones de los glóbulos blancos de la baba *Caiman crocodilus crocodilus* en vida silvestre

Células	Tamaño (μm)	Núcleo (μm)
Heterófilos	$14,90 \pm 3,62$	$6,64 \pm 0,94$
Eosinófilos	$13,16 \pm 1,81$	$6,60 \pm 0,65$
Basófilos	$14,39 \pm 1,63$	$6,71 \pm 0,27$
Linfocitos	$7,73 \pm 1,19$	$4,73 \pm 0,63$
Monocitos	$12,06 \pm 2,63$	$7,45 \pm 0,81$
Trombocitos	$10,43 \pm 1,76$	$6,95 \pm 0,63$

Valores promedios \pm Desviación estándar (DE)

grandes de aspecto redondeadas y coloraciones con tonalidades azul-verdoso, con un tamaño de 12,7 a 16,0 μm y un núcleo que tiende a tomar posición central. Los monocitos son células grandes de aspecto irregular y con coloraciones de diferentes tonalidades que van desde azul-verdoso hasta rojizo morado, de 9,4 a 14,6 μm y un núcleo de gran tamaño y aspecto irregular. Los linfocitos se muestran con poco citoplasma y un núcleo que ocupa casi la totalidad de la célula, con heterocromatina bien condensada y de 6,5 a 8,9 μm . Los trombocitos, son células nucleadas de tamaño mayor al de los linfocitos, con mayor cantidad de citoplasma y núcleo de gran tamaño, que ocupa la parte central, presenta una escotadura, y cromatina laxa.

AGRADECIMIENTOS

Este estudio fue financiado parcialmente por el proyecto N° 11-10-3453-98 y Ayuda Menor N° 11.233.2001 otorgados por el CDCH. Se agradece también a la Agropecuaria Guafillas y a sus dueños y a todo su personal, igualmente a todo el personal técnico y obrero de la Cátedra de Patología de la Facultad de Ciencias Veterinaria de la UCV.

REFERENCIAS

- Alleman, A.; Jacobson, R.; Raskin, E. 1992. Morphologic and cytochemical characteristics of blood cells from the desert tortoise (*Gopherus agassizii*). *Am. J. Vet. Res.*, 53:1645-1651.
- Boede, E. 1994. Importancia, preservación y aprovechamiento de la fauna silvestre en explotaciones ganaderas. En: *X Cursillo sobre Bovinos de Carne*. (Editores: Plasse, D.; Peña de B., N.; Arango, J.) Facultad de Ciencias Veterinarias de la Universidad Central de Venezuela. Maracay, pp. 235-267.
- Britton, A. 1999. Crocodilian species- *Caiman crocodilus* (*Spectacled Caiman*); Dirección URL: <http://www.flmnh.ufl.edu/natsci/herpetology/brittoncroc/csp-cro.htm> [Consulta: 15/08/2000].
- Britton, A.; Merchant, M. 2005. El secreto de la sangre de los cocodrilos. Dirección URL: <http://news.bbc.co.uk/hi/spanish/science/.../4166836.stm> [Consultada 19/08/2005].
- Cabrera, F. 2002. Guía Teórica de Tejidos Básicos y Tejido Sanguíneo. Universidad Central de Venezuela, Facultad de Ciencias Veterinarias, Cátedra de Histología Veterinaria, Maracay, Edo. Aragua. 23 p.
- Cáceres, A. 2010. Características morfológicas, citoquímicas y ultraestructurales de las células sanguíneas de la especie *Caiman crocodilus crocodilus* en vida silvestre. Tesis de Maestría, Postgrado de Medicina Veterinaria, mención Morfología, Facultad de Ciencias Veterinarias, Universidad Central de Venezuela, Maracay, Aragua, Venezuela, 56 p.
- Campbell, T. 1996. Clinical Pathology. En: *Reptile Medicine and Surgery*. (Mader DS Ed.). Saunders, Philadelphia, EUA, pp. 248-257.
- Groombridge, B. 1982. The IUCN Amphibia-Reptilia Red Data Book. Part 1: Testudines, Crocodylia, Rhynchocephalia. IUCN, Gland, Switzerland. 426 p.
- Hennakao, K.; Gentaro, M.; Jeremy, T.; Kiyoshi, N. 1995. Transplanting a unique allosteric effect from crocodile into human hemoglobin. *Nature*, 373: 244-246.
- Knotková, Z.; Doubek, J.; Knotek, Z.; Hájková, P. 2002. Blood cell morphology and plasma biochemistry in Russian tortoises (*Agrionemys horsfieldi*). *Acta Vet. Brno.*, 71: 91-198.
- Mateo, F.; Roberts, E.; Enright, F. 1984. Morphology, cytochemical, and functional studies of peripheral blood cells of young healthy American alligators (*Alligator mississippiensis*). *Am. J. Vet. Res.*, 45:1046-1053.
- Moura W.; Matshima E.; Oliveira L.; Egami M. 1999. Morphological and Cytochemical observations of blood cells of *Caiman crocodilus yacare* (Daudin, 1802) (*Reptilia Crocodylia*) *Braz. J. Vet. Res. Anim. Sci.*, 36: 45-50.
- Mussart, N.B.; Barboza, N.N.; Fioranelli, S.A.; Koza, G.A.; Prado, W.S.; Coppo, J.A. 2006. Age, sex, year season, and handling system modify the leukocytal parameters from captive *Caiman latirostris* and *Caiman yacare* (Crocodylia: Alligatoridae). *Rev. Vet.*, 17:3-10.
- Oliveira, L.W.; Moura, W.L.; Matushima, E.R.; Egami, M.I. 1998. Características citoquímicas morfológicas y ultraestructurales de eosinófilos de *Caiman crocodilus yacare* (Daudin, 1802) (*Reptilia, Crocodylia*). *Rev. Chil. Anat.*, 16:245-254.
- Porter, J. 2001. Lectura del frotis sanguíneo. En: TNAVC Proceedings, Florida, EUA. pp. 935-937.
- Prophet, E.B.; Mijis, B.; Arrington, J.B.; Sobin, L.H. 1995. Manual de Métodos Histotecnológicos del Instituto de Patología de las Fuerzas Armadas de los Estados Unidos de América. Traducción de la 5ª Edición inglesa. Washington. 400 p.
- Raskin, R.S. 2000. Reptilian complete blood count. En: *Laboratory Medicine Avian and Exotic Pets*. 3ª Ed. PA: W.B. Saunders, Philadelphia, pp. 193-204.
- Rossini, M. 2004. Determinación de los parámetros hematológicos de la baba (*Caiman crocodilus*) en hábitat silvestre. Anales del XIX Congreso Panamericano de Ciencias Veterinarias, Buenos Aires, Argentina. 78 p.

- Rossini, M.; García, G.C.; Rojas, J.; Zerpa, H. 2010. Hematology and serum biochemistry reference range values of wild Spectacled caiman, (*Caiman crocodilus crocodilus*), from the Venezuelan plains. *Vet. Clin. Pathol.* (En prensa).
- Samour, J. 2000. Clinical and Diagnostic Procedures. En: *Avian Medicine*. (Mosby Editorial), Barcelona, España, pp. 28-42.
- Seijas, Y. A. 1992. El manejo de zocriaderos de babas (*Caiman crocodilus*). En: *III Simposium de Especies Animales Subutilizadas*. Guanare, Venezuela, pp. 36-47.
- Watson, J. 1999. Diagnostic procedures: Hematology. En: *The biology, husbandry and health care of reptiles*. (L. Ackerman, ed.) Vol. III, pp. 703-713.