

# Hallazgos Hematológicos en Iguana Verde Suramericana (*Iguana iguana*), de Ejemplares Ubicados en Zona Urbana y Suburbana de Villavicencio (Meta)

## Haematological findings regarding south-American green iguana (*Iguana iguana*) from exemplar located in the urban and suburban area around Villavicencio (Meta department, Colombia)

Novoa-Fajardo, D.<sup>1</sup>; Benitez-Tumay, I.<sup>2</sup>; Corredor-Matus, J.R.<sup>3</sup>  
Rodriguez-Pulido, J.<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Medico Veterinario Zootecnista, ejercicio particular; <sup>2</sup>Medico Veterinario Zootecnista, Servicio particular;

<sup>3</sup>Medico Veterinario Zootecnista, MSc, Profesor asistente Escuela de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad de los Llanos, Villavicencio, Meta, Colombia-Grupo de investigación sistemas de producción en especies silvestres GISPES, jcorredormatus@gmail.com; <sup>4</sup>Biologo, Msc, Esp., Profesor Asociado, Facultad de Ciencias basicas, Universidad de los Llanos, Villavicencio, Meta, Colombia-Grupo investigación sistemas de producción en especies silvestres GISPES

Recibido: Abril 21 de 2008. Aceptado: Mayo 30 de 2008

### RESUMEN

Se determinaron los parámetros hematológicos básicos en la iguana verde suramericana (*Iguana iguana*), una especie en vía de extinción, de ejemplares ubicados en la zona urbana y suburbana de la ciudad de Villavicencio Meta, se muestrearon 44 animales sanos, mediante punción de la vena coccígea ventral, en donde se tuvieron en cuenta las variables sexo y peso corporal. Las determinaciones incluyeron recuentos de glóbulos rojos  $1,78 \pm 0,55$  millón/mm<sup>3</sup>, leucocitos ( $2,53 \pm 0,92$  Miles/mm<sup>3</sup>), trombocitos ( $25,820,45 \pm 18,997,85$  mm<sup>3</sup>), hematocrito ( $36,91 \pm 10,53$  %), concentración de hemoglobina ( $12,17 \pm 4,73$  g/dl) e índices eritrocíticos. Los resultados del estudio morfológico y del recuento diferencial de glóbulos blancos mostraron un predominio de linfocitos (39.09%), seguido por los Eosinófilos (30.36%), basófilos (9.64 %), Heterófilos (9.43%), Neutrófilos (7.73 %) y monocitos (4.11%). Se encontraron diferencias significativas en función del sexo ( $p < 0.05$ ), únicamente en el recuento total de glóbulos rojos, presentándose más alto para las hembras con un valor de  $1.97 \pm 0.55$  millón/mm<sup>3</sup> y  $1.63 \pm 0.51$  millón/mm<sup>3</sup> para los machos. Con respecto a la variable

masa corporal se encontraron diferencias significativas ( $p < 0.05$ ) para el % de Neutrófilos en el recuento diferencial de glóbulos blancos, presentándose más bajo en iguanas con pesos menores de 1000 g. En conclusión, se establecieron parámetros hematológicos para la iguana verde suramericana (*Iguana iguana*) en la zona urbana y suburbana de la ciudad de Villavicencio, los cuales pueden servir como punto de partida para el conocimiento de los parámetros hematológicos de las iguanas existentes en la Orinoquia y en Colombia, así como ayuda para el diagnóstico. Estos hallazgos son punto de referencia que contribuirá con la sanidad y preservación de esta especie.

**PALABRAS CLAVES:** Iguana verde, hematología, especies silvestres

## SUMMARY

Basic haematological parameters were determined in the south-American green iguana (*Iguana iguana*), an endangered species. Forty-four of the examples located in urban and suburban areas around the city of Villavicencio in the Meta department of Colombia were found to be healthy by puncturing the ventral coccigeal vein, taking variables such as gender and body weight into account. The determinations included  $1.78 \pm 0.55$  million/mm<sup>3</sup> red blood cell count, leukocyte ( $2.53 \pm 0.92 \times 1,000/\text{mm}^3$ ), thrombocyte ( $25,820.45 \pm 18,997.85$  mm<sup>3</sup>), haematocrite ( $36.91 \pm 10.53\%$ ), haemoglobin concentration ( $12.17 \pm 4.73$  g/dl) and erythrocyte indices. Morphological study and differential white blood cell count results revealed a predominance of lymphocytes (39.09%), followed by eosinophils (30.36%), basophils (9.64%), heterophils (9.43%), neutrophils (7.73%) and monocytes (4.11%). Significant differences were found regarding gender ( $p < 0.05$ ); only total red blood count presented a higher value for females ( $1.97 \pm 0.55$  million/mm<sup>3</sup> compared to  $1.63 \pm 0.51$  million/mm<sup>3</sup> for males). Significant differences ( $p < 0.05$ ) were found for body weight, differential white blood cell count for % neutrophils being lower in iguanas having less than 1,000 g weight. Haematological parameters were thus established for the south-American green iguana (*Iguana iguana*) in Villavicencio's urban and suburban areas which could serve as a starting point for ascertaining haematological parameters for iguanas from Orinoquia and throughout Colombia, as well as supporting diagnosis. These findings represent a reference point contributing towards this species' healthiness and preservation.

**Key words:** green iguana, haematology, wild specie.

## INTRODUCCIÓN

Colombia es uno de los países que alberga una gran biodiversidad a nivel mundial, lo cual constituye un indicativo de su riqueza natural, por la variedad de especies que la conforman y por el potencial zootécnico que algunas de ellas podrían alcanzar. Al interior del país, la región de la Orinoquia cuenta con un alto potencial en fauna silvestre, dentro del cual se encuentran especies nativas y exóticas, algunas de ellas amenazadas, como es el caso de la Iguana Verde Suramericana, que actualmente se encuentra en el Apéndice II de CITES (Muñoz y Col., 2003). La causa principal de esta situación se atribuye fundamentalmente a la cacería furtiva.

En razón a que esta especie es un poiquiloterma, sus estados biológicos y fisiológicos presentan muchas variaciones con respecto a las especies mamíferas y en la literatura se cuenta con poca información sobre estos parámetros. En Colombia son muy escasos los estudios en la especie, y los existentes son de tipo biológico, enfocados en determinar tamaños poblacionales o densidad (Muñoz y Col., 2003), tipo de alimentación, sexaje y comportamiento. Con respecto a estudios hematológicos se conocen los realizados por Acuña (1975), Romairone (2000) y Kendall et al (2001), en Norteamérica

El conocimiento e investigación en especies como la Iguana verde suramericana, abre nuevos espacios de acción para los profesionales Médicos Veterinarios y Zootecnistas, dado que pueden ser introducidas a los sistemas productivos sostenibles (Zoocriaderos), para su explotación zotécnica Para ello es necesario abrir posibilidades de investigación con el objeto de generar conocimiento básico, que sirva en la implementación de planes estratégicos, que puedan aplicarse en estos futuros sistemas productivos.

Por lo anterior, se hace necesario emprender estudios de investigación básica encaminados a determinar parámetros fisiológicos que ofrezcan un

## MATERIALES Y MÉTODOS

El estudio se realizó con ejemplares localizados en la ciudad de Villavicencio, Meta, Colombia, ubicados en instalaciones que cuentan con amplias zonas verdes y un hábitat adecuado para ellas, en condiciones de humedad relativa del 80%, temperatura ambiental promedio de 28°C y una pluviosidad de 3500 mm3 (Aerocivil, 2006). Los muestreos se realizaron finalizando el verano y comenzando la época de lluvia (marzo y abril),

### Animales Experimentales

Los procedimientos utilizados para el manejo y muestreo de los ejemplares experimentales, fueron aprobados por el comité de bioética de la Universidad de los Llanos, de Villavicencio, Meta, Colombia. Se sangraron 44 ejemplares, 19 hembras y 25 machos, en un lapso de seis semanas, distribuidos entre juveniles y adultos, catalogados como sanos al examen físico, con pesos entre 585 y 3395 gr, longitud corporal entre 21 y 44 cms (distancia comprendida entre el extremo craneal de la boca y la parte caudal de la cloaca).

Los animales se capturaron manualmente con la ayuda de sacos de fibra sintética. Para inmovilizarlos se introdujeron en tubos de PVC, acondicionados especialmente para su manejo, sujetándolos con cinta aislante. Una vez capturados se les vendaron

conocimiento profundo de la especie, como es el caso de los estudios hematológicos, de modo que esta información pueda ser utilizada como herramienta para el diagnostico de trastornos que potencialmente la afecten.

El objetivo de este estudio esta encaminado a determinar parámetros hematológicos de la iguana verde suramericana (*Iguana iguana*) en la zona urbana y suburbana de la ciudad de Villavicencio tales como: hematocrito, hemoglobina, recuento de eritrocitos, recuento total de células blancas, recuento diferencial de las células blancas, recuento plaquetario e índices eritrocíticos, teniendo en cuenta las variables sexo y masa corporal.

los ojos y se les ató con fibra. Posteriormente se realizó la toma de muestra de la siguiente manera: La punción se hizo en uno de los vasos periféricos, vena yugular en juveniles y vena coccígea ventral en adultos. Esto teniendo en cuenta el estudio preliminar de disección de los principales vasos sanguíneos en iguanas realizado por Benítez y col., (2004) y teniendo en cuenta los reportes existentes en reptiles de Martínez (1992), Jackson y Patter (1999) y Jacobson (2005). El sitio de punción se desinfectó con alcohol, la extracción se logró mediante jeringa de 5 ml y aguja calibre 20. El volumen de la muestra tomado fue de 3 ml aproximadamente, los cuales se depositaron en tubos de ensayo que contenían 1 gota de Heparina de litio como anticoagulante; se mezcló invirtiendo el tubo para evitar la coagulación. Las muestras fueron refrigeradas a 4 °C y transportadas hasta el laboratorio clínico de la Universidad de los Llanos, donde posteriormente fueron procesadas en un intervalo de tiempo de 3 horas. Los animales muestreados se marcaron con esmalte de color negro en las uñas del miembro posterior izquierdo y una X en la franjas claras de la cola y luego se liberaron.

El Sexo se determinó mediante observación de poros femorales y rasgos faciales en iguanas adultas. En jóvenes se determinó midiendo la distancia de penetración de una sonda uretral de PVC No. 6 a

través de la cloaca, clasificándolos como machos cuando la sonda penetró un mínimo de 1,25 cm (a causa de los hemipenes, Pabón, 1993).

La edad fue determinada de acuerdo con su peso y talla así: juveniles, para pesos entre 500-1000 gr y longitud (Medida tomada desde la parte anterior de la mandíbula inferior hasta la cloaca), entre 20- 32 cm y adultos pesos mayores a 1000 gr. y longitud mayor a 32 cm., de acuerdo con los parámetros utilizados por Martínez (1992).

### Procesamiento de Muestras

El Hematocrito se determinó mediante la técnica de microhematocrito, utilizando una microcentrifuga KHT A20B a 11000 rpm durante 5 minutos. El resultado se expresó en porcentaje. Los recuentos totales de glóbulos rojos se realizaron mediante dilución de 1/200, utilizando una micro-pipeta de 10 lmbdas, con solución de marcano, que corresponde a 1.99 ml de solución. El conteo se hizo en la cámara de Neubauer (Natalino, 1992; Citado por Eslava *et al.*, 1995). Los resultados obtenidos se expresaron en unidades por millón. (Benjamín, 1996). Para realizar el recuento total de leucocitos, se efectuaron diluciones 1 / 20 en Floxina (Natalino,1992; Eslava *et al.*, 1995; Choque,1999<sup>1</sup>; Clavijo, 2000) con la ayuda de una micropipeta de 50 lmbdas. Posteriormente se incubó en nevera a 4 °C por 36 horas. Luego se realizó el montaje en la cámara de

## RESULTADOS

Cada variable se procesó en forma independiente, estableciendo diferencias de acuerdo con el sexo y la edad. Los resultados se expresaron en forma conjunta y se visualizan en las tablas. 1, 2 y 3. En la tabla 1, se consignan las medias de los parámetros determinados en forma general para toda la población en estudio. Llama la atención un valor de Hto

Neubauer y se procedía hacer el conteo en objetivo de 10 x. El resultado se reportó en miles por milímetro cúbico.

El recuento diferencial de leucocitos se realizó en un frotis que se tiñó con el reactivo de Wrigth y observación en objetivo de 100X. La determinación de hemoglobina se efectuó por el método de Cianometahemoglobina, con la utilización del reactivo de Drabkin y un espectrofotómetro Spectronie 20 digital (Benjamín, 1996). El resultado se expresó en gramos / decilitro. El recuento de trombocitos se calculó contando en 10 campos a 100X, en las láminas del diferencial. El valor se dividió por 10 y se multiplicó por 21.000. El reporte se dio en número de trombocitos por Unidad de mcl. Los índices eritrocíticos se hallaron empleando las formulas de Wintrobe.

Se utilizó estadística paramétrica para todas las variables involucradas, así como su variación debida a los factores sexo y masa corporal. La media entre grupos se presenta con un análisis de varianza de cada factor. Se comparó las medias con una prueba T para muestras independientes. En la variable masa corporal se realizó prueba T en la siguiente combinación < 1000g y 1000-2000g, < 1000 y > 2000g, 1000-2000g y >2000g. Las diferencias se consideraron significativas para una  $p \leq 0.05$ . El procedimiento se realizó en el programa SPSS 12.0

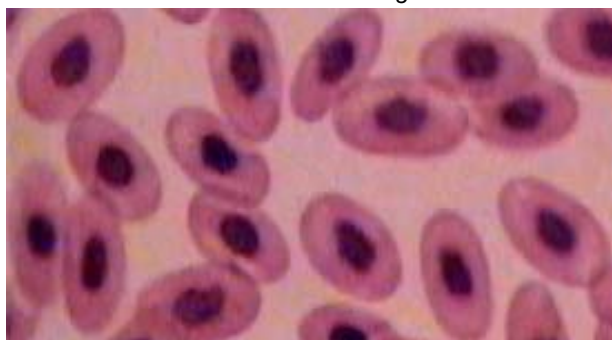
relativamente elevado, con una concentración de Hb muy cercana a valores conocidos en los mamíferos domésticos (Dukes y Swenson, 1999). Igualmente se destaca el valor elevado encontrado en eosinófilos y basófilos y el relativo bajo valor del recuento plaquetario, esto también al compararlo con los mamíferos domésticos (Dukes y Swenson, 1999)

<sup>1</sup> CHOQUE, N. Hematología básica en la Boa (constrictor c.) bajo dos sistemas de confinamiento. Villavicencio. Tesis de grado para optar al título de Médico Veterinario y Zootecnista, 1999, Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales. Escuela de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Centro de Documentación

**Tabla 1.** Parámetros hematológicos generales de la *Iguana iguana*

Determinación	General (n: 44)
Hematocrito (%)	36,91 ± 10.53
Hemoglobina (g/dl)	12,17 ± 4.73
Recuento Total de Glóbulos rojos (unidades por millón)	1,78 ± 0,55
Volumen Corpuscular Medio (fentolitros)	2142.96 ± 562.60
Hemoglobina Corpuscular media (*picogramos)	71.37 ± 28.97
Concentración Media de Hemoglobina Corpuscular (%)	0.33 ± 0.12
Recuento Total de Glóbulos Blancos (Miles*/cm <sup>3</sup> )	2,53 ± 0,92
Linfocitos (%)	39,09 ± 9.54
Eosinófilos (%)	30,36 ± 8.25
Basófilos (%)	9,64 ± 3.54
Heterófilos (%)	9,43 ± 3.25
Neutrófilos (%)	7,73 ± 3.05
Monocitos (%)	4,11 ± 2.39
Recuento de Trombocitos (U/mcl)	25820,45 ± 18997.85

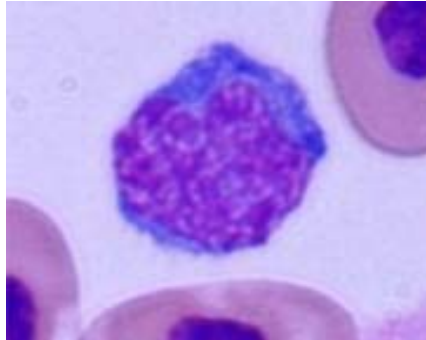
A la observación de las células sanguíneas, encontramos que los eritrocitos son de forma ovalada y al igual que en los demás reptiles, contienen un núcleo de forma esférica o elongada, de tamaño pequeño con respecto al citoplasma, como se aprecia en la figura 1.

**Figura 1.-** Foto-micrografía 100x de eritrocitos de *Iguana iguana* teñidos con *Coloración de wright*

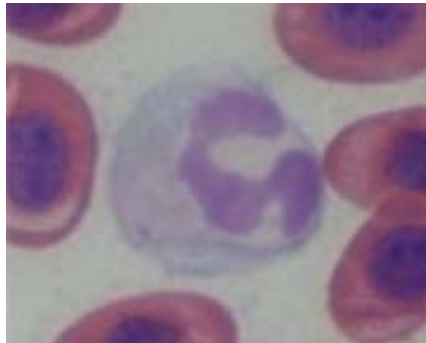
Con respecto a los leucocitos, es clásica la presencia en los reptiles y aves de los Heterófilos. Estas células contienen un núcleo ovalado de color eosinofílico, con tendencia a ubicarse en la periferia del citoplasma, que es irregular y abundante con relación a las demás células blancas y se tiñe de color azul pálido a grisáceo (Figura 2).

Los neutrófilos, toman una coloración muy similar al núcleo y citoplasma de los Heterofilos. La diferencia radica en la forma de su núcleo, el cual presenta lobulaciones bien definidas. Figura 3

**Figura 2.** Foto-micrografía 100x de Heterófilo de *Iguana iguana*, teñidos con Coloración de wright



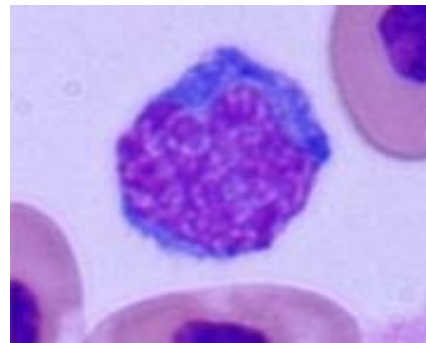
**Figura 3.** Foto-micrografía 100x de Neutrófilo de *Iguana iguana*, teñidos con Coloración de wright



El núcleo de los linfocitos, varía en cuanto a tamaño y forma, éste va de esférico a fusiforme, de color

basófilo, con o sin presencia de citoplasma, el cual, si es visible, se colorea de azul claro. Figura 4

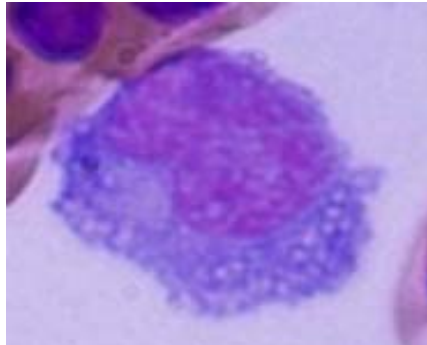
**Figura 4.** Foto-micrografía 100 x de Linfocito de *iguana iguana*, teñidos con Coloración de wright



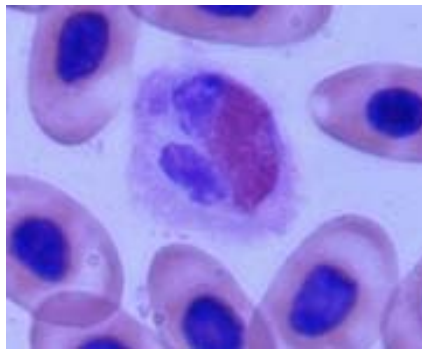
Por su parte, los monocitos son células con núcleo reniforme, excéntrico, que se tiñe de color rojo y cubre del 30 al 40% el citoplasma, que es de color azul y caracterizado por que en la mayoría observada, presenta vacuolizaciones. Figura 5

La observación de los eosinofilos mostró que son células grandes con núcleos basófilos, de forma variable que va del alargado al redondeado, con lobulaciones, tal y como lo reporta Campbell (2004). Su citoplasma varía en color del azul claro al gris, con presencia de granulaciones que se tiñen de rojo, confirmando lo descrito por Rojas (1990) Figura 6.

**Figura 5.** Foto-micrografía 100x de Monocito de *Iguana iguana* teñido con coloración de Wright



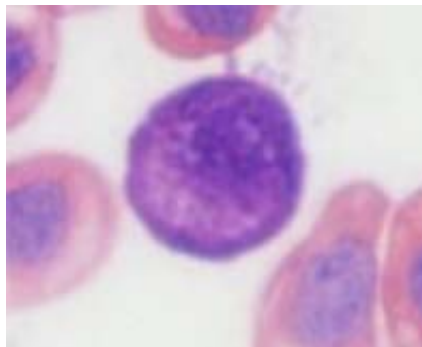
**Figura 6.** Foto-micrografía 100x de Eosinófilo de *Iguana iguana* coloreados con tinción de Wright



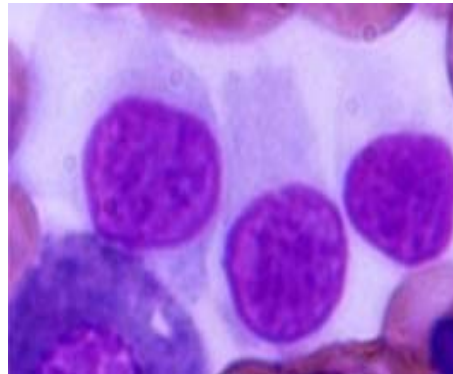
Los basófilos se caracterizan por ser células grandes y de forma redonda, contienen un núcleo de color azul, no muy bien diferenciado, debido a que las granulaciones de color púrpura o violeta lo cubren, hallazgo que concuerda con los estudios de Rojas (1990) y Eliman (1997) Figura 7.

Finalmente, los trombocitos se caracterizan por tener un núcleo redondo y grande que tiñe de color púrpura, algunos con citoplasma, que toman formas variables, color azul claro y tendiendo a transparente, hallazgo que coincide con lo reportado por Fowler (1986) y Martínez (1992) Figura 8.

**Figura 7.** Foto-micrografía 100x de Basófilo de *Iguana iguana* coloreados con tinción de Wright



**Figura 8.** Foto micrografía 100x de Trombocitos de *Iguana iguana* teñidos con coloración de Wright



Los resultados con respecto a la variable sexo, se muestran en la tabla 2, tanto para hembras como para machos, y en cada uno de los parámetros estudiados.

De esta información se puede resaltar lo relacionado con el Hto, la concentración de hemoglobina y el recuento de eritrocitos, que en todos los casos, presentaron valores mayores para las hembras, lo cual contrasta con lo conocido en mamíferos, en los cuales los machos, por el efecto eritropoyetico de los andrógenos, presentan valores mayores (Dukes y

Swenson, 1999). El análisis estadístico no presentó diferencias significativas para las variables hematocrito y concentración de hemoglobina. Por el contrario, para la variable recuento de glóbulos rojos, se presentó diferencia significativa ( $P < 0.05$ ), entre los dos grupos.

Otro parámetro a resaltar en la tabla 2 es el recuento de trombocitos, en donde el resultado fue claramente mayor para los machos, aunque el análisis estadístico no mostró diferencias significativas. Por el contrario, sí se presentaron diferencias significativas en el recuento diferencial de neutrófilos ( $P < 0.05$ ).

**Tabla 2.** Parámetros hematológicos analizados en función de la variable sexo en *Iguana iguana*

Determinación	Hembras (n: 19)	Machos (n: 25)
Hematocrito. (%)	38,89 ± 9.43	35,40 ± 11.26
Hemoglobina (g/dl)	13,31 ± 5.44	11,30 ± 4.0
Recuento de glóbulos Rojos. (U*m)	1,98 ± 0.55	1,63 ± 0,51
V.C.M (ftls)	2035.89 ± 514.15	2224.32 ± 594.02
H.C.M (*Pg.)	67.4021 ± 22.26	74.3920 ± 33.31
C.M.H.C (%)	0.34 ± 0.12	0.33 ± 0.13
Recuento Glóbulos Blancos (Mil*cm3)	2,60 ± 0,78	2,49 ± 1,03
Linfocitos (%)	39,05 ± 7.88	39,12 ± 10.79
Eosinófilos (%)	29,79 ± 7.82	30,80 ± 8.70
Basófilos (%)	9,16 ± 2.79	10,00 ± 4.04
Heterófilos (%)	10 ± 2.6	9,00 ± 3.66
Neutrófilos (%)	8,26 ± 2.90	7,32 ± 3.15
Monocitos (%)	4,00 ± 2.51	4,20 ± 2.34
Recuento de Trombocitos (Uxmcl)	19673,68 ± 16700.69	30492,00 ± 19616.74



Los resultados respecto a la variable masa corporal, se presentan en la tabla 3, para los tres grupos en que se dividieron los animales experimentales. En la tabla se aprecia que con respecto a los tres primeros parámetros (Hto, Hb, RGR), los valores fueron mayores para el grupo con pesos entre 1.000 y 2.000 grms, ya que hay diferencias significativas ( $P < 0.05$ ) para el

RGR entre este grupo y el correspondiente a pesos mayores a 2.000 grms. Los otros 2 parámetros, no presentaron diferencias significativas. Resalta también la tabla 3, el recuento total de leucocitos, que muestra un valor mayor en el grupo con pesos menores a los 1.000 grms, aunque esta diferencia no fue estadísticamente significativa ( $P > 0.05$ ).

**Tabla 3.** Parámetros hematológicos en función de la masa corporal. en *Iguana iguana*

Determinacion	< 1000 g. (n: 10)	1000-2000 g. (n: 14)	> 2000 g. (n: 20)
Hto. (%)	39.10 ± 13.82	39.21 ± 6.17	34.20 ± 10.98
Hb (g/dl)	10.88 ± 3.61	14.19 ± 5.50	11.40 ± 4.38
RTGr. (U*m)	1.79 ± 0.48	2.01 ± 0.59	1.61 ± 0.52
V.C.M (fl/s)	2231,92 ± 785,74	2066,74 ± 545,27	2151,80 ± 460,35
H.C.M (*Pg.)	62,66 ± 21,40	71,95 ± 24,58	75,32 ± 34,81
C.M.H.C (%)	0,29 ± 0,09	0,36 ± 0,13	0,34 ± 0,01
RTGB (Mil*cm <sup>3</sup> )	2.79 ± 0.77	2.38 ± 0.73	2.50 ± 1.11
Linf (%)	39,20 ± 11,60	41,14 ± 9,82	37,60 ± 8,41
Eosi (%)	31,90 ± 9,504	27,86 ± 7,188	31,35 ± 8,324
Basó (%)	9,70 ± 2,71	9,14 ± 3,27	9,95 ± 4,16
Hete (%)	8,90 ± 2,64	9,43 ± 3,00	9,70 ± 3,77
Neu (%)	6,00 ± 1,86	8,86 ± 3,110	7,80 ± 3,20
Mono (%)	4,30 ± 2,312	3,86 ± 3,90	4,20 ± 2,397
Trom U/mcl	21210 ± 18319,41	17850 ± 15860	33705 ± 19034,30

V.C.M. (Volumen Corpuscular Medio) H.C.M. (Hemoglobina Corpuscular Media) C.H.C.M. (Concentración de Hemoglobina Corpuscular Media) Hto. (Hematocrito). Hb (hemoglobina). RTGr. Recuento de glóbulos rojos. RTGB (recuento de glóbulos blancos V.C.M. (Volumen Corpuscular Medio) H.C.M. (Hemoglobina Corpuscular Media) C.H.C.M. (Concentración de Hemoglobina Corpuscular Media)

## DISCUSIÓN

Se reportó por primera vez para la región, los resultados del estudio hematológico realizado en la *Iguana iguana*. Éstos corresponden y deben analizarse teniendo en cuenta las condiciones de ubicación y manejo de los ejemplares. Algunos parámetros muestran una desviación estándar elevada, tal como el hematocrito, dado que se presentaron valores de este parámetro muy altos en el muestreo realizado en el parque Mi Llanura, que puede asumirse como debido al insuficiente

consumo de agua, por la carencia de fuentes hídricas en el lugar. Esta situación puede llevar a una deficiente hidratación de los ejemplares, lo cual genera hemoconcentración, que dependiendo del grado de deshidratación, provocan valores elevados del hematocrito (García Sacristán, 1995; Dukes y Swenson, 1999). Igual situación se presenta con respecto al recuento de eosinófilos, que resultó ser elevado, razón que amerita un estudio específico para este tipo de células. Estos dos hallazgos no

permiten, en forma contundente, afirmar que los parámetros hematológicos encontrados, puedan ser considerados como fisiológicos para la especie, pero dan una aproximación importante sobre sus valores.

Se encontraron valores hematológicos bajos en iguanas localizadas en las riveras del río Ocoa, frente a las ubicadas en otros sitios de muestreo y con los conocidos de la literatura (Kandal y Col., 2001; Pejrilova y Col., 2004), hecho que podría atribuirse a las deficientes condiciones de hábitat en que se encontraban estos ejemplares, debido a que las fuentes hídricas de este sitio son vulnerables a la contaminación.

Al Comparar los resultados encontrados en este trabajo con otros, se observa que para el caso del hematocrito, éste se encuentra por debajo de los reportes de Anderson (1992) y Jacobson (1992), que oscilan entre 45 – 52% y 38.5 - 48 % respectivamente. Asu vez el resultado está por encima a los encontrados por Acuña (1975) y Frye (1978), quienes reportaron un hematocrito de  $29 \pm 1.03$  % en machos y  $29 \pm 1.24$  % para las hembras. Estas variaciones posiblemente se deben a las condiciones particulares de cada estudio, tales como edad de los ejemplares, estacionalidad, altitud, alimentación, manejo para la toma de muestras etc., factores que afectan directamente el proceso de hematopoyesis en mamíferos y posiblemente en reptiles (García Sacristán, 1995; Dukes y Swenson, 1999; Eckert R., Randall F., Agustine G., 2002; Engelhardt W. V. y Breves G., 2005)

Para la hemoglobina, nuestro hallazgo coincide con lo reportado por Jacobson (1992) y Benjamín (1996), quienes reportan valores entre 11.7-18.6 g/dl y el resultado está por debajo de los reportados por Acuña (1975) y Frye (1978), quienes encontraron valores de 6.0 - 0.71 g/dl en machos y 5.40-4.0 g/dl en hembras.

El recuento de glóbulos rojos, presentó similitud con los hallazgos de Frye (1978), que están entre 1.18 - 2.1 millones/mm<sup>3</sup>, por encima de los reportados por Jacobson (1992) que oscilan entre 1.39 y 1.74 millones/mm<sup>3</sup> y por debajo a los reportados por Anderson (1992) con valores entre 3.5 y 5.8 millones/mm<sup>3</sup>

y Acuña (1975), cuyos valores fueron de 1.55 - 0.38 millones/mm<sup>3</sup> en machos y 1.22 - 0.11 millones/mm<sup>3</sup> en hembras. Los índices eritrocíticos consignados en este trabajo no tienen antecedentes por cuanto éstos son los primeros datos calculados para la especie, debido a que no se encontraron reportes bibliográficos de los mismos. Hay que tener en cuenta, de acuerdo con Duguay (1970), que los valores de recuento eritrocitario, más los de hematocrito y concentración de hemoglobina, son influenciados por factores tales como altitud, el hábitat, los periodos reproductivos y los cambios estacionales que sufren las especies en los diferentes sitios de la tierra.

El recuento de glóbulos blancos coincidió con los descritos por Frye (1978), que reporta de 1.2-2.25 miles/mm<sup>3</sup>. Resultados estos ubicados también entre los reportados por Jacobson (1992) que oscilaron en un rango muy amplio entre 1.7-11.6 miles por mm<sup>3</sup>. Así mismo están por debajo del reporte de Anderson (1992), que van de 4.3 a 15.0 miles por mm<sup>3</sup>, estos dos últimos valores hematológicos presentan un rango amplio y muy probablemente se deba a la metodología y técnica empleada para esta determinación.

El recuento diferencial de glóbulos blancos determinó que los linfocitos son las células más abundantes, resultado que coincide con el reporte hecho por Frye (1978) que los encontró entre 21-90 %, y los descritos por Jacobson (1992) que van de 33 a 61%.

En orden descendente aparecen los eosinófilos, que están por encima de los valores descritos por Jacobson (1992), que son menores al 2 %, mientras que Frye (1978), no reporta valores para estas células. Esta marcada diferencia la atribuye Campbell (2004), al aumento en el porcentaje de eosinófilos que sufren los reptiles durante la temporada de invierno, situación que coincide con la época en que realizó este estudio, en donde los muestreos se realizaron finalizando el verano y comenzando el invierno, época crítica para estos especímenes. Otra posible causa puede atribuirse, según Benjamín (1996), a una hipersensibilidad causada por parásitos, especialmente los que viajan a través de los tejidos. Aunque en este estudio no se buscó ni observó

presencia de hemoparásitos, en los frotis sanguíneos realizados, algunos autores como Campbell (2004), reportan hemoprotozoarios que son comunes en reptiles tales como trypanosomas, microfilarias, hemogregarines, piroplasmidios y plasmodium.

Para los basófilos, los valores encontrados son similares a los reportados por Frye (1978), que varían entre 0 y 20 %, mientras que Jacobson (1992) no los reporta.

El reporte de Heterófilos está por debajo del valor encontrado para la iguana verde suramericana de 20-29 % por Jacobson (1992). Esta diferencia probablemente se debe a los criterios de clasificación morfológica y al colorante empleado. El trabajo realizado por este autor no incluye la presencia de Neutrófilos, sin embargo este estudio sí abordó este grupo celular y se pudo establecer que difieren únicamente en su núcleo, que se caracteriza por tener de dos a tres lobulaciones bien definidas.

Las células que presentaron menor proporción fueron los monocitos con un valor del 5 %, que se asemeja a lo descrito por Frye (1978), quien reporta valores entre 0 y 10 %. El recuento diferencial de Neutrófilos fue el único parámetro hematológico que presentó diferencia significativa ( $p < 0.05$ ) en sus tres intervalos de peso.

Los parámetros hematológicos correspondientes a hematocrito, hemoglobina, recuento total de glóbulos rojos, recuento total de glóbulos blancos, heterófilos y Neutrófilos, arrojaron valores más altos para las hembras, donde el recuento de glóbulos rojos presentó diferencias significativas ( $p < 0.05$ ), hecho que probablemente se deba a que durante la captura y el muestreo, estos ejemplares presentaron mayor tensión o estrés, factores que causan una redistribución de los eritrocitos y leucocitos en el lecho vascular, por acción de las catecolaminas y corticoides liberados (García Sacristán, 1995; Dukes y Swenson, 1999; Eckert R., Randall F., Agustine G., 2002; Engelhardt W. V. y Breves G., 2005).

El recuento total de glóbulos blancos, respecto a la variable sexo, se encontraron valores más bajos que los reportados por Acuña (1975), de  $3.66 \pm 0.67$  miles\*  $\text{mm}^3$  para los machos y  $3.18 \pm 0.38$  miles\*  $\text{mm}^3$  para hembras. En el estudio de Acuña se capturaron 33 ejemplares de iguana, las cuales fueron llevadas al laboratorio, donde se mantuvieron en jaulas durante 12 horas. Esto posiblemente causó en estos ejemplares una gran tensión y estrés, ocasionando, por lo dicho anteriormente respecto a las catecolaminas, una leucocitosis fisiológica. Este manejo contrasta con el realizado en el presente estudio, en donde los animales se manipularon por periodos menores a 4 horas y por tanto sometidos a un menor tiempo de estrés.

El recuento diferencial de eosinófilos arrojó porcentajes superiores en ambos sexos a los reportados para la especie por Acuña (1975), con valores de  $5.5 \pm 3.5$  % en machos y  $5.9 \pm 1.5$  % en hembras, La posible causa de esta diferencia la atribuimos inicialmente al mismo factor mencionado anteriormente para el recuento total de leucocitos. Es de anotar que en estudios hematológicos realizados en otras especies de reptiles, como la tortuga terrestre Argentina (*Chelonoidis chilensis*) hecho por Troiano y Silva (1998), quienes reportan en la fórmula leucocitaria de los quelonios, un alto porcentaje de eosinófilos, con valores de  $32 \pm 14$  en machos y  $31 \pm 9.5$  en hembras.

En conclusión, se reportaron hallazgos hematológicos para la iguana verde suramericana (*Iguana iguana*) en la zona urbana y suburbana de la ciudad de Villavicencio por primera vez, valores que podrían extrapolarse a toda la región de la Orinoquia colombiana. Se determinó que los valores de hematocrito, hemoglobina, recuento de glóbulos rojos, recuento total de glóbulos blancos, porcentaje de heterófilos y neutrofilos, resultaron ser mayores para las hembras que para los machos, aunque solo los neutrofilos arrojaron diferencias significativas por género. Se pudo determinar además, que los linfocitos son los leucocitos más abundantes en el recuento diferencial de la especie y se diferenció claramente la morfología entre los heterófilos y los neutrofilos.

Se estableció por primera vez los índices eritrocíticos para la especie en la región de estudio y el país y se pudo establecer que las hembras son más susceptibles al estrés por manipulación que los ma-

chos. Finalmente se puede decir que estos hallazgos pueden servir como referente para el conocimiento de valores hematológicos de las iguanas existentes en la Orinoquia y en Colombia, así como ayuda para el diagnóstico.

## REFERENCIAS

Acuña LM. Hematología normal de la *Iguana iguana* (LINNE1758). Aspectos citomorfológicos y comparaciones intraespecíficas. Departamento de Biología Escuela de Ciencias Universidad del Oriente Cumaná Venezuela, Caribbean Journal of science [online] junio 1975 [Citado 15 de Mayo de 2006]. Disponible en Internet: [www.uprm.edu/publications/cjs/VOL15A/P071-078.PDF](http://www.uprm.edu/publications/cjs/VOL15A/P071-078.PDF).

Benjamin M. Manual de patología clínica veterinaria. Ed Limusa México 1996 p 83-91.

Campbell TW. Hematology and lower vertebrates Colorado State university USA, [online] 13 nov 2004 [Citado el 23 de agosto de 2005]. Disponible en internet Internet: International Veterinary Information Service, Ithaca NY ([www.ivis.org](http://www.ivis.org)), 2004; P1214.1104.

Clavijo N, Vaca A. Determinación de la hematología básica del morrocoy negro "*Geochelone carbonaria*" en Villavicencio. Carib. J Sci., 1975, 15 (1-2).

Donoghe US, Vidal J, Kronfeld D. Growth and Morphometrics of green Iguanas (*Iguana iguana*) fed four levels of dietary. The journal of nutrition, 128p 2587s-1589. [on line] dec 1998 [Citado 23 de agosto de 2005]. Disponible en Internet: <http://pqqquest.umi.com/pqd/web/index>.

Dukes y Swenson. Fisiología de los Animales Domésticos, 1999 Editorial Uteha, pp 629-728.

Eeckert R, Randall F, Agustine G. Fisiología Animal: Mecanismos y Adaptaciones, 2ª. Ed., 2002 Editorial Mc Graw-Hill- Interamericana, pp 329-377.

Eliman MM. Hematology and plasma chemistry of The Inland bearded dragon, *pogona vitticeps*. En Bolletín of association of reptile and Amphibian Veterinarians, Philadelphia, [online] volumen 7 Number 4. 1997 [Citado el 23 de agosto de 2005]. Disponible en Internet: <http://www.geocities.com/borderviewdragons/blood.htm>.

Engelhardt WV, Breves G. Fisiología Veterinaria, Editorial Acribia, Zaragoza, España, 2005.

Eslava PR, Gómez LA, Hernández G. Estudio de Hematología y Química Sanguínea en Cachamas. Revista MVZ Unillanos. 5-8, 1995.

Fowler M. Zoo and Wild Animal Medicine. 2º Ed. W.B. Saunders Co. United States of Americam. 1986.

Frye, FL. Hematology of captive reptiles. Zoo and Wild animal Medicine. 2º Ed W.B. Saunders Co. United of American 1978.

García S. Fisiología Veterinaria, 1995, Editorial Mc Graw-Hill- Interamericana, pp 649-780.

Jackson C, Patter G. Of cervical central articulation in *Deirochelis Reticularis*. s.e 1999 ed Copeia p788-790.

Jacobson E. Collecting biological samples for clinical evaluation. Florida 18p [online] junio 1997 [Citado el 23 de agosto de 2005]. Disponible en Internet: [iacuc.ufl.edu/Animal%20Use%20Guides/BiolSampColl.doc](http://iacuc.ufl.edu/Animal%20Use%20Guides/BiolSampColl.doc).

Kendal E, Harr A, Alleman R, Dennis PM, Lara K, Maxwell BA, Lock R, Avery B, Elliott RJ. Morphologic and citochemical characteristics of blood cells and hematologic and plasma biochemical reference ranges in green iguanas. *Journal of the American Veterinary Medical Association* 2001 218:6, 915-921.

Maneyro R, Meneghel M. Reptiles. Facultad de ciencias curso Biología animal práctico [on line] enero 2002 [Citado el 14 de Mayo de 2006]. Disponible en Internet. <http://zvert.fcien.edu.uy/reptiles.pdf>.

Martínez SA. manual clínico de los reptiles. Ed grass latros España 1992 p3-8.

Muñoz EM, Ortega AM, Bock, Brian C. et al. Demografía y ecología de anidación de la iguana verde, Iguana iguana (Squamata: Iguanidae), en dos poblaciones explotadas en la Depresión Momposina, Colombia. *Rev. biol. trop.* [online]. Mar. 2003, vol.51, no.1 [Citado el 23 de agosto de 2005], p.229-240. disponible en Internet: [http://www.scielo.sa.cr/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid](http://www.scielo.sa.cr/scielo.php?script=sci_arttext&pid).

Pabón M. posibilidad de cría y aprovechamiento de la iguana (*Iguana iguana*) En A. F. Cardoso (Ed), libro de conferencias IV Symposium de especies animales subutilizadas. Universidad "Ezequiel Zamora", Barinas Venezuela. 1993 p 23-45.

Pejrilova S, Knotkova Z, Knotek Z, Vrbas V. Age-related Changes of the haematological profile in Green Iguana (*Iguana iguana rhinolopha*). *Acta Vet. Brno* 2004; 73: 305-312.

Pérez K, información general sobre la iguana. [on line] 2003-2005 [Citado el 23 de agosto de 2005]. Disponible en Internet: <<http://es.geocities.com/villaiguana/.htm>>. Rojas W. Inmunología CIB. Editorial corporación para investigaciones Biológicas Medellín Colombia 1990. 564p.

Romairone D. Valores Hematológicos normales en iguana [en línea] 2000 [Citado 26 de agosto de 2005]. Disponible en Internet [Htp/www.diagnosticoveterinario/casos.com.htm](http://www.diagnosticoveterinario/casos.com.htm).

Schalm O. Hematología Veterinaria. Ed 1°. UTEHA México 1964. Pag. 51-54.

Troiano JC, Silva MC. Valores hematológicos de referencia en tortuga terrestre argentina (*Chelonoidis chilensis chilensis*) 1998 p47-51 *Analecta veterinaria* [online] 1998 1/2 [Citado el 23 de agosto de 2005]. Disponible en Internet: [www.scielo.sa.cr/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid](http://www.scielo.sa.cr/scielo.php?script=sci_arttext&pid).