

COMUNICACIÓN

Estudio hematológico en monos cariblanco (*Cebus albifrons*) en condiciones de cautiverio en Colombia

Hematological study in white-fronted capuchin (*Cebus albifrons*) in captive conditions in Colombia

Michael Cortés-Vera¹, Fabián Enrique Castañeda-Herrera^{2,4},
Juan Fernando Vélez-García³

RESUMEN

El objetivo del presente estudio fue realizar la valoración hemática de primates *Cebus albifrons* mantenidos en cautiverio en el Centro de Atención y Valoración de Fauna Silvestre (C.A.V) de la ciudad de Ibagué, Colombia. Se extrajo sangre (~2 ml) mediante la punción de las venas femoral o axilar bajo restricción química en nueve machos (seis castrados) y cinco hembras. Se obtuvieron resultados para el hematocrito de $40.75 \pm 3.91\%$, hemoglobina 15.2 ± 1.4 g/dl, recuentos eritrocitarios $5\ 200\ 714 \pm 510\ 331/\text{mm}^3$, hemoglobina corpuscular media [HCM] 29.22 ± 1.46 pg, concentración de hemoglobina corpuscular media [CHCM] 37.26 ± 0.73 g/dl, volumen corpuscular medio [VCM] 78.61 ± 4.46 fl, recuento leucocitario $8328.6 \pm 2993.7/\text{mm}^3$, neutrófilos segmentados $43.56 \pm 10.31\%$, monocitos $28.11 \pm 5.28\%$, linfocitos $23.54 \pm 7.45\%$, eosinófilos $4.79 \pm 1.14\%$ y plaquetas $276\ 857 \pm 71\ 889/\text{mm}^3$. No se evidenciaron diferencias significativas entre sexos.

Palabras clave: conteo de células sanguíneas, diagnóstico, primates, pruebas hematológicas, valores de referencia

ABSTRACT

The aim of this study was to carry out the blood evaluation of *Cebus albifrons* primates kept in captivity at the Centro de Atención y Valoración de Fauna Silvestre (C.A.V) in the city of Ibagué, Colombia. Blood (~2 ml) was drawn from the femoral or

¹ Universidad del Tolima, Ibagué, Colombia

² Universidad de Ciencias Aplicadas y Ambientales (UDCA), Bogotá DC, Colombia

³ Grupo de investigación en cirugía y medicina de pequeños animales, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad del Tolima, Ibagué, Colombia

⁴ E-mail: fcastaneda@udca.edu.co

Recibido: 17 de julio de 2019

Aceptado para publicación: 29 de abril de 2020

Publicado: 22 de junio de 2020

axillary veins under chemical restriction in nine males (six castrated) and five females. Results were obtained for haematocrit $40.75 \pm 3.91\%$, haemoglobin 15.2 ± 1.4 g/dl, erythrocyte counts $5\,200\,714 \pm 510\,331/\text{mm}^3$, mean corpuscular haemoglobin [HCM] 29.22 ± 1.46 pg, mean corpuscular haemoglobin concentration [CHCM] 37.26 ± 0.73 g/dl, mean corpuscular volume [VCM] 78.61 ± 4.46 fl, white blood cell count $8328.6 \pm 2993.7/\text{mm}^3$, segmented neutrophils $43.56 \pm 10.31\%$, monocytes $28.11 \pm 5.28\%$, lymphocytes $23.54 \pm 7.45\%$, eosinophils $4.79 \pm 1.14\%$ and platelets $276\,857 \pm 71\,889/\text{mm}^3$. There were no significant differences between males and females.

Key words: blood cell count, diagnostic, haematological test, primates, reference values

INTRODUCCIÓN

La biometría hemática es una herramienta de aproximación diagnóstica que permite evaluar de manera rápida el estado de salud de un paciente (Erazo *et al.*, 2016). El análisis hematológico permite la estandarización de procedimientos de laboratorio, la ampliación de conocimientos, y el aumento en la experiencia en los procesos de diagnóstico, lo que proporciona una mayor importancia y confiabilidad de los datos clínicos a la hora de ser usados (Copete, 2013).

El tráfico de animales silvestres es una práctica común en Latinoamérica, existiendo en Colombia como respuesta a este problema los Centros de Atención y Valoración de Fauna Silvestre (C.A.V), donde se reporta un alto ingreso de primates (Fierro, 2012). Los *C. albifrons* se describen como animales omnívoros, en cuya alimentación predominan los frutos, semillas, insectos y huevos de aves (Defler, 2010). Las actividades antropogénicas, como el tráfico de fauna, la cacería y la deforestación tienen en constante amenaza a estos animales (Defler, 2010).

Numerosos estudios hematológicos se han realizado en varias especies de primates neotropicales, especialmente en especies como *Sapajus apella* (Rosner *et al.* 1986; Larsson *et al.*, 1999; Riviello y Wirz, 2001; Wirz *et al.*, 2008), *Lagothrix lagotricha* (Rodríguez *et al.*, 2014), *Allouata pigra* y

A. seniculus (Roviroso-Hernández *et al.*, 2012). De igual manera, se han hecho estudios hematológicos en *Saguinus leucopus* (Castañeda *et al.*, 2015), *Cebus cay* y *C. nigritus* (Flaiban *et al.*, 2008) y *Cebus* spp (Samonds *et al.*, 1974; Bastidas, 2016).

El objetivo del presente estudio fue determinar los parámetros hematológicos en primates de la especie *Cebus albifrons* mantenidos en cautividad en el Centro de Atención y Valoración de Fauna Silvestre (C.A.V) de la Corporación Autónoma Regional del Tolima CORTOLIMA.

MATERIALES Y MÉTODOS

Ubicación

El Centro de Atención y Valoración de Fauna Silvestre (C.A.V) de la ciudad de Ibagué se localiza en el corregimiento Llanitos, ubicado a una altitud de 1400 m y rodeado de bosque premontano con una humedad relativa de 80% y una temperatura promedio de 23.4 °C.

Animales

El C.A.V. cuenta con una muestra homogénea de primates *C. albifrons* al tener individuos de estadios etarios similares, criados bajo las mismas condiciones de manejo. Para el estudio fueron muestreados 14 ejem-

Cuadro 1. Estadística descriptiva de parámetros hematológicos de primates *Cebus albifrons* (n=14) mantenidos en cautiverio en el Centro de Atención y Valoración de Fauna Silvestre (C.A.V), Ibagué, Colombia

	Media	DE	Máximo	Mínimo	Mediana
Hto (%)	40.75	3.91	48	34.2	41.45
Hb (g/dl)	15.2	1.4	18	12.9	15.3
RE (mm ³)	520,0714	510,331	5,840,000	4,280,000	5,220,000
HCM (pg)	29.22	1.46	32.1	26.7	29.1
CHCM (g/dl)	37.26	0.73	38.8	35.8	37.15
VCM (fl)	78.61	4.46	87.6	72.1	78.95
RB (mm ³)	8,328.6	2,993.7	14,600	3,400	8,350
Ns (%)	43.56	10.31	62.1	28.8	41.4
NB (%)	-	-	-	-	-
Mo (%)	28.11	5.28	37.4	19.6	29.65
L (%)	23.54	7.45	35.9	10.7	23.5
Eo (%)	4.79	1.14	6.8	3.2	4.55
Plaquetas (mm ³)	276,857	71,889	395,000	118,000	274,500

hematocrito (Hto), hemoglobina (Hb), recuento de eritrocitos (RE), hemoglobina corpuscular media (HCM), concentración corpuscular media de hemoglobina (CHCM), volumen corpuscular medio (VCM), recuento de leucocitos (RB), neutrófilos segmentados (Ns), neutrófilos en banda (NB), monocitos (Mo), linfocitos (L), eosinófilos (Eo), desviación estándar (DE)

plares, siendo cinco hembras y nueve machos (seis de ellos castrados). Tres individuos se encontraban en encierros individuales de 3 x 3 x 2.5 m, otros tres ejemplares en un solo encierro del mismo tamaño y nueve primates en un encierro de 4 x 8 x 3 m. Cada uno de los encierros contaba con jaula de manejo, perchas de diferentes grosores y diversas herramientas como apoyo al enriquecimiento ambiental. La dieta suministrada consistía en huevos cocidos de gallina (*Gallus gallus domesticus*), frutas de temporada como mango (*Magnifera indica*), banano (*Musa paradisiaca*), papaya (*Carica papaya*), naranja (*Citrus x sinensis*), guayaba (*Psidium guajava*), piña (*Ananas comosus*), sandía (*Citrullus lanatus*), melón (*Cucumis melo*) y vegetales como toma-

te (*Solanum lycopersicum*), acelga (*Beta vulgaris* var. cicla) y zanahoria (*Daucus carota*).

Los animales fueron sometidos a un ayuno previo a la toma de muestras de 12 horas. Fueron restringidos físicamente con la ayuda de guantes de carnaza y nasas. Seguidamente se realizó restricción química con protocolo anestésico de clorhidrato de ketamina (Imalgene 1000®) a posología de 10 mg/kg i.m. (Carpenter y Marion, 2017). Posteriormente se realizó un examen físico completo con el fin de seleccionar a los individuos clínicamente sanos. Se excluyeron animales que estaban siendo sometidos a tratamientos farmacológicos. La toma de la muestra (~2 ml) se realizó en tubos Micro-

tainer® tapa lila mediante punción de las venas femorales en primera instancia y de la vena axilar en segunda instancia.

Las muestras fueron analizadas mediante equipo de impedancia electrónica (URIT-2900 VetPlus), determinándose el hematocrito (Hto), hemoglobina (Hb), recuento de eritrocitos (RE), hemoglobina corpuscular media (HCM), concentración corpuscular media de hemoglobina (CHCM), volumen corpuscular medio (VCM), recuento de leucocitos (RB), neutrófilos segmentados (Ns), neutrófilos en banda (NB), monocitos (Mo), linfocitos (L) y eosinófilos (Eo).

Análisis Estadístico

Los datos fueron analizados mediante estadística descriptiva (promedios, medianas, desviación estándar, rangos, máximos y mínimos). Se usó de la prueba Mann Whitney ($p < 0.05$) para comparar posibles diferencias significativas entre sexos (Abud, 2014). Los datos fueron analizados con el programa estadístico GraphPad Prism® v. 6.

RESULTADOS

No se encontraron alteraciones físicas en los individuos, evidenciando una buena condición general. En el Cuadro 1 se presenta la estadística descriptiva de los valores hematológicos. No se encontraron diferencias significativas entre sexos para los parámetros evaluados.

DISCUSIÓN

En este estudio se encontraron diferencias en comparación con estudios previos, donde, por ejemplo, Samonds *et al.* (1974) reportan valores superiores para parámetros como hematocrito ($53.5 \pm 5.2\%$) y hemoglobina (17.9 ± 1.7 g/dl). Estas diferencias entre estudios podrían deberse a la forma de medición de los valores hemáticos (manual vs.

automática) (Samonds *et al.*, 1974; Bastidas, 2016). La HCM es un parámetro obtenido de la aplicación de una fórmula matemática a los resultados de la hemoglobina y el hematocrito, la cual en el hemograma manual tiende a presentar coeficientes de variación muy altos debido a la posible imprecisión en el recuento manual de los eritrocitos (Campuzano, 2007), mientras que los coeficientes de variación son menores al 1% en los recuentos electrónicos, de allí que tienden a ser más confiables (Koenn *et al.*, 2001).

En forma similar, Bastidas (2016) evidenció mayores valores de hematocrito y del número de leucocitos y menores valores de eosinófilos en comparación a los valores del presente estudio. Dichas diferencias pueden deberse, además, a las condiciones propias de cada estudio, tales como condiciones geográficas, ambientales y de manejo, que pudiesen influir en la fisiología de los animales (Flaiban *et al.*, 2008; Castañeda *et al.*, 2015). La línea blanca es un parámetro en la que puede observarse mayores cambios, especialmente en animales en estado libre donde se desconoce el estado sanitario previo (Flaiban *et al.*, 2008; Rovirosa *et al.*, 2012), dado que infecciones de diversa índole puedan alterar el conteo leucocitario (Acevedo-Garcés *et al.*, 2014).

La ausencia de diferencias significativas entre machos y hembras en los valores hematológicos es coincidente con reportes en otros géneros de primates como *Saguinus* y *Alouatta* (Castañeda *et al.*, 2015; Erazo *et al.*, 2016), resultado que es contrario con los datos expuestos en otras investigaciones en especies del género *Cebus*, donde se observan valores menores de hematocrito, hemoglobina y eritrocitos en hembras, lo que se atribuye al hecho de que la hematopoyesis es restringida por los estrógenos y estimulada por la testosterona (Riviello y Wirz, 2001; Castañeda *et al.*, 2015; Delev *et al.*, 2016). En el caso del presente estudio, estos resultados podrían ser explicados por la inclusión mayoritaria de machos castrados.

La vena de elección para tomar una muestra sanguínea en primates es la femoral (Rodríguez *et al.*, 2014). En la presente investigación se usó, además, la vena axilar, no documentada en las referencias revisadas por los autores, pero que demuestra ser una vena visible y de más fácil acceso que la vena femoral en las especies muestreadas en este estudio. Otra vena de elección para extracción sanguínea podía ser la yugular externa (Riviello y Wirz, 2001).

Respecto a la técnica de laboratorio, el uso de técnicas automatizadas ayuda a que todas las variables sean medidas simultáneamente utilizando una cantidad de muestra menor a la requerida para estudios manuales (Riviello y Wirz, 2001; Wirz *et al.*, 2008; Mortola y Wilfong, 2016), siendo una técnica de mayor precisión y exactitud (Campuzano, 2007).

CONCLUSIONES

- Se establecen rangos hematológicos para la especie *Cebus albifrons* bajo condiciones dietarias, sanitarias y de manejo controladas.
- No hubo diferencias entre sexos para los parámetros evaluados, posiblemente debido a la presencia de machos castrados.

Agradecimientos

Se agradece a la Corporación Autónoma Regional del Tolima (CORTOLIMA) por permitir y apoyar económicamente el presente estudio, en especial al área de control y vigilancia liderado en su momento por Adriana Cardoso Ozuna y al personal del C.A.V., tanto sus operarios como sus profesionales.

LITERATURA CITADA

1. **Abud MM. 2014.** Mann whitney to determine difference Measurements blood flow between male and female. IJAIEM 3: 500-502.
2. **Acevedo-Garcés YA, Álvarez-Cardona J, Vargas-Valencia V, Hernández-Castro C, García-Montoya GM, Soto-Calderón ID. 2014.** Valoración clínica y parasitológica del tití gris (Primates: *Cebidae: Saguinus leucopus*) en dos poblaciones naturales presentes en San Carlos y San Rafael (Antioquia, Colombia). Rev CES Med Vet Zootec 9: 68-63. doi:10.21615/2992
3. **Campuzano G. 2007.** Del hemograma manual al hemograma de cuarta generación. Medicina & Laboratorio 13: 511-550.
4. **Carpenter J, Marion C. 2017.** Exotic animal formulary. 5th ed. St. Louis, USA: Elsevier Saunders. 776 p.
5. **Castañeda FE, Buriticá EF, Echeverry DF, Orjuela D. 2015.** Evaluación de los parámetros hematológicos del tití gris (*Saguinus leucopus* GÜNTHER 1876) en cautiverio y su relación con la edad y el sexo. Rev Vet Zootec 9: 34-48. doi: 10.17151/vetzo.-2015.9.1.5
6. **Copete M. 2013.** Aspectos generales de la evaluación hematológica en fauna silvestre y no convencional. Mem Conf Interna Med Aprovech Fauna Silv Exót Conv 9: 17-55.
7. **Defler TR. 2010.** Historia natural de los primates colombianos. Bogotá: Univ. Nacional de Colombia. 609 p.
8. **Delev D, Ubenova D, Kostadinov I, Zlatanova H, Kostadinova I. 2016.** Mechanism of action of androgens on erythropoiesis. A review. IJPCR 8: 1489-1492.
9. **Erazo N, Pomahuacre E, Recuenco F, Capuñay C. 2016.** Parámetros hematológicos del mono aullador rojo (*Aloua-tta seniculus*) mantenido en cautiverio en el departamento de Madre de Dios, Perú. Rev Vet Zootec 10: 42-52. doi: 10.17151/vetzo.2016.10.2.4
10. **Fierro K. 2012.** Atención y valoración de fauna silvestre decomisada que se encuentra y que ingresa al CAV de la Corporación Autónoma Regional del Valle del Cauca (CVC), en el periodo comprendido entre el 16 de diciembre de

- 2011 al 29 de mayo de 2012. Tesis de Médico Veterinario. San Juan de Pasto, Colombia: Univ. de Nariño. 64 p.
11. **Flaiban KK, Spohr KA, Malanski L, Svodoba WK, Shiozawa MM, Hilst CI, Aguiar LM, et al. 2008.** Hematologic values of free-ranging *Cebus cay* and *Cebus nigrinus* in Southern Brazil. *Int J Primatol* 29: 1375-1382. doi: 10.1007/s10764-008-9290-5
 12. **Larsson MH, Birgel EH, Benesi FJ, Birgel EH, Lazaratti P, Fedullo, JD, Larsson CE, et al. 1999.** Hematological values of *Cebus apella* anesthetized with ketamine. *Braz J Vet Res Anim Sci* 36: 131-135. doi: 10.1590/S1413-95961999-000300005
 13. **Koenn ME, Kirby BA, Cook LL, Hare JL, Hall SH, Barry PM, Hissam CL, et al. 2001.** Comparison of four automated hematology analyzers. *Clin Lab Sci* 14: 238-242. doi: 10.1007/s10764-008-9290-5
 14. **Mortola JP, Wilfong D. 2016.** Hematocrit and hemoglobin levels of nonhuman apes at moderate altitudes: a comparison with humans. *High Alt Med Biol* 17: 323-335. doi: 10.1089/ham.2016.0069
 15. **Riviello MC, Wirz A. 2001.** Hematology and blood chemistry of *Cebus apella* in relation to sex and age. *J Med Primatol* 30: 308-312. doi: 10.1034/j.1600-0684.2001.300604.x
 16. **Rodríguez K, Navarrete M, Lí, O, Hoyos L, Dávila R, Lira B, Ramos M. 2014.** Valores hematológicos y de bioquímica sérica del mono choro común (*Lagothrix lagotricha*) criado en semicautiverio en el trópico peruano. *Rev Inv Vet Perú* 25: 162-170. doi: 10.15381/rivep.v25i2.8487
 17. **Rosner MJ, Schinini A, Rovira T, Merlo R, Bestar R, Maldonado M. 1986.** Body measurements, hematology, and serum chemistry values of the adult *Cebus apella* monkey. *J Med Primatol* 15: 295-302.
 18. **Rovirosa-Hernández MJ, Caba M, García-Orduña F, López-Muñoz JJ, Canales-Espinosa D, Hermida-Lagunes J. 2012.** Hematological and biochemical blood values in wild populations of black howler monkeys (*Alouatta pigra*) of Campeche, México. *J Med Primatol* 41: 309-316. doi: 10.1111/j.1600-0684.2012.00559.x
 19. **Samonds KW, Ausman LM, Hegsted DM. 1974.** Hematological development of the *Cebus* monkey (*Cebus albifrons* and *apella*). *Folia Primatol* 22: 72-79.
 20. **Wirz A, Truppa V, Riviello C. 2008.** Hematological and plasma biochemical values for captive tufted capuchin monkeys (*Cebus apella*). *Am J Primatol* 70: 463-472. doi: 10.1002/ajp.20520