

# Hematología y química sérica en hembras quelonios (*Trachemys scripta callirostris*) en la ribera del río Lebrija, Puerto Wilches (Santander)

## Parte I

Víctor H. Arcila, Mvz, Esp.\*  
Richard Navarro, Mvz;\*\*  
Wilson Real, Mvz;\*\*  
Mauricio Rincón, Mvz;\*\*  
Mauricio Villamizar, Mvz;\*\*

**Resumen.** La *Trachemys scripta callirostris* es una especie de tortuga de agua dulce que está catalogada en el libro rojo (en peligro de extinción) como vulnerable, debido, en gran parte, al uso inadecuado del ecosistema y a la explotación irracional e ilegal de esta especie; por esta razón surge el interés por buscar técnicas de manejo que permitan preservar dicha especie. De esto nace la idea de realizar un estudio para determinar los parámetros hematológicos básicos y de química sérica (glicemia, ácido úrico, GPT y GOT, proteínas totales, albúmina, triglicéridos, colesterol) como herramienta para el diagnóstico de diferentes patologías y como referencia bibliográfica para el personal vinculado de una u otra forma con la fauna silvestre.

Esta investigación se realizó en la ribera del río Lebrija, en el municipio de Puerto Wilches (Santander). El número de animales que se muestrearon fue de 220, divididos en 4 grupos, con rangos de peso entre 800 y 2.000 gramos. A cada animal se le extrajo un volumen de sangre de 3 ml por punción del seno occipital; las muestras que presenta-

**Abstract.** The *Trachemys scripta callirostris* this classified in the red book (in extinction danger) like a vulnerable species, this is largely due to the inadequate use that has been given to the ecosystem and the irrational and illegal exploitation that the native man of these regions carries out daily, for this reason the interest it arises to look for the form of identifying the techniques of handling of the Tortoises. That it allows to preserve this species. The idea is born of carrying out a study to determine the parameters basic hematologics, and biochemical values (glycemia, uric acid, GPT, GOT, total protein, albumin, triglycerides, cholesterol) like a tool for the diagnosis of different pathologies and like bibliographical reference for the linked personnel of an or another form with the wild fauna.

This work was conducted in the Lebrija River, at the municipality of Puerto Wilches-Santander (Colombia). Was taken 200 turtles – icoteas (*Trachemys scripta callirostris*), that were distributed in four (4) groups; Its weight ranged from 800 to 2000 grams. 3 ml of blood was collected from each animal (female) by puncture the occipital plexus. Any samples that

---

\* Centro de Investigaciones en Ciencias Animales (CICA), Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad Cooperativa de Colombia.

\*\* Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. A.A 2019. Bucaramanga, Colombia. varcila23\_mvz\_bga@correoucc.

ron hemólisis o coágulos fueron descartadas. Los valores bioquímicos plasmáticos fueron determinados por análisis espectrofotométricos; estas muestras se procesaron en el laboratorio de la Universidad Cooperativa de Colombia.

**Palabras clave:** morfología, sangre, tortugas, valores hematológicos.

had obvious hemolysis or clots formation were not used. Plasma biochemical values were determined by use of a spectrophotometric chemistry analyzer. These samples were processed in the laboratory of the Centro Médico Quirúrgico Veterinario of the Universidad Cooperativa de Colombia.

**Key words:** blood, hematological values, morphology, turtle.

La presente publicación es la primera parte del artículo en el cual se describirán los resultados obtenidos mediante tres trabajos de investigación en el área de hematología y bioquímica clínica en tortugas de la especie *Trachemys scripta callirostris*, cuyo hábitat se localiza en el nororiente colombiano.

## Introducción

La fauna silvestre es un recurso a preservar y es amenazado por diversos factores como el tráfico ilegal y por elementos culturales propios de nuestro país; la caza furtiva, el comercio ilegal y la tenencia doméstica como mascotas, son algunas de las actividades humanas de alto impacto sobre el bienestar de muchos animales (1).

Factores como los anteriormente citados han generado un evidente incremento de la casuística en las clínicas veterinarias e igualmente ha propiciado el aumento de estos animales en centros dedicados a su conservación y rehabilitación. La medicina de especies silvestres (fauna) es relativamente nueva, creándose un gran interés por el entendimiento y conocimiento de los parámetros fisiológicos, farmacológicos y clínicos de la fauna silvestre; por esta razón se hace necesario ampliar el conocimiento que sobre estas especies pueda ser recopilado a nivel mundial y nacional, pues la información regional es escasa y para comprender la evolución de los procesos patológicos y determinar los manejos clínico-médicos adecuados es importante que el profesional entienda aspectos básicos de fisiología y anatomía que los diferencia de otros animales (2).

El hemograma, así como la determinación de los parámetros bioquímicos séricos, representan herramientas importantes dentro de los análisis de laboratorio que permiten obtener una información detallada para inferir sobre las condiciones de salud de un individuo (3).

Los valores hematológicos es uno de los parámetros más documentados de las especies domésticas en las investigaciones veterinarias (Blood y Rodostis, 1998). Por el contrario, en las especies silvestres la poca información sobre hematología hace necesario de evaluar las condiciones de salud a este nivel (4).

Sobre los reptiles, específicamente tortugas, los trabajos relacionados reportan algunas referencias con especies marinas. En el caso de las tortugas dulcea-cuícolas, como la *Trachemys scripta calirostris*, nativa de nuestro país, es todavía menor la información disponible. Lo que se conoce de esta especie se limita a su ecología reproductiva (5), genética de poblaciones y estudios sobre manejo y conservación in situ y en cautiverio (6).

Teniendo en cuenta la necesidad de conocer los parámetros hematológicos básicos (hemoglobina, hematocrito, diferencial de blancos), además de la descripción morfológica de glóbulos rojos y blancos en muchas de las especies silvestres y complementado con los análisis de química sérica (glicemia, triglicéridos, colesterol, proteínas totales, albúmina, ácido úrico, GPT y GOT) como guías en el diagnóstico clínico, la información de este documento pretende aportar datos confiables de laboratorio clínico, propios de nuestra región, que sirvan como fuente de consulta y rescate del sentido de pertenencia de las personas relacionadas de alguna forma con la fauna silvestre, como: médicos veterinarios, zootecnistas, biólogos, clínicos, docentes y estudiantes.

Para obtener parámetros hematológicos y de bioquímica sanguínea de la *Trachemys scripta callirostris* fue necesario trazar una serie de objetivos que cumplieran con las expectativas para obtener resultados confiables y brindarle, en lo posible, un adecuado bienestar al animal. Estos se iniciaron a partir de la elec-

ción de la técnica para la toma de muestras donde se colectaría sangre de forma rápida, causando el menor impacto posible al animal y manejando las medidas de bioseguridad tanto físicas como biológicas.

Los parámetros hemáticos básicos serán de gran ayuda para las entidades interesadas en el rescate y rehabilitación de estas tortugas, permitiéndoles llevar a cabo un proceso más técnico para analizar sus condiciones de salud y posteriormente dejarlas en libertad.

### Generalidades acerca de las tortugas

Se conocen aproximadamente 600 especies de reptiles, de las cuales 475 están en Colombia, ocupando el tercer lugar en el mundo. Esto es una pequeña muestra de que nuestro país es uno de los más ricos en diversidad biológica (7, 8).

Los reptiles están conformados por tres órdenes: los crocodylia (cocodrilos), squamata (escamados, como los ofidos y saurios), y los chelonios (*quelonios*), comúnmente conocidos como tortugas.

El nombre quelonio proviene de la palabra griega *chelys*, que significa coraza, y *Khelone*, que significa tortuga (9). Los quelonios poseen tamaños muy variables, encontrándose tortugas desde 15 cm de longitud hasta de 2,4 m aproximadamente.

Entre las tortugas terrestres encontramos la familia Testudínidae, con un caparazón alto y abovedado, pasan la mayor parte de su vida en tierra firme y expuestas al sol, sus robustas patas delanteras poseen dedos cortos con garras que les ayudan a excavar madrigueras profundas para su protección contra temperaturas extremas o algunos depredadores, su desplazamiento es lento. Tienen una hibernación prolongada durante la época de invierno, y pueden pasar un buen tiempo sin comer, sin que esto cause efectos deletéreos en ellas.

Las tortugas de agua dulce o galápagos habitan en ríos, lagunas, lagos, etc. Su caparazón es casi aplanado e hidrodinámico para sumergirse a una mayor profundidad. Estos galápagos tienen sus patas casi palmeadas, presentan parcial o totalmente membranas interdigitales con las cuales se defienden muy bien en el agua, y pueden adaptarse a un medio terrestre si lo requieren. A las galápagos pertenecen las tortugas de caparazón blando y las mordedoras; en las primeras los

huesos marginales del caparazón han sido sustituidos por tejido blando, el caparazón esta cubierto por piel dura y correosa, similar al cuero; las mordedoras son de comportamiento agresivo, y cuentan con poderosas y afiladas mandíbulas cuya mordida letal es capaz de desprender el dedo de una persona mayor.

Las tortugas marinas en vez de patas tienen aletas que les permiten nadar en aguas cálidas y emigrar a lugares lejanos: utilizan las patas delanteras para impulsarse y las traseras para direccionar su movimiento; poseen un caparazón que se adapta para permanecer sumergido en el agua por un largo periodo, estas tortugas duermen hasta seis horas sobre las olas, sin importar el clima (8, 9, 10, 11, 12, 13).

### *Trachemys scripta*

Anteriormente era conocida como *Pseudemys scripta*, pero luego este nombre fue cambiado. Estos quelonios prefieren aguas dulces, calmadas y barrosas. Hay 17 subespecies descritas hasta el momento, entre las que están *Trachemys scripta callirostris*, *Trachemys scripta elegans*, *Trachemys scripta troostii*, entre otras. Se caracterizan por tener un caparazón aplanado con tonalidades verdes y manchas amarillas y negras, presentan líneas de color rojo, amarillo, naranja en la región auricular postorbital, habitan en América, desde Estados Unidos, donde se encuentran la *T. elegans*, hasta el norte de Argentina (Ernst y Barbour 1989, Acuña 1993); *Trachemys scripta callirostris* es una especie nativa de nuestro país (2).



**Figura 1.** *Trachemys scripta callirostris*. Centro Médico Quirúrgico Veterinario, Universidad Cooperativa de Colombia.

### *Generalidades de hematología en tortugas*

Las características hematológicas en los reptiles y en particular en las tortugas, generadas a partir de varias especies, han sido documentadas en diversas publicaciones y textos especializados. Se resalta el parecido con las características morfológicas de las aves, por presentar una relación filogenética.

En los reptiles, el volumen de sangre equivale a un 5-8% del peso del animal, se tomará para una muestra como máximo un 10% con respecto al primer porcentaje: 0,7ml/ 100g de peso.

La colecta de las muestras exige un conocimiento sobre la anatomía de la especie a muestrear. Si la sangre se contamina con linfa los valores hematológicos como el hematocrito y los recuentos celulares no van a ser reales porque la sangre estará diluida; así, valores como el hematocrito estarán disminuidos. Tras la recogida, es aconsejable separar el plasma o el suero de las células.

Para el estudio hematológico se debe enviar, preferiblemente, una extensión sanguínea y una muestra de sangre completa sin coágulo recogida en un tubo con EDTA (14).

### *Sitios de punción*

Los sitios de punción más utilizados para la extracción de sangre en quelonios son (15):

*Vena coccígea dorsal.* Para la toma de la muestra se extiende la cola recta y se aborda cerca de la unión con el cuerpo, dorsalmente, hasta contactar con las vértebras coccígeas. El principal inconveniente de este punto de extracción es el bajo volumen de muestra que se puede obtener.

*Vena yugular.* La vena se aborda en dirección cráneo caudal, tensando la piel con suavidad para visualizarla mejor. Después de la recolección de sangre se debe presionar para evitar la formación de hematoma.

*Vena coccígea ventral.* Situada en la línea ventral media de la cola, caudal a la cloaca. Se estira la cola caudalmente manteniendo el eje de la columna vertebral lo más centrado posible. Se introduce a continuación la aguja y se avanza hasta que contacta con la cara ventral del cuerpo vertebral. Una vez realizado este abordaje, se va retirando la aguja lentamente a la vez que se aspira, hasta que entra sangre en la jeringa.

*Vena braquial.* Se trata de un punto ciego, pero accesible. Se sitúa en la zona craneomedial de la articulación radiohumeral, cerca de la inserción del tendón del bíceps braquial. Su principal desventaja es que se contamina con facilidad con linfa procedente de los vasos linfáticos cercanos.

*Vena y plexo occipital.* El par de senos se encuentran a ambos lados de la línea media, en una cavidad situada en la curvatura del cráneo que se extiende del occipital hacia afuera. Es un punto ciego, en el que la aguja se introduce perpendicular al eje largo de la cabeza y el cuello. Esta punción requiere precaución debido a que se puede lesionar al animal por destrucción del bulbo en este sitio si la aguja se introduce muy profundo (16).

*Punción cardiaca.* Sólo podrá ser usada en individuos jóvenes, en los que el plastrón (zona ventral) no está totalmente calcificado. Con una aguja hipodérmica se incide en el punto medio de las placas humerales y pectorales del plastrón (4).

Para este proyecto se hicieron muestreos sanguíneos considerando el plexo occipital, pues las otras vías mencionadas ofrecieron gran dificultad y se generaba malestar en el animal, así como riesgos para quien tomaba la muestra. Ninguno de los individuos usados en la colecta presentó lesiones posteriores al muestreo.



**Figura 2.** Sitio de punción plexo occipital. Toma de muestra en plexo occipital. Universidad Cooperativa de Colombia.

Antes de coleccionar la muestra se debe determinar si se utiliza o no un anticoagulante (EDTA –Etilen Diamino Tetra Acético– más recomendado), pues las muestras para química sérica dependiente del reactivo a utilizar pueden requerir ciertas condiciones especiales, sin uso de preservante.

### *Uso de colorantes*

Las diferentes coloraciones que se utilizan en las tinciones de láminas porta objetos con los extendidos de sangre de reptiles son romanowsky, lugol, wright, klieneberger-noble, giemsa-jenner; estos son los más utilizados en los montajes permanentes, al igual que colorantes vitales como el azul de metileno, que puede usarse para exámenes rápidos en frotis sanguíneos, a fin de determinar morfologías e infecciones parasitarias (17).

### *Células sanguíneas*

Varios autores han citado el valor del hematocrito en reptiles, el cual puede oscilar entre 20 y 40% (18), pero el conteo general relativo de células sanguíneas puede variar por diversos factores tales como: tamaño del animal, peso, edad, tamaño de las células, sexo, época del año, además de otros factores como los nutricionales, ambientales y patológicos; estos factores dificultan la interpretación de los resultados para el clínico.

*Aspectos morfológicos.* Los eritrocitos de los reptiles son ovoides y nucleados, miden entre 13 y 25 micras; las células que dan origen a los eritrocitos son los eritroblastos, que se originan en la médula ósea; los eritrocitos maduros presentan división mitótica dentro de la corriente sanguínea y la médula, también pueden dividirse amitóticamente, generándose de esta forma eritrocitos anucleados. Igualmente, los trombocitos originarios de los megacariocitos pertenecientes a la línea mieloidea pueden, algunas veces, transformarse y generar eritrocitos.

Las células blancas (linfocitos, monocitos heterófilos y basófilos) de los reptiles poseen características diferentes, como la capacidad de fagocitar.

En la hematología de los reptiles las células blancas se pueden dividir en tres grupos, utilizando el método tradicional, clasificándolas según su forma.

El primer grupo de células son los azurofilos, que incluyen los linfocitos y monocitos. Los linfocitos en los reptiles son similares a los de los mamíferos, pero presentan formas irregulares, su citoplasma finamente granular se tiñe de azul con la tinción de wright, el tamaño de estas células varía de 5,5 a 14,5 micras, y puede ser diferente en un mismo animal según la época del año.

Los monocitos de los reptiles tienen un tamaño entre 8 a 12 micras y se presentan en mayor número que los linfocitos, generalmente tienen el núcleo en forma curvada, toma una coloración de azul con la tinción de wright y hemacolor y constituyen entre el 0,5 y 3% del total de las células blancas. El aumento del número de estas células está relacionado con procesos infecciosos crónicos; en condiciones fisiológicas normales estas células se mantienen constantes, así haya cambio de estación.

Los heterófilos y los eosinófilos pertenecen al segundo grupo: los acidófilos, muy importante en los reptiles, principalmente en los quelonios, porque poseen un gran valor en la interpretación de resultados de patología clínica; su conteo varía entre el 7 y el 20% del total de leucocitos y puede aumentar considerablemente en procesos de parasitemias.

Los heterófilos son las células más encontradas en un diferencial de blancos, así mismo son las que se presentan con mayor frecuencia en un leucograma de reptiles. Se parecen mucho a los eosinófilos, pero se diferencian por tener gránulos citoplasmáticos alargados, su núcleo se ubica excéntricamente y se tiñen intermedariamente entre el eosinófilo y el basófilo, mientras que los eosinófilos presentan gránulos intracitoplasmáticos redondeados. Los heterófilos aumentan considerablemente en procesos bacterianos, alcanzando hasta un 65% del recuento leucocitario (19).

Los basófilos están presentes entre el 10 y el 25%, siendo uno de los más representativos en un leucograma. Se caracterizan por sus gránulos redondos azules (20, 21).

Trabajos previos en diferentes géneros de tortugas han arrojado los siguientes resultados, mostrados en la tabla 1 para los parámetros de hematología general.

**Tabla 1.** Valores hematológicos en diversos tipos de quelonios.

	(gopherus agassizi)	Box turtle (Terrapene carolina)	Chelonoidis chilensis chilensis	Testudo Denticulata
Hematocrito (%)	23-37	28,6	23 ±3,8	24,85
Hemoglobina (g/dl)	9	5,9	10,4 ±1,49	5,95
Heterófilos (%)			28 ±2,1	
Eosinófilos (%)		10,8	31 ±9,5	7,74
Basófilos (%)	2-15	8,0	2 ±0,2	4,43
Linfocitos (%)	25-50	56,1	26 ±2,36	87,36
Monocitos (%)	0-4	9,4	5 ±1,5	0,31

Fuente: Wallach et al, 1983; Troyano et al, 1998; Guzmán, 2003.

## Materiales y métodos

### Localización geográfica

El trabajo se realizó en la ribera del río Lebrija, en una extensión aproximada de 30 km, con altura de 75 msnm, latitud de 7°C, 54' N, longitud de 73°C, 42' O, con temperatura promedio 28,1°C, entre los corregimientos de la Consulta y Puerto Oculto, en el municipio de Puerto Wilches (Santander).

### Materiales de campo

Para la colecta y transporte de la sangre de *Trachemys scripta callirostris* se utilizaron los siguientes materiales: viales, agujas calibre 20, jeringas de 2 ml, gradillas, termorefrigerante, guantes de carnaza, guantes de látex, tapabocas, marcador de tinta indeleble, guacales de plástico, láminas portaobjetos, alcohol, algodón, cámara fotográfica.

Para los procedimientos de laboratorio se utilizaron los siguientes materiales: centrífuga de microhematocrito (ADAMS MP READACRIT), tubos capilares, láminas portaobjetos, colorante de Wright, microfotografías, tubos de ensayo, EDTA, tabla de medición de hematocrito, gradillas, guantes de látex, microscopio, reactivo de Dra-

bin, colorante hemacolor, espectrofotómetro, pipeta automática, agua destilada, contador de células blancas.

## Resultados

Las muestras de sangre colectadas por animal fueron distribuidas para análisis hematológico (cuadro hemático) y para química sérica. A partir de estas se realizaron extendidos que fueron coloreadas con tinción Wright para realizar los conteos de las líneas celulares y la descripción morfológica. Debido a las diferencias en tamaño de los 200 animales, estos se organizaron en 4 grupos como se aprecia en la tabla 2. No se realizó conteo total de glóbulos blancos, aunque la literatura reporta la técnica para muestras donde los glóbulos rojos son nucleados.

Al realizar el conteo se obtuvieron los siguientes valores de las líneas roja (hematocrito y hemoglobina) y blanca (leucocitos – conteo para 100 células) para las tortugas. Tabla 2. Debido a la variabilidad presente para los valores se establecieron límites: límite inferior (LI), límite superior (LS), la media será un valor dentro del rango, como se aprecia en la tabla 2.

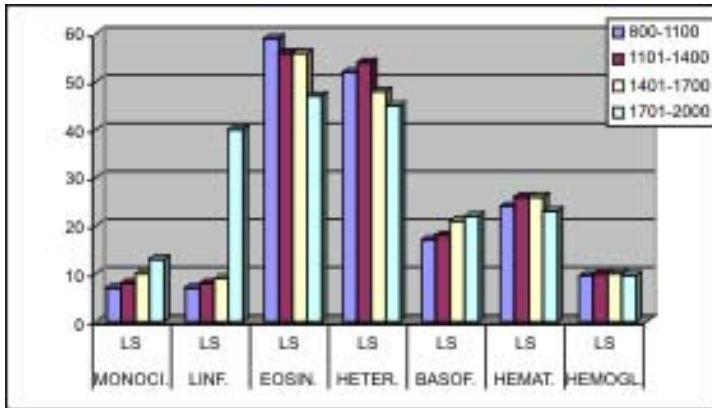
Al considerar los límites superior e inferior de manera separada y como criterio de clasificación el peso de los animales, es claro que las líneas celulares y los valores de hematocrito y hemoglobina tienen tendencia a conservar un comportamiento similar con excepción planteada para los linfocitos, lo cual puede estar sujeto a un error analítico (figuras 3 y 4).

Para los cuatro grupos por peso, el verdadero promedio para cada recuento de células sanguíneas está en algún punto entre el límite inferior (LI) y el límite superior (LS).

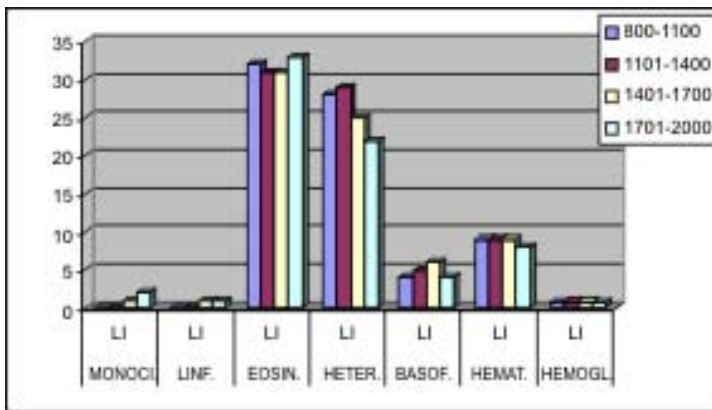
**Tabla 2.** Valores hemáticos obtenidos para la *Trachemys scripta callirostris*.

Pesos / g	Monocitos LI – LS (%)	Linfocitos LI – LS (%)	Eosinófilos LI – LS (%)	Heterófilos LI – LS (%)	Basófilos LI – LS (%)	Hematocrito LI – LS (%)	Hemoglobina LI – LS (g/dl)
800-1.100	0-7	0-7	32-59	28-52	4-17	9-24	0,71-9.61
1.101-1.400	0-7	0-8	31-56	29-54	5-18	9-26	0,84-9.95
1.401-1.700	1-10	1-9	31-56	25-48	6-21	9-26	0,85-9.97
1.701-2.000	2-13	1-10	33-47	22-45	4-22	8-23	0,72-9.66

**Figura 3.** Valores hemáticos de *Trachemys scripta callirostris* - límite superior.



**Figura 4.** Valores hemáticos de *Trachemys scripta callirostris* - límite inferior.



### Líneas celulares

Los reptiles comparten ciertas características morfológicas de las células sanguíneas con las aves y de allí que se maneje una nomenclatura similar para la descripción de estos elementos. Igual que para otras especies, se diferencian 3 líneas celulares: glóbulos rojos, leucocitos y plaquetas.

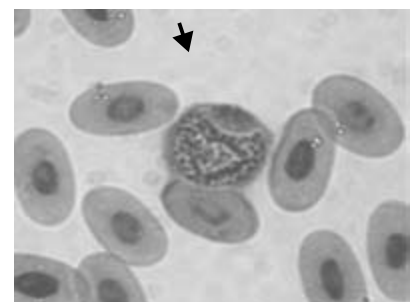
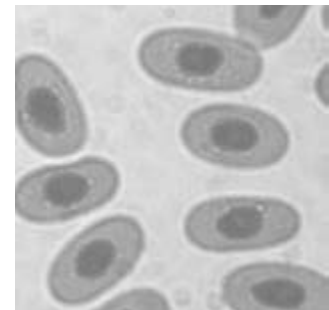
*Glóbulos rojos, eritrocitos o hematíes.* Los eritrocitos son de forma ovoide (alargados), con un núcleo central de color basofílico y ligeramente ovalado; en algunos casos constituyen 1/3 del tamaño de la célula. El nucleolo no es evidente; dependiendo de la coloración el citoplasma se tiñe de un color eosinofílico claro cuando se utiliza coloración de hemacolor y eosinofílico

oscuro con la coloración de Wright. Algunas veces varía el color a tonos rosa, naranja o rojo. El aspecto es similar al reportado para aves.

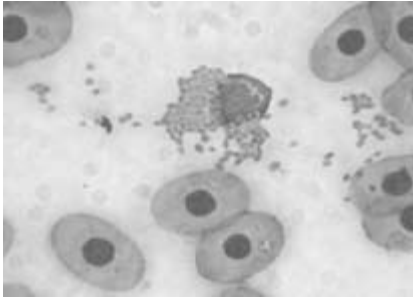
*Glóbulos blancos o leucocitos.* Los leucocitos en los reptiles, como ha sido descrito anteriormente, cumplen funciones similares a lo reportado para otras especies pero guardando similitud morfológica con las aves. En esta línea están los eosinófilos, heterófilos y basófilos (leucocitos granulocitos), linfocitos y monocitos (leucocitos agranulocitos).

*Eosinófilos.* Es una de las líneas celulares que presenta mayor participación porcentual (31-55%). Los eosinófilos por tinción de Wright toman el color rosado, poseen gránulos redondeados intracitoplasmáticos, su núcleo es lobulado excéntrico de color basofílico (no es fácilmente apreciable, puede permanecer oculto por los gránulos), el citoplasma, aunque a menudo oscurecido por gránulos de manera apretada, se tiñe pálido de color azul claro; esta característica permite distinguir a los eosinófilos de los heterófilos en la coloración de Wright y por una tonalidad púrpura oscura cuando es manejada la tinción de hemacolor. Estas células pueden degranularse en respuesta a enfermedades sistémicas.

**Figura 5.** Glóbulos rojos de *Trachemys scripta callirostris*. No se aprecia tendencia a apilarse. Universidad Cooperativa de Colombia. 2004.

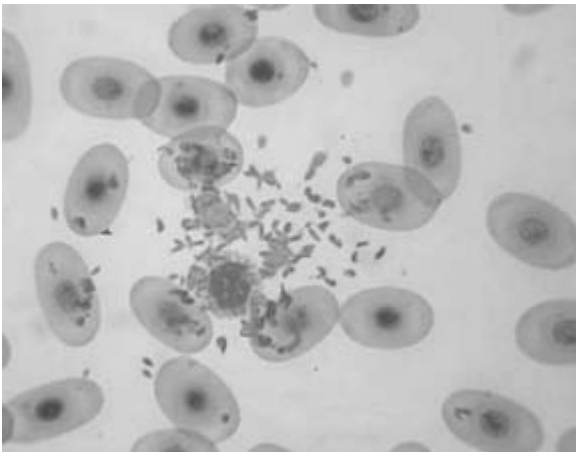


**Figuras 6 y 7.** Eosinófilo sin degranular (no es posible apreciar el núcleo). Núcleo excéntrico de eosinófilo.



**Figura 8.** Eosinófilo degranulado, se aprecia el núcleo que no es completamente esférico y toma tonos basofílicos.

*Heterófilos.* Se consideran equivalentes en función a los neutrófilos o segmentados de los mamíferos. Son células granulocíticas redondeadas, el citoplasma es claro, con gránulos alargados en forma de bastoncillo, su tonalidad oscila entre los colores de eosinófilo y basófilo, el núcleo es lobular (localizado excéntricamente) y se tiñe de color púrpura. Con frecuencia estas células se degranulan, como puede observarse en la figura 9.

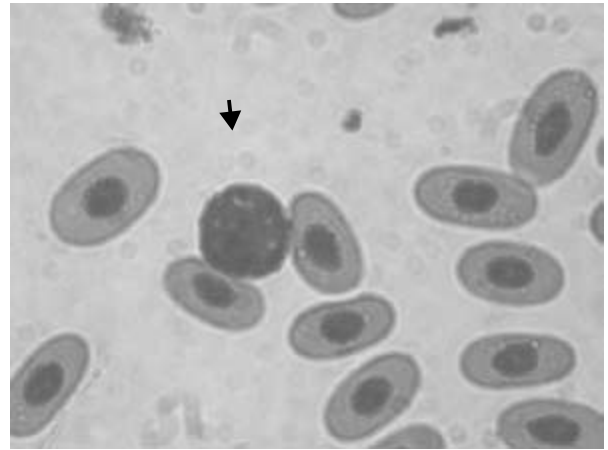


**Figura 9.** Heterófilo degranulado. Los gránulos se radian y es posible apreciar su forma ligeramente alargada (bastones).

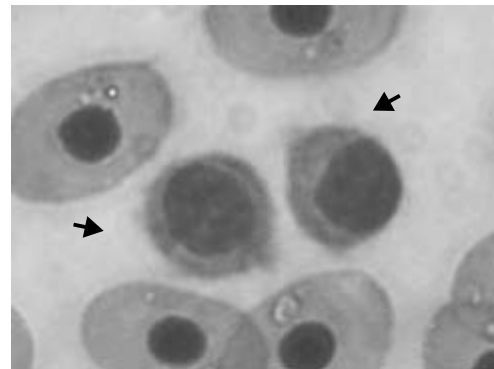
*Basófilos.* Son células redondas que se caracterizan por tener gránulos esféricos que se tiñen de un olor azul oscuro, el citoplasma es claro y el núcleo, al igual que los gránulos, presenta una coloración azul oscura; como se aprecia en la figura, los gránulos enmascaran la presencia del núcleo. Su rango oscila entre 4-19%.

*Linfocitos.* Corresponden a los leucocitos agranulocitos. Son células de morfología redondeada, con un tamaño proporcionalmente similar al de otros leucoci-

tos como basófilos y eosinófilos; con contorno regular, se pueden apreciar vesículas citoplasmáticas, posee un núcleo (con tendencia a ser esférico) de color basofílico oscuro, se localiza hacia un lado del citoplasma (excéntrico) en muchos de los campos de visualización (como se aprecia en la figura 11) o bien se ubica en el centro con un halo delgado citoplasmático, en el cual es posible visualizar como pequeños gránulos oscuros.



**Figura 10.** Basófilo de *Trachemys scripta*.

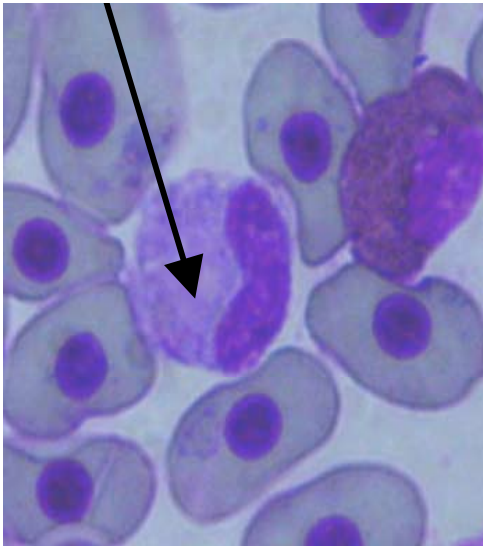


**Figura 11.** Linfocitos en sangre de *Trachemys scripta callirostris*. Universidad Cooperativa de Colombia.

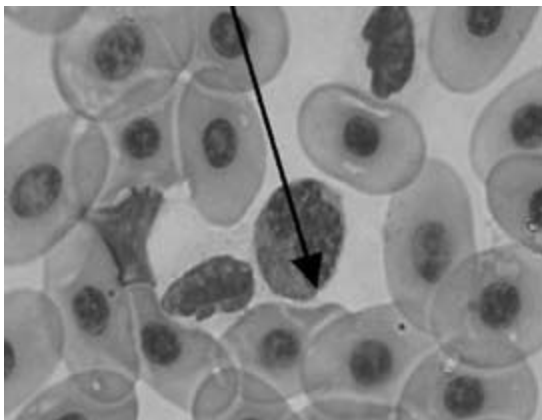
*Monocitos.* Son los leucocitos de mayor tamaño y usualmente presentan apariencias irregulares, pero con tendencia hacia una forma esférica, su proporción núcleo-citoplasma es menor que la de los linfocitos. Su núcleo es de forma alargada irregular o bilobulado, con indentaciones; se ubica de manera excéntrica en la mayoría de las células observadas; se tiñe de tonos básico con Wright y toma un color púrpura oscuro



con hemacolor. El citoplasma toma la misma coloración pero en tonalidades más ligeras y con un aspecto granular. Al igual que en los linfocitos, en algunas células es posible ver gránulos en el citoplasma.

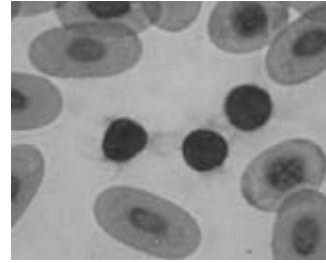


**Figura 12.** Núcleo alargado de los monocitos, tinción de Wright.



**Figura 13.** Núcleo bilobulado de los monocitos, tinción de hemacolor.

*Plaquetas.* Su núcleo es esférico en posición central, son células más pequeñas que los glóbulos rojos, el citoplasma es basofílico claro y tiene un fino retículo que se radia desde el núcleo hacia la periferia, sin rodear completamente la estructura nuclear, en algunos casos es escaso y no apreciable. Con frecuencia se observan 2 ó 3 células de manera cercana, como en la figura 14.



**Figura 14.** Células plaquetarias en sangre de *Trachemys scripta callirostris*. Universidad Cooperativa de Colombia.

## Referencias

- (1) Nassar F y Crane R. Actitudes hacia la fauna en Latinoamérica. Humane Society Press. Centro de Primatología. Araguates: Bogotá. 2000; p. 289.
- (2) Avendaño I, Muñoz A, Varela, N. [www.geocities.com/2002/020306.htm](http://www.geocities.com/2002/020306.htm) murras\_geas/boletín.
- (3) Sodikoff. Manual clínico de laboratorio. Editorial Iberoamericana. 1996.
- (4) Varela, N. Manual para el examen clínico de animales silvestres. Con énfasis en animales en centros de rehabilitación. Unidad de Rescate y Rehabilitación de Animales. 2001.
- (5) Meden, F. La reproducción de la icotea (*Pseudemis scripta callirostris*) (Testudines, Emydae). Caldasin. 1975; pp. 83-106.
- (6) De La Ossa, VJ y Riaño R. (Editores). Guía para el manejo cría y conservación de la jicotea, *Trachemys escripta callirosris*. Convenio Andrés Bello. Ciencia y Tecnología. 1999. N°. 74.
- (7) Brieua C (Editores). Fundamentos sobre rehabilitación de fauna silvestre. URRAS. 2000; pp. 54-59.
- (8) Vicenzo, Ferri. Supertortugas. <http://group.msn.com.Supertortugas>. 2003
- (9) Museo de Ciencias. URL: [www.museo\\_de\\_ciencias.org.ve/txt\\_quelo.htm](http://www.museo_de_ciencias.org.ve/txt_quelo.htm).
- (10) Lora S. Mascotas. URL: <http://www.mascotanet.com>. 2002.
- (11) [www4.ulpgc.es/departamentos/animales/morfo/reptiles/tmar.htm](http://www4.ulpgc.es/departamentos/animales/morfo/reptiles/tmar.htm).
- (12) Aldertun D. Tortugas terrestres y acuáticas del mundo, Barcelona: Ediciones Omega, 1994.

- (13) Cobb J. Las tortugas, especies acuáticas, terrestres y marinas. Editorial Hispano Europeo. 1991.
- (14) Pritchard CP & Trebbau P. *The Turtles of Venezuela*. Society for the Study of Amphibians and Reptiles; 1984; pp. 183-189.
- (15) Kirck RW. Terapéutica veterinaria de pequeños animales. XII Edición McGraw Hill Interamericana: México; 1992.
- (16) Dawson J. Anatomy of a Turtle.  
<http://www.crosswinds.net/~theturtlepages/anatomy/index.html> 1998.
- (17) Mussman H, Valencia G. Patología clínica veterinaria, Instituto Colombiano Agropecuario (ICA). 1978.
- (18) Cambell T. Clinical Pathology. In text Reptile Medicine and Surgery. Mader, D. Saunders Company; 1996.
- (19) Wallach J, Boever DY, William J. Diseases of Exotic Animals. Editorial W. B Saunders Company: Philadelphia; 1983.
- (20) Banks D. Histología veterinaria aplicada. El Manual Moderno. S.A. de C.V: México. D.F. Santafé de Bogotá. 1993.
- (21) Dieter DM. Histología veterinaria. Segunda edición. Editorial Acribia S.A.: Zaragoza, España.

El presente trabajo fue desarrollado bajo la verificación de la CDMB (Corporación para la Defensa de la Meseta de Bucaramanga) y la CARs (Corporación Autónoma Regional con sede en San Gil Santander) y no se sacrificó ningún animal durante la colecta de las muestras.