

**Fisiología y hematología de osos hormigueros gigantes en cautiverio
(*Myrmecophaga tridactyla*. Linnaeus, 1758), en Colombia**

Physiology and hematology of giant anteaters in captivity (*Myrmecophaga tridactyla*. Linnaeus, 1758), in Colombia

Fisiologia e hematologia de tamanduás gigantes em cativeiro
(*Myrmecophaga tridactyla*. Linnaeus, 1758), na Colômbia

Navarro Buitrago Xiomara¹, Murillo Pacheco Ricardo² y Rojano Bolaño Cesar³

¹Médico Veterinario Zootecnista, Universidad de los Llanos, ²Médico Veterinario Zootecnista, Esp., MSc., Docente Universidad de los Llanos y

³Médico Veterinario Zootecnista, Universidad de Córdoba, Montería, Colombia. Proyecto de conservación del oso palmero. Fundación Cunaguaro. Yopal

rmurillo@unillanos.edu.co

Recibido 28 de Noviembre 2018, Aceptado 27 de Mayo 2019

RESUMEN

El presente estudio se realizó con 20 animales en cautiverio y retrospectivamente se analizaron 120 historias clínicas las cuales contenían la valoración inicial del animal y reportes de pruebas paraclínicas. Los animales fueron restringidos químicamente usando ketamina (12 mg/kg) + midazolam (0.2 mg/kg) y xilacina (0.1 mg/kg) en combinación en una misma jeringa y aplicación por vía intramuscular; se monitorearon las constantes fisiológicas, temperatura utilizando un termómetro de mercurio, y frecuencias cardíaca y respiratoria con un fonendoscopio 2M Littmann[®]. Se analizaron las constantes fisiológicas, hematología y bioquímica sanguínea, y se compararon con los valores de referencia, lo cual constituye información clave para la valoración clínica y en el manejo sanitario de esta especie. Se reportan pocos trabajos de este tipo en fauna silvestre en Colombia, y este es el primero que establece valores de referencia para constantes fisiológicas y hematología en el oso hormiguero gigante (*Myrmecophaga tridactyla*). Para la temperatura corporal se encontró una media de 33.26°C para los machos y 34.52°C para hembras; respecto al comportamiento por edades se encontró una media de 33.3°C para neonatos

(n=17), 34.74°C para juveniles (n=12) y 34.52°C para adultos (n=5). La frecuencia cardiaca fue de 109 latidos por minuto (lpm) para machos y 83.93 lpm para hembras, mostrando diferencias significativas ($P < 0.05$); para neonatos se encontró una media de 99.14 lpm, para juveniles 110.1 lpm y para adultos 83.06 lpm. Los valores de frecuencia respiratoria medida como respiraciones por minuto (rpm), encontrados para machos (36,96 rpm) y hembras (21.97 rpm) también presentaron diferencias significativas ($P < 0.05$). Las variables hematológicas medidas por grupo de edades no mostraron diferencias ($P > 0.05$), y por el contrario al considerar el sexo de los individuos se observaron diferencias altamente significativas ($P < 0.01$) en la mayoría de variables hematológicas. A los valores de bioquímica sanguínea para el grupo de osos palmeros estudiados, no se les pudo realizar comparación según la edad y sexo, debido al pequeño número de muestras. Se concluye que se debe tener la capacidad de valorar estos factores de fisiología y bioquímica sanguínea de los osos hormigueros, con el fin de detectar a tiempo cambios en su salud que puedan amenazar su vida y con ello poder actuar de manera oportuna y eficaz.

Palabras clave: Hemograma, fauna silvestre, química sanguínea, clínica.

ABSTRACT

The present study was conducted with 20 animals in captivity and retrospectively analyzed 120 medical records which contained the initial assessment of the animal and reports of paraclinical tests. The animals were chemically restricted using ketamine (12 mg/kg) + midazolam (0.2 mg/kg) and xylazine (0.1 mg/kg) in combination in the same syringe and applied intramuscularly; physiological constants, temperature using a mercury thermometer, and heart and respiratory frequencies were monitored with a 2M Littmann® stethoscope. The physiological constants, hematology and blood biochemistry were analyzed and compared with the reference values, which constitutes key information for the clinical assessment and health management of this species. Few works of this type are reported in wildlife in Colombia, and this is the first that establishes reference values for constant physiology and hematology in the giant anteater (*Myrmecophaga tridactyla*). For body temperature, an average of 33.26°C for males and 34.52°C for females was

found; regarding the behavior by age, an average of 33,3 °C for neonates (n=17), 34.74°C for juveniles (n=12) and 34.52°C for adults (n=5) were found. The heart rate was 109 beats per minute (bpm) for males and 83.93 bpm for females, showing significant differences ($P<0.05$); for infants, an average of 99.14 bpm was found, for juveniles 110.1 bpm and for adults 83.06 bpm. The respiratory rate values measured as breaths per minute (rpm), found for males (36.96 rpm) and females (21.97 rpm) also showed significant differences ($P<0.05$). The hematological variables measured by age group did not show differences ($P>0.05$), and on the contrary when considering the sex of the individuals, highly significant differences ($P<0.01$) were observed in the majority of hematological variables. The blood biochemistry values for the group of palm bears studied could not be compared according to age and sex, due to the small number of samples. It is concluded that the ability to assess these physiology and blood biochemistry factors of anteaters must be assessed, in order to detect changes in their health that may threaten their lives in time and thus be able to act in a timely and effective manner.

Keywords: Blood count, wildlife, blood chemistry, clinic.

RESUMO

O presente estudo foi realizado com 20 animais em cativeiro e analisou retrospectivamente 120 prontuários que continham a avaliação inicial do animal e relatos de testes paraclínicos. Os animais foram quimicamente restringidos usando cetamina (12 mg/kg) + midazolam (0.2 mg/kg) e xilazina (0.1 mg/kg) em combinação na mesma seringa e aplicados por via intramuscular; foram monitoradas as constantes fisiológicas, a temperatura usando um termômetro de mercúrio e as frequências cardíaca e respiratória com um estetoscópio 2M Littmann®. As constantes fisiológicas, a hematologia e a bioquímica sanguínea foram analisadas e comparadas com os valores de referência, que constituem informações essenciais para a avaliação clínica e o manejo da saúde dessa espécie. Poucos trabalhos desse tipo são relatados na vida selvagem na Colômbia, e este é o primeiro que estabelece valores de referência para fisiologia e hematologia constantes no tamanduá-gigante (*Myrmecophaga tridactyla*). Para a temperatura corporal, foi

encontrada uma média de 33.26°C para machos e 34.52°C para fêmeas; quanto ao comportamento por idade, foram encontrados 33.3°C para neonatos (n=17), 34.74°C para juvenis (n=12) e 34.52°C para adultos (n=5). A frequência cardíaca foi de 109 batimentos por minuto (bpm) no sexo masculino e 83.93 bpm no sexo feminino, mostrando diferenças significativas ($P<0.05$); nos lactentes, foi encontrada uma média de 99.14 bpm, nos juvenis 110.1 bpm e nos adultos 83.06 bpm. Os valores da frequência respiratória, medidos em respirações por minuto (rpm), encontrados para machos (36.96 rpm) e fêmeas (21.97 rpm) também apresentaram diferenças significativas ($P<0.05$). As variáveis hematológicas medidas por faixa etária não apresentaram diferenças ($P>0.05$) e, ao contrário, ao considerar o sexo dos indivíduos, foram observadas diferenças altamente significativas ($P<0.01$) na maioria das variáveis hematológicas. Os valores bioquímicos do sangue para o grupo de palmitos estudados não puderam ser comparados de acordo com a idade e o sexo, devido ao pequeno número de amostras. Conclui-se que a capacidade de avaliar esses fatores fisiológicos e bioquímicos sanguíneos dos tamanduás deve ser avaliada, a fim de detectar mudanças em sua saúde que possam ameaçar suas vidas no tempo e, assim, serem capazes de agir de maneira oportuna e eficaz.

Palavras-chave: Hemograma, vida selvagem, química do sangue, clínica.

INTRODUCCIÓN

El oso palmero gigante (*Myrmecophaga tridactyla*) que también recibe otros nombres como oso caballo, oso hormiguero y oso palmero entre otros, es la única especie del género que aún sobrevive. Es uno de los mamíferos más distintivos de Suramérica dado su tamaño y sus características morfológicas, como son la cola en forma de penacho y su cabeza cilíndrica, larga y tubular (Tirira, 2007; Polanco *et al.*, 2006).

Este oso pertenece al orden *Pilosa*, familia *Myrmecophagidae*, y se distribuye desde Belice y sur de Guatemala hasta el norte de Argentina; se encuentra en Colombia en la región amazónica, el caribe, la Orinoquia y algunas partes de la región andina.

Esta especie es considerada “vulnerable” tanto a nivel internacional (Andrade, 2011) como en el territorio colombiano y argentino (Superina *et al.*, 2010). Dentro de las causas principales de amenaza se encuentran el avance antrópico, la degradación de su ambiente, el atropellamiento por automóviles, los fuegos espontáneos o intencionales, la alta presión cinegética y la baja capacidad de fuga (Superina *et al.*, 2010). Otros aspectos relevantes que pueden afectar su supervivencia son la alta especialización en la dieta, la baja tasa reproductiva y el cuidado prolongado que requieren sus crías (Miranda, 2006).

Son animales activos de noche y de día dependiendo de la temporada climática del año, son solitarios a excepción de la temporada de apareamiento. Esta especie se caracteriza por presentar una lengua extensible hasta 60 cm de largo, segrega una sustancia pegajosa que atrapa a sus presas, no tiene dientes, pero su larga lengua es lo bastante eficaz para atrapar las 35.000 hormigas y termitas que engulle cada día. Utiliza sus afiladas garras para abrir agujeros en los hormigueros y poner en funcionamiento su largo hocico y su hábil lengua, pero tiene que comer rápido, sacando y metiendo la lengua hasta 160 veces por minuto. Las hormigas contraatacan con dolorosas picaduras, por lo que sólo puede pasar un minuto deleitándose en cada montículo. Los osos hormigueros nunca destruyen un nido de hormigas, sino que prefieren volver a él en el futuro para alimentarse de nuevo. Las manos presentan cinco dedos incluyendo tres garras en forma de gancho bien desarrolladas que obligan al animal a caminar sobre sus nudillos (Rojano *et al.*, 2015).

Las extremidades posteriores, al igual, presentan cinco garras de tamaño moderado que permiten una posición plantígrada del animal. El pelaje es largo y rígido, de color gris con una amplia banda de negro que se extiende desde la garganta formando un triángulo en el hombro y bordeado finamente con blanco a lo largo de su longitud. Presenta una cola gris voluminosa con abundante pelaje grueso y firmemente anclado a la piel (Smith, 2007). Es una especie de hábitos nocturnos y crepusculares, terrestre y solitaria, a excepción de la época reproductiva y durante

el cuidado de la cría, cuya lactancia se prolonga alrededor de los seis meses (Polanco *et al.*, 2006).

La valoración clínica, manejo sanitario y la toma de muestras de los animales silvestres son procedimientos indispensables para poder realizar un adecuado diagnóstico clínico y/o seguimiento a la evolución del paciente o población; la falta de información o su difícil consecución lleva a realizar diagnósticos errados o valoraciones clínicas incompletas. Establecer valores de referencia de hematología, bioquímica sanguínea y constantes fisiológicas es determinante porque son herramientas sólidas para poder realizar una valoración adecuada y un diagnóstico clínico orientado (Cerliz *et al.*, 2016).

Los valores de hematología y bioquímica sanguínea son indicadores esenciales para llevar a cabo evaluaciones diagnósticas de salud individual y poblacional en todas las especies (Superina *et al.*, 2010). Tener la posibilidad de disponer de datos de referencia obtenidos de animales de vida silvestre aparentemente sanos facilita la detección temprana de enfermedades individuales y/o disfunciones orgánicas difíciles de detectar, dada la biología y comportamiento natural de los mismos, los cuales suelen enmascarar las enfermedades para no llegar a ser depredados.

Las constantes fisiológicas son herramientas clave en la evaluación clínica y el manejo sanitario de especies animales poco conocidas, y aún más de aquellas en algún estado de conservación de riesgo; los muestreos regulares permiten evaluar el estado nutricional, prever la presentación de epidemias, el nivel de impacto de las actividades humanas, el estado de salud de los animales en cuarentena y de aquellos que han sido decomisados antes de la reintroducción a su hábitat natural o simplemente para determinar el estatus sanitario en condiciones de cautiverio (Miranda *et al.*, 2006; Superina *et al.*, 2010)

El oso hormiguero gigante (*Myrmecophaga tridactyla*), es una especie en estado de conservación vulnerable en Colombia debido a la caza indiscriminada con diversos fines, la destrucción o modificación del hábitat, el ataque de perros y/o con armas de fuego y corto punzantes, atropellamiento vial, entre otros. Esta especie es

además considerada emblemática de la región de la Orinoquia colombiana y posee un gran potencial de manejo (Pérez *et al.*, 2009); aunque los evaluadores colombianos resaltan que no se conoce el efecto del contacto con el ganado y otras especies domesticas sobre la salud de las poblaciones silvestres, ni cómo afecta al oso hormiguero gigante el contacto con agroquímicos y pesticidas (Rodríguez *et al.*, 2006; MAVDT, 2010).

El criterio por el cual se considera vulnerable es su rápida disminución poblacional, en virtud de una reducción estimada, inferida o sospechada en los últimos 10 años en una proporción igual o superior al 30%, por causas que pueden estar operando aún y que son reversibles según varios reportes, entre las que se encuentran la cacería de subsistencia, creencias sobre su agresividad hacia la gente y los perros, modificación del hábitat, cercanía a centros urbanos, usos medicinales, mágico-religiosos y comercio de su piel; entre las amenazas más importantes a considerar se encuentran los atropellamientos en carreteras (Superina *et al.*, 2010).

Dentro de las medidas de conservación que se han tomado para la especie, se ha incluido en el Apéndice II de la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies de Flora y Fauna Amenazadas (CITES, 2013). Algunas poblaciones se encuentran en parques nacionales naturales del Magdalena, Guajira, Orinoquia, Amazonia y Chocó. En varias zonas de la Orinoquia, los propietarios de grandes fincas han prohibido la cacería de especies silvestres, lo cual es un beneficio directo (Rodríguez *et al.*, 2006).

Rojano *et al.*, (2014) determinaron los parámetros hematológicos de 11 osos hormigueros gigantes (*Myrmecophaga tridactyla*) capturados en vida silvestre en el municipio de Pore en el departamento del Casanare, durante la época de lluvia, reportando que la media de la mayoría de los parámetros evaluados fue similar a la documentada por otros autores. No obstante, se encontraron valores inferiores a lo reportado en cuanto a recuento de eritrocitos, hematocrito y hemoglobina. De igual forma, se encontró un valor de neutrófilos absolutos superior a los registrados en cautiverio y vida silvestre; así mismo, Di Nucci *et al.*, (2014) establecieron los valores

hematológicos y de bioquímica sanguínea en osos hormigueros gigantes (*Myrmecophaga tridactyla*) cautivos en Argentina.

Este trabajo se llevó a cabo con el fin de obtener los rangos de constantes vitales y hematológicas, teniendo en cuenta la escasa y dispersa información que se encuentra disponible en la actualidad y que corresponde a otras especies de osos hormigueros en el mundo, los cuales cuentan con otras condiciones medio ambientales, nutricionales y de manejo, por lo tanto se plantea la necesidad de establecer los valores de referencia que sirvan de herramienta para profesionales que trabajen con esta especie.

METODOLOGÍA

La obtención de las muestras se realizó bajo estricta vigilancia del Médico Veterinario acorde con las condiciones del lugar, manteniendo las normas de bioseguridad y bienestar animal establecidas para tal fin. Se tuvo en cuenta la Resolución 8430 de 1993, artículo 87, literales c, g y h del Ministerio de Salud de Colombia (MSC, 1993). Se cumplió con los requisitos de la legislación sobre la investigación científica en diversidad biológica, que involucra alguna o todas las actividades de recolección, captura, caza, pesca, manipulación del recurso biológico y su manipulación en el territorio nacional. Los investigadores de este estudio conocen los “principios éticos de la experimentación animal” enunciados (ICLAS, 2009).

El presente estudio se realizó en Villavicencio, Meta-Colombia, con una altura promedio de 420 msnm, temperatura media anual de 25°C, una humedad relativa promedio de 75% y una precipitación anual promedio de 4.050 mm. Se colectaron muestras de sangre a 20 animales entre ellos semovientes a disposición de CORMACARENA y animales que se encuentran en cautiverio en el Bioparque los Ocarros; de igual forma se estableció un estudio retrospectivo con la información consignada en 120 historias clínicas de los animales que fueron valorados por el equipo de profesionales del Bioparque.

Se realizó la captura y restricción física de los animales del Bioparque, cada uno fue pesado y sexado para posteriormente ser restringido químicamente, con un protocolo de ketamina 12 mg/kg, midazolam 0.2 mg/kg y xilacina 0.1 mg/kg aplicado por vía intramuscular (IM), monitoreando las constantes fisiológicas (temperatura, frecuencia cardiaca y frecuencia respiratoria) utilizando un termómetro de mercurio y un fonendoscopio 2M Littmann® (Figuras 1 y 2).



Figura 1. Restricción física de un juvenil



Figura 2. Tranquilización del animal

Luego de restringir el individuo se procedió a la colecta de las muestras (Figura 3); el acceso más fácil y que permitió la obtención de una cantidad razonable de sangre, en la mayoría de los animales fue la vena cefálica, aunque en esta especie en particular se requiere cautela para coleccionar en la vena yugular, puesto que poseen una glándula salival bastante desarrollada; sin embargo, en los osos hormigueros se puede coleccionar sangre en venas yugular, cefálica, safenas (Figura 4) media o lateral, vena ventral y de la coccígea (Superina *et al.*, 2010).

La sangre fue tomada con jeringas de 5 mL y aguja 21G x 1½ pulgadas y depositados en tubos (tapa lila pediátrico) con EDTA para cuadro hemático y tubos sin EDTA (tapa roja) para química sanguínea, estos fueron refrigerados (8-12°C) y llevados al laboratorio clínico veterinario para determinar los rangos hematológicos correspondientes a química sanguínea: alanina aminotransferasa (ALT) (U/L), aspartato aminotransferasa (AST) (U/L), nitrógeno ureico en sangre (BUN) (mg/dl), creatinina (mg/dl), fosfatasa alcalina (F alcalina) (U/L), gama glutamil transferasa

(GGT) (U/L), proteínas totales (PT) (g/dl), albuminas (g/dl), globulinas (g/dl), colesterol (mg/dl) y triglicéridos (mg/dl).



Figura 3. Venopunción en la vena cefálica en el miembro anterior izquierdo para la obtención de la muestra



Figura 4. Venopunción de la vena safena en el miembro posterior izquierdo

Los parámetros hematológicos analizados fueron recuento de eritrocitos (RGR, M/mm^3), hematocrito (Hto, %), hemoglobina (HB, g/dl), volumen corpuscular medio (VCM), hemoglobina corpuscular media (HCM, pg), concentración de hemoglobina corpuscular media (CHCM, g/dl), leucocitos (RGB, $10/mm^3$), neutrófilos (Neu, %), linfocitos (Lin, %), eosinófilos (Eos, %), monocitos (Mon, %), basófilos (Bas, %) y plaquetas (Pla, m/mm^3). Para todas las muestras se corrieron las mismas variables, pero no fue posible obtener una n estándar porque los volúmenes sanguíneos muestreados no fueron iguales para todos los animales.

La temperatura fue tomada colocando un termómetro de forma transrectal durante cuatro minutos, posteriormente se retiró y realizó la lectura de la temperatura registrada, la auscultación cardíaca se realizó durante 1 minuto para determinar la frecuencia cardíaca (FC), y se repitió cada 5 minutos durante el transcurso del procedimiento; para determinar la frecuencia respiratoria se auscultó el campo pulmonar durante un minuto. Al llegar las muestras al laboratorio, se realizó la verificación de cada una revisando que estuviesen bien rotuladas con número de microchip o marca, el nombre (si lo tiene), especie, edad, género y procedencia de las mismas, y nombre científico puesto que se trata de un animal silvestre.

Una vez realizado la verificación de datos se procedió a revisar la calidad de las muestras, rectificando la ausencia de características que puedan alterar el resultado del procedimiento como hemolisis, coagulación, confusión de tubos entre otras, después las muestras fueron llevadas al centro de preparación donde fueron separados los sueros y elaborado el montaje de las mismas. Una vez realizado el procedimiento de preparación, estas fueron distribuidas en cada una de las secciones dependiendo del análisis.

Las muestras para química sanguínea se procesaron en un equipo Stat Fax 3.300. En el caso de la hematología se seleccionó la especie a examinar; se mezclaron por inversión las muestras y se procedió a pasar por el equipo, se realizó recuento en lámina de plaquetas, recuento diferencial de leucocitos y se observó y se reportó la morfología.

Para poder obtener esta información se muestrearon 20 animales y se revisaron 120 historias clínicas de la cuales se tomaron los datos pertinentes para esta investigación; se realizó un estudio descriptivo y observacional, con un análisis retrospectivo de los datos, en el que se incluyó mediante un muestreo no aleatorizado consecutivo. Se llevó a cabo un análisis estadístico descriptivo e inferencial mediante el programa GraphPad prism 5. Se aplicó el test de Kruskal-Wallis y un test de Dunn's Multiple Comparison Test, con una significancia del 5%.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Teniendo en cuenta que no hay literatura que reporte las constantes fisiológicas para esta especie no hay un punto de referencia, así que este es el primer reporte de este tipo; la n de este trabajo fue diferente para cada variable, y se debe tener en cuenta que no se encontró diferencia estadística significativa entre los dos géneros ($P > 0.05$), los datos de los animales se encontraban en diferentes etapas de desarrollo, se muestrearon neonatos, juveniles y adultos (Tabla 1). Estos resultados son el inicio para poder determinar los rangos de referencia para esta especie, aunque queda mucho por investigar y trabajo arduo por realizar, para lo

cual se necesitan poblaciones más numerosas y homogéneas para poder tener resultados más confiables.

Para la temperatura corporal se encontró una media de 33.26°C para los machos y de 34.52°C para las hembras, la cual fue similar ($P>0.05$). De acuerdo a los valores de esta variable, tampoco, influyeron la etapa de crecimiento y el sexo, porque no se presentaron diferencias ($P>0.05$), siendo de: 33.3°C para neonatos ($n=17$), 34.74°C para juveniles ($n=12$) y de 34.52 para adultos ($n=5$) (Tabla 1).

Tabla 1. Temperatura corporal de animales muestreados

Edad	n	Sexo	Media	D.E.	Mín.	Máx.	Valor de P
Neonatos	9	Hembra	32.58	2.07	28.0	34.4	>0.05
	8	Macho	34.18	1.64	32.1	37.2	
Juveniles	4	Hembra	34.73	2.16	32.5	37	>0.05
	8	Macho	34.75	1.73	32	37	
Adultos	1	Hembra	33.6	-	-	-	>0.05
	4	Macho	34.75	2.02	32	36.8	

D.E. = Desviación estándar, Mín. = Mínimo, Máx. = Máximo

En cuanto a la frecuencia cardiaca se encontró una media de 109 latidos por minuto (lpm) para los machos siendo mayor con relación a la de las hembras 83.93 lpm ($P<0.05$); mientras que en esta misma variable se observó un comportamiento semejante ($P>0.05$) para neonatos 99.14; juveniles de 110.1; y adultos de 83.06 lpm (Tabla 2).

Los valores de frecuencia respiratoria medida como respiraciones por minuto (rpm), encontrados para machos (36.96 rpm) fueron mayores en comparación de las hembras (21.97 rpm) ($P=0.012$). Los datos de frecuencia respiratoria fueron superiores ($P<0.05$) para los neonatos con 39 rpm ($n=14$), seguido por los juveniles con 25.9 rpm ($n=14$) y adultos con 24.56 rpm ($n=13$) (Tabla 3).

Tabla 2. Frecuencia cardiaca de osos palmeros muestreados.

Edad	n	Sexo	Media	D.E.	Mín.	Máx.	Valor de P
Neonatos	7	Hembra	93.6	34.52	48	140	>0.05
	7	Macho	104.43	36.76	48	160	
Juveniles	3	Hembra	92.33	17.21	80	112	>0.05
	8	Macho	118.8	31.44	73	164	
Adultos	1	Hembra	72.09	29.48	48	140	>0.05
	4	Macho	105	58.48	48	164	

D.E. = Desviación estándar, Mín. = Mínimo, Máx. = Máximo

Tabla 3. Frecuencia respiratoria de osos palmeros muestreados

Edad	n	Sexo	Media	D.E.	Mín.	Máx.	Valor de P
Neonatos	7	Hembra	30.71	18.7	12	56	0.049
	7	Macho	52.43	14.76	14.76	36	
Juveniles	3	Hembra	19.2	8.53	12	34	>0.05
	8	Macho	29.1	18.83	12	76	
Adultos	8	Hembra	20.54	4	16	25	>0.05

D.E. = Desviación estándar, Mín. = Mínimo, Máx. = Máximo

Los valores promedios encontraron para cada una de las variables hematológicas por grupo de edades fueron similares ($P > 0.05$), considerando el sexo de los individuos se observaron diferencias altamente significativas ($P < 0.01$) en la mayoría de variables analizadas correspondientes al paquete eritrocitario (Tabla 4).

A los valores de bioquímica sanguínea para el grupo de osos palmeros estudiados, no se les realizó comparación entre los valores de edad y sexo, debido al pequeño número de muestras (Tabla 5). Al compararlos estos valores obtenido en este trabajo con los de Di Nucci *et al.*, (2014): AST, ALT, GGT y FA son más elevados

en un 50.9, 47.3, 1.8 y 87.1%, mientras que colesterol, triglicéridos y albumina son inferiores en 21, 37 y 34%, respectivamente.

Tabla 4. Valores hematológicos de *Myrmecophaga tridactyla* por sexo

Variable	Unidad	N	Sexo	Media	DE	Mín.	Máx.	Valor de P
Leucocitos	10/mm ³	15	H	9.8	3.3	1.7	15.93	P>0.05
		13	M	9.97	6.16	4.1	24.92	
Eritrocitos	m/mm ³	15	H	1.96	0.58	0.5	2.87	0.010
		10	M	2.61	0.58	1.61	3.61	
Hemoglobina	g/dL	14	H	9.69	3.15	2.2	13.8	0.002
		10	M	16.09	7.6	9.4	36	
Hematocrito	%	14	H	24.57	7.51	6.4	34	0.03
		9	M	36.93	12.18	18.7	54	
VCM	Fl	16	H	120.19	14.16	85	133.30	0.0003
		14	M	140.75	18.12	94.80	167	
HCM	Pg	16	H	51.35	12.1	33.5	70.77	P>0.05
		14	M	52.43	8.71	26.4	60.8	
CHCM	g/dL	16	H	40.82	8.72	29.2	56.34	P>0.05
		14	M	37.82	9.52	20.2	62.5	
Plaquetas	m/mm ³	16	H	129.8	67.95	39	313	P>0.05
		12	M	150.25	43.22	60	206	
Neutrófilos	%	15	H	63.07	26.16	15.22	95	P>0.05
		14	M	63.16	21.56	20.27	90	
Linfocitos	%	16	H	28.97	23.31	3	82.04	P>0.05
		14	M	30.54	19.95	8	75.07	
Eosinofilos	%	15	H	5.51	6.95	0	26	P>0.05
		12	M	5.94	5.55	1	16	
Monocitos	%	16	H	0.88	2.03	0	8	P>0.05
		8	M	1.98	2.79	0	6	

VCM = Volumen corpuscular medio, HCM = Hemoglobina corpuscular media, CHCM = Concentración de hemoglobina corpuscular media, Pg = Picogramos, Fl = Femtolitros

Tabla 5. Valores de bioquímica sanguínea de *Myrmecophaga tridactyla*.

Variable	Unidad	N	Media	Mín	Máx	EE	DE
AST	U/L	13	54.8	27.8	154.9	11.4	41,3
ALT	U/L	13	76.4	20.8	231.8	16.8	60.8
GGT	U/L	4	27.4	14.4	46.1	8.1	16,3
FA	U/L	11	108.6	0.0	274	25.3	84,5
BUN	mg/dL	15	18.2	9.5	59.3	4.2	16,5
Creatinina	mg/dL	14	0.9	0.0	1.8	0.1	0.4
Colesterol	mg/dL	5	74.1	57.6	85.3	5.2	11,6
Triglicéridos	mg/dL	5	10.3	6.9	78.8	13.5	0.6
Albumina	g/dL	5	2.4	1.3	2.4	0.2	30.3
Globulina	g/dL	5	4.4	3.2	5.3	0.4	0.9
Proteínas totales	g/dL	6	6.6	6	7.8	0.52	1.2

ALT= Alanina aminotransferasa, AST= Aspartato aminotransferasa, BUN= Nitrógeno ureico en sangre, FA= Fosfatasa alcalina, GGT= Gama glutamil transferasa, Mín= Mínimo, Máx= Máximo, DE= Desviación estándar, EE= Error estándar.

La comparación de los valores reportados en este estudio con aquellos aportados por la bibliografía se dificulta por las diferencias entre los tipos de muestreo, las técnicas analíticas empleadas y el estado de los animales, junto con otros procesos que no son descritos en los artículos. En este sentido los datos obtenidos a partir del International por ISIS, (2003) son de gran relevancia, puesto que se basan en un importante número de muestras.

La disminución del número de osos hormigueros gigantes de vida libre ha puesto de relieve la importancia del mantenimiento de sus poblaciones cautivas (Knott *et al.*, 2013). Tales poblaciones presentan problemáticas particulares vinculadas, entre otras, con la reproducción de la especie fuera de su hábitat natural y el mantenimiento de la diversidad genética (Collevatti *et al.*, 2007) así como con la preservación de su estado sanitario. Para monitorear este aspecto en los individuos cautivos, así como la de aquellos que se incorporan por diversas razones a la vida

en cautiverio, se requiere disponer de valores de referencia para las variables involucradas (Di Nucci *et al.*, 2014). Los mismos reportes no sólo no son escasos, sino que además son variables, esto dificulta la interpretación de los exámenes, pudiendo dar como resultado diagnósticos indeterminados o incorrectos (Sanches *et al.*, 2013). Debe tomarse en consideración que la implementación de este tipo de estudios en animales silvestres implica un inevitable estrés provocado por el manejo, la restricción física derivada de su captura y la utilización de drogas anestésicas que pueden promover diferentes grados de alteración en el cuadro hematológico y bioquímico sérico, dependiendo de la respuesta fisiológica de cada especie e individuo a esos estímulos (Vogel *et al.*, 1999; Kusak *et al.*, 2005). Debe tenerse en cuenta que el uso de fármacos para restricción química puede reducir el número de eritrocitos circulantes debido a la disminución de la presión arterial y el secuestro esplénico, la neutrofilia inducida por estrés puede ser confundida con un leucograma de inflamación, y un incremento en el valor hematocrito, debido a una contracción esplénica, puede ser confundida con una deshidratación (Satake, 2002). Existen pocos estudios sobre la prevalencia de hemoparasitosis en osos hormigueros otro factor que puede afectar los valores del hemograma y particularidad para tener en cuenta cuando se trata de animales en cautiverio y en vida libre, puesto que cada grupo de individuos podría presentar estados parasitarios diferentes (Agudelo *et al.*, 2008).

Teniendo en cuenta que hay poca literatura que reporte las constantes fisiológicas para esta especie tenemos un punto de referencia, así que estos resultados son un aporte valioso para poder determinar valores específicos para esta especie; para el análisis de estas variables se tomó como referencia el trabajo realizado por Rojano., *et al.*, (2014) quienes realizaron el estudio con animales en vida libre. Existen diferentes factores que pueden afectar las variables evaluadas como ectoparásitos, hemoparásitos, estado de desarrollo del animal y niveles de estrés en el momento de la captura entre otros.

La hematología es una herramienta esencial para la medicina de la fauna y conservación de especies, puesto que proporciona información pertinente sobre el

estado de salud de los individuos, ayuda al diagnóstico, seguimiento de la enfermedad y otras aplicaciones en la conservación de especies. Es parte de la rutina clínica en la práctica de los animales domésticos, su uso debe fomentarse también en la medicina de fauna silvestre. Estudios hematológicos de animales en cautiverio aparentemente sanos son esenciales, ya que proporcionan datos que pueden ser útiles en la interpretación de los exámenes de laboratorio.

CONCLUSIONES

Es necesario establecer valores de referencia en cuanto a constantes fisiológicas, perfil hematológico y bioquímico, si es cierto que existen algunos valores publicados, estos no son muy homogéneos y sus datos varían dificultando la interpretación de las ayudas diagnósticas. Se puede analizar que la mayoría de las variables como eritrocitos, MCV, MCH, MCHC, plaquetas, neutrófilos, linfocitos, eosinófilos y basófilos se comportan de manera similar manejando unos rangos muy semejantes entre sí.

Este trabajo aporta información valiosa antes no escrita sobre las constantes fisiológicas y más información de hematología para los osos hormigueros de Colombia y el mundo brindando a los profesionales involucrados bases que faciliten el diagnóstico y toma de decisiones.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Agudelo, S., Gómez, L., Coronado, X., Orozco, A., Valencia, C., Restrepo, L., Galvis, L., Botero L. Prevalencia de parasitosis intestinales y factores asociados en un corregimiento de la Costa Atlántica Colombiana. *Revista de Salud Pública*, 10 (4): 633-642. 2008.
2. Andrade, G. Estado del conocimiento de la biodiversidad en Colombia y sus amenazas. consideraciones para fortalecer la interacción ciencia-política. *Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales*, 35 (137): 491-507. 2011.
3. Choperena, M., Mancera, N. Lineamientos para el seguimiento y monitoreo post-liberación de fauna silvestre rehabilitada. *Revista U.D.C.A Actualidad & Divulgación Científica*, 19 (2): 411-424. 2016.
4. Convención sobre el comercio internacional de especies amenazadas de fauna y flora silvestres (CITES). Apéndices I, II y III. Ginebra, Suiza. 47 p. 2013.
5. Collevatti, R., Leite, K., de Miranda, G., Rodrigues, F. Evidence of high inbreeding in a population of the endangered giant anteater *Myrmecophaga*

- tridactyla (Myrmecophagidae) from Emas National Park, Brazil. *Genetics and Molecular Biology*, 30 (1): 112–120. 2007.
6. Di Nucci, D., Marc, L., Pérez, G., Scapini, J., Di Masso, R. Valores hematológicos y bioquímica sanguínea en osos hormigueros gigantes (*Myrmecophaga tridactyla*) cautivos en Argentina. *Edentata*, 15: 39–51. 2014.
 7. Flesness, N. R. International Species Information System (ISIS): Over 25 years of compiling global animal data to facilitate collection and population management. *International Zoo Yearbook*, 38 (1), 53-61. 2003.
 8. International Council for Laboratory Animal Science (ICLAS). Guía para el desarrollo y reconocimiento de los programas de formación del personal implicado en la utilización de animales para experimentación y con otros fines científicos. Informe Comité Español ICLAS, 40 p. 2009. Disponible En: http://wwwuser.cnb.csic.es/~transimp/guia_formacion_iclas.pdf
 9. Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo territorial (MAVDT). Resolución número 383 del 23 de Febrero de 2010. Bogotá, Colombia. 29 p. 2010.
 10. Knott, K., Roberts, B.M., Maly, M.A., Vance, C.K., Debechaump, J., Majors, J., Riger, P., Decaluwe, H., Kouba, A.J. Fecal estrogen, progesterone and glucocorticoid metabolites during the estrous cycle and pregnancy in the giant anteater (*Myrmecophaga tridactyla*): evidence for delayed implantation. *Reproductive Biology and Endocrinology*, 11: 83, 13 p. 2013. Disponible En: <https://rbej.biomedcentral.com/track/pdf/10.1186/1477-7827-11-83>
 11. Kusak, J., Baric, R., Zvorc, Z., Huber, D., Forsek, J., Bedrica, L., Mrljak, V. Effects of sex, age, body mass, and capturing method on hematologic values of brown bears in Croatia. *Journal of Wildlife Diseases*, 41 (4): 843–847. 2005.
 12. Miranda, F., Solís, G., Superina, M., Jiménez, I. (Ed). Manual clínico para el manejo del oso hormiguero gigante (*Myrmecophaga tridactyla*). Proyecto Tamandú / The Conservation Land Trust. 26 p. 2006. Disponible En: http://www.proyectoibera.org/en/download/osohormiguero/manual_clinico.pdf
 13. Ministerio de salud de Colombia (MSC). Resolución 8430 del 04 de Octubre de 1993, artículo 87, literales c, g y h. 19 p. 1993. Disponible En: <https://www.minsalud.gov.co/sites/rid/Lists/BibliotecaDigital/RIDE/DE/DIJ/RES/OLUCION-8430-DE-1993.PDF>
 14. Pérez, G., Llarín, L. Contribución al conocimiento de la distribución del oso hormiguero gigante (*Myrmecophaga tridactyla*) en Argentina. *Edentata*, 8 (10): 8-12. 2009.
 15. Polanco, R., López, H., Arce, M., Camargo, A. Oso hormiguero palmero (*Myrmecophaga tridactyla*). En: Rodríguez, J., Alberico, M, Trujillo, F. y Jorgenson J. (Eds.). Libro rojo de los mamíferos de Colombia. Serie libros rojos de especies amenazadas de Colombia. Conservación Internacional Colombia y Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial. Bogotá. Colombia 182-194 p. 2006.
 16. Rodríguez, J., Alberico, M., Trujillo, F., Jorgenson, J. Libro rojo de los mamíferos de Colombia. Serie libros rojos de especies amenazadas de Colombia. Conservación Internacional Colombia y Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial. Bogotá, Colombia. 433 p. 2006.

17. Rojano, C., Miranda, L., Ávila, R. Densidad poblacional y biomasa del oso hormiguero gigante (*Myrmecophaga tridactyla*) en Pore, Casanare, Colombia. *Revista Biodiversidad Neotropical*, 5 (1): 64-70. 2015.
18. Rojano, C., Miranda, L., Ávila, R. (Ed). Manual de rehabilitación de hormigueros de Colombia. Fundación Cunaguaro, Geopark Colombia S.A.S. Yopal, Colombia. 155 p. 2014. Disponible En: <http://www.vetcomunicaciones.com.ar/uploadsarchivos/manual-de-rehabilitacin-de-hormigueros-de-colombia.pdf>
19. Sanches, T., Miranda, F., Oliveira, A., Matushima, E. Hematology values of captive giant anteaters (*Myrmecophaga tridactyla*) and collared anteaters (*Tamandua tetradactyla*). *Pesquisa Veterinária Brasileira*, 33 (4): 557–560. 2013.
20. Satake, F. Hemograma e constituintes bioquímicos do sangue de tamanduás-bandeira (*Myrmecophaga tridactyla*) de vida livre e de cativeiro. Dissertação de Mestrado em Medicina Veterinária, Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Jaboticabal, Sao Paulo, Brasil. 54 p. 2002.
21. Smith, P. Giant anteater *Myrmecophaga tridactyla* Linnaeus, 1758. *Handbook of the mammals of Paraguay*. N. 2. 18 p. 2007. Disponible En: <http://www.fauparaguay.com/mamm2Myrmecophagatractyla.pdf>
22. Superina, M., Miranda, F., Abba, A. The 2010 anteater red list assessment. *Edentata*, 11 (2): 96-114. 2010.
23. Tirira, D. Guía de campo de los mamíferos del Ecuador. Ediciones Murciélago Blanco. Publicación especial sobre los mamíferos del Ecuador. Vol. 6. Quito, Ecuador. 576 p. 2007.
24. Vogel, I., Vié, J., de Thoisy, B., Moreau, B. Hematological and serum chemistry profiles of free ranging southern two-toed sloths in French Guiana. *Journal of Wildlife Diseases*, 35 (3): 531–535. 1999.