

## Parámetros hematológicos del mono aullador rojo (*Alouatta seniculus*) mantenido en cautiverio en el departamento de Madre de Dios, Perú

### ARTÍCULO DE INVESTIGACIÓN

Nancy Carlos-Eraza <sup>1,2</sup>, Eugenia Pomahuacre-Gómez <sup>2</sup>, Fernando Recuenco-Rojas <sup>3</sup>, Carmen Capuñay-Becerra <sup>3</sup>

<sup>1</sup> *Programa de Ecología de Enfermedades y Medicina de la Conservación, Centro de Ornitología y Biodiversidad (CORBIDI), Lima.*

<sup>2</sup> *Universidad Alas Peruanas, Facultad de Ciencias Agropecuarias, Lima.*

<sup>3</sup> *Práctica privada.*

[nancy.carlos.erazo@gmail.com](mailto:nancy.carlos.erazo@gmail.com)

(Recibido: 21 de Agosto de 2016 Aprobado: 18 de Noviembre de 2016 Actualizado: 12 de diciembre de 2016)

DOI: 10.17151/vetzo.2016.10.2.4

**RESUMEN:** Los parámetros hematológicos brindan información importante sobre el estado de salud de los animales silvestres, en especial de aquellos que estén sujetos a programas de conservación. El mono aullador rojo (*Alouatta seniculus*) se encuentra en el Perú en estado vulnerable, por lo que cualquier información sobre su biología o sanidad es importante. El objetivo del presente estudio fue determinar los parámetros hematológicos en el mono aullador rojo (*A. seniculus*) mantenido en cautiverio en el departamento de Madre de Dios. Para el estudio se contó con 28 individuos, provenientes de dos centros de rescate (10 de la Reserva Ecológica Taricaya y 18 del Centro de Rehabilitación y Conservación Amazon Shelter), correspondiendo a 15 hembras y 13 machos. Luego de realizar una contención física y química se obtuvo 1 ml de muestra sanguínea de la vena femoral, que fue dispuesto en un tubo al vacío con EDTA (ácido etilendiaminotetraacético) y conservada a 4°C hasta su análisis. Se obtuvieron los siguientes resultados: eritrocitos  $4,15 \pm 2,84 \times 10^6/\mu\text{l}$ , hemoglobina  $10,57 \pm 2,50 \text{ g/dl}$ , HCM  $26,69 \pm 2,46 \text{ pg}$ , VCM  $81,33 \pm 9,21 \text{ fl}$ , CMCH  $32,97 \pm 1,65 \text{ g/dl}$ , hematocrito  $33,20 \pm 4,73 \%$ , leucocitos  $9,24 \pm 2,90 \times 10^3/\mu\text{l}$ , neutrófilos  $5,25 \pm 2,39 \times 10^3/\mu\text{l}$ , eosinófilos  $0,72 \pm 1,09 \times 10^3/\mu\text{l}$ , basófilos  $0,03 \pm 0,04 \times 10^3/\mu\text{l}$ , linfocitos  $3,20 \pm 1,71 \times 10^3/\mu\text{l}$ , monocitos  $0,23 \pm 0,24 \times 10^3/\mu\text{l}$  y plaquetas  $277,46 \pm 71,90 \times 10^3/\mu\text{l}$ . No se encontraron diferencias significativas según el sexo ni edad de los primates analizados, observándose diferencia en los valores de eosinófilos, basófilos y monocitos según el lugar de procedencia.

**Palabras clave:** Atelidae, cautividad, hemograma, primates

## Hematological parameters of red howler monkey (*Alouatta seniculus*) kept in captivity in the Department of Madre de Dios, Peru

**ABSTRACT:** Hematological parameters provide important information on the health status of wild animals, especially those subject to conservation programs. The red howler monkey (*Alouatta seniculus*) is found in Peru in a vulnerable state, so any information about its biology or health is important. The aim of this study was to determine the hematologic parameters in the red howler monkey (*A. seniculus*) kept in captivity in the department of Madre de Dios. This study consisted of 28 individuals from two rescue centers (10 from the Taricaya Ecological Reserve and 18 from the Rehabilitation and Conservation Center Amazon Shelter) corresponding to 15 females and 13 males. After physical and chemical contention, one ml blood sample was obtained from the femoral vein, placed in a vacuum tube with EDTA (ethylenediaminetetraacetic acid) and stored at 4°C until analysis was obtained. The following results were obtained: red blood cells  $4.15 \pm 2.84 \times 10^6/\mu\text{l}$ ; hemoglobin  $10.57 \pm 2.50$  g/dl; CHM  $26.69 \pm 2.46$  pg; MVC  $81.33 \pm 9.21$  fl; CHCM  $32.97 \pm 1.65$  g/dl; hematocrit  $33.20 \pm 4.73\%$ ; leukocytes  $9.24 \pm 2.90 \times 10^3/\mu\text{l}$ ; neutrophils  $5.25 \pm 2.39 \times 10^3/\mu\text{l}$ ; eosinophil  $0.72 \pm 1.09 \times 10^3/\mu\text{l}$ ; basophils  $0.03 \pm 0.04 \times 10^3/\mu\text{l}$ ; lymphocytes  $3.20 \pm 1.71 \times 10^3/\mu\text{l}$ ; monocytes  $0.23 \pm 0.24 \times 10^3/\mu\text{l}$ ; and platelets  $277.46 \pm 71.90 \times 10^3/\mu\text{l}$ . No significant differences by gender or age of primates analyzed were found, showing difference in values of eosinophil, basophils and monocytes by place of origin.

**Key words:** Atelidae, captivity, hemogram, primates

---

### Introducción

La hematología es una herramienta de diagnóstico clínico que permite conocer el estado sanitario del animal; así, los niveles elevados o bajos de sus componentes pueden dar indicio de alteraciones en la salud o la presencia de enfermedades (Dukes, 2004). Esto es principalmente importante en los animales silvestres en cautividad, que suelen enmascarar las enfermedades y pueden mostrar variación en su sintomatología. Así, se hace necesario contar con parámetros hematológicos normales o referenciales para cada especie silvestre, con la finalidad de realizar el monitoreo de la salud y diagnóstico de enfermedades de manera más precisa (Pereira & De Oliveira, 2007).

El mono aullador rojo (*Alouatta seniculus*) tiene un papel importante en la conservación de su ecosistema, por ser dispersor de semillas. La lista roja de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (IUCN) cataloga a *A. seniculus* en el estado de preocupación menor (IUCN, 2016), basado en estudios de población y su distribución en toda la Amazonía. Por el contrario, debido a la pérdida de su hábitat, disminución de su población y el tráfico de fauna silvestre; esta especie está considerada en estado vulnerable para el país (DS 004, 2014). A pesar de esto no se han llevado a cabo muchos estudios en esta especie, en especial aquellos destinados en conocer su estado de salud en cautiverio. Para este primate solo se cuenta con información de estudios internacionales, uno brindado por el Sistema Internacional de Información de Especies (ISIS) que recopila información de los parámetros hematológicos de pocos individuos de diversos zoológicos (ISIS, 2002). Existe otra referencia para animales de

vida libre en Guyana Francesa, que reportó 13 valores hematológicos en machos y hembras de *A. seniculus* (Vié et al., 1998). Existen estudios en otras especies de monos aulladores, como el realizado en México en mono aullador negro (*A. pigra*) de vida libre (Rovirosa et al., 2012), en Brasil en el mono araguato (*A. caraya*) de vida libre (Flaiban et al., 2008) y con individuos recién rescatados y en cautiverio (Sánchez et al., 2015).

Debido a la importancia de este primate, así como a la escasa información biológica y sanitaria de él, el objetivo del estudio fue determinar los parámetros hematológicos en el mono aullador rojo (*A. seniculus*) en cautiverio en el departamento de Madre de Dios, además de evaluar las diferencias según el sexo, edad y procedencia de los dos centros de rescate. Debido a que en nuestro medio, no se cuenta con valores de referencia propios; con este estudio, se pretende aportar datos básicos e imprescindibles para el manejo clínico de esta especie de primate, así como también, contribuir con el monitoreo de los individuos a liberar, fortaleciendo los programas de rehabilitación y reintroducción.

---

## Materiales y Métodos

El estudio se llevó a cabo en dos Centros de Rescate ubicados en la provincia de Tambopata, departamento de Madre de Dios, durante la época seca. Ambos centros rehabilitan los primates con fines de translocación. La Reserva Ecológica Taricaya (RET) se ubica a las orillas del río Madre de Dios, a 45 minutos vía fluvial de la ciudad de Puerto Maldonado y el Centro de Rehabilitación y Conservación *Amazon Shelter* (CRCAS), ubicado en el kilómetro 11 de la carretera Tambopata, a una hora vía terrestre de la ciudad.

Se estudiaron 28 individuos, 10 albergados en CRT (6 hembras y 4 machos; correspondiendo a 4 juveniles y 6 adultos) y 18 individuos de CRCAS (9 hembras y 9 machos; correspondiendo a 5 crías, 7 juveniles y 6 adultos). Los animales no presentaron antecedentes de alguna enfermedad o signos clínicos hasta 4 meses previos al estudio.

Los animales fueron capturados inicialmente con contención física, utilizando mallas para luego inocular una combinación sedante-anestésico Midazolam 0,2 mg/kg, p.v y Clorhidrato de Ketamina 6-10 mg/kg, p.v (Keta-A-100® Agroveter Market) de acuerdo al peso estimado de cada animal, aplicado por vía intramuscular. Durante la anestesia se monitorearon las variables fisiológicas y reflejos, complementado con una exploración física. Los animales se encontraron, a la inspección clínica, sin ningún signo de enfermedad aparente. Con el animal en posición dorso ventral, se colectó 1ml de muestra sanguínea de la vena femoral con la ayuda de una jeringa de 3 ml y una aguja de calibre 25 x 1". La muestra se colocó en un microtubo de K3 Vacuette® con EDTA (ácido etilendiaminotetraacético) y se fue conservado a 4°C hasta su envío a Lima.

El análisis de las muestras se realizó con un contador automatizado (Mindray® bc-5300 vet). El recuento diferencial de leucocitos se realizó de manera manual mediante el examen de los frotis sanguíneos teñidos con Giemsa. Los resultados se resumieron

utilizando la estadística descriptiva hallando los valores promedios, desviación estándar, mínimo y máximo para cada valor hematológico. Para determinar la homogeneidad de la muestra se aplicó la Prueba de Shapiro-Wilk. Además, se empleó la prueba de Chi cuadrado con un nivel de confianza del 95% ( $p < 0,05$ ) para evaluar la posible diferencia significativa entre sexo, edad y lugar de procedencia de los animales, utilizando el programa estadístico SPSS .21 IBM®.

## Resultados y Discusión

Este es el primer estudio realizado en este primate en el Perú, obteniendo 13 parámetros hematológicos de los 28 individuos del mono aullador rojo (*A. seniculus*) en cautiverio, en la [Tabla 1](#) se brindan los valores promedio, desviación estándar, valor mínimo y máximo. No se encontró diferencias estadísticas de los parámetros hematológicos según el sexo ([Tabla 2](#)) ni edad ([Tabla 3](#)), pero según la procedencia de los primates para los valores de eosinófilos ( $p=0,049$ ), basófilos ( $p=0,001$ ) y monocitos ( $p=0,008$ ) ([Tabla 4](#)).

**Tabla 1.** Parámetros hematológicos del mono aullador rojo (*Alouatta seniculus*) mantenido en cautiverio en el departamento Madre de Dios (n=28).

Parámetro	Promedio	DE	Min	Max
Eritrocitos ( $10^6/\mu\text{l}$ )	4,15	0,84	2,91	6,40
Hemoglobina (g/dl)	10,57	2,50	1,20	13,90
VCM(fl)	81,33	9,21	62,50	98,00
HCM (pg)	26,69	2,46	21,60	31,90
CMCH (g/dl)	32,97	1,65	30,70	37,10
Hematocrito (%)	33,20	4,73	24,00	40,00
Leucocitos ( $10^3/\mu\text{l}$ )	9,24	2,90	4,30	18,10
Neutrófilo ( $10^3/\mu\text{l}$ )	5,25	2,39	1,62	11,90
Eosinófilos ( $10^3/\mu\text{l}$ )	0,54	0,29	0,04	1,20
Basófilos ( $10^3/\mu\text{l}$ )	0,03	0,04	0,00	0,13
Linfocitos ( $10^3/\mu\text{l}$ )	3,20	1,71	0,60	7,10
Monocitos ( $10^3/\mu\text{l}$ )	0,23	0,24	0,00	1,10
Plaquetas ( $10^3/\mu\text{l}$ )	277,46	71,90	182,00	415,00

DE= Desviación estándar, Min= mínimo, Max= máximo

VCM= Volumen corpuscular medio, HCM= Hemoglobina corpuscular media,

CMCH= Concentración de hemoglobina corpuscular media

**Tabla 2.** Parámetros hematológicos de mono aullador rojo (*Alouatta seniculus*) hembra y macho mantenido en cautiverio en el departamento Madre de Dios.

Parámetro	Hembra n= 15		Macho n= 13	
	Promedio	DE	Promedio	DE
Eritrocitos ( $10^6/\mu\text{l}$ )	3,93	0,66	4,41	0,97
Hemoglobina (g/dl)	10,44	1,33	11,56	1,96
HCM (pg)	26,77	2,67	26,59	2,30
VCM(fl)	82,43	8,33	80,05	10,32
CMCH (g/dl)	32,57	1,03	33,43	2,11
Hematocrito (%)	32,00	3,87	34,57	5,40
Leucocitos ( $10^3/\mu\text{l}$ )	8,84	2,36	9,71	3,46
Neutrófilo ( $10^3/\mu\text{l}$ )	4,73	2,27	5,84	2,58
Eosinófilos ( $10^3/\mu\text{l}$ )	0,52	0,31	0,56	0,28
Basófilos ( $10^3/\mu\text{l}$ )	0,03	0,04	0,02	0,04
Linfocitos ( $10^3/\mu\text{l}$ )	3,37	1,47	3,01	2,00
Monocitos ( $10^3/\mu\text{l}$ )	0,19	0,18	0,28	0,31
Plaquetas ( $10^3/\mu\text{l}$ )	280,20	73,23	274,31	73,18

DE= Desviación estándar, Min= mínimo, Max= máximo

VCM= Volumen corpuscular medio, HCM= Hemoglobina corpuscular media,

CMCH= Concentración de hemoglobina corpuscular media

**Tabla 3.** Parámetros hematológicos de mono aullador rojo (*Alouatta seniculus*) cría, juvenil y adulto mantenido en cautiverio en el departamento Madre de Dios.

Parámetro	Cría n= 5		Juvenil n= 11		Adulto n= 12	
	Promedio	DE	Promedio	DE	Promedio	DE
Eritrocitos ( $10^3/\mu\text{l}$ )	3,51	0,42	4,20	0,81	4,12	0,71
Hemoglobina (g/dl)	9,02	1,13	11,12	1,72	11,00	0,88
HCM (pg)	25,74	1,50	26,75	2,42	26,97	2,82
VCM(fl)	77,58	4,24	81,26	9,22	83,02	9,85
CMCH (g/dl)	33,24	2,48	33,05	1,76	32,63	0,92
Hematocrito (%)	27,2	3,49	33,6	4,52	33,62	2,15
Leucocitos ( $10^3/\mu\text{l}$ )	8,94	3,51	9,30	3,62	9,05	2,07
Neutrófilo ( $10^3/\mu\text{l}$ )	5,7	2,69	4,93	2,92	5,10	1,91
Eosinófilos ( $10^3/\mu\text{l}$ )	0,55	0,42	0,54	0,30	0,58	0,31
Basófilos ( $10^3/\mu\text{l}$ )	0,00	0,00	0,02	0,04	0,04	0,04
Linfocitos ( $10^3/\mu\text{l}$ )	2,46	1,22	3,54	2,04	3,28	0,89
Monocitos ( $10^3/\mu\text{l}$ )	0,28	0,08	0,29	0,33	0,12	0,13
Plaquetas ( $10^3/\mu\text{l}$ )	275,4	84,33	282,72	74,58	272,00	56,80

DE= Desviación estándar, Min= mínimo, Max= máximo

VCM= Volumen corpuscular medio, HCM= Hemoglobina corpuscular media,

CMCH= Concentración de hemoglobina corpuscular media

**Tabla 4.** Parámetros hematológicos del mono aullador rojo (*Alouatta seniculus*) de la Reserva Ecológica Taricaya (RET) y del Centro de Rehabilitación y Conservación Amazon Shelter (CRCAS) del departamento Madre de Dios.

Parámetro	Unid	RET		CRCAS	
		(n= 10)		(n= 18)	
		Prom	DE	Prom	DE
Eritrocitos	10 <sup>6</sup> /μl	4,12	0,83	4,46	0,87
Hemoglobina	g/dl	10,91	1,73	11,28	1,98
HCM	pg	26,80	2,44	25,40	1,67
VCM	fl	81,66	9,20	75,81	5,73
CMCH	g/dl	32,97	1,68	33,57	1,70
Hematocrito	%	33,20	4,73	33,56	5,43
Leucocitos	10 <sup>3</sup> /μl	9,30	1,85	9,17	3,39
Neutrófilos	10 <sup>3</sup> /μl	3,97	1,45	5,96	2,54
Eosinófilos	10 <sup>3</sup> /μl	0,62 <sup>a</sup>	0,33	0,50 <sup>a</sup>	0,27
Basófilos	10 <sup>3</sup> /μl	0,06 <sup>a</sup>	0,04	0,01 <sup>a</sup>	0,02
Linfocitos	10 <sup>3</sup> /μl	4,70	1,68	2,37	1,05
Monocitos	10 <sup>3</sup> /μl	0,01 <sup>a</sup>	0,02	0,36 <sup>a</sup>	0,23
Plaquetas	10 <sup>3</sup> /μl	238,1	64,36	299,33	67,82

<sup>a</sup>Diferencia estadística (p<0,05)

RET= Reserva Ecológica Taricaya (RET) y del Centro de Rehabilitación y Conservación Amazon Shelter (CRCAS)

DE= Desviación estándar, Min= mínimo, Max= máximo

VCM= Volumen corpuscular medio, HCM= Hemoglobina corpuscular media,

CMCH= Concentración de hemoglobina corpuscular media

Se observaron ciertas variaciones de los valores hematológicos encontrados en nuestro estudio en comparación a lo reportado para la misma especie en cautiverio, siendo mucho más similares a lo descrito para los individuos de vida libre. ISIS reporta valores solo de uno o dos individuos, pudiendo verse afectados por variaciones intrínsecas, sin embargo en vida libre se analizaron 103 individuos ampliando la población estudiada. Al encontrarse a los individuos analizados en aparente estado de salud, las variaciones en los valores hematológicos estarían ocasionadas principalmente por causas fisiológicas, como la actividad física y estrés. Diversos estudios reconocen como un factor importante la influencia del estrés en los valores hematológicos (Fowler y Miller, 2015; Sánchez et al., 2015).

Los fármacos utilizados para la captura de los animales pueden influenciar en los valores, como es el caso específico del clorhidrato de ketamina que puede causar una ligera disminución de los eritrocitos, hemoglobina y hematocrito (Loomis et al., 1980). Además, en primates las condiciones de nutrición a largo plazo, el clima, el ambiente de crianza, la genética y edad pueden afectar los valores fisiológicos como los hematológicos (Wang et al., 2012).

Los valores de eritrocitos y hemoglobina encontrados en el presente estudio fueron mayores (eritrocitos 2,10 x 10<sup>6</sup> /ul) y menores (Hb 12,60±2,1 g/dl) a lo reportado por ISIS, pero similar a los individuos de vida libre (eritrocitos 4,00- 4,40±0,2 x 10<sup>6</sup> /ul y Hb 10,1- 10, 9±0,3-0,5 g/dl) (Vié et al., 1998). El valor promedio del hematocrito (Ht) en este estudio fue ligeramente mayor a lo reportado previamente en cautiverio (31,00±21,20%) (ISIS, 2002) y vida libre (31,70-34,80±1,20-1,50%) (Vié et al., 1998).

El ejercicio y estrés pueden ocasionar la contracción del bazo e incrementando de manera indirecta el Ht, lo que es denominado policitemia emocional. Durante la captura y contención física previa a la anestesia, los animales no sufrieron de estrés y se minimizó la persecución previa a la captura, por bienestar animal y evitar la variación de estos valores. Al parecer para esta especie, los valores de eritrocitos, Hb y hematocrito no difieren significativamente según el tipo de mantenimiento (cautiverio o vida libre).

Los valores de volumen corpuscular medio (VCM), hemoglobina corpuscular media (HCM), concentración de hemoglobina corpuscular media (CMCH) variaron según lo reportado previamente para individuos en cautiverio, pero fue similar para los de vida libre. Sin embargo, estas variaciones son sutiles y no se encuentran acompañados de disminución significativa de glóbulos rojos ni hemoglobina, por lo cual no estaría en discusión algún tipo de anemia (Morag, 2002; Núñez y Bouda, 2007).

Los valores de leucocitos y neutrófilos encontrados en este estudio fue menor (leucocitos  $12,45 \pm 2,76 \times 10^3/\mu\text{l}$ ) y mayor (neutrófilos  $3,79 \pm 2,98 \times 10^3/\mu\text{l}$ ) a lo reportado para individuos en cautiverio (ISIS, 2002), pero similar para individuos de vida libre (leucocitos  $8,6 - 8,9 \pm 2,2 - 0,9 \times 10^3/\mu\text{l}$  y neutrófilos  $5,5 - 5,3 \pm 2,1 - 0,9 \times 10^3/\mu\text{l}$ ) (Vié et al., 1998). El aumento de leucocitos y neutrófilos puede ser fisiológico, como lo observado después de ejercicio y miedo (Morag, 2002). El estrés y con el aumento de la liberación de adrenalina en el momento de la captura de un animal se origina la leucocitosis fisiológica, que debe diferenciarse de la inflamatoria (Burkhard & Meyer, 1995). Esto pudo haber originado la variación observada en el estudio, ya que es posible que durante la captura los animales, en especial los de grupos grandes, pudieran aumentar su actividad antes de la sujeción física. En *A. caraya* se relacionó la presencia de leucocitosis neutrofílica con estrés agudo, posiblemente relacionado al proceso de captura (Sánchez et al., 2015).

El valor de eosinófilos en este estudio fue ligeramente mayor a lo reportado previamente para esta especie en cautiverio ( $0,41 \pm 0,13 \times 10^3/\mu\text{l}$ ) (ISIS, 2002) y vida libre ( $0,1 - 0,1 \pm 0,1 - 0,1 \times 10^3/\mu\text{l}$ ) (Vié et al., 1998). El aumento en el número de eosinófilos circulantes son indicios de enfermedades alérgicas, parasitosis, gastroenteritis eosinófila y neoplasias (Morag, 2002; Mayer y Harvey, 2010). Durante la exploración física de los individuos estudiados no se observaron signos o lesiones compatibles con las enfermedades o alteraciones mencionadas; sin embargo, sería necesario conocer los resultados de los exámenes coproparasitológicos, a pesar de que ambos centros cuentan con un programa de medicina preventiva. Además, se encontró una diferencia significativa según el lugar de procedencia de los primates para el valor de eosinófilos. Ambos centros presentaban un manejo alimenticio y de medicina preventiva similar, por lo que sería necesario evaluar la carga parasitaria de los individuos de ambos centros.

El valor de linfocitos en este estudio es menor a lo reportado por ISIS ( $6,84 \pm 0,61 \times 10^3/\mu\text{l}$ ), pero similar a lo descrito en individuos de vida libre ( $2,6 - 3,0 \pm 0,7 - 0,4 \times 10^3/\mu\text{l}$ ) (Vié et al., 1996). El valor promedio de basófilos fue menor a lo reportado previamente ( $0,1 - 0,4 \times 10^3/\mu\text{l}$ ) (Vié et al., 1998). Además, se encontró una diferencia significativa según el lugar de procedencia de los primates para el valor de basófilos. Se ha reportado en mamíferos que un aumento en la producción de basófilos se produce en casos de parasitosis, en respuesta a procesos de hipersensibilidad (Núñez & Bouda, 2007, Mayer

& Harvey 2002; Sodikoff, 1996). Sin embargo, la disminución de basófilos es considerada de poca importancia clínica (IDEXX, 2015). Por ende, los valores de este estudio se considerarían normales.

El valor de monocitos en este estudio es mucho menor a lo reportado por ISIS ( $1,41 \pm 0,98 \cdot 10^3/\mu\text{l}$ ), pero similar a lo descrito para individuos de vida libre ( $0,4 - 0,3 \pm 0,2 - 0,1 \cdot 10^3/\mu\text{l}$ ) (Vié et al., 1996). Además, se encontró una diferencia significativa ( $p=0,008$ ) según el lugar de procedencia de los primates, a pesar de estar disminuido es necesario considerar que los valores de monocitos en mamíferos suelen ser bajos y es difícil reconocer una monocitopenia fisiológica (IDEXX, 2015).

En este estudio se brinda por primera vez el valor de plaquetas en individuos en cautiverio, habiendo solo reporte en animales de vida libre donde se halló un valor inferior ( $146-137 \pm 33 - 19 \cdot 10^3/\mu\text{l}$ ) (Vié et al., 1996). El incremento en la cantidad de plaquetas circulantes se produce en los estados de hiperfunción medular, contracción esplénica por ejercicio, fracturas, inflamaciones y enfermedades primarias de la médula ósea (Sodikoff, 1996; Mayer, 2002). Además, la trombocitopenia puede estar asociada a infección por protozooario (Morag, 2002; IDEXX, 2015). Esto podría relacionarse con el hallazgo de eosinofilia en los individuos estudiados.

No se encontraron diferencias significativas de los valores hematológicos según el sexo y edad. A diferencia a lo reportado en vida libre, en los cuales se encontraron diferencias según la edad para los valores de leucocitos, linfocitos y plaquetas que fueron mayores en adultos en comparación a los individuos juveniles ( $p < 0,05$ ) (Vié et al., 1996). Al igual que este estudio, no encontraron diferencias según el sexo de los primates, por lo que los individuos de aullador rojo (*A. seniculus*) no mostrarían diferencias según sexo para los valores hematológicos. A diferencia de lo hallado en *A. caraya*, donde se halló que las hembras mostraban variación de eosinofilia (eosinopenia) y hematocrito (aumento) en comparación con los machos estudiados (Sánchez et al., 2015).

---

## Conclusiones

Se hallaron 13 valores hematológicos en el mono aullador (*A. seniculus*) en cautiverio, los cuales varían con previos reportes, pero guardan mayor relación con los de individuos en vida libre. No se encontraron diferencias significativas entre los valores hematológicos según el sexo ni edad de los primates analizados, observándose diferencia únicamente en los valores de eosinófilos, basófilos y monocitos según el lugar de procedencia.

---

## Agradecimientos

Al personal de la Reserva Ecológica Taricaya en especial al biólogo Raúl Bello y del Centro de Rescate *Amazon Shelter* bajo la dirección de la señora Magaly Salinas Bielich.

---

## Referencias bibliográficas

Burkhard, M.; Meyer, D. **Causas y efectos de interferencia con mediciones y exámenes de laboratorio clínico**. En: Kirk, R (Ed). *Terapéutica Veterinaria de Pequeños Animales*. Ciudad de México, México: McGraw-Hill Interamericana, 1995. p. 15-22.

Decreto Supremo N° 004-2014. Aprueba la actualización de la lista de clasificación y categorización de las especies amenazadas de fauna silvestre legalmente protegidas. El Peruano, n° 520497, (8-04-2014).

Dukes, R. **Fisiología de los animales domésticos**. 1a ed. Zaragoza: Editorial Acribia; 2004. 210p.

Flaiban, K; Spohr, K; Malanski, L; Syoboda, W; Shiozawa, M; Hilst, L. et al. Valores hematológicos de bugios pretos (*Alouatta caraya*) de vida livre da região do Alto Rio Paraná, sul do Brasil. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**. V. 6, n. 3, p. 628-634, 2008.

Fowler, M.; Miller, E. **Zoo and Wild Animal Medicine**. 8 ed. Philadelphia: Saunders Co, 2015. 792p.

IUCN 2016. The IUCN Red List of threatened species version 2016. Disponible en: <http://www.iucnredlist.org/details/922/0>. Accesado en 20/03/2016.

IDEXX Laboratories. Guías de interpretación rápida. Actualizada 2015. Disponible en: <http://www.idexx.es/smallanimal/reference.laboratories/support/interpretation-guide.html>. Accesado en 20/03/2016.

ISIS. Versión 2002. Medical animal record keeping system. Disponible en: <http://www2.isis.org/support/MEDARKS/Pages/Reference%20Ranges.aspx>. Accesado en 20/03/2016

Loomis, M.R.; Henrickson, R.; Anderson, J. Effects of ketamine hydrochloride on hemogram of rhesus monkeys (*Macaca mulatta*). **Laboratory Animal Science**. v. 30, p. 851-853, 1980.

Mayer, D.; Harvey, J. **Medicine Laboratorial Veterinaria Interpretation and Diagnosis**. 3ª ed. Iowa State: Blackwell Science Company. 2002. 310p.

Morag, G. **Veterinary Laboratory Medicine**. 2a ed. New York; Osney Mead; 2002. 150p.

Núñez, O.; Bouda, J. **Patología clínica veterinaria**. 2a ed. México DF: Universidad Nacional Autónoma de México, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia; 2007. 220p.

Sodikoff, Ch. **Pruebas diagnósticas y de laboratorio en las enfermedades de pequeños animales**. 2a ed. Barcelona: Mosby Doyma, 1996. 280p.

Pereira, N.; De Oliveira, A. **Patología Clínica**. En: Cubas, S.; Silva, C.; Catão (Ed). Tratado de Animais Selvagens Medicina Veterinaria, São Paulo: Roca; 2007. p. 939-966.

Rovirosa, M.; Caba, M.; García, M; Lopez, J.; Canales, D.; Hermida, J. Hematological and biochemical blood values in wild populations of black howler monkeys (*Alouatta pigra*) of Campeche, Mexico. **Journal of Medical Primatology**, vol. 41, p. 309-316, 2012.

Sanchez, A.; Zwarg, T.; Fernandes, R.; Guimaraes, T; Genoy, A; Matushima, E. Hematological parameters and the variations resulting from stress of *Alouatta caraya* during a wildlife rescue program in Brazil. **American Journal of Primatology**. v. 77, n. 3, p. 246-253, 2015.

Vié , C.; Brigitte, M.; Benoit, T.; Pascal, F.; Christophe, G. Hematology and serum biochemistry values of free ranging red howler monkeys (*Alouatta seniculus*) from French Guiana. **Journal of Zoo and Wildlife Medicine**, v.29, n. 2, p.142-149, 1998.

Wang, H.; Niu, Y.; Si, W.; Li, Y.J. & Yan, Y. Reference data of clinical chemistry, haematology and blood coagulation parameters in juvenile cynomolgus monkeys (*Macaca fascicularis*). **Veterinary Medicine**, v.57, n.5, p.233-238, 2012.

---

**Como citar:** Carlos-Erazo, N.; Pomahuacre-Gómez, E.; Recuenco-Rojas F.; Capuñay-Becerra, C. Parámetros hematológicos del mono aullador rojo (*Alouatta seniculus*) mantenido en cautiverio en el departamento de Madre de Dios, Perú. **Revista Veterinaria y Zootecnia**, v. 10, n. 2, p. 42-52, 2016. DOI: 10.17151/vetzo.2016.10.2.4

---

Esta obra está bajo una [Licencia de Creative Commons Reconocimiento CC BY](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/)

