

DETERMINACIÓN DE LOS PARAMETROS HEMATOLÓGICOS Y CONSTANTES
FISIOLÓGICAS EN OSOS HORMIGUEROS GIGANTES EN CAUTIVERIO
(*Myrmecophaga tridactyla*. Linnaeus, 1758) EN EL DEPARTAMENTO DEL META –
COLOMBIA

XIOMARA NAVARRO BUITRAGO

Cód. 121002525

TESIS DE GRADO PARA OPTAR EL TÍTULO DE MÉDICO VETERINARIO
ZOOTECNISTA

RICARDO MURILLO PACHECO MVZ Esp MSc
DIRECTOR

CESAR ROJANO BOLAÑO MVZ
CO- DIRECTOR

UNIVERSIDAD DE LOS LLANOS
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS NATURALES
ESCUELA DE CIENCIAS ANIMALES
PROGRAMA MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA
VILLAVICENCIO
2015

DETERMINACIÓN DE LOS PARAMETROS HEMATOLÓGICOS Y CONSTANTES
FISIOLÓGICAS EN OSOS HORMIGUEROS GIGANTES EN CAUTIVERIO
(*Myrmecophaga tridactyla*. Linnaeus, 1758) EN EL DEPARTAMENTO DEL META –
COLOMBIA

XIOMARA NAVARRO BUITRAGO

Cód. 121002525

TESIS DE GRADO PARA OPTAR EL TÍTULO DE MÉDICO VETERINARIO
ZOOTECNISTA

RICARDO MURILLO PACHECO MVZ Esp MSc
DIRECTOR

CESAR ROJANO BOLAÑO MVZ
CO- DIRECTOR

UNIVERSIDAD DE LOS LLANOS
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS NATURALES
ESCUELA DE CIENCIAS ANIMALES
PROGRAMA MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA
VILLAVICENCIO

2015

Nota de aceptación

Jurado

Jurado

Villavicencio 1 de octubre del 2016

DEDICATORIA

A Dios por ser siempre la luz en el camino por darme las fuerzas para seguir adelante aun cuando creía que a no sería capaz de culminar esta meta.

A mis padres porque toda la vida han sido y serán mi motor y mi mayor motivación, por creer en mí, darme su confianza y respaldo. A mis hermanas y mi esposo quienes siempre me apoyaron y respaldaron para salir adelante.

AGRADECIMIENTOS

A Dios por darme salud y vida para poder realizar mis sueños, por guiar mis pasos día a día en dirección al éxito por permitirme disfrutar de cada logro en compañía de mis padres, hermanas y finalmente por hacer posible este gran sueño.

A mis padres por su apoyo incondicional su amor y esfuerzo incesante en este duro camino, porque gracias a sus enseñanzas soy una que mujer enfrenta los retos con constancia, dedicación y amor por lo que hace.

Al profesor Ricardo Murillo Pacheco por darme la oportunidad de trabajar en este hermoso proyecto a, Cesar Rojano por su dedicación y ayuda incondicional aun desde la distancia y por último a Paola Beltrán y José Fernández por aceptar ser parte de este trabajo que lleva a la culminación de una importante etapa de mi vida.

CONTENIDO

RESUMEN	9
ABSTRACT	11
INTRODUCCIÓN	13
JUSTIFICACIÓN	15
OBJETIVOS	17
OBJETIVO GENERAL.....	17
OBJETIVOS ESPECIFICOS.....	17
MARCO TEORICO	17
GENERALIDADES DEL OSO PALMERO GIGANTE (<i>Myrmecophaga</i> <i>tridactyla</i> . Linnaeus, 1758)	17
HORMIGUEROS EN COLOMBIA.....	18
ESTUDIOS PREVIOS Y RESULTADOS OBTENIDOS	19
MATERIALES Y MÉTODOS	19
COMITÉ DE BIOÉTICA.....	19
LOCALIZACIÓN	20
PROTOCOLO RECEPCIÓN Y MONTAJE DE MUESTRAS:.....	23
PROCESO ANALÍTICO.....	24
RESULTADOS	24
PESO CORPORAL	24
CONSTANTES FISIOLÓGICAS.....	25
HEMATOLOGÍA	27
DISCUSIÓN	29
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	35

LISTA DE TABLAS

	pág.
Tabla 1. Pesos de los individuos muestreados por categoría de edad.	25
Tabla 2. Temperatura corporal de los animales muestreados.	25
Tabla 3. Frecuencia cardiaca de animales muestreados.	26
Tabla 4. Frecuencia respiratoria de osos palmeros muestreados.	26
Tabla 5. Valores hematológicos de <i>Myrmecophaga tridactyla</i> .	27
Tabla 6. Valores hematológicos de <i>Myrmecophaga tridactyla</i> por sexo	28
Tabla 7. Valores de bioquímica sanguínea de <i>Myrmecophaga tridactyla</i>	29
Tabla 8. Valores hematológicos de <i>Myrmecophaga tridactyla</i> en cautiverio versus los reportados por otros autores	31
Tabla 9. Valores de bioquímica sanguínea de <i>Myrmecophaga tridactyla</i> en cautiverio versus los reportados por otros autores.	32

LISTA DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1. <i>Myrmecophaga tridactyla</i> neonato	18
Figura 2. Restricción física de un juvenil – determinación de la temperatura corporal con un termómetro transrectal	20
Figura 3. Valoración clínica del animal – morfometría	21
Figura 4. Venopunción en la vena cefálica en el miembro anterior izquierdo de un juvenil	22
Figura 5. (a) Venopunción en la vena cefálica en el miembro anterior izquierdo para la obtención de la muestra. (b) Venopunción de la vena safena en el miembro posterior izquierdo	22

**DETERMINACIÓN DE LOS PARAMETROS HEMATOLÓGICOS Y
CONSTANTES FISIOLÓGICAS EN OSOS HORMIGUEROS GIGANTES EN
CAUTIVERIO (*Myrmecophaga tridactyla*. Linnaeus, 1758) EN EL
DEPARTAMENTO DEL META – COLOMBIA**

RESUMEN

Las técnicas de diagnóstico en hematología, son una parte esencial de los datos básicos para hacer un diagnóstico. El perfil hematológico incluye la determinación de la hemoglobina, el valor hematocrito, los índices eritrocitarios, el número total de células, el recuento diferencial y las observaciones realizadas respecto a la morfología de las poblaciones de eritrocitos, leucocitos y plaquetas.

De esta forma la interpretación en conjuntos, con el análisis bioquímico y un adecuado examen clínico hace que sea posible realizar valoraciones clínicas orientadas y con criterio ya sea de un individuo o de poblaciones con determinadas características sanitarias.

Infortunadamente, los valores de referencia de hematología y parámetros fisiológicos en *M. tridactyla* son escasos y dispersos (Di Nucci *et al.*, 2015), haciéndose necesario nuevos trabajos con valores estadísticos representativos. El objetivo de este estudio es proporcionar valores de hematología y constantes fisiológicas de ejemplares de *M. tridactyla* evaluados clínicamente, mantenido en cautiverio en el departamento de Meta. Para esto se obtuvieron muestras de 20 individuos y se recopiló la información de 120 historias clínicas de animales ingresados al centro de atención y valoración de fauna silvestre del Bioparque los Ocarros periodo comprendido entre el año 2010 y 2015.

Los animales objeto de este trabajo fueron restringidos con un protocolo de ketamina 12 mg/kg + midazolam 0,2 mg/kg + xilacina 0,1 mg/kg IM. Se monitoreó la temperatura utilizando un termómetro de mercurio, y la frecuencia cardiaca y respiratoria con un fonendoscopio 2M Littmann®. Se evaluaron 27 variables las

cuales permitieron establecer los valores de referencia de constantes fisiológicas, hematología y bioquímica sanguínea. Los valores promedio encontrados para todos los individuos fueron: hematocrito ($29,9 \% \pm 5,1$), hemoglobina ($4,0 \pm 1,0$ g/dl), VCM ($327 \pm 15,3$ fl), HCM ($45 \pm 17,5$ pg), CMHC (14 ± 6 %), conteo total de trombocitos ($15,0 \pm 5,4 \times 10^3/\mu\text{L}$), conteo total de eritrocitos ($0,92 \times 10^6/\mu\text{L} \pm 0,12$), conteo total de leucocitos ($12,10 \pm 5,0 \times 10^3 \mu\text{L}$), AST ($54.8 \pm 41,3$ U/L), ALT ($76.4 \pm 60,8$ U/L) GGT ($27.4 \pm 15,3$ U/L), F. Alcalina ($108.6 \pm 84,5$ U/L), BUN ($18.2 \pm 16,5$ mg/dL), creatinina ($0.9 \pm 0,4$ mg/dL), colesterol ($74.1 \pm 11,6$ mg/dL), albumina ($2.4 \pm 30,3$ g/dL), globulina ($4.4 \pm 0,9$ g/dL) y proteínas totales ($6.6 \pm 1,2$ g/dL); Estos resultados son de gran utilidad ya que se podrá evaluar de manera más objetiva los hemogramas y de forma íntegra el estado de salud de estos pacientes ya sean de vida libre o cautiverio, teniendo en cuenta que esta especie se encuentra vulnerable y hace parte de programas de conservación a nivel nacional.

Palabras clave: hematología, constantes fisiológicas, cautiverio

ABSTRACT

Diagnostic techniques in hematology, are an essential part of the basic data to make a diagnosis. The hematological profile includes determining hemoglobin, hematocrit, red cell indices, the total number of cells, the differential count and observations made regarding the morphology populations erythrocytes, leukocytes and platelets.

Thus the interpretation in sets, with biochemical analysis and a proper clinical examination makes it possible to perform clinical assessments and judiciously oriented either an individual or people with certain health characteristics.

Unfortunately, the reference values of hematology and physiological parameters in *M. tridactyla* are few and far between (Di Nucci et al., 2015) new work with representative statistical values, making it necessary. The aim of this study is to provide constant values for hematology and physiological specimens of *M. tridactyla* evaluated clinically, held captive in the department of Meta. For this sample of 20 individuals were obtained and information from medical records of 120 animals brought into the center of attention and appreciation of wildlife Biopark the Ocarros between 2010 and 2015 period was collected.

The animals in this study were restricted to a protocol of ketamine 12 mg/kg + midazolam 0.2 mg/kg + xylazine 0.1 mg/kg IM. The temperature using a mercury thermometer, and heart and respiratory rate with a stethoscope Littmann was monitored 2M. 27 variables which allowed to establish reference values of physiological constants, hematology and blood chemistry were evaluated. The average values found for all individuals were: hematocrit ($29.9\% \pm 5.1$), hemoglobin (4.0 ± 1.0 g/dL), VCM (327 ± 15.3 fl), HCM (45 ± 17.5 pg), CMHC ($14 \pm 6\%$), total count thrombocytes ($15.0 \pm 5.4 \times 10^3$ MI), the total erythrocyte count (0.92×10^6 /UI ± 0.12), total count of leukocytes ($12.10 \pm 5.0 \times 10$ u), AST (54.8 ± 41.3 U/L), ALT (76.4 ± 60.8 U/L) GGT (27.4 ± 15.3 U/L), F . Alkaline (108.6 ± 84.5 U/L), BUN (18.2 ± 16.5 mg / dL), creatinine (0.9 ± 0.4 mg /dL), cholesterol (74.1 ± 11.6 mg/dL), albumin (30.3 ± 2.4 g/dL), globulin (4.4 ± 0.9 g/dL) and total protein (6.6 ± 1.2 g/dL

); These results are useful because they can be assessed more objectively blood counts and in full health status of these patients either free-living or captive, considering that this species is vulnerable and is part of programs conservation nationwide

Keywords: hematology, physiological constant, captivity

INTRODUCCIÓN

El oso hormiguero gigante (*Myrmecophaga tridactyla*), también conocido como: oso caballo, oso hormiguero y oso palmero, entre otros, es la única especie del género que aun 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 D, 2007, Polanco, R; *et al.*, 2007). 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 consume cada día.

Utiliza sus afiladas garras para abrir agujeros en los hormigueros y poner en funcionamiento su largo hocico y su hábil lengua. Los osos hormigueros nunca destruyen un nido de hormigas, sino que prefieren volver a él en el futuro para alimentarse de nuevo (Ferrerira da cunha; *et al.*,2015)

Las manos presentan cinco dedos incluyendo tres garras en forma de gancho bien desarrolladas que obligan al animal a caminar sobre sus nudillos. 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 P, 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, R; *et al.*, 2007).

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 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. En Colombia existen pocos trabajos de investigación que aporten al conocimiento de la salud, biología y comportamiento de los hormigueros gigantes en vida libre o en cautiverio, por lo que deberá realizarse un trabajo complejo de investigación sobre esta especie.

Investigaciones que incluyan patrones hematológicos, de química sanguínea y fisiología son de gran importancia, ya que permiten que las profesionales interesados puedan tener datos de referencia para determinar las posibles patologías que afectan a esta especie o hacer otras pesquisas que requieran la manipulación de individuos en su medio.

JUSTIFICACIÓN

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 con un simple examen externo, dada la biología y comportamiento natural de las mismas, las cuales suelen enmascarar las enfermedades para no llegar a ser depredadas.

Las constantes fisiológicas son herramientas clave en la evaluación clínica y el manejo sanitario de especies animales poco conocidas y aun más de aquellas en algún estado de conservación de riesgo; los muestreos regulares permiten evaluar el estado nutricional, prever la presentación de epidemias, evaluar el nivel de impacto de las actividades humanas en las poblaciones silvestres, determinar 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, ataque 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. Este trabajo se llevó a cabo con el fin de obtener rangos de normalidad en constantes vitales y hematológicas debido a 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. Teniendo en

cuenta lo anterior se plantea la necesidad de establecer los valores de referencia que sirvan de herramienta para profesionales que trabajen con esta especie.

OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL

Determinar los valores hematológicos y constantes fisiológicas en osos hormigueros gigantes en cautiverio (*Myrmecophaga tridactyla*. Linnaeus, 1758)

OBJETIVOS ESPECIFICOS

Establecer valores de referencia para frecuencia cardiaca (FC), frecuencia respiratoria (FR) y temperatura corporal (T °C) en osos hormigueros gigantes en cautiverio.

Determinar parámetros hematológicos en osos hormigueros gigantes en cautiverio.

MARCO TEORICO

GENERALIDADES DEL OSO PALMERO GIGANTE (*Myrmecophaga tridactyla*. Linnaeus, 1758)

El oso hormiguero gigante (*Myrmecophaga tridactyla*) es un mamífero nativo de la región neotropical, que pertenece al orden Pilosa, familia Myrmecophagidae (Gardner, 2008). Se distribuye desde Belice y sur de Guatemala hasta el norte de Argentina (Eisenberg & Redford, 1999). Lo podemos encontrar en la región amazónica, el caribe, la Orinoquia y algunas partes de la región andina. Esta especie es considerada “Vulnerable” tanto a nivel internacional (IUCN, 2014) como para el territorio Colombiano.

Dentro de las causas principales de amenaza se encuentran el avance antrópico, la degradación de su ambiente, el atropellamiento por automóviles, las quemas espontáneas o intencionales, la alta presión cinegética y la baja capacidad de fuga

(Silveira *et al.*, 1999; Fonseca & Aguiar, 2004; 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, 2012). Son animales activos de noche y de día dependiendo también de la temporada climática del año, son solitarios a excepción de la temporada de apareamiento.

HORMIGUEROS EN COLOMBIA

Los evaluadores a nivel nacional resaltan que no se conoce el efecto del contacto con el ganado y otra fauna doméstica sobre la salud de las poblaciones silvestres, ni cómo afecta al hormiguero gigante el contacto con agroquímicos y pesticidas (Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo territorial, 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 calificadores, 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 (CITES., 2013). Algunas poblaciones se encuentran en parques nacionales naturales del Magdalena, Guajira, Orinoquia, Amazonia y Chocó. En algunas áreas de la Orinoquia, los

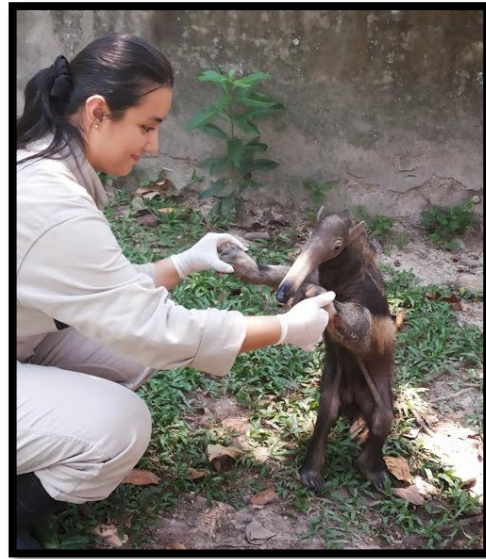


Figura 1: *Myrmecophaga tridactyla* neonato

propietarios de grandes fincas han prohibido la cacería de especies silvestres, lo que beneficia directamente (Rodriguez J., et al., 2006).

ESTUDIOS PREVIOS Y RESULTADOS OBTENIDOS

Rosenfeld G. & Hoehne L en 1953, quienes son de los primeros investigadores en realizar comparaciones hematológicas entre especies, realizando un trabajo con *Myrmecophaga tridactyla* y *Tamandua tetradactyla*.

Sanchez et al. (2013) realizaron un trabajo en el cual establecieron valores hematológicos en dos especies (*Myrmecophaga tridactyla*) y (*Tamandua tetradactyla*) donde se establecen estos valores en 13 individuos de cada especie en cautiverio. Investigación similar la reportada por Satake F. (2002) el cual realiza un estudio sobre la hematología y constituyentes bioquímicos de la sangre en osos hormigueros (*Myrmecophaga tridactyla*) en vida libre y cautiverio

Rojano., et al (2014) determinaron los parámetros hematológicos de 11 hormigueros gigantes (*Myrmecophaga tridactyla*) capturados en vida silvestre en el municipio de Pore, 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.

MATERIALES Y MÉTODOS

COMITÉ DE BIOÉTICA

La obtención de las muestras se realizó bajo estricta vigilancia del médico veterinario acorde con las condiciones del sitio, manteniendo las normas de bioseguridad y bienestar animal establecidas para tal fin. Se tuvieron en cuenta la

Resolución No. 008430 de 1993 (4 de octubre de 1993), artículo 87, literales c, g y h del Ministerio de Salud de Colombia. 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 por el International Council for Laboratory Animal Science (ICLAS).

LOCALIZACIÓN

El estudio fue realizado en Villavicencio, Meta, Colombia (4°08'33"N 73°37'46"O), 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.



Figura 2: restricción física de un juvenil – determinación de la temperatura corporal con un termómetro transrectal.

Se colectaron muestras de sangre a 20 animales a disposición de CORMACARENA, y animales que se encontraban en cautiverio en el Bioparque los Ocarros; de igual forma se estableció un estudio retrospectivo con la información consignada en las historias clínicas de los animales que fueron valorados por el equipo de profesionales del Bioparque.

Esta información fue tabulada y consignada en una tabla de registro diseñada para este estudio en Excel 2010.



Figura 3: Valoración clínica del animal – morfometría

lectura de la temperatura registrada. La auscultación cardiaca se realizó durante 1 minuto para determinar la frecuencia cardiaca (FC), con ayuda de un fonendoscopio 2M Littmann ®, cada 5 minutos durante el transcurso del procedimiento. Para determinar la frecuencia respiratoria se ausculto el campo pulmonar durante un minuto

Luego de restringir el individuo se procedió a la colecta de las muestras; el acceso más fácil y que permite la obtención de una cantidad razonable de sangre, en la mayoría de los animales fue la vena cefálica, debido a que estas especies poseen una glándula salival bastante desarrollada, requiriendo cautela para colectar en la vena yugular (Superina *et al.*, 2010).

Se realizó la captura y restricción física de los animales del Bioparque, cada uno fue restringido químicamente calculando las dosis de acuerdo al último peso registrado, luego fueron pesados para determinar su peso exacto.

Se realizó restricción química de los animales con un protocolo ketamina 12 mg/kg + midazolam 0,2 mg/kg + xilacina 0,1 mg/kg IM, La temperatura fue tomada colocando un termómetro digital de forma transrectal durante 1 minuto, posteriormente se retiró y realizó la

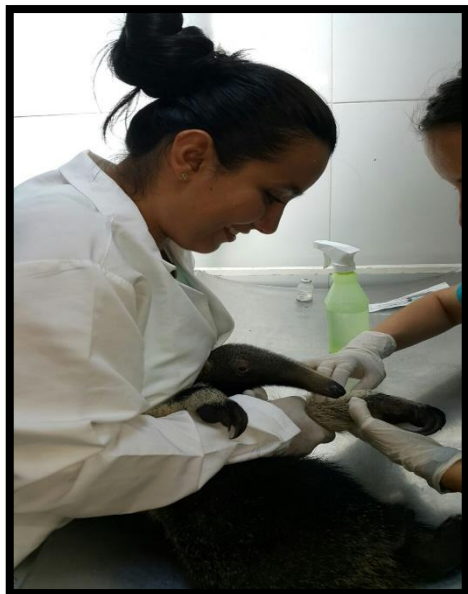


Figura 4. Venopunción en la vena cefálica en el miembro anterior izquierdo de un neonato

La sangre fue tomada con agujas 21G 1 ½ “ y jeringas de 10 mL y depositados en tubos (tapa lila pediátrico) con EDTA para cuadro hemático y tubos sin EDTA (tapa roja) para química sanguínea. Las muestras fueron refrigeradas (8 - 12 °C) y llevados al laboratorio clínico veterinario mundo pecuario S.A.S ANIMALISIS en un periodo máximo de 24 horas para ser analizados y determinar los rangos hematológicos correspondientes a química sanguínea ALT (U/L), AST (U/L), BUN (mg/dl), Creatinina (mg/dl), Fosfatasa alcalina (U/L), Gama glutamil transferasa U/L), Proteínas totales (g/dl), Albuminas (g/dl), Globulinas (g/dl), Colesterol (mg/dl) y Triglicéridos (mg/dl).



Figura 5. (a) Venopunción en la vena cefálica en el miembro anterior izquierdo para la obtención de la muestra. (b) Venopunción de la vena safena en el miembro posterior izquierdo.

Se evaluaron los parámetros hematológicos correspondientes a recuento de eritrocitos (RGR M/mm³), 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/mm³), Neutrófilos

(Neu %), Linfocitos (Lin %), Eosinófilos (Eos %), Monocitos (Mon %), Basófilos (Bas %) y Plaquetas (Pla m/mm³). Para todas las muestras se corrieron las mismas variables pero no fue posible obtener una n estándar para todos ya que los volúmenes sanguíneos muestreados no fueron iguales para todos los animales.

PROTOCOLO RECEPCIÓN Y MONTAJE DE MUESTRAS:

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, especie, edad, género y procedencia de las mismas; nombre científico, ya 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 no presentación de características que pudieran alterar el resultado del procedimiento como hemolisis, coagulación, confusión de tubos, entre otras. Posteriormente las muestras fueron llevadas al centro de preparación, donde fueron separados los sueros y se elaboró el montaje de las mismas. Una vez realizado el procedimiento de preparación, estas fueron distribuidas en cada una de las secciones dependiendo del análisis.

se muestrearon neonatos, juveniles y adultos, la etapa de desarrollo se clasificó por categorías de la siguiente forma: categoría 1 (neonatos), animales < 5000 g; categoría 2 juveniles, animales de 5000 a 30000 g; categoría 3 adultos, de 30000 g en adelante.

Se realizó un estudio descriptivo y observacional, con una toma de datos retrospectiva, 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.

PROCESO ANALÍTICO

Las muestras para química sanguínea se procesaron en un equipo Stat Fax 3.300. 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.

Equipos:

Stat Fax 3.300

Urit -2900vet Plus

Centrifuga Clay Adams 12 Tubos.

Micro –Centrifuga Clay Adams

Microscopio Olympus

Piano Contador De Células.

Materiales:

Tubos de vidrio

Micropipetas (Pipetas automáticas)

Puntas Desechables (azules – amarillas)

Laminas- Cámara De Neubauer.

Hematocritos Sin Heparina.

Refractómetro.

RESULTADOS

PESO CORPORAL

En la tabla 1 se presentan los pesos corporales de los individuos muestreados por categoría de edad.

Tabla 1. Pesos de los individuos muestreados por categoría de edad.

<i>Edad</i>	n	Media	D.E.	Mín	Máx
<i>Neonatos</i>	32	2,04	1,08	1,0	5,0
<i>Juveniles</i>	23	17,86	9,05	6,5	29,7
<i>Adultos</i>	21	33,5	2,58	30	40

CONSTANTES FISIOLÓGICAS

Para la temperatura corporal se encontró una media de 33,26 °C para los machos y de 34,52 °C para las hembras, sin diferencia estadísticamente significativa ($P>0,05$). En cuanto a las edades, se encontró una media de 33,3 °C para neonatos ($n=17$), de 34,74 °C para juveniles ($n=12$) y de 34,52 para adultos ($n=5$), sin diferencia significativa. Los valores de los individuos por edades y sexos se encuentran descritos en la tabla 2.

Tabla 2. Temperatura corporal de animales muestreados.

<i>Edad</i>	n	Sexo	Media	D.E.	Mín	Máx	<i>P</i> value
<i>Neonatos</i>	9	Hembra	32,58	2,07	28,0	34,4	>0,05
	8	Macho	34,18	1,64	32,1	37,2	
<i>Juveniles</i>	4	Hembra	34,73	2,16	32,5	37	>0,05
	8	Macho	34,75	1,73	32	37	
<i>Adultos</i>	1	Hembra	33,6	-	-	-	>0,05
	4	Macho	34,75	2,02	32	36,8	

En cuanto a la frecuencia cardiaca se encontró una media de 109 lpm para los machos y de 83,93 lpm para las hembras, con diferencia estadísticamente significativa ($P<0,05$). Para neonatos se encontró una media de 99,14 lpm, para juveniles de 110,1 lpm y para adultos de 83,06, sin diferencia significativa ($p >0,05$).

Los valores de los individuos por edades y sexos se encuentran descritos en la tabla 3.

Tabla 3. Frecuencia cardiaca de osos palmeros muestreados.

<i>Edad</i>	<i>n</i>	<i>Sexo</i>	<i>Media</i>	<i>D.E.</i>	<i>Mín</i>	<i>Máx</i>	<i>P</i> value
<i>Neonatos</i>	7	Hembra	93,6	34,52	48	140	>0,05
	7	Macho	104,43	36,76	48	160	
<i>Juveniles</i>	3	Hembra	92,33	17,21	80	112	>0,05
	8	Macho	118,8	31,44	73	164	
<i>Adultos</i>	1	Hembra	72,09	29,48	48	140	>0,05
	4	Macho	105	58,48	48	164	

Los valores de frecuencia respiratoria encontrados para machos (36,96 rpm) y hembras (21,97 rpm) presentaron diferencia estadísticamente significativa ($p=0,012$). Los valores promedio fueron superiores para los neonatos con 39 rpm ($n=14$), seguido por los juveniles con 25,9 rpm ($n=14$) y adultos con 24,56 rpm ($n=13$), encontrándose diferencia estadísticamente significativa entre estos ($p<0,05$). Los valores por edad y sexo se encuentran en la tabla 4.

Tabla 4. Frecuencia respiratoria de osos palmeros muestreados.

<i>Edad</i>	<i>n</i>	<i>Sexo</i>	<i>Media</i>	<i>D.E.</i>	<i>Mín</i>	<i>Máx</i>	<i>P</i> value
<i>Neonatos</i>	7	Hembra	30,71	18,7	12	56	0,049
	7	Macho	52,43	14,76	14,76	36	
<i>Juveniles</i>	3	Hembra	19,2	8,53	12	34	>0,05
	8	Macho	29,1	18,83	12	76	
<i>Adultos</i>	8	Hembra	20,54	4	16	25	>0,05
	5	Macho	31	17,68	48	48	

HEMATOLOGÍA

En la tabla 5 se muestran los valores hematológicos promedio y rangos para el grupo de osos estudiados. Los valores promedio para cada una de las variables hematológicas medidas por grupo de edades no mostraron diferencias estadísticamente significativas ($p < 0,05$). Considerando el sexo de los individuos se encontraron diferencias significativas ($p < 0,05$) y altamente significativas ($p < 0,01$) en la mayoría de variables correspondientes al paquete eritrocitario (Tabla 6).

Tabla 5. Valores hematológicos de *Myrmecophaga tridactyla*

Variable	Medida	N	Media	Rango Inferior	Rango Superior	EE	DE
Leucocitos	10/mm ³	35	9,42	1,7	24,92	0,77	4,53
Eritrocitos	M/mm ³	32	2,39	0,50	4,40	0,13	0,75
Hemoglobina	g/dL	31	12,7	2,20	36	1,03	5,71
Hematocrito	%	32	30,47	6,40	58	2,27	12,81
MCV	fL	37	133,92	85	189,8	3,65	22,2
MCH	Pg	35	50,84	26,4	70,7	1,77	10,44
MCHC	g/dL	36	37,53	20,2	62,5	1,44	8,67
Plaquetas	m/mm ³	35	140,88	39	313	9,33	58,74
Neutrófilos	%	29	63,1	15,22	95	4,42	23,79
Linfocitos	%	30	29,7	3	82,04	3,92	21,45
Eosinófilos	%	27	5,7	0	26	1,2	6,25
Monocitos	%	24	1,24	0	8	0,47	2,31
Basófilos	%	10	1,4	0	10	1,03	3,27

DE: Desviación estándar EE: Error estándar

Tabla 6. Valores hematológicos de *Myrmecophaga tridactyla* por sexo.

Variable	Medida	N	Sexo	Media	DE	Rango Inferior	Rango Superior	U	P value
<i>Leucocitos</i>	10/mm ³	15	Hembra	9,8	3,3	1,7	15,93	166	P>0,05
		13	Macho	9,97	6,16	4,1	24,92		
<i>Eritrocitos</i>	M/mm ³	15	Hembra	1,96	0,58	0,5	2,87	176	0,010
		10	Macho	2,61	0,58	1,61	3,61		
<i>Hemoglobina</i>	g/dL	14	Hembra	9,69	3,15	2,2	13,8	176	0,002
		10	Macho	16,09	7,6	9,4	36		
<i>Hematocrito</i>	%	14	Hembra	24,57	7,51	6,4	34	142	0,03
		9	Macho	36,93	12,18	18,7	54		
<i>MCV</i>	fL	16	Hembra	120,19	14,16	85	133,30	303	0,0003
		14	Macho	140,75	18,12	94,80	167		
<i>MCH</i>	Pg	16	Hembra	51,35	12,1	33,5	70,77	226	P>0,05
		14	Macho	52,43	8,71	26,4	60,8		
<i>MCHC</i>	g/dL	16	Hembra	40,82	8,72	29,2	56,34	201	P>0,05
		14	Macho	37,82	9,52	20,2	62,5		
<i>Plaquetas</i>	m/mm ³	16	Hembra	129,8	67,95	39	313	206	P>0,05
		12	Macho	150,25	43,22	60	206		
<i>Neutrófilos</i>	%	15	Hembra	63,07	26,16	15,22	95	203	P>0,05
		14	Macho	63,16	21,56	20,27	90		
<i>Linfocitos</i>	%	16	Hembra	28,97	23,31	3	82,04	232	P>0,05
		14	Macho	30,54	19,95	8	75,07		
<i>Eosinófilos</i>	%	15	Hembra	5,51	6,95	0	26	183	P>0,05
		12	Macho	5,94	5,55	1	16		
<i>Monocitos</i>	%	16	Hembra	0,88	2,03	0	8	108,5	P>0,05
		8	Macho	1,98	2,79	0	6		

En la tabla 7 se muestran los valores de bioquímica sanguínea con sus promedios y rangos para el grupo de osos palmeros estudiados. Dado el pequeño número de muestras, no se realizó comparación entre los valores de edad y sexo.

Tabla 7. Valores de bioquímica sanguínea de *Myrmecophaga tridactyla*.

Variable	Medida	N	Media	Rango Inferior	Rango Superior	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
F. Alcalina	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

DE: Desviación estándar EE: Error estándar

DISCUSIÓN

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 el estado sanitario de 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.*, 2015).

Si bien existe información publicada sobre los parámetros hematológicos de *Myrmecophaga tridactyla* es todavía escasa en la literatura nacional e internacional (Rosenfeld y Hoehne 1953, Santos 1999, ISIS 2002, Satake 2002, Gillespie 2003). Los mismos reportes no sólo no son abundantes sino que además son variables. Esta escasez dificulta la interpretación de los exámenes, pudiendo dar como resultado diagnósticos indeterminados o incorrectos (Sanches *et al.*, 2012).

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 (Kuttner & Wiesner, 1987; Rietkerk *et al.*, 1994; Huber *et al.*, 1997; Vogel *et al.*, 1999; Kusak *et al.*, 2005).

Debe tenerse en cuenta que el uso de drogas restricción química puede reducir el número de eritrocitos circulantes debido a la disminución de la presión arterial y el secuestro esplénico (Satake 2002), 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 (Day, M. J *et al.*., 2012).

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 hablamos de animales en cautiverio y en vida libre ya que cada grupo de individuos podría presentar estados parasitarios diferentes. Ninguno hemoparasito se observó en este estudio, de manera similar a Ayala et al. (1973) y Renjifo et al. (1952). Por otro lado, Thoisy et al. (2000) encontraron tripanosomátidos en 19 (44%) y filarids en 17 (40%) de un total de 43 *T. tetradactyla* que viven en libertad (sanches, T.C.,2013).

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 parámetro específicos para esta especie queda mucho por investigar y trabajo arduo por realizar se necesitan poblaciones más numerosas y homogéneas para poder tener resultados más certeros.

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, niveles de estrés en el momento de la captura entre otros.

Tabla 8. Valores hematológicos de *Myrmecophaga tridactyla* en cautiverio versus los reportados por otros autores

Variable		Presente Estudio	Rojano., et al (2014)
<i>Leucocitos</i>	10/mm ³	1,7 - 24,92	4 – 14
<i>Eritrocitos</i>	M/mm ³	0.50 – 4,40	1.54 – 2.96
<i>Hemoglobina</i>	g/dL	2.20 – 36	9.6 – 17.7
<i>Hematocrito</i>	%	6.40 – 58	22 – 44
<i>MCV</i>	fL	85 – 189,8	136 -164
<i>MCH</i>	Pg	26.4 – 70,7	51 – 64
<i>MCHC</i>	g/dL	20.2 - 62.5	36 – 41
<i>Plaquetas</i>	m/mm ³	39 – 313	29 – 169
<i>Neutrófilos</i>	%	15,2 – 95	36 – 78
<i>Linfocitos</i>	%	3 – 82,04	17 – 58
<i>Eosinofilos</i>	%	0,0 – 26	0 – 10
<i>Monocitos</i>	%	0,0 – 8	1 – 9

Basófilos	%	0,0 - 10	
-----------	---	----------	--

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. En cuanto al hematocrito estos valores si se separan bastante de la media, esto se detalla en la

Tabla 9. Valores de bioquímica sanguínea de *Myrmecophaga tridactyla* en cautiverio versus lo reportados por otros autores

Variable		Pre/te Estudio	Di Nucci et al. (2014)	ISIS (2013)	Mussart et al (2006)	Satake (2002)	Ruempler (1995)
AST	U/L	13	33	31	12	43,70 ± 3,48	19
ALT	U/L	13	41	46	12 ± 2,6	72,2 ± 3,32	33
GGT	U/L	4	18	22	-	23,41 ± 3,34	13
F. Alcalina	U/L	11	21	20	54 ± 14	30,95 ± 4,81	74
BUN	mg/dL	15	37	16,53	41 ± 7	41,24 ± 1,87	10,36 ± 16,52
Creatinina	mg/dL	14	1,1	1,18	1,7	0,74 ± 0,027	0,89 ± 1,19
colesterol	mg/dL	5	90	88,03	130,49	91,04 ± 4,40	84,94 ± 123,55
Triglicéridos	mg/dL	5	22	21,24	-	-	-
Albumina	g/dL	5	3,75	2,5	3,36 ± 0,21	1,53 ± 0,03	1,2 ± 3,3
Globulina	g/dL	5	-	-	-	-	-
Proteínas totales	g/dL	6	7,6	6,2	6,94 ± 0,8	6,87 ± 0,14	5,2 ± 7,4

El incremento de la actividad sérica de AST, ALT y GGT fue documentada en esta especie como marcador de disfunción hepática (Hatt et al., 1998) con el fin de evaluar daño hepatocelular o de función hepática, en cuanto estas variables el AST y ALT fue muy similar a la reportada por Mussart et al (2006) y Ruempler (1995), en cuanto a GGT y F. alcalina son los valores más bajos en comparación con el resto de autores.

BUN y creatinina son utilizados como indicadores de funcionalidad renal. Su incremento en sangre puede estar influenciado por niveles postprandiales debido a elevadas cantidades de proteína en la dieta o por la reducción en la excreción urinaria a causa de estados de deshidratación, insuficiencia renal, obstrucción de las vías urinarias o disminución del flujo sanguíneo a través del riñón (Gleadhill & Mitchell, 1999).

La variable BUN de este estudio es similar a la reportada por ISIS (2013) y Ruempler (1995) y para creatinina es el valor más alto en comparación con los demás autores, Colesterol fue el valor más bajo y para triglicéridos es el tercer reporte para esta especie.

Albumina se comporta de manera muy dispersa con los demás autores, para globulina solo tenemos como referencia este estudio y por ultimo las proteínas totales se comparten de manera muy general con los estudios realizados con anterioridad.

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, juntos con otros procesos que no son descritos en los artículos. En este sentido los datos obtenidos a partir del International Species Information System (ISIS, 2013) son de gran relevancia, ya que se basan en un importante número de muestras procesadas, que confluyen en muestreos y métodos de análisis homogéneos.

La hematología es una herramienta esencial para la medicina de la fauna y conservación, ya que proporciona información pertinente sobre el estado de salud de los individuos, ayuda al diagnóstico, seguimiento de la enfermedad y aplicaciones en la conservación de especies. Al igual que los exámenes de laboratorio son parte de la rutina clínica en la práctica de los animales domésticos, su uso debe fomentarse también en la medicina vida 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.

La disminución del número de osos hormigueros gigantes (*Myrmecophaga tridactyla*) en vida libre a casusa de diversos factores nombrados anteriormente hace que se planteen estrategias mancomunadas para mantener a las poblaciones presentes y brindar estabilidad a las futuras.

Así mismo el mantenimiento de la diversidad genética necesita herramientas prácticas para la valoración del estado sanitario de los individuos en cautiverio para; esto es necesario establecer valores de referencia en cuanto a constantes fisiológicas, perfil hematológico y bioquímico, si es cierto existen algunos valores en cuanto a estos se trata pero estos no son muy homogéneos y sus datos varían dificultando la interpretación de las ayudas diagnósticas. 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. Tirira, D. 2007. Guía de campo de los mamíferos del Ecuador. Ediciones Murciélago Blanco. Publicación especial sobre los mamíferos del Ecuador. Quito.6: 576.
2. Smith, P. 2007. Giant anteater *Myrmecophaga tridactyla*. FAUNA Paraguay hand book of the mammals of Paraguay. 2. 18 pp. <http://www.faunaparaguay.com/mamm-2Myrmeco-phagatridactyla.pdf>>. Consultada 15 de febrero de 2012.
3. Polanco, R., Ochoa, H., López, F., Arce, M. y Camargo, A. 2006. Oso hormiguero palmero (*Myrmecophaga tridactyla*). En: Rodríguez, J., M. Alberico, F. Trujillo y J. Jorgenson (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 182-186 pp.
4. Rodríguez, J., Alberico, M., Trujillo, F. y Jorgenson, J. 2006. Libro Rojo de los Mamíferos de Colombia. Serie Libros Rojos de especies amenazadas de Colombia. Conservación Internacional Colombia and Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo, Bogotá. p. 433.
5. Superina, M., Miranda, F. y Abba, A.M. 2010. The 2010 anteater Red List assessment. Edentata 11: 96–114.
6. Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo territorial. 2010. Resolución número 383 de 23 de febrero de 2010. República de Colombia. Bogotá. p. 29.
7. Satake, F. 2002. Hemograma e constituintes bioquímicos do sangue de tamanduás-bandeiras (*Myrmecophaga tridactyla*) de vida livre e de cativoiro. Tese de Mestrado, facultade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual paulista. 54 pp.
8. Fundación Cunaguaro. 2014. Informe final investigación sobre la especie de oso palmero (*Myrmecophaga tridactyla*), para implementar medidas de conservación y sistemas de repoblamiento, en el área de influencia del bloque Yamú de la

compañía Geopark S.A.S Colombia. Fundación Cunaguaro. Yopal, Casanare. p 141.

9. Rodríguez, J., Alberico, M., Trujillo, F. y Jorgenson, J. 2006. Libro Rojo de los Mamíferos de Colombia. Serie Libros Rojos de especies amenazadas de Colombia. Conservación Internacional Colombia and Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo, Bogotá. p. 433.
10. CITES. Convención Sobre El Comercio Internacional De Especies Amenazadas De Fauna Y Flora Silvestres. 2013. Apéndices I, II y III. Ginebra, Suiza. p. 47.
11. Satake F. 2002. Hemograma e constituintes bioquímicos do sangue de tamanduás-bandeira (*Myrmecophaga tridactyla*) de vida livre e de cativo. Dissertação de Mestrado em Medicina Veterinária, Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Jaboticabal, SP. 54p.
12. Rosenfeld G. & Hoehne L. 1953. Studies on comparative hematology - I. Hematologic data of *Myrmecophaga t. tridactyla* L., 1758 (Tamanduá-bandeira) and *Tamandua t. tetradactyla* L., 1758 (Tamanduá-mirim). Mem. Inst. Butantan 25(1):41-52.
13. Campbell T.W. 2007. Hematología de mamíferos: animais de laboratório e espécies variadas, p.201-214. In: Thrall M.A. (Ed.), Hematología e Bioquímica Clínica Veterinária. Roca, São Paulo. 582p.
14. Pérez Jimeno, G., & Llarín Amaya, L. (2009). Contribución al Conocimiento de la Distribución del Oso Hormiguero Gigante (*Myrmecophaga tridactyla*) en Argentina. *Edentata*, 8, 8-12.
15. Lombo-Rodríguez, D. A. (2008, September). Manejo Clínico del Oso Palmero (*Myrmecophaga tridactyla*) bajo Condiciones de Cautiverio en el Bioparque Los Ocarros. In *Memorias de la Conferencia Interna en Medicina y Aprovechamiento de Fauna Silvestre, Exótica y no Convencional* (Vol. 4, No. 2, pp. 8-10).
16. Miranda, F., Solís, G., Superina, M. e I. Jiménez, eds. 2006. Manual clínico para el manejo del oso hormiguero gigante (*Myrmecophaga tridactyla*). Proyecto Tamanduá/The Conservation Land Trust. 26 pp.

17. Neves Júnior, J. M., T. S. Santos Júnior, P. B. Silva Neto, T. D. Vilar, A. P. M. Abreu & A. J. Lauriggio. 2006. Avaliação hematológica em tamanduás bandeira (*Myrmecophaga tridactyla*) de vida livre na Reserva Ecológica da Cisalpina, Brasilândia, RJ. Revista Universidade Rural: Série Ciências da Vida, Seropédica, RJ, EDUR 26: 47–48.