

**PARÁMETROS HEMATOLÓGICOS EN MONOS ARAÑA (*ATELES FUSCICEPS*)  
MANTENIDOS EN CAUTIVERIO EN LA FUNDACIÓN ZOOLOGICO SANTACRUZ.  
CUNDINAMARCA, DURANTE 2021-1.**



**Andersson Steven Forero Castillo**

**Mayra Alejandra Muñoz Otálora**

**Nicolás Montero Triana**

**Universidad Antonio Nariño  
Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia  
Sede (Bogotá), Colombia  
2022**

**PARÁMETROS HEMATOLÓGICOS EN MONOS ARAÑA (*ATELES FUSCICEPS*)  
MANTENIDOS EN CAUTIVERIO EN LA FUNDACIÓN ZOOLOGICO SANTACRUZ.  
CUNDINAMARCA, DURANTE 2021-1.**



**Andersson Steven Forero Castillo**

**Mayra Alejandra Muñoz Otálora**

**Nicolás Montero Triana**

**Trabajo de grado presentado como requisito para optar al título de;  
Médico Veterinario**

**Director**

**LILIANA MARIA ROJAS SANTOS**

**Universidad Antonio Nariño  
Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia  
Sede (Bogotá), Colombia  
2022**

<b>INTRODUCCIÓN</b>	<b>6</b>
<b>OBJETIVOS:</b>	<b>6</b>
<b>MÉTODOS</b>	<b>6</b>
<b>PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA</b>	<b>7</b>
<b>PREGUNTA PROBLEMA</b>	<b>7</b>
<b>JUSTIFICACIÓN</b>	<b>8</b>
<b>OBJETIVOS ESPECÍFICOS</b>	<b>9</b>
<b>MARCO TEÓRICO</b>	<b>9</b>
ENTIDAD Y NORMATIVA	9
<i>Fundación Zoológico Santa Cruz</i>	9
<i>Normativa</i>	9
GÉNERO ATELES	10
<i>Monos araña generalidades de la especie.</i>	10
<i>Mono araña negro</i>	10
HEMATOLOGÍA	11
HEMOGRAMA	12
ERITROCITOS.	12
HEMOGLOBINA.	12
FORMA DE EVALUAR LOS ERITROCITOS.	13
<i>Hematocrito (HTC).</i>	13
<i>Concentración de hemoglobina (Hgb) y Recuento de glóbulos rojos (RBC).</i>	13
<i>Leucocitos</i>	14
<i>Neutrófilos.</i>	14

	4
<i>Eosinófilos.</i>	14
<i>Basófilos.</i>	15
<i>Monocitos</i>	15
<i>Linfocitos.</i>	15
SISTEMA INTERNACIONAL DE INVENTARIO DE ESPECIES (ISIS).	16
RANGOS FISIOLÓGICOS DISPONIBLES	16
<b>MATERIALES Y MÉTODOS</b>	<b>17</b>
ÁREA DE ESTUDIO	17
METODOLOGÍA	18
<i>Población y muestra</i>	18
<i>Muestra.</i>	18
<i>Muestreo.</i>	19
<i>Técnicas y recolección de datos</i>	20
<b>RESULTADOS Y DISCUSIÓN</b>	<b>20</b>
<b>CONCLUSIONES</b>	<b>29</b>
<b>REFERENCIAS.</b>	<b>30</b>

Ilustración 1 Mono araña negro /Ateles Fusciceps Robustus © Stephen John Davies

<https://www.inaturalist.org/photos/42099247>

¡Error! Marcador no definido.

Tabla 1 RANGOS DISPONIBLES PARA VALORES HEMÁTICOS Y FISIOLÓGICOS PARA ATELES FUSCICEPS DE TODAS LAS EDADES, SEXOS Y TIPOS DE RESTRICCIONES.	16
Tabla 2 Tabulación de resultados obtenidos del muestreo de los Ateles fusciceps encontrados en cautiverio en el zoológico santa cruz ubicado en san Antonio de Tequendama (N=10)	21

Tabla 3 Valores de parámetros hematológicos y fisiológicos de Ateles fusciceps encontrados en cautiverio en el zoológico santa cruz ubicado en san Antonio de Tequendama (N=10)	22
Tabla 4 Medidas descriptivas del hemograma según el grupo etario de Ateles fusciceps encontrados en cautiverio en el zoológico Santa cruz ubicado en San Antonio de Tequendama (n=10).	24
Tabla 5 Medidas descriptivas del hemograma según el sexo de Ateles fusciceps encontrados en cautiverio en el zoológico santa cruz ubicado en san Antonio de Tequendama (n=10).	26

**Introducción** Los monos que pertenecen a la familia de *Atelidae* se encuentran categorizados como una especie críticamente amenazada (Cuarón et al. 2008). La Unión Internacional Para La Conservación De La Naturaleza indica que la familia *Atelidae* de la especie (*A. fusciceps*) se encuentra en un riesgo crítico. (Cuarón et al. 2008) (UICN, 2020). Es necesario que en Colombia se realicen estudios en los cuales se puedan parametrizar constantes clínicas para determinadas regiones geográficas, estos datos son de bastante utilidad durante un examen clínico de monos que se encuentran en cautiverio y requieran atención médica o monos que llegan nuevos a las instalaciones del Zoológico para poder brindar una mejor y pronta asistencia médica.

**Objetivos:** el propósito de este estudio fue establecer parámetros hematológicos en monos araña (*Ateles fusciceps*) mantenidos en cautiverio en la Fundación Zoológico Santacruz.

**Métodos** Se examinarán 10 monos del género *Ateles*, contando así con un total de 10 *Ateles fusciceps* entre hembras (8) y machos (2) de diferentes rangos etarios ( juveniles, adultos, gerontes) , los animales fueron llevados mediante condicionamiento operante a una jaula para poder seguir con la contención química, para proceder con la toma de muestras. Las muestras fueron obtenidas por medio de una punción de la vena femoral y se llevaron a microtainer con EDTA los cuales fueron almacenados y refrigerados para su posterior envío, (Copete-Sierra, 2013) para el análisis de hematocrito, hemoglobina, línea roja, línea blanca y comparados con valores referenciados.

## Planteamiento del problema

Según la lista roja de especies amenazadas de la IUCN 2020 la especie *A. fusciceps* en riesgo crítico y en ambos casos su población es decreciente . Los monos araña (*A. fusciceps*, *A. hybridus* y *A. belzebuth*) son los primates neotropicales más amenazados por su altísima sensibilidad a la fragmentación y la deforestación (APC, 2015), (UICN, 2020). En Colombia habitan 3 especies de atelidos diferentes, dos en peligro Crítico (*Ateles hybridus* y *Ateles fusciceps*) y una Amenazada (*Ateles belzebuth*) (APC, 2015).

Existe una preocupación por parte de los investigadores en establecer parámetros hematológicos y bioquímicos de acuerdo a la región donde se encuentran las especies animales, ya que fue documentado que factores como el clima y altitud alteran los valores en estos parámetros (Ferreira, 2009).

Los constituyentes del hemograma, cómo del eritrograma varían dependiendo del sexo y edad de los individuos, estados fisiológicos, localización geográfica y entre primates de vida libre o cautiverio. (Campbell, 2006).

## **Pregunta problema**

Cuáles son los parámetros hematológicos de los individuos *Ateles Fusciceps*. que se encuentran en la Fundación Zoológico Santacruz. Y si difieren a los reportados en la literatura para el género.

## **Justificación**

El género *Ateles* en especial las especies *hybridus* y *fusciceps* se encuentran en gran parte del territorio colombiano, ecuatoriano y venezolano (Cortés-Ortiz et al. 2020) (Link et al. 2020). Dado que la hematología en medicina veterinaria es uno de los criterios empleados más importantes junto con el examen clínico y la reseña del animal, para conocer el estado fisiológico y/o fisiopatológico y posibles adaptaciones al entorno medio ambiente. (Sacristán, 2018).

Las alteraciones encontradas en el hemograma nos guían a un problema que pueda estar presentado el animal o nos ayuda a detectar enfermedades o lesiones que agraven la vida del mismo por eso la sangre al ser fácil de muestrear sin lastimar al animal, hace de su examen un elemento de diagnóstico muy útil (Muday et al. 1986). Esto se vuelve fundamental en animales silvestres ya que estos en cautiverio suelen esbozar las enfermedades y mostrar variabilidad en su sintomatología, lo que hace necesario contar con parámetros hematológicos normales o de referencias para cada especie silvestre, con la finalidad de realizar el monitoreo de la salud y diagnóstico de enfermedades de manera más acertada. (Pereira & De Oliveira, 2007).

Ayudando así a que se disponga de estándares propios para la especie de monos *Ateles fusciceps* posibilitando una adecuada intervención y manejo clínico de los animales que son albergados en la Fundación Zoológico Santacruz y que a futuro pueda contribuir con el manejo de

nuevos ejemplares que puedan provenir del tráfico ilegal de especies exóticas para ser comercializadas como mascota.

### **Objetivos específicos**

- Determinar los valores hematológicos; línea eritrocitaria, leucocitaria absoluta en los monos *Ateles* que se encuentran alojados en la Fundación Zoológico Santacruz, por medio de pruebas de laboratorio.
- Comparar y cuantificar los parámetros hematológicos reportados en la literatura para las especies analizadas con los resultados obtenidos durante la investigación en la fundación zoológico Santacruz durante el presente estudio.

### **Marco Teórico**

Entidad y normativa

#### ***Fundación Zoológico Santa Cruz***

El Zoológico Santacruz, es fundado el 3 de Mayo de 1975, en donde la autoridad ambiental de ese entonces INDERENA busca apoyo para el cuidado de los animales silvestres que son incautados, y se crea la Fundación Zoológico Santacruz («Zoológico Santacruz | Historia», 2015

## ***Normativa***

Decreto 309 del 2000

### **ARTÍCULO 2o. PERMISO DE ESTUDIO CON FINES DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA.**

Las personas naturales o jurídicas que pretendan adelantar un proyecto de investigación científica en diversidad biológica que involucre alguna o todas las actividades de colecta, recolecta, captura, caza, pesca, manipulación del recurso biológico y su movilización en el territorio nacional, deberán obtener permiso de estudio, el cual incluirá todas las actividades solicitadas. La UAN cuenta con el permiso de acceso genético emitido por el ANLA.

Género Ateles

### ***Monos araña generalidades de la especie.***

Los marimondas o Monos araña (Género: *Ateles*) son el grupo de primates más grandes del Neotrópico, característica que pueden llegar a compartir con los otros miembros de su Subfamilia *Atelinae*, como lo son *Lagothrix* y *Brachyteles* (Defler, 2003). Un individuo adulto puede medir más de 50 cm de longitud (Defler, 2003). El peso varía entre los 6 a 12 Kg o incluso más. Prefieren hábitats como bosques primarios siempre verdes, húmedos, de tierras bajas bajo los 800 m y se les puede encontrar algunas veces en lugares cerca de los 2500 m, pero poco inundables. A pesar de este rango los monos araña, pueden tolerar otros tipos de bosques primarios con pocos grados de diferencia (Collins & Dubach, 2000). Sus hábitos alimenticios son principalmente frugívoros.

### ***Mono araña negro***

Presentan un pelaje totalmente negro con algunas variaciones pardas en el lomo y en la cabeza. *Ateles fusciceps* Ilustración 2 cara semi-desnuda con piel negra algunas veces con pigmentaciones en los bordes de los orificios nasales y en las órbitas oculares. Algunas veces pueden llegar a presentar pelos amarillentos o rojizos en la parte ventral del cuerpo y la superficie interna de los muslos o con el pelaje totalmente negro (Rodríguez-Mahecha et al. 2006).



### Hematología

Abarca un análisis estructural, funcional y la determinación de concentraciones de estos elementos que allí se encuentran, (células de la línea roja, blanca y plaquetas). (Copete-Sierra, 2013)

## Hemograma

El hemograma es un análisis que reúne las mediciones, en valores absolutos y porcentuales y agrega el aspecto morfológico de las tres poblaciones celulares, leucocitos, eritrocitos y plaquetas.(Torrens P., 2015)

### Eritrocitos.

Los eritrocitos son las células más numerosas de la sangre y juegan un papel fundamental en la fisiología del animal, gracias a la hemoglobina transportan el oxígeno desde los capilares bronquiales al resto de las células, además de participar en el transporte del dióxido de carbono; En el caso de los mamíferos carecen de orgánulos citoplasmáticos y núcleo.(Sacristán, 2018)

El número se halla sujeto a variaciones intraespecíficas, Como la edad, el sexo, el ejercicio, el estado de nutrición, la lactación, la gestación, el volumen sanguíneo, el estadio del ciclo estral, la raza, la hora del día, la temperatura ambiente, la altitud y otros factores climáticos. (Sacristán, 2018)

### Hemoglobina.

La hemoglobina es una molécula proteica compleja constituida por cuatro subunidades, cada una de las cuales está compuesta por una cadena de globina y por un grupo hemo, por lo

tanto, cada molécula de Hb contiene cuatro átomos de hierro por donde se va a fijar el oxígeno.(Sacristán, 2018)

Forma de evaluar los eritrocitos.

### ***Hematocrito (HTC).***

El hematocrito es el porcentaje de sangre compuesto por los eritrocitos, este se puede obtener a través diversos métodos. Esto determina las cantidades relativas de eritrocitos empacados y de plasma, esto refleja la concentración de los eritrocitos, pero no la masa total de estos. (Sodikoff, 1995).

### ***Concentración de hemoglobina (Hgb) y Recuento de glóbulos rojos (RBC).***

La concentración de hemoglobina es el indicador más directo de la capacidad de transporte de oxígeno de la sangre y puede ser un tercio del hematocrito si los eritrocitos son de tamaño normal, este nos permite calcular la hemoglobina corpuscular media (HCM) y la concentración de hemoglobina corpuscular media (CHCM).

El recuento de glóbulos rojos nos permite el cálculo del volumen corpuscular medio (VCM) y la hemoglobina corpuscular media (HCM), con gran importancia en el análisis clínico

dado que nos ayuda a determinar la gravedad de las anemias, si estas están producidas. (Latimer, 2011)

### ***Leucocitos***

Los leucocitos o glóbulos blancos, participan principalmente en la defensa de los organismos frente a diferentes agentes exógenos que logran atravesar las barreras anatómicas; estas células no son componentes únicos de la sangre ya que los podemos encontrar en la linfa, el líquido cefalorraquídeo, en tejidos etc.,

En la sangre de los mamíferos y de las aves se encuentran cinco tipos diferentes de leucocitos: por un lado, los polimorfonucleares que son (neutrófilos, eosinófilos y basófilos) y por otro lado los monocitos y los linfocitos. (Sacristán, 2018)

### ***Neutrófilos.***

Los neutrófilos constituyen entre el 60 y 70% de los leucocitos circundantes en los mamíferos actúan en particular bacterias, estos reconocen señales inflamatorias (Meyer, Harvey, & Taibo, 2000)

### ***Eosinófilos.***

Se sabe muy poco acerca de la función natural y de la cinética de los eosinófilos, pasan poco tiempo en sangre periférica (de una a ocho horas) antes de emigrar a los tejidos en donde desempeñan sus funciones y de donde pueden entrar de nuevo a la circulación y a la médula ósea.

Su recuento debe ser un promedio del 3% la mayor parte (Frederick R. et al, 2005) los eosinófilos se encuentran en la capa conectiva de los tejidos expuestos al medio. En cuanto a las infecciones invasoras por helmintos, él eosinófilos tiene una participación en las defensas del huésped. (Lacy P, Beeker AB, Moqbel R, 2004)

### ***Basófilos.***

Los basófilos son parecidos a los neutrófilos con una diferencia que el núcleo es menos segmentado (generalmente solo mellado o ligeramente lobulado) y posee gránulos más grandes y más afines a colorantes básicos. (Frederick R. et al, 2005)

### ***Monocitos***

Representan del 3 al 7 % del total de los leucocitos en la sangre periférica de los mamíferos, estas poseen en su interior enzimas como peroxidasa, esterasas e hidrolasas. Para la destrucción intracelular de los microorganismos. Además, participan en la exposición de antígenos a los linfocitos T en la respuesta inmunológica. (Núñez & Bouda, 2007)

### ***Linfocitos.***

Recibieron este nombre porque son el único tipo de célula sanguínea que se observa de manera regular y abundante en la linfa al igual que en la sangre. Hay tres clases de linfocitos: los pequeños y los grandes en la linfa. Hay además dos clases de linfocitos pequeños, los B y los T que no pueden diferenciarse entre sí por sus características morfológicas. (Ruiz AGJ, 2009).

### **Sistema Internacional De Inventario De Especies (ISIS).**

En 1974 nace el Sistema Internacional De Inventario De Especies (ISIS), con la misión de facilitar la colaboración internacional para la recopilación y el intercambio de datos tanto de animales como su entorno para Zoológicos, Acuarios y Organizaciones que cuidan de estos animales en cautiverio, después de un gran trayecto y crecimiento que logró varios cambios y evolución. El 18 de julio de 2016 ISIS cambia de nombre a Species360 ZIMS como se conoce en la actualidad. («Mission & History», 2018).

### **Rangos fisiológicos disponibles**

Miembros del sistema internacional de información de Species 360 Zims aportaron información para establecer los rangos fisiológicos de referencia para la especie *Ateles Fusciceps* que se presenta a continuación.

*Tabla 1 RANGOS DISPONIBLES PARA VALORES HEMÁTICOS Y FISIOLÓGICOS PARA ATELES FUSCICEPS DE TODAS LAS EDADES, SEXOS Y TIPOS DE RESTRICCIONES.*

Test	unidad	intervalo de referencia	Media	Valor Mínimo	Valor Máximo	Tamaño de muestra	Animales
Recuento de glóbulos rojos	*10 <sup>6</sup> cells/ $\mu$ L	3.29 - 7.25	5.17	3.10	7.82	77	30
Recuento de glóbulos blancos	*10 <sup>3</sup> cells/ $\mu$ L	5.52 - 37.46	14.35	5.50	42.90	56	23
Hemoglobina	g/dL	10.5 - 17.6	14.0	7.8	20.9	595	160
Hematocrito	%	36.1 - 57.6	44.8	29.0	68.4	167	69
MCV	fL	68.0 - 94.5	79.1	61.4	102.4	277	91
MCH	pg/cell	21.7 - 30.6	26.0	19.8	33.6	358	104
MCHC	g/dl	29.3 - 36.8	32.8	26.3	39.3	359	122
Plaquetas	*10 <sup>3</sup> cells/ $\mu$ L	104 - 563	285	16	762	431	128
Glóbulos rojos nucleados	/100 WBC	0 - 2	0	0	2	59	26
Neutrófilos segmentados absolutos	*10 <sup>3</sup> cells/ $\mu$ L	2.45 - 28.12	11.11	1.88	31.33	83	34
Neutrófilos segmentados relativos	%	39.3 - 92.0	69.5	0.0	98.0	329	105
Neutrófilos en banda	*10 <sup>3</sup> cells/ $\mu$ L	NA/NA	0.05	0.00	0.33	28	15
Linfocitos absolutos	*10 <sup>3</sup> cells/ $\mu$ L	0.70 - 5.42	2.19	0.70	5.60	50	22
Linfocitos	%	4.0 - 53.6	23.2	0.0	11.7	146	61

relativos							
Monocitos absolutos	*10 <sup>3</sup> cells/ $\mu$ L	0.000 - 1.585	0.511	0.000	1.700	49	25
Monocitos relativos	%	0.0 - 10.0	3.5	0.0	14.0	392	109
Eosinófilos absolutos	*10 <sup>3</sup> cells/ $\mu$ L	0.000 - 0.886	0.201	0.000	0.900	44	26
Eosinófilos relativos	%	0.0 - 7.0	1.8	0.0	9.0	336	98
Basófilos absolutos	*10 <sup>3</sup> cells/ $\mu$ L	0.000 - 0.568	0.054	0.000	0.537	81	51
Basófilos relativos	%	0.0 - 2.0	0.3	0.0	3.0	271	90
Proteína	g/dL	5,5 -10,2	7,4	4,0	10,4	76	43

Species 360(19 de mayo de 2022).Hematología de Ateles fusciceps/Geoffroy en el zoológico de Barranquilla. <https://www.species360.org/>

## Materiales y Métodos

### Área de estudio

San Antonio del Tequendama ilustración 3 es un municipio del departamento de Cundinamarca en la República de Colombia, ubicado en la serranía de subía, en la cuenca baja del río Bogotá, este se encuentra a 56 km de Bogotá, en una altitud de 1540 metros sobre nivel del mar (msnm) con una temperatura media de 18° grados centígrados, siendo su precipitación media anual de 1500mm. («Alcaldía municipal de San Antonio del Tequendama, Nuestro municipio»,

2018). Las muestras se obtendrán de los ejemplares que se encuentran en cautiverio por el tráfico ilegal en la fundación zoológico Santacruz.

## Metodología

### ***Población y muestra***

Se trabajó con 10 individuos del género *Ateles* de la especie *A. fusciceps* de diferentes edades y sexos, los cuales representan el total de la población.

### ***Muestra.***

En total son 10 monos del género *Ateles*

Se analizaron las siguientes variables

- Valores hematológicos para cada especie: Hematocrito en %, Hemoglobina, Recuento de glóbulos rojos, Leucocitos, Neutrófilos, Eosinófilos, Basófilos, Monocitos, linfocitos, proteína, VCH, CHMC.
- Sexo
- Grupo etario. (Juvenil, Adulto, Geriátrico)
- Peso

Se tomaron muestras solamente de los individuos que presentan frecuencias respiratorias en rangos, sonidos cardiacos y respiratorios normales, membranas mucosas con una coloración normal, una buena condición corporal, una piel y pelaje de calidad óptima.

Animales que presentaron alguna inconsistencia pasaron a hacer parte de los criterios de exclusión, tampoco se tuvo en cuenta para el estudio animales con signos de enfermedad evidente (fiebre, diarrea o secreciones) o animales recién llegados al Zoológico Santa Cruz que no pasaron un periodo de cuarentena, animales convalecientes o hembras gestantes.

***Muestreo.***

Los animales mantuvieron un ayuno de 12 horas para sólidos y 8 horas para líquido (Zúñiga, A 2020), se realizó contención física de cada animal en los guacales de manejo de la zona del recinto de los animales, fueron inyectados con KETAMID® (Ketamina + Midazolam) a una dosis de 15 mg/kg con base en la ketamina. (Carpenter, 2001) en jeringas de 1ml vía intramuscular en el músculo cuádriceps los animales anestesiados fueron llevados a una sala en la cual se puso una máscara inhalatoria de ISOFLURANO para mantener el plano anestésico, con el animal sedado se tomaron constantes fisiológicas y se realizó un examen clínico completo el cual consistió en llenar un formato en el que se recolectaron los datos de las variables, se procedió embrocar con alcohol y fijar la vena femoral para poder tomar la muestra de sangre en una jeringa de 2 ml con una aguja de calibre 23 x 1 ½ pulgadas extrayendo del animal un total de 0.5 ml y posteriormente se depositó la muestra en tubos microtainer con anticoagulantes EDTA de tapa lila con capacidad para 500 µL, (Copete-Sierra, 2013) Se extrajo de la jeringa una gota de sangre para poner en el portaobjetos previamente rotulado y posteriormente se realizó el extendido y analizado en el microscopio para evaluar la celularidad. Los tubos se rotularon con un marcador sharpie con los siguientes datos, especie, sexo, identificación, hora, fecha, y sitio de colecta, después de esto se dejó la muestra reposando hasta que la muestra se atempero y pudo ser llevada a refrigeración en la nevera (Muñoz et. al 2017) las muestras fueron transportadas el mismo día de la toma desde el Zoológico Santa Cruz hasta el laboratorio clínico de la Universidad Antonio Nariño para su posterior procesamiento y análisis.

### ***Técnicas y recolección de datos***

Los resultados de las variables obtenidas fueron organizados y tabulados en Minitab 19® para su análisis y comparación.

### **Análisis estadístico**

Se utilizó estadística descriptiva, (media, desviación estándar, rango mínimo y máximo), para establecer los valores de hematología, de los ejemplares a estudiar, y compararlos posteriormente con los resultados de las plataformas de recolección de datos de zoológico para las variables planteadas (España, 2008).

### **Resultados y discusión**

Debido a la contingencia producida por la pandemia que se generó por el Covid-19 la toma de muestra no se logró en su totalidad la cual inicialmente era de 24 individuos, pero solo se pudieron tomar 10 muestras con pérdida de 2 muestras las cuales no fueron viables para el análisis hematológico por estar coaguladas, concluyendo con un total de N=8 datos para el análisis en cuestión.

Tabla 2 Tabulación de resultados obtenidos del muestreo de los *Ateles fusciceps* encontrados en cautiverio en el zoológico santa cruz ubicado en san Antonio de Tequendama (N=10)

Nombre	Sexo		Peso (Kg)	edad(años)	Hematocrito	Proteína(g/d)	Recuento de	Recuento de	Neutrófilos	Linfocitos %	Monocitos	Basófilos %	Eosinófilos	Neutrófilos	Linfocitos	Monocitos	Basófilos	Eosinófilos	Hemoglobina	VCM (fL)	CHMC(g/dl)
Loca 1	Hembra		6.0		53	7.8	11,35	9,96	70	30	0	0	0	7,94	3,405	0	0	0	17	53	33
Lola	Hembra		7.0	40	46	7	10,05	7,012	50	37	6	2	5	5,02	3,718	0,603	0,201	0,502	15	65	33
Linda	Hembra		5.5	27	52	7.5	7,65	9,55	79	21	0	0	0	6,04	1,606	0	0	0	17	54	33
Cally	Hembra		8.5	39	0	0	0		82	13	4	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
Dedos	Hembra		9.5		51	8.8	12	8,96	53	45	1	0	1	6,36	5,4	0,12	0	0,12	17	57	33
Mama	Hembra				48	8.2	7,95	7,98	77	19	2	0	2	6,12	1,510	0,159	0	0,159	16	60	33
Kinyi	Hembra		6.5	5	54	9	8,85	6,016	72	22	3	2	1	6,37	1,947	0,265	0,177	0,088	18	90	33
Pocillo	Hembra		8.5		51	7.2	8,55	5,2	72	22	4	0	2	6,15	1,881	0,342	0	0,171	17	98	33
Frodo	Macho		7.0	6	0	0	0		91	8	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Loco 1	Macho		8.0	26	51	9.4	6,15	8,54	63	26	5	2	4	3,87	1,599	0,307	0,123	0,246	17	60	33

Tabla 3 Valores de parámetros hematológicos y fisiológicos de *Ateles fusciceps* encontrados en cautiverio en el zoológico santa cruz ubicado en san Antonio de Tequendama (N=10)

	Grupo Zoológico	Plataforma zims 360		Estudio Jaramillo	Estudio Zuñiga
Variable	Media+/-	Media	Rango	media	media
Hematocrito%	50.750+/-2.605	44.8	36.1 - 57.6	44.2	34.0.6
Hemoglobina (g/dl)	16.750+/-0.0886	14.0	10.5 - 17.6	16.1	10.73
VCM (fl)	67.13+/-17.14	79.1	68.0 - 94.5	N/A - N/A	78.33
CHCM g/dl	33.000+/-0	32.8	29.3 - 36.8	N/A - N/A	31.56
Proteína g/dl	8.113+/-0.884	7,4	5.5-10.2	74.6	N/A - N/A
Recuento de células blancas *10 <sup>3</sup> cells/μL	9.069+/-1.959	14.35	5.52 - 37.46	13.4	18.1
Recuento de células rojas *10 <sup>6</sup>	7.902+/-1.696	5.17	3.29 - 7.25	6.2	4.37
Neutrófilos *10 <sup>3</sup> cells/μL	5.987+/-1.696	11.11	2.45 - 28.12	6.8	14.12
Linfocitos *10 <sup>3</sup> cells/μL	2.633+/-1.407	2.19	0.70 -5.42	6.2	2.98
Monocitos *10 <sup>3</sup> cells/μL	0.226+/-0.201	0.511	0.000 - 1.585	83.2	0.59
Basófilos *10 <sup>3</sup> cells/μL	0.062+/-0.089	0.054	0.000 - 0.568	3.2	0.03

	Grupo Zoológico	Plataforma zims 360		Estudio Jaramillo	Estudio Zuñiga
Eosinófilos *10 <sup>3</sup> cells/μL	0.160+/-0.089	0.201	0.000 - 0.886	221.8	0.39

Al determinar los valores hematológicos de los primates de la especie *Ateles fusciceps* en cautiverio en el zoológico santa cruz no se evidenció alteración significativa en los valores reportados por la plataforma Zims 360, también se comparó con los resultados del estudio de Zuñiga en 2020 en la serie leucocitaria tampoco se logró evidenciar una diferencia significativa; Zambrano 2016 reportó valores muy similares para la especie pese a que se encuentra a una altura de 1000 msnm no se evidenció diferencia significativa o por fuera de los rangos que se establecieron en función del hematocrito. Si bien los valores reportados no corresponden a la media aún se encuentra en el rango establecido para la especie.

Encontramos que el grupo en general que el hematocrito la media encontrada reportada en la plataforma Zims 360 fue de 44.8 % y en el grupo de estudio en 50.750%, la proteína reportada en el grupo fue de 8.113 g/dl y lo reportado por el Zims es de 7.4 g/dl el recuento de células blancas la media reportada es de 14.35 \*10<sup>3</sup> cells/μL y la media del grupo se reportó en 9.06 \*10<sup>3</sup> cells/μL. Las células rojas la media reportada es de 5.17 \*10<sup>6</sup> cells/μL y la media reportada por el grupo de 7.90 \*10<sup>6</sup>cells/μL

Neutrófilos la media reportada fue 11.11\*10<sup>3</sup> cells/μL y la media reportada por el grupo es de 5.987\*10<sup>3</sup> cells/μL. Linfocitos la media reportada fue de 2.19 \*10<sup>3</sup> cells/μ y la media del grupo reportada fue de 2.633\*10<sup>3</sup> cells/μ. La media reportada para los monocitos fue de 0.511 \*10<sup>3</sup> cells/μL y la media del grupo fue de 2.2 \*10<sup>3</sup> cells/μL. La media de los Basófilos reportada fue de 0.054 \*10<sup>3</sup> cells/μL y los del grupo reportados 0.062 \*10<sup>3</sup> cells/μL. La media de Eosinófilos

reportada es de  $0.201 \cdot 10^3$  cells/ $\mu$ L y la reportada por el grupo es de  $0.1609 \cdot 10^3$  cells/ $\mu$ L. Hemoglobina reportada fue de 14.0g/dL y la reportada por el grupo fue de 16.750g/dL. la media de VCM reportada fue de 79.1 fL y la reportada por el grupo fue de 67.13fL. La media reportada de CHMC fue de 32.8 FI y la reportada por el grupo fue de 33.000FI.

Comparando los individuos con el estudio realizado por zúñiga se logra evidenciar que el grupo en general tiene un hematocrito más elevado, también el recuento de eritrocitos y de hemoglobina, estos tres parámetros pueden aumentar en animales deshidratados, en este caso los animales mantuvieron un ayuno otra hipótesis que se maneja es que debido a la altura en comparación con la región de estudio de zúñiga estos valores se ven aumentados debido a la baja cantidad de oxígeno a la altura en la que se encuentran actualmente. La altura provoca hipoxemia a lo cual el cuerpo responde aumentando los eritrocitos circulantes, la hemoglobina y el hematocrito. El Volumen Corpuscular Medio que nos da referencia al tamaño promedio de los eritrocitos nos indica que el tamaño del grupo es menor a lo reportado por la plataforma y por el estudio de zúñiga la posibilidad es que ante el aumento de la eritropoyesis. En esta tabla logramos apreciar la línea leucocitaria No logramos evidenciar algún valor que se encuentre elevado o esté lejos del valor medio del grupo, al comparar los valores absolutos de los neutrófilos se evidencia que en relación con el estudio de zúñiga el grupo del zoológico santa cruz está disminuido, cómo todo el grupo presenta valores dentro del rango normal podría pensarse que el grupo muestreado por zúñiga sufrió de neutrofilia fisiológica. 18 Después de aplicar estadística descriptiva y obtener una media para las variables etarias procedimos a comparar con los datos proporcionados por la plataforma zims 360 y los estudios de jaramillo que también reporta juveniles y adultos, no se pudieron comparar con la plataforma zims 360 ya que en esta no se encontraron parámetros por grupos etarios, en cuanto a las diferencias en cuanto al estudio de jaramillo no se evidenciaron grandes diferencias

Tabla 4 Medidas descriptivas del hemograma según el grupo etario de *Ateles fusciceps* encontrados en cautiverio en el zoológico santa cruz ubicado en san Antonio de Tequendama (n=10).

	Juvenil	Adulto	Geronte	Estudio de Jaramillo	Juveniles	Adultos
Variable	Media	Media	Media	Variable	Media	Media
Hematocrito%	53.500	51.333	46.000	Hematocrito%	43.4	46.4
Proteína g/dl	8.400	8.033	7.00	Proteína g/dl	7.6	7.89
Recuento de celulas blancas *10 <sup>3</sup> cells/μL	10.10	7.450	10.05	Recuento de celulas blancas *10 <sup>3</sup> cells/μL	14.26	14.26
Recuento de celulas rojas *10 <sup>6</sup> cells/μL	7.99	7.76	7.0120	Recuento de celulas rojas *10 <sup>6</sup> cells/μL	6.0	7.1
Neutrofilos *10 <sup>3</sup> cells/μL	7.159	5.358	5.0250	Neutrofilos *10 <sup>3</sup> cells/μL	9.32	8.54
Linfocitos *10 <sup>3</sup> cells/μL	2.676	1.6955	3.7185	Linfocitos *10 <sup>3</sup> cells/μL	7.91	5.25
Monocitos *10 <sup>3</sup> cells/μL	0.133	0.216	0.603	Monocitos *10 <sup>3</sup> cells/μL	0.90	0.94
Basófilos *10 <sup>3</sup> cells/μL	0.0885	0.0410	0.201	Basófilos *10 <sup>3</sup> cells/μL	N/A-N/A	N/A-N/A

Eosinófilos *10 <sup>3</sup> cells/μL	0.0442	0.1390	0.502	Eosinófilos *10 <sup>3</sup> cells/μL	0.0276	0.181
Hemoglobina	17.500	17.000	15.000	Hemoglobina	16.2	16.4
VCM (Fl)	71.5	70.7	65.000	VCM (Fl)	N/A-N/A	N/A-N/A
CHCM g/dl	33.000	33.000	33.000	CHCM g/dl	N/A-N/A	N/A-N/A

Al comparar los resultados de los grupos etarios encontramos que para el hematocrito la media de los juveniles es de 53.500%, adultos 51.333% y gerontes la media encontrada fue de 46.000%, la proteína encontrada fue 8.400 g/dl en los juveniles, 8.033 g/dl en los adultos, 7.200 g/dl en el geronte. EL recuento de células blancas reportado en los juveniles fue de 10.10 \*10<sup>3</sup> cells/μL, en adultos 7.450 \*10<sup>3</sup> cells/μL y en los gerontes 10.050 \*10<sup>3</sup> cells/μL. El recuento de células rojas en los juveniles fue de 7.99\*10<sup>6</sup> cells/μL, en los adultos fue de 7.76\*10<sup>6</sup> cells/μL y el geronte 7.01\*10<sup>6</sup> cells/μL. El conteo de neutrófilos en los juveniles fue de 7.159\*10<sup>3</sup> cells/μL, en los adultos fue de 5.358\*10<sup>3</sup> cells/μL, y en gerontes 5.0250\*10<sup>3</sup> cells/μL. El valor en linfocitos para juveniles fue de 2.676\*10<sup>3</sup> cells/μL, en los adultos fue de 1.6955\*10<sup>3</sup> cells/μL y en los gerontes 3.7185\*10<sup>3</sup> cells/μL. Los valores de los monocitos en los jóvenes fueron de 0.133\*10<sup>3</sup> cells/μL, en los adultos fueron 0.216\*10<sup>3</sup> cells/μL y en los gerontes 0.603\*10<sup>3</sup> cells/μL. Los valores de basófilos en jóvenes reportados fueron de 0.0885\*10<sup>3</sup> cells/μL, en adultos fueron de 0.0410\*10<sup>3</sup> cells/μL y en gerontes fueron de 0.201\*10<sup>3</sup> cells/μL. Los valores de eosinófilos reportados en juveniles fuero de 0.0442\*10<sup>3</sup> cells/μL, en adultos fueron de 0.1390\*10<sup>3</sup> cells/μL y en los gerontes fueron de 0502\*10<sup>3</sup> cells/μL. El conteo de hemoglobina en los juveniles fue de 17.500g/dL, en adultos fue de 17.000g/dL y en gerontes fue de 15.000g/dL. El valor de VCM en los jóvenes fue de 71.5FI, en adultos fue de 70.7FI y en gerontes fue de 65. 000 FI. El valor del CHMC en los jóvenes fue de 33.000g/dL, en adultos fue de 33.000g/dL y en gerontes 33.000g/dL.

Tabla 5 Medidas descriptivas del hemograma según el sexo de *Ateles fusciceps* encontrados en cautiverio en el zoológico santa cruz ubicado en san Antonio de Tequendama (n=10).

Variable	Hembra	Plataforma zims		Jaramillo	Macho	Plataforma zims		Jaramillo
	Media	Media	Rango	Media	Media	Media	Rango	Media
Hematocrito %	50.71+/- 0.281	50.71+/- 0.281	44.3	31.3 - 59.1	44.3	51	45.8	31.3 - 59.1
Proteína g/dl	7.92+/- 0.772	7.92+/- 0.772	N/A-N/A	7.8	8.04	9.40	7.6	N/A - N/A
Recuento de células blancas *10 <sup>3</sup> cells/ $\mu$ L	9.48+/- 1.689	9.48+/- 1.689	15.96	2.85-46.96	16148.0	6.15	14.05	
Recuento de células rojas *10 <sup>6</sup>	7.81+/- 1.811	7.81+/- 1.811	5.18	3.37-7.59	6.9	8.54	5.53	3.92 - 7.01
Neutrófilos *10 <sup>3</sup> cells/ $\mu$ L	6.28+/- 0.862	6.28+/- 0.862	11.96	3.71-28.16	9.09	3.87	10.21	1.92 - 30.86
Linfocitos *10 <sup>3</sup> cells/ $\mu$ L	2.78+/- 1.451	2.78+/- 1.451	2.39	N/A-N/A	6.59	1.59	2.04	N/A - N/A
Monocitos *10 <sup>3</sup> cells/ $\mu$ L	0.554+/- 0.950	0.554+/- 0.950	0.612	N/A-N/A	0.87	0.307	0.444	N/A - N/A
Basófilos *10 <sup>3</sup> cells/ $\mu$ L	0.05+/- 0.0925	0.05+/- 0.0925	0.072	N/A-N/A	0.039	0.12	0.041	N/A - N/A
Eosinófilos *10 <sup>3</sup> cells/ $\mu$ L	0.14+/- 0.1705	0.14+/- 0.1705	0.209	N/A-N/A	0.27	0.246	0.184	N/A - N/A
Hemoglobina	16.71+/-	16.71+/-	13.7	10.7 - 16.3	16.2	17.00	14.4	10.1 - 18.2

	0.951	0.951						
VCM (FI)	68.14+/- 18.25	68.14+/- 18.25	79.6	68.1 - 99.4	N/A - N/A	60.00	78.5	68.0 - 95.7
CHMC g/dl	33.00+/-0	33.00+/-0	32.8	29.6 - 36.1	N/A - N/A	33.00	32.9	30.2 - 38.3

Al comparar los resultados de los grupos entre el sexo (Hembras/Machos) encontramos que en el hematocrito la diferencia fue nula ya que se encontraron los mismos porcentajes en ambos sexos. Al comparar hembras y machos del grupo estudiado con los resultados de la plataforma zims 360 y la investigación aportada por Jaramillo se evidenció que hay una leve policitemia tanto en las hembras como en el macho debido al bajo consumo de líquidos antes de la muestra, la proteína de igual forma se encuentra elevada en machos pudiendo atribuirse la misma razón que la policitemia. En la proteína se encontró una diferencia de 1.77g/dL entre los dos sexos teniendo una media más alta en los machos. El recuento de células blancas tuvo una diferencia de  $3.335 \times 10^3$  cells/ $\mu$ L en la que las hembras tuvieron una media más alta. En el recuento de células rojas se encontró una diferencia entre los dos sexos de  $0.73 \times 10^6$  cells/ $\mu$ L en la que los machos tenían una media más alta. La diferencia en cuanto a los neutrófilos fue de  $2.42 \times 10^3$  cells/ $\mu$ L en la que las hembras tenían una media más alta. La diferencia en cuanto a los linfocitos fue de  $1.18 \times 10^3$  cells/ $\mu$ L en la que las hembras tenían una media más alta. En cuanto a los monocitos se encontró una diferencia de  $20.17 \times 10^3$  cells/ $\mu$ L en la que la media estaba mucho más alta en las hembras. La diferencia en cuanto a los basófilos fue de  $0.07 \times 10^3$  cells/ $\mu$ L la cual su media era más alta en los machos. En los eosinófilos se encontró una diferencia de  $0.1 \times 10^3$  cells/ $\mu$ L en la que la media más alta fue de los machos. La diferencia de la hemoglobina fue de 0.29g/dL en la que se encontró una media más alta en los machos. La diferencia en cuanto a el VCM fue de 8.14FI en la que la media más

alta se encontró en las hembras, Y por último en cuanto al CHMC no hubo una diferencia ya que manejaban las mismas medias tanto hembras como machos.

## **Conclusiones**

Los resultados obtenidos pueden ser tomados como valores de referencia para posibles investigaciones de la Fundación Zoológico Santa Cruz y podrán ser tenidos en cuenta para establecer parámetros de la zona geográfica como valores paramétricos con la ayuda de más estudios en la zona.

La zona geográfica no alteró significativamente valores en la muestra relacionados con el hematocrito ya que todos los rangos se encuentran en los intervalos establecidos en los estudios.

Los cambios encontrados en el trabajo en comparación a los reportados de la literatura se pueden relacionar con el piso térmico, la altura y su estado de desarrollo biológico.

## **Recomendaciones**

Se sugiere que para posteriores estudios se utilice un tamaño de muestra grande para poder hacer comparaciones entre los grupos de tal manera que sea más precisa ya que en nuestro estudio una gran limitante para la comparación de las variables entre sexos fue el tamaño de la muestra por lo que no se pudieron evaluar en iguales cantidades tanto machos como hembras.

Para futuros estudios se recomienda que el procesamiento se realice en el mismo lugar donde se toma la muestra.

## Referencias.

- Acero E, J (1996) Manual De Procedimientos Para El Laboratorio Clinico Veterinario En El Centro De Recepcion Y Rehabilitacion De Fauna Silvestre Del Dama., pag 9.
- Alcaldía municipal de San Antonio del Tequendama, Nuestro municipio. (2018). Recuperado 10 de octubre de 2020, de <http://www.sanantoniodeltequendama-cundinamarca.gov.co/municipio/nuestro-municipio>
- Alman, R.B., Clubb, S.L., Dorrestein G.M., Quensberry, K. (1997). Avian Medicine and Surgery. WB Saunders Compañía. Philadelphia.
- Bonilla, F. E., & Acosta, O. (2015). Evaluación de los parámetros hematológicos del tití gris (*Saguinus leucopus* GÜNTHER 1876) en cautiverio y su relación con la edad y el sexo. ARTÍCULO DE INVESTIGACIÓN. DOI: 10.17151/vetzo.2015.9.1.5.
- Campbell T.W. (2006) Hematología de mamíferos: animales de laboratorio e especies variadas. In: Thrall M.A; Campbell T.W; DeNicola D; Fettman M.J; Lassen E.D; Rebar A; Weiser G; (Eds) Hematología e Bioquímica Clínica Veterinaria. 1. ed. Roca: Rio de Janeiro, 201-214
- Carlos-Eraza, N., Pomahuacre-Gómez, E., Recuenco-Rojas, F., & Capuñay-Becerra, C. (2016). Parámetros hematológicos del mono aullador rojo (*Alouatta seniculus*) mantenido en cautiverio en el departamento de Madre de Dios, Perú. *Veterinaria y Zootecnia*, 10(2), 42-52. <https://doi.org/10.17151/vetzo.2016.10.2.4>
- Carpenter J. W (2001) Exotic animal formulary, Elsevier Pag 501.
- Chu, E.H.Y., and M.A. Bender. (1961). Chromosome Cytology and Evolution in Primates. Science, New Series Vol. 133, No. 3462:1399-1405.

- Collins, A.C., & J.M. Dubach. (2000)a. Phylogenetic relationships among spider monkeys (*Ateles*): Based on mitochondrial DNA variation. *Int. J. Primatol.* 21:381–420.
- Colombia España Barrera, MA (2008). *Determinación de valores de referencia para hematología, química sérica, morfometría y fisiología del mono araña (Ateles geoffroyi) en Zoologico “La jungla”, IRTRA Petapa, ciudad de Guatemala* (Tesis doctoral, Universidad de San Carlos de Guatemala).  
<http://www.repositorio.usac.edu.gt/id/eprint/3381>.
- Copete-Sierra, M. (2013). ASPECTOS GENERALES DE LA EVALUACIÓN HEMATOLÓGICA EN FAUNA SILVESTRE Y NO CONVENCIONAL. *Revista veterinarios*, Vol. 9(ed. n°1). Recuperado de <https://www.revistas.veterinariosvs.org>.
- Cortes-Ortíz, L., Defler, TR, Link, A., Moscoso, P., Méndez-Carvajal, P., Shanee, S. & de la Torre, S. (2020). *Ateles fusciceps*. La Lista Roja de Especies Amenazadas de la UICN 2020: e.T135446A17929268. Descargado el 30 de agosto de 2020.  
<https://www.iucnredlist.org/es/species/135446/17929268>.
- Cuarón AD, Morales A, Shedden A, Rodríguez-L E, De Grammont PC. (2008). *Ateles fusciceps* ssp. *rufiventris*. The IUCN Red List of Threatened Species.[Revisada en: 20 Ene 2021].<http://www.iucnredlist.org/details/135446/0>.
- Davidson, I., y Henry, J.B. 1978. Diagnóstico Clínico por el Laboratorio. Edición Sexta, Editorial Salvat. Barcelona.
- Defler, T.R. (2003). *Primates de Colombia Conservación Internacional*, Bogotá D.C.
- Ferreira A.F, 2004 Perfis hematológicos e bioquímicos de macacos-prego (*Cebus* spp., Erxlebe, 1777) mantidos em cativeiro no Estado da Paraíba. Recife, Brasil.

- Universidade Federal Rural de Pernambuco. 114p. Tese (Dissertação de Mestrado em Patologia Clínica Veterinária).
- Franco-E., Laura; Gomez-R., Daisy A.; Penuela, Sandra Milena and Roncancio-D, Néstor. (2019), Nuevo registro de Mono araña negro colombiano (*Ateles fusciceps*) en el Parque Nacional Natural Las Orquídeas. *Caldasia* [online]. vol.41, n.2, pp.433-435. ISSN 0366-5232. <http://dx.doi.org/10.15446/caldasia.v41n2.71185>.
- Forrellat-Barrios, Mariela; Hernández-Ramírez, Porfirio; Fernández-Delgado, Norma; Pita-Rodríguez, Gisela. (2010). The hemoglobin-hemacotrit relation is always fulfilled?. *Rev Cubana Hematol Inmunol Hemoter* v.26 n.4 Ciudad de la Habana. ISSN 1561-2996 Recuperado de [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0864-02892010000400012](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-02892010000400012). 24 de marzo del 2021.
- Gómez-Gómez B, Rodríguez-Weber FL, DíazGreene EJ. (2018) Fisiología plaquetaria, agregometría plaquetaria y su utilidad clínica. *Med Int Méx.* 34(2):244-263. DOI: <https://doi.org/10.24245/mim.v34i2.1908>.
- Jaramillo, S; Pérez, A. (2007). Parámetros hematológicos y química sanguínea en primates de las familias Atelidae y Cebidae del Centro de Atención y Valoración de Fauna Silvestre (CAV) y Zoológico Santa Fe. s.l., Universidad Ces Medellín. 58 p.
- José Mosquera, como funciona la medición de proteínas con un refractómetro <https://www.cromtek.cl/2021/01/13/como-funciona-la-medicion-de-proteinas-co-un-refractometro/> 13 de enero de 2021.
- Lacy P, Becker AB, Moqbel R. The human eosinophil. In: Greer JP, Foerster J, Lukens JN, Rodgers GM, Paraskevas F, Glader B (2004) (eds.). *Wintrobe's clinical hematology*. 11a. Ed. Philadelphia: Lipincott Williams & Wilkins; p. 311-34.

- Latimer, K. S. (2011). Duncan and Prasse's Veterinary Laboratory Medicine: Clinical Pathology (5th ed. ed.). Garsington Road, Oxford: Wiley-Blackwell.
- Link A, Di Fiore A. 2006. Seed dispersal by spider monkeys and its importance in the maintenance of Neotropical rain-forest diversity. *J. Trop. Ecol.* 22(3):235-246. doi: <https://dx.doi.org/10.1017/S0266467405003081>.
- Link, A., Urbani, B., Stevenson, PR & Mittermeier, RA (2020). *Ateles hybridus*. *La Lista Roja de Especies Amenazadas de la UICN 2020*: e.T39961A17929680. Descargado el 30 de agosto de 2020. <https://www.iucnredlist.org/es/species/39961/17929680>.
- Litvinov RI, Weisel JW. (2016) What is the biological and clinical relevance of fibrinogen? *Semin Thromb Hemost*; 42:333-343.
- Lynch, Matthew. Métodos de Laboratorio. Ed. Interamericano. 2da edición. Pág. 713 Alberto Restrepo. Técnicas de Laboratorio en Hematología Clínica. 1ª edición. CIB. Pág. 50,2017.
- Medway W, Prier J, Wilkinson J. (1986). Patología Clínica Veterinaria. 1ªed. México: Editorial Hispanoamericana. 388p. ([http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1609-91172014000200003](http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1609-91172014000200003)).
- Meyer, D. J., Harvey, J. W., & Taibo, R. A. (2000). El laboratorio en medicina veterinaria (2.a ed.). Madrid, España: Inter-médica.
- Mission & History. (2018, 21 agosto). Recuperado de <https://www.species360.org/about-us/mission-history/>
- Moscoso, P., Link, A., Defler, TR, de la Torre, S., Cortes-Ortíz, L., Méndez-Carvajal, PG & Shanee, S. 2021. *Ateles fusciceps* (versión modificada de la evaluación de 2020). La

- Lista Roja de Especies Amenazadas de la UICN 2021: e.T135446A191687087.  
<https://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2021-1>.
- Mussman, C.H., y Rave, G.V., (1978). Patología Clínica Veterinaria. Publicación ICA Cod.10-3-001-77 Edición Única
- Nieves, M., M.S. Ascunce, M.I. Rahn, and M.D. Mudry. (2005). Phylogenetic relationships among some *Ateles* species: the use of chromosomic and molecular characters. *Primates* 46:155–164.
- Nuñez, L., & Bouda, J. (2007). Patología clínica veterinaria (1.a ed.). México, DF: Universidad Nacional Autónoma de México. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia.
- Palacios E, Morales-J AL, Urbani B. (2009). Variegated or Brown Spider Monkey, *Ateles hybridus* I. Geoffroy, 1829. En: Mittermeier RA, Wallis J, Rylands AB, Ganzhorn J.F, Oates JF, Williamson EA, editores. *Primates in Peril: The World's 25 Most Endangered Primates*. Arlington EEUU IUCN/SSC Primate Specialist Group (PSG), International Primatological Society (IPS), and Conservation International (CI) 2008-2010. p. 72-73.
- Pereira, N, De Oliveira, A. (2007) **Patologia Clínica**. En: Cubas, S.; Silva, C.; 4ta ed. Tratado de Animais Selvagens Medicina Veterinária, São Paulo: Roca; 939-966 pp.
- R. Eric Miller. Murray E. Fowler. Zoo and wild animal medicine. Parametros hematologicos de monos *Ateles fusciceps*, Pagina 308.
- Reagan, W. J., Sanders, T. G., & De Nicola, D. B. (1999). Hematología veterinaria. Barcelona, España: Ediciones S.
- Rodríguez H., K., Navarrete Z., M., Li E., O., Hoyos S., L., Dávila F., R., Lira M., B., & Ramos M., M. (2014). VALORES HEMATOLÓGICOS Y DE BIOQUÍMICA SÉRICA DEL MONO CHORO COMÚN (*Lagothrix lagotricha*) CRIADO EN SEMICAUTIVERIO

- EN EL TRÓPICO PERUANO. *Revista de Investigaciones Veterinarias del Perú*, 25(2), 162-170. <https://doi.org/10.15381/rivep.v25i2.8487>
- Rodriguez- Mahecha, J.V., M. Alberico, F. Trujillo, and J. Jorgenson. (2006). Libro rojo de los mamíferos de Colombia Conservación Internacional Colombia, Bogotá.
- Ruíz AGJ. Fundamentos de hematología. 4a. Ed. México: Médica Panamericana; 2009.
- Ruiz-García, M., M.I. Castillo, D. Álvarez, J. Gardeazabal, L.M. Borrero, D.M. Ramírez, L. Carrillo, F. Nassar, and H. Gálvez. (2007) Estudio de 14 especies de primates platirrinos (*cebus*, *saimiri*, *aotus*, *saguinus*, *lagothrix*, *alouatta* y *ateles*), utilizando 10 loci microsatélites: análisis de la diversidad génica y de la detección de cuellos de botella con propósitos conservacionistas. *Orinoquia*. Vol. 11, No. 2:19-37.
- Sacristán, G. A. (2018). *Fisiología Veterinaria* (1.a ed.). Madrid, España: Editorial Tébar. 300 p.
- Sodikoff C.H. (1995). *Pruebas diagnósticas y de laboratorio en las enfermedades de pequeños animales*. 2da ed. España: Mosby - Doyma; 235 p.
- Torrens P., M. (2015). INTERPRETACIÓN CLÍNICA DEL HEMOGRAMA. *Revista Médica Clínica Las Condes*, Vol. 26(ed. n° 6), 713-725. <https://doi.org/10.1016/j.rmclc.2015.11.001>.
- Urbani B, Morales AL, Link A, Stevenson P. c2008. *Ateles hybridus*. In: IUCN 2011. IUCN Red List of Threatened Species 2008. [Revisada en: 20 Ene 2021]. <http://www.iucnredlist.org/details/39961/0>
- Varela, N. (2007) BASES PARA EL MANEJO, ATENCIÓN MÉDICO VETERINARIA Y REHABILITACIÓN DE PEQUEÑOS PRIMATES NEOTROPICALES (2ª ed) Corporación Autónoma Regional de Caldas – Asociación de Veterinarios de Vida Silvestre. Colombia, Bogotá D.C. 56p.

- Vera, M., Herrera, F., & Vélez, J. (2020). Estudio hematológico en monos cariblanco (*Cebus albifrons*) en condiciones de cautiverio en Colombia. *Rev Inv Vet Perú*, 31(2), el 7849. <https://doi.org/10.15381/rivep.v31i2.17849>.
- Willard, M., & Tvedten, H. (2004). DIAGNÓSTICO CLÍNICO PATOLÓGICO PRÁCTICO EN LOS PEQUEÑOS ANIMALES (4.a ed.). Buenos aires, Argentina: Inter-médica.
- Zambrano, A; Sáenz, S; Ortega, A; Chávez, G; Cortés, F; Fuentes, N & Galecio, J. (2016). Parámetros hematológicos en monos araña de cabeza café (*Ateles fusciceps*) mantenidos en cautiverio en el centro de rescate Jambelí-Ecuador. Escuela de Medicina Veterinaria, Universidad San Francisco de Quito: 1-14.
- Zoológico Santacruz | Historia. (2015). Recuperado 26 de septiembre de 2020, de <https://zoosantacruz.org/historia/>
- Zuñiga, S (2020). DETERMINACIÓN DE RANGOS PARA BIOMETRÍA HEMÁTICA EN ATÉLIDOS DE LOS GÉNEROS (*Lagothrix* y *Ateles*) EN CAUTIVERIO EN LA PROVINCIA DE PASTAZA, Médica Veterinaria y Zootecnia, Universidad Técnica de Ambato : x

