

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN CRISTÓBAL  
DE HUAMANGA**

**FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS**

**ESCUELA PROFESIONAL DE MEDICINA VETERINARIA**



**Parámetros hematológicos y bioquímica sanguínea de  
primates en cautiverio, en el parque zoológico  
“La Totorilla”, Ayacucho 2015.**

**TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:  
MÉDICO VETERINARIO**

**PRESENTADO POR:  
Rigoberto, Huamán Bautista**

**Ayacucho - Perú**

**2017**

## DEDICATORIA

A Dios.

*A mis padres **Nolberta** y **Faustino**, por apoyarme incondicionalmente y darme ese amor innegable, su paciencia y por todo el cariño que me han dado.*

*A mis abuelos y abuelas, por haberme enseñado la sencillez y lo valioso que se puede encontrar en lo simple de la vida, y por enseñarme el amor hacia los animales silvestres.*

*A mis hermanos; **Yaneth**, **Haydee** y **Marcelino** por el apoyo desinteresado.*

*A mis sobrinos: **Juan Sebastián**, **Camila**, **Ariana** y mi pequeño lobito feroz por darme tantas alegrías y recordándome lo bonito que es esa etapa maravillosa.*

*A mis grandes amigos: **Adela**, **Samuel**, **Yenny**, **Barrio**, entre otros; que siempre están en mi vida en las buenas y en las malas.*

## AGRADECIMIENTO

A la Universidad Nacional San Cristóbal de Huamanga, alma mater, por brindarme la oportunidad de lograr esta carrera, destinado al servicio de la comunidad y hacia los animales.

A la Facultad de Ciencias Agrarias, a la escuela de Formación Profesional de Medicina Veterinaria y a la plana de docentes, por haberme brindado sus conocimientos, experiencias y sencillez durante mi permanencia en las aulas universitarias, quienes son un ejemplo de superación.

A mi asesor: Aldo Alexi, Ciprian Carreón, a quien debo la realización de mi trabajo de investigación, así como sus consejos y la orientación brindada durante los años de estudio, mi más sincero agradecimiento y gratitud.

Y a todo el personal del Parque Zoológico “**La Totorilla**”, por brindarme la oportunidad de realizar el presente trabajo de investigación y por darme tanta experiencia en este mundo silvestre en cautiverio.

## ÍNDICE GENERAL

	<b>Pág.</b>
Dedicatoria.....	i
Agradecimiento.....	ii
Índice general.....	iii
Índice de tablas.....	v
Índice de anexos.....	vii
Lista de abreviaturas.....	ix
Resumen.....	1
Introducción.....	3
<b>CAPITULO I. MARCO TEÓRICO.....</b>	<b>7</b>
1.1 Antecedentes.....	7
1.2 Generalidades.....	8
1.3 Taxonomía.....	10
1.4 Distribución.....	11
1.5 Características.....	12
1.6 Habitud.....	14
1.7 Comportamiento.....	15
1.8 Alimentación.....	17
1.9 Reproducción.....	19
1.10 Sanidad.....	22
1.11 Experiencias en cautiverio.....	23
1.12 Aspectos en patología clínica.....	28
1.13 Variaciones normales en el cuadro sanguíneo.....	29
1.14 Variaciones clínicas en el cuadro sanguíneo.....	31
1.15 Variaciones clínicas en el cuadro hepático.....	32
1.16 Hematología.....	33
1.17 Hemograma.....	33
1.18 Bioquímica sanguínea.....	37
<b>CAPITULO II. METODOLOGÍA.....</b>	<b>45</b>
2.1 Localización.....	45
2.2 Población y muestra.....	45

2.3 Materiales y equipo de trabajo.....	46
2.4 Procedimiento y metodología de trabajo.....	47
2.5 Análisis estadístico.....	57
<b>CAPÍTULO III. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....</b>	<b>58</b>
CONCLUSIONES.....	82
RECOMENDACIONES.....	83
REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA.....	84
ANEXOS.....	91

## ÍNDICE DE TABLAS

		<b>Pág.</b>
Tabla 3.1.	Proporción de primates por familia y sexo.....	58
Tabla 3.2.	Proporción de primates por familia y grupo etario.....	58
Tabla 3.3.	Valores hematológicos del mono machín blanco ( <i>Cebus albifrons</i> ) criado en cautiverio en el parque zoológico “La Totorilla”, Ayacucho, 2015.....	59
Tabla 3.4.	Valores hematológicos, con relación al sexo del mono machín blanco ( <i>Cebus albifrons</i> ) criado en cautiverio en el parque zoológico “La Totorilla”, Ayacucho, 2015.....	61
Tabla 3.5.	Valores hematológicos, con relación al grupo etario del mono machín blanco ( <i>Cebus albifrons</i> ) criado en cautiverio en el parque zoológico “La Totorilla”, Ayacucho, 2015.....	62
Tabla 3.6.	Valores de bioquímica sanguínea del mono machín blanco ( <i>Cebus albifrons</i> ) criado en cautiverio en el parque zoológico “La Totorilla”, Ayacucho, 2015.....	63
Tabla 3.7.	Valores de bioquímica sanguínea con relación al sexo del mono machín blanco ( <i>Cebus albifrons</i> ) criado en cautiverio en el parque zoológico “La Totorilla”, Ayacucho, 2015.....	66
Tabla 3.8.	Valores de bioquímica sanguínea con relación al grupo etario del mono machín blanco ( <i>Cebus albifrons</i> ) criado en cautiverio en el parque zoológico “La Totorilla”, Ayacucho, 2015.....	67
Tabla 3.9.	Valores hematológicos del mono pichico de barba blanca ( <i>Saguinus fuscicollis</i> ) criado en cautiverio en el parque zoológico “La Totorilla”, Ayacucho, 2015.....	68
Tabla 3.10.	Valores hematológicos, con relación al sexo del mono pichico de barba blanca ( <i>Saguinus fuscicollis</i> ) criado en cautiverio en el parque zoológico “La Totorilla”, Ayacucho, 2015.....	71
Tabla 3.11.	Valores hematológicos, con relación al grupo etario del mono pichico de barba blanca ( <i>Saguinus fuscicollis</i> ) criado en cautiverio en el parque zoológico “La Totorilla”, Ayacucho, 2015.....	72

Tabla 3.12.	Valores de bioquímica sanguínea del mono pichico de barba blanca ( <i>Saguinus fuscicollis</i> ) criado en cautiverio en el parque zoológico “La Totorilla”, Ayacucho, 2015.....	73
Tabla 3.13.	Valores de bioquímica sanguínea con relación al sexo del mono pichico de barba blanca ( <i>Saguinus fuscicollis</i> ) criado en cautiverio en el parque zoológico “La Totorilla”, Ayacucho, 2015.....	76
Tabla 3.14.	Valores de bioquímica sanguínea con relación al grupo etario del mono pichico de barba blanca ( <i>Saguinus fuscicollis</i> ) criado en cautiverio en el parque zoológico “La Totorilla”, Ayacucho, 2015.	77
Tabla 3.15.	Valores comparativos de hematología sérica, sin considerar sexo ni grupo etario, en el mono machín blanco ( <i>Cebus albifrons</i> ) del presente estudio con respecto a otros autores.....	78
Tabla 3.16.	Valores comparativos de bioquímica sanguínea, sin considerar sexo ni grupo etario, en el mono machín blanco ( <i>Cebus albifrons</i> ) del presente estudio con respecto a otros autores.....	79
Tabla 3.17.	Valores comparativos de hematología sérica, sin considerar sexo ni grupo etario, en el mono pichico de barba blanca ( <i>Saguinus fuscicollis</i> ) del presente estudio con respecto a otros autores.....	80
Tabla 3.18.	Valores comparativos de bioquímica sanguínea, sin considerar sexo ni grupo etario, en el mono pichico de barba blanca ( <i>Saguinus fuscicollis</i> ) del presente estudio con respecto a otros autores.....	81

## ÍNDICE DE ANEXOS

	<b>Pág.</b>
Anexo 1. Alimentación de primates omnívoros del Parque Zoológico “La Totorilla”, 2015.....	92
Anexo 2. Alimentación de Callitrichidos en el Parque Zoológico “La Totorilla”, 2015.....	92
Anexo 3. Nacimiento de primates en el Parque Zoológico “La Totorilla”, del 2013 al 2015.....	93
Anexo 4. Datos biológicos y de interés clínico en primates.....	93
Anexo 5. Valores hematológicos de machín blanco ( <i>cebus albifrons</i> ) PEREZ y JARAMILLO, 2007.....	94
Anexo 6. Química sanguínea del mono machín blanco ( <i>cebus albifrons</i> ) PEREZ y JARAMILLO, 2007.....	94
Anexo 7. Hematología y bioquímica sanguínea en callitrichidos, ( <i>saguinus fuscicollis</i> ) Vince Sodaro y Nancy Saunders, Chicago EEUU, 1999.	95
Anexo 8. Parámetros de hematología y bioquímico sanguínea para algunos primates pequeños neo tropicales. ( <i>Saguinus fuscicollis</i> ) Néstor Barela, Bogota Colombia, 2007.....	95
Anexo 9. Resultados obtenidos, de los exámenes físicos de cada individuo muestreado.....	96
Anexo 10. Métodos de hematología y química sérica a emplearse.....	97
Anexo 11. Distribución del mono machin blanco ( <i>cebus albifrons</i> ).....	98
Anexo 12. Distribución del mono pichico de barba blanca ( <i>saguinus fuscicollis</i> ).....	98
Anexo 13. Morfología del mono machín blanco ( <i>cebus albifrons</i> ).....	99
Anexo 14. Morfología del mono pichico de barba blanca ( <i>Saguinus fuscicollis</i> )	100
Anexo 15. Parque zoológico “La Totorilla”. UNSCH. FCB.....	101
Anexo 16. Sujeción del mono pichico de barba blanca ( <i>saguinus fuscicollis</i> ) y mono machín blanco ( <i>Cebus albifrons</i> ).....	101
Anexo 17. Sustracción de la sangre de la vena femoral en mono pichico de barba blanca ( <i>Saguinus fuscicollis</i> ) y extracción de la vena safena en mono machín blanco ( <i>Cebus albifrons</i> ).....	102

Anexo 18.	Control de peso vivo y chequeo médico del mono pichico de barba blanco ( <i>Saguinus fuscicollis</i> ) y el mono machín blanco ( <i>Cebus albifrons</i> ).....	102
Anexo 19.	Evaluación de las muestras biológicas.....	103

## LISTA DE ABREVIATURAS

<b>ISIS</b>	: International Species Information System.
<b>D.S</b>	: Desviación estándar.
<b>IUCN</b>	: International Union for Conservation of Nature.
<b>CITES</b>	: Comercio Internacional del Tráfico de Especies Salvajes de la Flora y Fauna.
<b>PZLT</b>	: Parque Zoológico “La Totorilla”.
<b>UNSCH</b>	: Universidad Nacional San Cristóbal de Huamanga.
<b>ALT</b>	: Alanina Amino Transferasa.
<b>AST</b>	: Aspartato Amino Transferasa.
<b>F.A</b>	: Fosfatasa Alcalina.
<b>B.T</b>	: Bilirrubina Total.
<b>B.D</b>	: Bilirrubina Directa.
<b>P.T</b>	: Proteínas Totales.
<b>TGP</b>	: Glutamato Piruvato Transaminasa.
<b>TGO</b>	: Transaminasa Glutámica Oxaloacético.
<b>Mg/dl</b>	: Miligramos por decilitro.
<b>UI/L</b>	: Unidades Internacionales por litro.
<b>g/dl</b>	: Gramo por decilitro.

## RESUMEN

La investigación de campo se realizó en el Parque Zoológico “La Totorilla”, y el procesamiento se ejecutó en el laboratorio clínico veterinario de la E. F. P. de Medicina Veterinaria. Con el objetivo de determinar los parámetros hematológicos y bioquímicos de dos especies en cautiverio, *Cebus albifrons* (mono machín blanco) y *Saguinus fuscicollis* (mono pichico de barba blanca), teniendo en cuenta las diferentes condiciones de manejo, sanidad, control sanitario, alojamiento y alimentación. Cuyo tamaño de muestra es de ocho individuos para la especie, *Cebus albifrons* y diez individuos para la especie, *Saguinus fuscicollis*; aparentemente sanos.

Dentro del género de los *Saguinus* se agrupan 4 machos y 6 hembras y según edad cronológica en 4 juveniles y 6 adultos. Dentro del género *Cebus* se agrupan en 5 machos y 3 hembras y según edad cronológica en 3 juveniles y 5 adultos. Los primates fueron inmovilizados físicamente mediante el uso de mallas, redes y químicamente mediante anestésicos, con una combinación de Ketamina (15 mg/kg./PV) y Xilacina (1 mg/kg./PV) para *Cebus* y ketamina (8 mg/kg./PV) y xilacina (0.5 mg/kg PV) para *Saguinus*. Las muestras fueron obtenidas por punción de la vena cefálica o safena en *Cebus* y en la vena femoral en *Saguinus*, mediante el uso de tubos plástico con EDTA (ácido etilendiaminotetraacético), para hematología y tubos de tapa roja para química sanguínea.

Los valores hematológicos promedios para *Cebus albifrons* (mono machín blanco) fueron: conteo de eritrocitos =  $6.98 \times 10^6$  x  $\mu\text{l}$ , hemoglobina = 16.58 g/dl, hematocrito = 54.5 %, VCM = 79.33 fl, HCM = 23.89 pg, CHCM = 30.18 g/dl, plaquetas =  $320.43 \times 10^3$  /ul, conteo de leucocitos =  $8.98 \times 10^3$  /ul, neutrófilos =  $56.6 \times 10^3$  /ul, linfocitos =  $43.48 \times 10^3$  /ul, monocitos =  $0.45 \times 10^3$  /ul, eosinófilos =  $4.63 \times 10^3$  /ul, basófilos =  $0.03 \times 10^3$  /ul. Y los valores bioquímicos para esta especie fueron: Urea = 19.48 mg/dl, creatinina = 1.0 mg/dl, bilirrubina total = 0.26 mg/dl, bilirrubina directa = 0.12 mg/dl, ALT = 37.85 UI/L, AST = 45.56 UI/L, GGT = 77.02 UI/L, FA = 675.89 UI/L, proteínas totales = 6.25 g/dl, albúmina = 4.73 g/dl y glucosa = 44.31 mg/dl.

Los valores hematológicos del *Saguinus fuscicollis* (mono pichico de barba blanca) fueron: conteo de eritrocitos =  $4.66 \times 10^6$  x  $\mu\text{l}$ , hemoglobina = 16.47 g/dl, hematocrito = 56.3 %, VCM = 162.94 fl, HCM = 49.27 pg, CHCM = 29.48 g/dl, plaquetas =  $225.20 \times 10^3$  /ul, conteo de leucocitos =  $7.72 \times 10^3$  /ul, neutrófilos =  $3.95 \times 10^3$  /ul, linfocitos =

$3.24 \times 10^3$  /ul, monocitos =  $0.47 \times 10^3$  /ul, eosinófilos =  $0.39 \times 10^3$  /ul, basófilos =  $0.18 \times 10^3$  /ul. Y los valores bioquímicos para esta especie fueron: urea = 12.09 mg/dl, creatinina = 0.97 mg/dl, bilirrubina total = 0.42 mg/dl, bilirrubina directa = 0.20 mg/dl, ALT = 37.38 UI/L, AST = 292.10 UI/L, GGT = 3.38 UI/L, FA = 308.76 UI/L, proteínas totales = 5.45 g/dl, albúmina = 2.57 g/dl y glucosa = 251.03 mg/dl. No se encontraron diferencias estadísticas en relación al sexo ni al grupo etario.

**Palabras claves:** Primates cautiverio, *Cebus albifrons* y *Saguinus fuscicollis*, hematología bioquímica sérica.

## INTRODUCCIÓN

El Perú es considerado entre los países a nivel mundial con mayor riqueza de mamíferos y primates no-humanos en particular, destacando también el alto número de especies endémicas. Siendo país mega diverso, los primates representan el 7.5% del total de especies de mamíferos reportadas, con 3 familias, 12 géneros y aproximadamente 39 especies. Los primates constituyen el quinto grupo más diverso de los mamíferos del Perú (Cornejo, 2011; Pacheco, 2011).

Los primates juegan un papel de importancia en la dinámica de los ecosistemas donde habitan, bien sea como dispersores de semillas o como parte de los ciclos biogeoquímicos como el ciclo hidrológico, ciclo del nitrógeno, ciclo del carbono entre otros (Cornejo, 2011).

En el Perú, el estudio de los primates y en general de la fauna silvestre ha sido muy superficial, a pesar de ser uno de los países mundiales con mayor diversidad faunística. Los pocos recursos dedicados a la investigación, han creado una especie de obstáculo para seguir sustentando el conocimiento académico y científico, al mismo tiempo, se deben proporcionar nuevas herramientas a los biólogos, clínicos, y demás interesados que ayuden a presentar soluciones para mejorar la calidad de vida de los primates en cautiverio (Cornejo, 2011). Entre los primates que habitan en el Perú, se encuentran monos del género *Cebus sp* y *Saguinus sp* que son los dos géneros más adaptativos y generalizados de los monos del nuevo mundo, que se encuentran actualmente en todo el neo trópico en diversos hábitats forestales (Defler, 1978).

Dentro de estos primates encontramos al *Cebus albifrons*, “machin blanco” individuos ampliamente distribuidos a lo largo de América Central y del Sur, según (Miranda, 2008) estas especies son dotados de una gran inteligencia y ampliamente utilizados en

investigaciones médicas de diversas áreas como la farmacología, neurología, fisiología, reproducción e inmunología (Fragaszy et al., 2004) además son muy utilizados gracias a su inteligencia como “Lazarillo” para ayudar a personas discapacitadas (Málaga y Horna, 1983).

Así mismo son muy utilizados como modelos experimentales para el estudio de varias enfermedades como la malaria, con lo cual ayudan al hombre para el entendimiento de las mismas y al descubrimiento de vacunas para ellas. Dentro del género *Saguinus* encontramos al *Saguinus fuscicollis* “mono pichico de barba blanca”, perteneciente a la familia de los Callitrichidos. Que es una especie de primate de la región norte y el centro del Perú, con un amplio potencial para la investigación en el área médica, teniendo como base las investigaciones previas realizadas en otras especies de primates neo tropicales (Fernández, 2009).

La importancia de estos géneros radica en que actúan como portadores de diversas enfermedades bacterianas, virales y parasitarias, tanto externo e interno. Entre éstas, se encuentran la tuberculosis, toxoplasmosis, reportados mundialmente como una de las enfermedades zoonóticas más importantes. Según (Calle, 1999); (Fowler, 1986); (Wallach y Boever, 1983) por esta razón es preciso conocer la composición hematológica y bioquímica a fin de dar un adecuado diagnóstico en el tratamiento de estas enfermedades (Garell, 1999).

La ausencia de estudios hematológicos y bioquímicos en primates a más de 2746 msnm en nuestra región, determinaron la realización del presente trabajo de investigación con los siguientes objetivos:

1. Evaluar parámetros hematológicos; recuento de glóbulos rojos, hematocrito, hemoglobina, índices eritrocíticos. Recuento de glóbulos blancos; neutrófilos, eosinófilos, basófilos, monocitos y linfocitos con valores absolutos y relativos.
2. Determinación de plaquetas y proteínas plasmáticas de primates en cautiverio.
3. Evaluar parámetros bioquímicos; urea, creatinina, bilirrubina total, bilirrubina directa, aspartato amino transferasa (AST) y alanino amino transferasa (ALT) y

gamma glutamil transferasa (GGT), fosfatasa alcalina (FA), proteínas totales (PT), albumina y glucosa de primates en cautiverio.

4. Determinar variaciones en los parámetros tanto en hematología y bioquímica sanguínea influenciadas por el sexo, edad y grupo etario de primates en cautiverio.



## **CAPÍTULO I**

### **REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA**

#### **1.1. ANTECEDENTES**

En nuestro país, pocos estudios se han realizado en primates del nuevo mundo, destacando así por (Almeyda, H. 1990) cuyo título lleva por nombre: Constantes Hematológicas en primates en Cautiverio de la especie *Cebus apella* en el Zoológico de San Miguel Lima. FMV – UNMSM. Lima Perú.

Cabe mencionar que en Colombia se han realizado cuantiosos estudios en primatología del nuevo mundo, destacando así los de (Carvajal, A. y Galvis, 2007) cuyo título menciona “Valoración médica en micos titi gris (*Saguinus leucopus*, familia: *Cebidae*) en 3 zoológicos colombianos”.

La gran mayoría de estudios realizados en primates contemplan la etología, densidad poblacional y monitoreo de primates. Cabe recalcar que estudios realizados acerca de parámetros hematológicos y bioquímicos en primates en cautiverio son casi inexistentes en nuestro país, más aún si se trata de *Cebus albifron* “mono machín blanco” y *Saguinus fuscicollis* “mono pichico de barba blanca en cautiverio.

Muchos de estos trabajos no exceden de una docena de estudios realizados en primates, destacando aquellas realizadas por (Jaramillo y Pérez, 2007) cuyo título lleva por nombre: “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 de Santa Fe”. En donde menciona los valores hematológicos y bioquímica sanguínea en *Cebus albifrons* “mono machín blanco”, criados en cautiverio.

Con respecto a los valores hematológicos y bioquímica sanguínea en *Saguinus fuscicollis*, “mono pichico de barba blanca” encontrados, resaltan la información virtual, publicada en el libro: “Bases para el manejo, atención médico veterinario y rehabilitación de pequeños primates neotropicales”, escrita por (Néstor Varela, 2007) Bogotá - Colombia, también se ha encontrado información en el libro virtual, titulado “Manual para el mantenimiento de callitrichidos”, escrito por (Vince Sodaro y Nancy Saunders, 1999) editores del Parque Zoológico de Chicago.

De esta manera, sabiendo la importancia de las evaluaciones hematológicas y bioquímicas para medir el estado de salud de los animales y como valiosa herramienta para la clínica de animales silvestres para establecer el diagnóstico y pronóstico así como la opción de la terapia adecuada y llenando el vacío mencionado anteriormente; el presente estudio tiene como objetivo establecer los Parámetros Hematológicos y Bioquímicos de primates en cautiverio, tanto del *Cebus albifrons* y el *Saguinus fuscicollis*, “machín blanco y pichico de barba blanca” respectivamente, en el Parque Zoológico “La Totorilla”, ubicado en el distrito de Ayacucho, provincia de Huamanga a 2746 msnm.

## **1.2. GENERALIDADES**

Según (Fedigan, 1992) la taxonomía del orden de los primates es algo muy controversial. (Bicca y Marques et al, 2006) informan que muchos estudiosos han clasificado a los primates en subórdenes Prosimii y Anthropeida. Dentro del Suborden Anthropeida, que corresponden las infraordenes Platyrrini (monos de nuevo mundo) y Catarrhini (monos del viejo mundo).

Los monos del “Viejo Mundo” se encuentran en los continentes de Europa, África y Asia y comprenden cuatro familias: Cercopithecidae, Hylobatidae, Pongidae y Hominidae, Núñez, (Catao y Díaz, 2006).

Según (Defler, 2003) también son llamados Catarrinos debido a la forma larga de su hocico y nariz con orificios frontales cerca el uno del otro y dirigido hacia abajo.

Los monos del “Nuevo Mundo” habitan América Central y del Sur y son constituidos por cuatro familias: Cebidae, Aotidae, Atelidae y Pitheciidae (Defler, 2003).

Según (Auricchio, 1995) estos primates son llamados Platyrrinos debido a la disposición de sus fosas nasales que tienen orificios espaciados uno del otro y se abren lateralmente con la nariz aplanada y el hocico corto.

La familia Cebidae está compuesta por tres subfamilias: *Cebinae*, *Saimirinae* y *Callitrichinae*. La subfamilia Cebinae incluye los géneros *Cebus* y *Saimirí* (Miranda, 2008).

El *Cebus albifrons*, mono “machin blanco”, también llamado mono capuchino de frente blanca, es una especie perteneciente al género *Cebus*. Ésta es una de las 39 especies de primates que existen en el Perú, correspondiendo al primer lugar en la diversidad de especies en la región neotropical, Aquino y Encarnación (1994). También es llamado como: mico, macaco, mono blanco y caraira en la vecindad de Leticia - Colombia, White fronted capuchin en inglés; ouavapavi (Humboldt), sajou à pieds dorés, en alemán.

Estas especies son cazadas intensamente por su carne en la mayor parte de su distribución geográfica (Emmons, 1999); (Aquino et al., 2000) la carne de estos primates es consumida por los pobladores rurales como “carne de monte” (Cornejo y Pacheco, 2011).

Es un primate utilizado como modelo para experimentos médicos, ya que es susceptible a varias enfermedades humanas, tales como tuberculosis, enfermedad de Chagas y herpes virus de saimirí (Larsson et al., 1999) y (Ospina, 2005).

La Subfamilia Callitrichinae incluye los Géneros *Callimico*, *Cebuella*, *Callithrix*, *Saguinus*, y *Leontopithecus*, los cuales se encuentran distribuidos en bosques tropicales y subtropicales desde el norte en Panamá y Sur oriente de Costa Rica, hasta el sur en Brasil y Bolivia, en alturas desde el nivel del mar hasta aproximadamente los

1500 metros de altitud, encontrándose su mayor concentración en la baja Amazonía (Defler, 2003).

Ocupan tres regiones biogeográficas, la Cuenca del Amazonas (*Callimico*, *Callithrix*, *Cebuella*, y *Saguinus*), la selva del Sudeste de Brasil (*Leontopithecus* y *Callithrix*), y las selvas del Caribe del norte de Colombia y Sur de Panamá (Ruivo y Carroll, 2002).

El *Saguinus fuscicollis*, mono pichico de barba blanca, es un primate de tamaño pequeño al igual que todos los *Saguinus*, se conoce comúnmente cómo mico bebe leche debido ya que alrededor de la boca posee pelaje de color blanco que los hace parecer cómo si tomaran leche en vasos, poseen una cola pequeña la cual utilizan para regular su equilibrio, esta cola no es prensil por lo tanto no la utiliza ni para trasladarse por los árboles.

Es conocido con otros nombres como: mico bebeleche en muchas regiones a lo largo de su área de distribución; chichico o chichico boquiblanco en el bajo río Caquetá; mico blanco, titi bebeleche, tamarino marrón, chichico de manto rojo, pichico bocablanca, Leoncito, pichico barba blanca o pichico común y White lipped o saddle backed tamarin en inglés. Son algunos nombres comunes para *Saguinus fuscicollis*.

### 1.3. TAXONOMÍA

El *Cebus albifrons*, mono machín blanco es clasificado de la siguiente manera:

<b>Reino</b>	: Animal
<b>Phylum</b>	: Chordata
<b>Clase</b>	: Mammalia
<b>Orden</b>	: Primate
<b>Sub Orden</b>	: Anthropoidea
<b>Infraorden</b>	: Plathirini
<b>Superfamilia</b>	: Ceboidea
<b>Familia</b>	: Cebidae
<b>Género</b>	: Cebus
<b>Especie</b>	: <i>Cebus albifrons</i> (Linnaeus, 1758).

**Subespecies:**

Algunos investigadores listan ciertos tipos como subespecies mientras otros elevan los mismos tipos al nivel de especie (Rylands et al., 2005) y (Groves, 2005) lista seis subespecies:

*Cebus albifrons apella*, *Cebus albifrons fatuellus*, *Cebus albifrons margaritae*, *Cebus albifrons macrocephalus*, *Cebus albifrons peruanus* y *Cebus albifrons tocantinus*

El *Saguinus fuscicollis*, mono pichico de barba blanca es clasificado de la siguiente forma:

<b>Reino</b>	: Animalia
<b>Phylum</b>	: Cordata
<b>Clase</b>	: Mammalia
<b>Orden</b>	: Primate
<b>Sub orden</b>	: Haplorrhini
<b>Infraorden</b>	: Simiiformes
<b>Familia</b>	: Callitrichidae
<b>Género</b>	: Saguinus
<b>Especie</b>	: <i>Saguinus fuscicollis</i> (Groves, 2001) y (Pérez, 1996).

**Subespecies:**

*Saguinus fuscicollis avilapiresi*; *Saguinus fuscicollis cruzlimai*; *Saguinus fuscicollis fuscicollis*; *Saguinus fuscicollis fuscus*; *Saguinus fuscicollis illigeri*; *Saguinus fuscicollis lagonotus*; *Saguinus fuscicollis leucogenys*; *Saguinus fuscicollis nigrifrons*; *Saguinus fuscicollis primitivus* y *Saguinus fuscicollis weddelli*.

**1.4. DISTRIBUCIÓN*****Distribución del mono machín blanco:***

El *Cebus albifrons*, mono machín blanco es natural de América, teniendo el territorio más grande de todos los primates del nuevo mundo. Se encuentra en algunos países de Sudamérica, como Colombia, Ecuador, Perú, Brasil, Guayana Francesa, Surinam, Guayana, y Venezuela (Fragaszy, 2004).

Comprende el norte y centro de América del sur, desde el este de los andes de Colombia y Venezuela; la mayor parte de Brasil; al sur por las zonas amazónicas de Ecuador, Perú, Bolivia hasta Paraguay y norte de Argentina, (Rylands, 2005).

En el Perú su distribución es amplia, comprendiendo toda la selva baja y parte de la ceja de selva. Se reporta su presencia en los departamentos de Amazonas, Loreto, San Martín, Huánuco, Pasco, Junín, Ucayali, Madre de Dios y Valle del Río Apurímac, Ene y Mantaro, (VRAEM), de 89 a 2751 msnm, y comprende también las eco-regiones de yungas y toda la selva baja y parte de la ceja de selva, hasta los 1800 msnm. (Cornejo y Pacheco, 2011).

Se le encuentra en los Parques Nacionales del Manu y Tingo María, en la Reserva Nacional Pacaya Samiria, en la cuenca de los ríos Tahuayo y Yaravi-Miri y en la Reserva Comunal Tashiyacu-Tahuayo (Aquino y Encarnación, 1994).

***Distribución del mono pichico de barba blanca:***

La distribución del *Saguinus fuscicollis*, mono pichico de barba blanca está presente al sur oeste de Ecuador, al sur y oeste de Colombia (Valle del Cauca), al norte centro y oeste de Perú, al este de Brasil, al noreste de Bolivia.

## **1.5. CARACTERÍSTICAS**

### **Característica del mono machín blanco**

Presentan un color muy claro, con un tono notablemente amarillento pálido, la superficie dorsal del antebrazo y piernas es más amarillento anaranjado, no pardusco (Defler y Hernández, 2002).

Mide de 36 hasta 46 cm. Sin contar la cola. La cola alcanza de 40 a 47 cm. El peso oscila entre 1.7 y 3.2 kilos. El color del dorso puede ser de café a gris pálido, café amarillento o café rojizo. El Vientre es de color amarillento. Brazos y piernas amarillos o rojo óxido. Cara rosada con franjas blanco o plateadas. Cola prensil amarilla plateada. Siendo los machos más grandes que las hembras. Los machos adultos pesan en promedio unos 4 kg. Y las hembras adultas en promedio 2.5 kg. (Aquino y Encarnación, 1994); (Emmons, 1999).

Según; (Honeysett y Defler, 2006 - 2010) los dientes, los monos machines poseen una mandíbula muy potente y robusta adaptada para la gran variedad de alimentos de cáscara dura o alimentos que ellos remueven a partir de sustratos leñosos.

La fórmula dentaria de los Capuchinos es  $I \ 2/2 \ C \ 1/1 \ PM \ 3/3 \ M \ 3/3 = 36$  (Napier, 1967).

Los monos machines tienen palmas esbeltas y los dedos largos, sus pulgares son relativamente casi tan largos como el pulgar de los humanos (Napier, 1967); (Honeysett, 2006) tienen cinco dedos en todos los miembros y un pulgar oponible, uñas en todos los dedos. En muchos sentidos, la vista es similar a la vista humana. El intestino de los machines se caracteriza porque el ciego es excepcionalmente pequeño. El pequeño tamaño del ciego refleja el hecho de que los machines, más que cualquier otro primate, excepto los humanos, se especialicen en comer alimentos que son fáciles de digerir y tienen un contenido de energía relativamente alta (Honeysett, 2006).

### **Característica del mono pichico de barba blanca**

Presenta una longitud del cuerpo de 23.74 a 24.88 cm, una longitud de la cola de 34.11 a 35.54 cm para un largo total de 58.29 a 59.99 cm, un peso de 414.88 a 466.64 g, un perímetro torácico de 14.38 a 15.28 cm, un perímetro abdominal de 9.62 a 10.87 cm y un perímetro pélvico de 13.27 a 14.31 cm. (Castañeda, 2010).

El pelaje del dorso es color café en su base y se aclara casi completamente hacia la punta, esta mezcla va siendo dominada por el blanco a medida que se va hacia los flancos y las extremidades, las cuales son casi blancas. El abdomen es ferruginoso mientras la cola es peluda, café con el extremo blanco y no prensil.

La cara es casi desnuda y está enmarcada por una franja delgada de pelo blanco. Entre las orejas y el cuello, tiene el pelaje de color café. Las manos, el antebrazo y los pies son blancos y tienen garras en vez de uñas. Su fórmula dentaria es  $I \ 2/2, \ C \ 1/1, \ P \ 3/3, \ M \ 2/2 = 32$  (Defler, 2003).

## **1.6. HABITAD**

### **Hábitat del mono machín blanco**

El género *Cebus* en total habita en casi cualquier tipo de floresta en el neo trópico. Lo mismo puede decirse sobre el mono capuchino, que también puede vivir en muchos hábitats diferentes.

*Cebus albifrons*, habita en bosques húmedos subtropicales o tropicales al este de los Andes, pero también se ha visto en bosques secos, bosques en galería, bosque secundarios y sistemas agro forestados, posee la adaptabilidad de Cualquier ecosistema (Defler, 2003) y (Cornejo 2011).

Según; (Defler, 2003) afirma que esta especie se desplaza y forrajea en bosques inundados. Esta especie prefiere las partes bajas y media del dosel, donde busca alimento y resguardo. De todas las especies emparentadas del género *Cebus*, es la que tiene mayor adaptabilidad a distintos ecosistemas y tolerancias a los disturbios ambientales. Por ende, es la que tiene distribución más amplia, (Honeysett, 2006) y (Defler, 2010).

### **Hábitat del mono pichico de barba blanca**

Se encuentra en una amplia variedad de habitads vegetación secundaria, parches aislados de bosques, bosques inundados estacionalmente y tierra adentro de bosque no inundado hasta una altura aproximada de 500 msnm. (Hernandez, 1976 y (Camacho, 1976).

Prefieren desplazarse y forrajear debajo del dorsel; en el bosque primario, optan por los niveles más bajos, pero en rastrojos y en vegetación secundaria pueden ser observados a 10 metros de altura, aunque a menudo forrajean entre las hojas del suelo buscando invertebrados (Pook y Soini, 1981).

Parece que esta especie utiliza un rango más amplio de hábitats que otras especies de *Saguinus*, ya que aprovechan desde los bosques primarios hasta los muy intervenidos. Estas observaciones pueden estar segadas por la poca información existente sobre otras especies del género.

## **1.7. COMPORTAMIENTO**

### **Comportamiento del mono machín blanco**

Los machos adultos son muy tolerantes dentro del grupo, pero son muy agresivos con machos de cualquier manada (Defler, 1979) describe algunas manifestaciones agresivas entre grupos adyacentes.

El macho alfa parece tener una posición de control central en el grupo, pues todos los miembros permanecen extremadamente pendientes de su ubicación y de las posibles reacciones que pueda manifestar ante diversas situaciones. Si el macho alfa escapa en medio del pánico, los demás miembros también huyen del peligro; si presta atención a algún evento o sonido en particular, los demás también lo hacen. Al parecer, la presencia de los machos provee un soporte “Psicológico” a los otros individuos.

Según; (Defler, 1979) notó con frecuencia que las adultas, que parecían temerosas, se tornaban agresivas frente al observador tan pronto como los machos aparecían; en ocasiones necesitaban establecer contacto físico con ellos (costado contra costado) para tranquilizarse.

El machín blanco posee costumbres diurnas, gregarias y arbóreas. Son una especie muy activa, inteligentes y curiosos, sino están moviéndose están generalmente ocupados manipulando objetos (Terborgh, 1983) reporta que el patrón de actividad diaria está repartido en 66% forrajeo, 21% desplazamiento, 12% descanso y 1% en otras actividades.

El tiempo utilizado en actividades diarias diferentes varía con las temporadas y la localidad. Así los monos machines blancos descansan más y viajan menos con una mayor disponibilidad de frutas y otros recursos de alimento en la temporada húmeda; mientras que forrajea más sobre insectos en la temporada seca, presumiblemente debido a la falta de recursos disponibles (Cornejo y Pacheco, 2011).

El machín blanco posee una amplia gama de gesticulaciones, señales visuales, vocales, táctiles y olfativas para comunicarse, como el sonido distintivo de llamado de alarma (Honeysett, 2006).

Cuando los capuchinos detectan un depredador pueden abalanzarse sobre él en silencio o ir en grupo con amenazas y rompiendo ramas. Los monos capuchinos utilizan señales auditivas para buscar el contacto, evitar el contacto, reclamar por la propiedad de los alimentos, y proporcionar información sobre los alimentos (cantidades y preferencias), (Honeysett, 2006).

Los machines blancos viven generalmente en simpatía con otros primates y es raro encontrarlos como la única especie de primate en sus hábitats (Fragaszy et al., 2004).

Pueden movilizarse en grupos mixtos con otras especies de primates, como los monos araña (*Ateles sp.*), monos ardilla (*Saimiri sp.*), monos aulladores (*Alouatta sp.*), los tamarinos o saguis (*Saguinus sp.*) e inclusive los sakis (*Pithecia sp.*) (Fragaszy et al., 2004); (Cornejo y Pacheco, 2011). Los machines blancos también pueden ser encontrados viviendo en el mismo hábitat con *Cebus apella* y *Cebus olivaceus*, una situación poco común, ya que es raro que miembros del mismo género de primate vivan en el mismo hábitat (Fragaszy et al; 2004).

Otro aspecto notable de las interacciones sociales de los machines es la realización de oler y chupar los dedos de la mano. Esta actividad implica un capuchino colocando su mano en la boca de otro, o sobre la nariz y la boca o incluso hasta sus fosas nasales e inhala profundamente con un trance como expresión de su rostro. Esta aparentemente acción calmante solo se realiza por compañeros considerados muy cercanos (Honeysett, 2006).

### **Comportamiento de los monos pichicos de barba blanca**

En el grupo social, los machos adultos acicalan más tiempo a las hembras que estas a ellos. Los miembros machos del grupo poliándricos raramente son agresivos entre sí, incluso durante la copula; se acicalan unos a otros y comparten alimento, mientras invierten gran parte del tiempo en el cuidado parenteral (Goldizen, 1987). La exploración de objetos cercanos es algo común en ellos (Menzel, 1980).

*Saguinus fuscicollis*, se asocia con frecuencia con muchos otros animales. Varios estudios muestran que mantienen territorios con grupos de *Saguinus mystax*. Según;

(Pérez, 1993) señaló alguna de las consecuencias del territorio dual de dos especies. *Saguinus fuscicollis* se asocia también con *Saguinus labiatus*.

La especie defiende el mismo territorio en asociación con *Saguinus imperator* (Terborgh, 1983).

Se ha observado otras asociaciones de corto tiempo con otras especies de primates *Callicebus brunneus*, (Crandlemire y Sacco, 1988). *Saimiri sciureus*, *Pithecia monachus* y *Pithecia hirsuta*. Han sido descritas asociaciones con no primates, como el halcón *Harpagus bidentatus* (Heymann, 1992) y varias ardillas, las cuales persiguieron al *S. fuscicollis* (Soini, 1981). Como muchos otros *Saguinus*, estos micos son vulnerables a diversos depredadores y a persecuciones de la tayra, (*Eira barbara*) (Snowdon y Soini, 1988).

## 1.8. ALIMENTACIÓN

### **Alimentación del machín blanco**

La dieta del *Cebus albifrons* es omnívora, siendo principalmente frugívoros e insectívoros. La mayor parte de sus necesidades de carbohidratos se obtiene por consumir fruta mientras que los invertebrados que los capuchinos comen proporcionan la mayor parte de las proteínas necesarias (Honeysett, 2006).

Las frutas son una parte importante en su dieta, en promedio utiliza 96 especies de frutas distintas para su alimentación. *Cebus albifrons* han sido reconocido en comer frutas en la mañana y por la tarde mientras que ellos cazan invertebrados durante el mediodía.

Según; (Terborgh, 1983) afirmó que la fruta se come en la mañana para calmar rápidamente el hambre y aumentar el azúcar en la sangre. Esta especie de primate también poseen una robusta mandíbula y potentes caninos que les permite masticar frutas más grandes y duras que otras especies de cebus (Rowe, 1996).

El forrajeo es una actividad ruidosa y destructiva. Los monos machines se mueven de árbol en árbol rasgando la vegetación y separándola (Terborgh, 1983) reportó el

consumo de 100 especies de plantas distribuidas en 35 familias, siendo Moráceas (21%), Arecaceae (10%) y Leguminosae (9%) las más consumidas y considera a las palmeras como un recurso alimenticio clave para la especie.

Durante la escasez de frutos, los insectos forman parte fundamental de su dieta, pasando la mayor parte del día buscándolos (Aquino y Encarnación, 1994). Durante la estación seca, cuando la comida es escasa, el mono capuchino depende de nueces de palma y médula para alimentarse, ya que este recurso está fácilmente disponible en una temporada que de otro modo estaría baja de recursos (Honeysett, 2006).

Según; (Defler, 2003) menciona que su flexibilidad alimenticia y habilidades de caza los hace muy buenos predadores, cazando incluso, monos leoncitos *Cebuella pygmaea*.

El mono capuchino también es un depredador confirmado de monos titi (*Callicebus moloch*) habiéndose observado la matanza y consumición de un infante (Sampaio y Ferrari, 2005).

En general, la dieta del mono machín blanco, consiste en vegetación, frutas, semillas, huevos, nueces, néctar, hojas y médula, cuyas proporciones relativas en la dieta varían considerablemente con las temporadas. Insectos, reptiles, aves y pequeños mamíferos como murciélagos y pequeños marsupiales (zarigüeya ratón), también se incluyen en su dieta (Terborgh, 1983); (Spironello, 2001).

#### **Alimentación del mono pichico de barba blanca.**

Según; (Soini, 1981) observó a esta especie consumiendo insectos e invertebrados alrededor del 76.5% del tiempo, frutas cerca del 18.5%, savia de árboles 4.8% aproximadamente y el néctar de la liana *Combretum fruticosum* cerca del 0.3% del tiempo. Forrajean insectos en arbustos, a la altura del subdosel, especialmente en hojas enroscadas, en amontonamientos de lianas, huecos donde se han caído, ramas grietas, cavidades y huecos de árboles (Soini, 1981 a 1983).

Según; (Yoneda, 1981) los animales exploran la base de los árboles para los mismos propósitos. El consumo de savias y resinas aumenta tanto como disminuye el consumo de frutos. El consumo de exudados como por ejemplo de *Spondias mombin* y de *Inga sp.*

Consumen artrópodos (saltamontes y otros ortópteros, cigarras, mariposas, polillas, larvas y arañas) ranas y lagartijas en especial *Anolis fuscoauratus* y *Gonatodes humeralis*. Consumen flores, brotes de hojas y algo de miel (Soini, 1981).

Las plantas consumidas pertenecen a 192 especies y 44 familias. En cualquier momento, el grupo suele preferir concentrarse en una o en pocas especies al tiempo por pocos días, cambiando solo cuando ese alimento se agota. Al parecer *Saguinus fuscicollis* actúa como polinizador de la liana ya que, al consumir el néctar de esta, el animal libera polen que se esparce alrededor de su cabeza y boca, transportándolo fácilmente a otras flores.

Según; (Terborgh, 1983) encontró que la dieta consistía en la mitad de plantas y la otra en animales, las plantas consumidas correspondía a 41 especies de 21 familias. La importancia de las familias en términos de números de especies consumidas se listan a continuación: *Moraceas* (7), *Leguminosas* (4), *Annonaceas* (3), *Menispermaceas* (2), *Myrtaceas* (2), *Palmaceas* (2) y *Rubiaceas* (2).

Según; (Soini, 1981 a 1983) toman agua en huecos, en la superficie de los árboles y en la superficie de las hojas en el dosal tropical.

## **1.9. REPRODUCCIÓN**

### **Reproducción en monos machines**

Esta especie de *Cebus* es polígama. Para realizar la copula, el macho monta a la hembra y abraza las piernas de esta con sus patas traseras. Esta actividad tiene una duración de pocos minutos. Aunque el tiempo de gestación es desconocido, es probable que este alrededor de 160 días, como en *C. apella*. Usualmente nace un solo individuo (Carosi, 2005).

La conducta femenina es la única indicación de celo, ya que no hay indicios externos ni hinchazón genital que indique un estado de celo (Carosi et al; 2005) el celo va de uno a ocho días pero dura típicamente alrededor de cinco días, según; (Janson, 1986) el ciclo ovárico dura aproximadamente de 18 a 20 días. Normalmente solo tienen una cría por parto, los gemelos son muy raros. Nacen con un peso promedio de 248 gr. Si la cría sobrevive, las hembras paren cada dos años, con un intervalo entre nacimientos entre 22 y 24 meses (Varela, 2003); (Cornejo y Pacheco, 2011).

El machín blanco no parece tener una estación de nacimientos y de crianza definida, aunque la mayoría de los nacimientos pueden ocurrir durante la estación seca o de lluvias tempranas. Las observaciones realizadas señalan principalmente a los nacimientos entre los meses de octubre y diciembre (Aquino y Encarnación, 1994); (Cornejo y Pacheco, 2011).

A las observaciones de un recién nacido realizado en el Tuparro - Colombia permitieron determinar el proceso mediante el cual los recién nacidos descubren la posición más apropiada para montarse sobre la madre. Estos se acomodan a la altura de los hombros (o la espalda) orientándose perpendicularmente al eje del cuerpo de la madre; aunque durante sus primeros días de vida él bebe se aferra a diferentes partes del cuerpo de ella, como la base de la cola u otra porción de esta, las piernas y los brazos, va descubriendo que la posición sobre los hombros es más cómoda y segura. Después de varias semanas él bebe abandona la posición sobre los hombros y empieza a cabalgar sobre la espalda de la madre.

### **Desarrollo del infante**

Se menciona que desde los primeros días de nacido hasta los 1.5 años de edad se consideran infantes, los juveniles se consideran a partir de los 1.5 años hasta los 4.5 años de edad, en donde están listos para la actividad reproductiva. Y los llamados adultos se consideran a partir de los 4.5 años a más edad (Varela, 2003); (Cornejo y Pacheco, 2011).

### **Reproducción en mono pichico de barba blanca**

Se cree que muchos grupos están conformados por una pareja reproductiva, los otros miembros son hermanos y ayudantes no reproductivos, incluidos los subadultos. Evidencias recientes han mostrado que (en algunos casos) la reproducción del grupo puede ser cooperativamente poliándricos (dos machos adultos copula con la misma hembra) o conformado por dos hembras activas reproductivamente con uno o más machos (Terborgh y Gldizen, 1987).

Los sexos no son dimorficos. Las hembras muestran un ciclo sexual de 15,5 días. Preslock et al. (1973) la gestación dura alrededor de 140 días y las hembras dan a luz gemelos en el 80% de los casos (Soini, 1981) en muchas ocasiones, uno de los gemelos perece. La mayor parte de los nacimientos se presenta en el periodo inicial de los 2 o 3 meses antes de la época lluviosa, durante 2 a 3 meses (Soini, 1987).

Algunas conjeturas sugieren que para que puedan sobrevivir los dos gemelos se necesita la ayuda de los demás integrantes del grupo, cargando al infante, entregándolo a la madre solamente para la lactancia (Goldizen y Terborgh, 1986).

Según; (Soini, 1981) las crías empiezan a jugar a la novena semana. A partir de esta edad, la actividad se incrementa notablemente.

### **Desarrollo del infante**

Según; (Soini, 1981) las crías empiezan a jugar a la novena semana. A partir de esta edad, la actividad se incrementa notablemente. El diseño en el rostro del adulto no aparece hasta la semana 7 a 9. Los dientes caducos se hacen presentes en la segunda semana y el primer diente permanente aparece a la cuarta semana; para la semana 10 la dentadura adulta se completa. El desarrollo de los caninos requiere cinco semanas más. La vulva empieza a verse como en estado adulto en las semanas 13 y 15, y los testículos alcanzan el tamaño adulto en la semana 15, marcando la transición hacia la adultez.

Por tanto, se considera que los llamados infantes juveniles es a partir del primer día de nacido hasta los 6 meses promedio. Los llamados infantes juveniles comprenden desde

los 6 meses hasta los dos años promedio. Y los llamados adultos mayores corresponden a partir de los 2 años a más (Soini, 1981).

## **1.10. SANIDAD**

### **Sanidad en monos machín blanco**

Los machines blancos y negros son manejados en los zoológicos aplicando la medicina preventiva, es decir realizando periódicamente controles sanitarios y biológicos. En el caso de los primates, las enfermedades zoonóticas son de gran importancia, como la tuberculosis, herpesvirus, hepatitis, rabia entre otras, por ello se realiza la prevención con los controles sanitarios (Ospina, 2005).

En cautiverio son susceptibles a diversas enfermedades, dentro de las más comunes tenemos la enteritis, neumonías y dermatitis. El estrés en cautiverio es un factor predisponente y generalmente causante de mencionadas enfermedades. Las señales de estrés incluyen la pérdida de peso, la automutilación y la sacudida de cabeza. También alarmas de depredadores terrestres son un indicador de estrés (Honeysett, 2006).

Los parásitos internos y externos están siempre presentes en los animales en estado silvestre. Dentro de los parásitos internos tenemos a los nemátodos; se mencionan también los protozoarios como *Toxoplasma gondii* y también los hemoparásitos. De los parásitos externos se mencionan además de pulgas y piojos, a las garrapatas en el conducto auditivo (Fowler y Miller, 1999).

### **Sanidad en mono pichico de barba blanca**

Esta es la especie de *Saguinus* más estudiada en campo, con respecto a la ecología y la biología sobre todo en el Perú por (Castro y Soini, 1977) en el Parque Nacional Manú de Madre de Dios.

Han sido realizados pocos trabajos e investigaciones dedicadas a entender la fisiología básica de la especie así como sus aspectos médicos (Fox et al; 2008) Según; (Tolosa et al; 2003) reporta que la presencia de *Ascaris sp.*, *Toxoplasma goondi*, malaria (*Plasmodium brasilianum*) y *Strongyloides sp.*, en el zoológico de Matecaña en Pereira

- Colombia. En investigaciones en zoológicos se han reportado la presencia de hepatitis en Callitrichidos, causados por un virus llamado *Coriomeningitis linfocítica* (VCML) y virus de la hepatitis de los calitrichidos. Enfermedades respiratorias como *Pasteurella multocida*, *Klepsiella pneumoniae*, *Bordetella bronchiseptica* y *Streptococcus pneumoniae*. Como también enfermedades gastrointestinales: como *Salmonella spp.*, *Shiguella spp.*; *Echerichia coly* y *Yersinia pseudotuberculosis*.

La presencia de tétano “*Clostridium tetania*”, la presencia de *Leptospira icterohemorrhagiae*, entre otros (Néstor Varela, 2007) en su libro virtual “Bases para el Manejo, Atención Médico Veterinario, y Rehabilitación de Pequeños Primates Neotropicales”.

## **1.11. EXPERIENCIAS EN CAUTIVERIO**

### **1.11.1. Cuarentena**

Los procedimientos de cuarentena son muy similares para todos los primates. Se realizan rangos de duración de 40 – 90 días, tiempo durante el cual repiten las pruebas de la tuberculina, serología y análisis de materia fecal. El tratamiento profiláctico varía entre las instituciones (Honeysett, 2006).

### **1.11.2. Alojamiento**

El machín blanco es un primate muy sociable y adaptable a los lugares donde se alojan, así tenemos que, para mantener una colonia con fines de investigación, el laboratorio deberá contar con jaulas dobles de 50 x 70cm. Con una separación removible entre ambas, esto para separar un individuo del otro o para separar un macho de una hembra, en caso de formar parejas reproductivas. Alojamientos para una mayor cantidad de animales requiere tener en cuenta aproximadamente 1.5 m<sup>2</sup> por cada animal. Debe realizarse con enmallados de fierro resistente al medio ambiente, con pisos de cemento para una buena limpieza (Hearn, 1983).

Con respecto al alojamiento para los monos callitrichidos se debe contar con un área completamente cerrada y calefaccionado, puesto que estas especies son muy susceptibles a los cambios bruscos de temperatura. Se recomienda que el área de

alojamiento debe de estar provisto con dormideros amplios y provistos de vegetación para el movimiento constante con un área de 15 m<sup>2</sup> por lo menos.

### **1.11.3. Temperatura, luz y humedad**

Los machines blancos son bastante adaptables a variadas temperaturas, desde frías (14-16 °C) a bastante calientes (30 – 35 °C). Si se les mantiene en ambientes al aire libre, estos ambientes deben contar con un dormidero apropiado para protegerse del frío, si fuera necesario se les debe adicionar una fuente de calor. Asimismo, deben contar con áreas de sombra donde puedan descansar en tiempo de calor, minimizando así los problemas por hipertermia (Hearn, 1983).

Con respecto a los pichicos se les debe añadir una temperatura de 18 a 25°C provistos con un calefactor. La adición de luz se recomienda que el techo tenga material transparente para el ingreso de luz solar al ambiente, la provisión de agua limpia y fluctuante es muy importante, para la dispersión y humedad al ambiente, (Parque Zoológico “La Totorilla”, 2015).

### **1.11.4. Higiene**

Se debe mantener los pisos y paredes de los ambientes, comederos y bebederos siempre limpios, limpiándolos diariamente antes de entregarles el alimento. Se debe desinfectar periódicamente los ambientes y objetos dentro de ellos para evitar enfermedades bacterianas o fúngicas, mediante fumigaciones permanentes, tanto ambientes de los machines y pichicos (Ospina, 2005).

### **1.11.5. Alimentación**

Los primates medianos por lo general no comen carne, en estado silvestre ocasionalmente se les observa ingiriendo aves y pequeños mamíferos; en cautiverio para elevar el porcentaje de proteína se les suministra alimento balanceado para canino, huevo y/o pollo sancochado; además de consumir frutas, choclo y verduras (Varela, 2003).

Monos capuchinos obesos son raros, debido que los alimentos pueden ser administrados a voluntad. Se recomienda proporcionar a los animales una mezcla

altamente preferida (requesón, huevos, cereales, etc.) un par de veces a la semana y aprovechar esta ocasión para administrar medicamentos, mezclándolos con la comida. Con respecto a la alimentación de los monos pichicos de barba blanca, la presentación de los alimentos es muy importante, ya que el corte y el tamaño están correlacionados con la mayor ingesta de los alimentos; por presentar dedos pequeños para la sujeción de los alimentos. Así como la frecuencia de alimentación, se debe de añadir dos veces al día.

#### **1.11.6. Reproducción**

En cautiverio se reproducen bastante bien, al recibir diariamente sus alimentos no se preocupan por periodos de sequía o escasez, por ello su periodo de reproducción es variado, manteniendo preferencias por los meses de octubre, noviembre y diciembre para los partos en machines.

Con respecto a los pichicos de barba blanca se ha reportado 4 partos desde el año 2013 al 2015, con 3 partos gemelares y un parto uníparo. Las estaciones reportadas se dieron en los meses de febrero y diciembre (Parque Zoológico La Totorilla, 2015).

#### **1.11.7. Estado de conservación**

La destrucción del hábitat se considera el factor más importante en la disminución de las poblaciones de primates, incluidos los monos machines y pichicos. Bosques neotropicales de América del Sur han sido destruidos y se registra para los hogares humanos, muebles, cultivos y ranchos ganaderos creando una matriz de grupos aislados de bosques que son anormalmente secos en esta región.

Existe también pérdida de hábitat por actividades antropogénicas. En las áreas donde ocurre, puede alimentarse de los sembríos locales, provocando la búsqueda y caza para su eliminación (Cornejo y Pacheco, 2011).

Los monos machines también son cazados por los seres humanos para la alimentación, a nivel comercial como “carne de monte” y de subsistencia, y también para los ornamentos y medicina (Honeysett, 2006); (Cornejo y Pacheco, 2011).

Los monos machines también están amenazados por la exportación de éstos para el mercado comercial. Es una especie preferida por sus habilidades cognitivas (es frecuente verlos como acompañantes de cómicos ambulantes o leyendo la “suerte”, de ahí su nombre “mono sortero”) y su resistencia a condiciones de vida.

***En mono machín blanco:***

Según la Convención Sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestre (CITES, 2016) el *Cebus albifrons*, mono machín blanco, está catalogado en el apéndice II y según la Unión Internacional Para la Conservación de la Naturaleza (UICN), está catalogado como: LC (Preocupación menor).

***En mono pichico de barba blanca:***

Según la Convención Sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestre (CITES, 2016) el *Saguinus fuscicollis*, mono pichico de barba blanca está catalogado en el apéndice II y según la Unión Internacional Para la Conservación de la Naturaleza (UICN) está catalogado como: LC (Preocupación menor).

Afortunadamente, se han impuesto leyes a la exportación fuera de ley y a la protección de las especies, como la prohibición total del Perú en la exportación de primates en 1970 (Honeysett, 2006).

A pesar de que estas leyes están vigentes, muchas comunidades amazónicas en América del Sur aún mantienen monos machines como mascotas, donde su consumo es bastante extendido, lo cual es extremadamente indeseable para el animal.

**1.11.8. Contención química**

Para la contención e inmovilización de los animales silvestres se utilizan comúnmente fármacos clasificados como disociativos, como el clorhidrato de ketamina y la tiletamina (Santana, 2008).

En los primates es necesaria la contención química para su inmovilización, manejo y realizar los exámenes que se requieran. Es necesario antes de la anestesia, que los

primates se mantengan sin alimento por lo menos 12 horas previas a la toma de muestra (Larsson et al; 1999).

Se requiere primero la contención física y captura por medio de mallas o atrapamonos. Los dardos o bastones son poco prácticos, ya que son animales muy movedizos y por su tamaño difíciles de acertar con los dardos. Los fármacos de vía intramuscular son los más apropiados para la especie. Sujetos los primates en el atrapamonos, se les aplica el anestésico en el muslo a través de la malla entre los músculos cuádriceps, semitendinosos y semimembranoso (Almeyda, 1990).

El Clorhidrato de ketamina es muy usado para la inmovilización de estos primates por su rapidez en la pérdida de la conciencia y el grado de analgesia para intervenciones quirúrgicas (Goodman y Rall, 1991).

Dependiendo de las especies de primates, la dosis recomendada puede variar de 5 a 40 mg/kg. Es aplicada en dosis de 5-15 mg/kg. Utilizándose la dosis de 5 mg/kg. Para inmovilización seguido de anestesia inhalatoria. La mayoría de los autores, sin embargo, están de acuerdo en que una dosis de 10 a 15 mg/kg de ketamina, administrada por vía intramuscular (IM), es efectiva para una contención química, tales como procedimientos pre anestésicos o procedimientos menores según; (Santana, 2008) la dosis de la tiletamina es de 2 a 8 mg/kg de peso vivo dependiendo el tamaño y biología del espécimen.

En dosis de 5-10 mg/kg. Se utiliza para primates de tamaño mediano para inmovilización y anestesia quirúrgica (Freitas et al; 1984).

Según; (Carpenter et al; 2001) la ketamina puede combinarse con otros fármacos como acepromazina, diazepam o xilacina, produciendo en el primate una mejor relajación muscular e impide los movimientos musculares voluntarios, mejorando así su manejo, estas combinaciones reducen las dosis de ketamina.

Una de las grandes ventajas del uso de la ketamina en la rutina de la atención de animales silvestres o de zoológicos, es que esta sustancia posee una DL50 elevada,

alrededor de 350 mg/kg, lo que le permite ser administrado sin tener el peso exacto del animal (Santana, 2008).

### **1.12. ASPECTOS EN PATOLOGÍA CLÍNICA**

La importancia de conocer y establecer valores de referencia para los componentes de la sangre data de hace muchos años. En este contexto, los investigadores de diversas regiones del mundo han tratado de establecer un estándar para los animales, teniendo en cuenta además las características ambientales como el clima, la altitud, el manejo y los factores individuales, tales como la raza, el género y la edad (Ferreira, 2002).

El análisis de sangre ha llegado a ser clínicamente importante por varias razones. La sangre sirve para determinar el estado de salud de un individuo, puesto que la sangre participa directa e indirectamente en casi todos los procesos bioquímicos del cuerpo, alteraciones en su estado, ayudan a detectar enfermedades o lesiones. Es el tejido más fácil de muestrear por biopsia sin lesionar al animal.

Una serie de muestras nos proporcionará un cuadro dinámico de los cambios fisiológicos y patológicos en secuencia durante el periodo de muestreo (Medway et al; 1986).

El estado fisiológico del animal en el momento del muestreo puede afectar la composición de la sangre. Siempre se debe considerar la especie, la edad, el ejercicio y aún el sexo. Además de los animales y métodos de muestreo, deben recordarse las variaciones en los datos atribuibles a los métodos de laboratorio (Medway et al; 1986).

El hígado es anatómicamente un componente integral del sistema digestivo y funcionalmente interpuesto entre el tracto gastrointestinal y la circulación sistémica. Por ser un órgano de muchas y diversas funciones metabólicas, cualquier evaluación de su estado funcional depende de su capacidad para realizar una función metabólica específica. Así que muchas pruebas fueron diseñadas para la detección de la función hepática (Gómez et al; 2008).

Hay tres categorías de pruebas de laboratorio para la evaluación hepática: Pruebas para determinar la actividad de las enzimas que den información sobre la integridad de los hepatocitos, demostrando daño hepatocelular, tales enzimas son Alanina Aminotransferasa (ALT), Aspartato Aminotransferasa (AST) y Sorbitol Deshidrogenasa (SDH); Pruebas para determinar la actividad de las enzimas Fosfatasa Alcalina (FA) y G-Glutamiltransferasa (GGT) que muestran la integridad del sistema biliar, lo que demuestra colestasis y pruebas para evaluación de la función hepática, donde se demuestra la capacidad de excreción del hígado a través del análisis de bilirrubina y ácidos biliares y también la capacidad de síntesis del hígado, a través del análisis de la urea, albúmina, fibrinógeno y protrombina (Thrall et al; 2007); (Facanali, 2008).

Según; (Meyer et al; 1995) es importante mencionar que los resultados anormales de estas pruebas pueden reflejar tanto los trastornos hepáticos primarios como secundarios. Las enfermedades metabólicas, cardiovasculares y gastrointestinales son ejemplos de sistemas orgánicos extra-hepáticos que pueden causar cambios en los resultados de las pruebas. En todos los casos, los datos de laboratorio clínico deben ser evaluados a la luz de los signos clínicos y la historia del paciente (Welker, 2007) y (Gómez, 2008).

### **1.13. VARIACIONES NORMALES EN EL CUADRO SANGUÍNEO**

Antes de tratar de interpretar anomalías hematológicas, es importante conocer los valores normales, para cualquier especie en particular, además de las variaciones normales que pueden ocurrir (Doxey, 1987).

Los valores hematológicos y de bioquímica sanguínea varían de acuerdo con los estados fisiológicos normales, así como con las afecciones patológicas. Las variaciones considerables que existen normalmente entre los individuos dentro de una población pueden atribuirse al sexo, la edad, la nutrición, ejercicio físico, temperatura ambiente y los ciclos diurnos y sexuales; por lo tanto, los valores generales deben considerarse como guías generales, más que como criterios rígidos (Coles, 1986).

Estos exámenes junto con otros procedimientos del laboratorio, el examen físico completo y la historia clínica del paciente, ayudan al Médico Veterinario a llegar al diagnóstico definitivo, emitir un pronóstico y valorar la eficiencia del tratamiento (Coles, 1986).

En algunos animales muy jóvenes el recuento total de eritrocitos es bajo durante las primeras semanas de vida, pero las cifras aumentan hasta alcanzar los valores de animales adultos a los pocos meses de vida. En cuanto al recuento de leucocitos totales, éstos tienden a ser de mayor valor en animales jóvenes en comparación con recuentos de leucocitos totales en animales adultos (Doxey, 1987).

Según; (Doxey, 1987) en la mayor parte de especies se registra una neutrofilia marcada de corta duración al momento del parto, produciendo una serie de constantes cambios en la dinámica de los valores hematológicos de Macacos Rhesus y presumiblemente también en otros primates.

Luego del parto, el hematocrito baja rápidamente (a pesar de la falta de pérdida de sangre desde el tracto genital). La cuenta total de leucocitos se eleva un poco en el periodo inmediato del post parto, con un leve incremento en el porcentaje de neutrófilos, hay una reducción simultánea en linfocitos y eosinófilos. Los eosinófilos comúnmente incrementan por encima de los niveles normales en el post parto y retornan dentro de los límites normales luego de tres semanas post parto. Fallas para retornar a los niveles normales puede ser indicativo de complicaciones en el post- parto (Wallach y Boever, 1983).

En situaciones estresantes, el organismo reacciona liberando catecolaminas (noradrenalina y adrenalina), las cuales actúan sobre el bazo provocando contracción esplénica. El bazo es un órgano en donde se almacenan los glóbulos rojos, de esta manera hay un aumento de glóbulos rojos hacia el torrente sanguíneo. Por lo tanto transitoriamente se eleva el recuento total de glóbulos rojos, hematocrito y hemoglobina. Sin embargo los primates tienen una baja capacidad de reacción esplénica en comparación con otros animales. Similar acción ocurre durante el

ejercicio. Así mismo luego de una condición estresante es común observar leucocitosis fisiológica (Doxey, 1987).

Algunos anestésicos y sedantes producen relajación esplénica, por consiguiente una disminución de glóbulos rojos en circulación, que tiende a volver a valores normales luego del retorno de la conciencia en el animal (Doxey, 1987).

Cuando se concentran grandes cantidades de animales los recuentos totales de leucocitos tienden a ser altos. Los animales libres de patógenos tienden a poseer menores recuentos totales de leucocitos que los animales criados en condiciones convencionales. También se debe tener en cuenta los sistemas de manejo (Doxey, 1987).

#### **1.14. VARIACIONES CLÍNICAS EN EL CUADRO SANGUÍNEO**

Una de las variaciones frecuentemente encontradas es el aparente aumento de la cantidad de eritrocitos, causado por la deshidratación. Debido a una disminución del plasma y no a un incremento de los eritrocitos. En algunos casos la deshidratación suele enmascarar un cuadro de anemia, por lo que es importante tener en cuenta este factor al momento de interpretar los resultados (Doxey, 1987).

A la disminución del recuento de eritrocitos se denomina anemia, por lo general esta no es una enfermedad, sino que es el resultado de una causa subyacente, y la determinación que un animal este anémico no establece un diagnóstico. Los estudios hematológicos se utilizan para descubrir la presencia de anemia y establecer si hay regeneración de eritrocitos. Para ello antes de llegar a un diagnóstico específico es necesario una evaluación de la historia y signos clínicos o la identificación de parásitos en sangre (Doxey, 1987).

El aumento del recuento leucocitario (leucocitosis) está relacionado con un proceso de defensa activa contra algún proceso anatomopatológico o también pero menos frecuente con una neoplasia de células sanguíneas. La leucocitosis a consecuencia de una neutrofilia se manifiesta en casi todas las afecciones bacterianas o lesiones

inflamatorias. En casos de linfosarcoma se produce un aumento importante en el número de linfocitos circulantes (Doxey, 1987).

Una disminución del recuento de leucocitos (leucopenia) puede presentarse principalmente por cuatro procesos patológicos: la aplasia o hipoplasia de la médula ósea, enfermedades virales, infecciones que superen las defensas del organismo y enfermedades bacterianas graves. Se debe tener presente que antes de elaborar cualquier diagnóstico es de vital importancia considerar cuidadosamente la relación existente entre los signos clínicos y los resultados hematológicos, (Doxey, 1987).

### **1.15. VARIACIONES CLÍNICAS EN EL CUADRO HEPÁTICO**

El hígado es un órgano de vital importancia en el ser vivo, interviene en la homeostasis del organismo al realizar funciones de biotransformación y de biodegradación. Las funciones metabólicas de este órgano son muy diversas, entre ellas tenemos: metabolismo de los carbohidratos, metabolismo lipídico, metabolismo proteico, síntesis de proteínas plasmáticas (albúmina, fibrinógeno, protrombina, globulinas), almacenamiento de vitaminas y oligoelementos, biotransformación de hormonas, detoxificación de fármacos y de toxinas. Así mismo cumple función glandular mixta, secretando bilis (facilita la absorción intestinal de grasas y vitaminas liposolubles) y elimina productos del catabolismo, como la bilirrubina (Guyton, 1989).

La reserva funcional hepática es tan grande, que el 80 % del órgano puede encontrarse destruido antes de que se hayan detectado algunas anormalidades (Benjamin, 1991).

La química sérica puede utilizarse para detectar varios tipos de anomalías hepáticas. Esto incluye la lesión o necrosis de los hepatocitos, alteraciones de las funciones excretoras o de síntesis del hígado, colestasis y alteración de la circulación portal (Latimer et al; 2005).

Según; (Kraft, 1998) ninguna de las enzimas intracelulares son realmente órgano específicas (y en absoluto específicas de una enfermedad determinada), se necesita siempre para el diagnóstico de laboratorio, establecer una muestra enzimática. Por lo

general es necesario usar una batería o perfil de varias pruebas de funcionamiento hepático, para definir el problema; ya que la función hepática varía según el tipo y grado de enfermedad, incluso puede ser necesario hacer observaciones repetidas (Benjamin, 1991).

### **1.16. HEMATOLOGÍA**

La hematología se refiere al estudio de las características y variaciones de los componentes figurados de la sangre. El examen completo de la sangre, conocido como hemograma, se realiza como un análisis de rutina o en otras oportunidades, para confirmar afecciones de diversa índole cuando los signos clínicos no son evidentes, para corroborar un diagnóstico, para emitir un pronóstico o para seguir la evolución de una enfermedad (Guyton, 1989).

La sangre es un tejido que reúne características especiales, una de ellas es encontrarse suspendido en una fase líquida denominada plasma; el hecho de permanecer en este estado, le permite circular por todo el organismo. Dentro de sus funciones se encuentra el transporte de las sustancias necesarias para la vida (oxígeno, nutrientes, etc.) y recibe los productos de desecho del metabolismo para llevarlos hasta los órganos encargados de su excreción (Guyton, 1989).

En la fase líquida de la sangre están suspendidos los componentes celulares (eritrocitos, leucocitos, trombocitos). El plasma representa un 50 - 65% de la sangre y a su vez está constituido por un 91% de agua, sustancias orgánicas (sustratos como glucosa, colesterol, proteínas, etc.) y sustancias inorgánicas (minerales). El volumen total de sangre que poseen los animales corresponde en promedio a un 7% del peso vivo total; sin embargo, el volumen sanguíneo varía con la especie (Ceballos A; 2004).

### **1.17. HEMOGRAMA**

El hemograma completo se define como la evaluación numérica y descriptiva de los elementos celulares de la sangre: glóbulos rojos, glóbulos blancos, plaquetas, proteínas y fibrinógeno (Col, 2003).

Constituye una de las pruebas más solicitadas en el laboratorio clínico, ya que acompaña casi todos los protocolos de diagnóstico, y es, tal vez, con el avance tecnológico, la prueba de rutina que más ha evolucionado, no solo en el número de parámetros sino en precisión, exactitud y rapidez (Berrío y Col; 2003).

El hemograma ofrece una estimación del número de hematíes y leucocitos circulantes (Ceballos, 2004).

### **1.17.1. Eritrocitos**

Son células anucleadas, responsables del transporte de la hemoglobina y a su vez del oxígeno desde los alvéolos pulmonares hasta las células de todos los tejidos, además contribuyen con el volumen sanguíneo y, por lo tanto, participan en la dinámica de la circulación sanguínea. Tienen forma bicóncava y son muy flexibles pero poco elásticos (Cordova y Col, 1994).

Pertenece a la serie eritrocítica y su formación sucede a través de varias etapas cada una con nombre propio así; Rubroblasto, Prorubrocito, Rubrocito, Metarubrocito, Reticulocito y Eritrocito (Ceballos, 2004).

### **1.17.2. Hemoglobina**

Es un compuesto cromoprotéico, cuya desintegración forma una fracción albuminosa llamada globina y un grupo que es el hemocromógeno; éste a su vez, al desintegrarse, da lugar a una molécula férrica, la hemosiderina, y a un grupo tetrapirrólico, del cual se deriva el pigmento biliar o bilirrubina (Ferreira, 1969).

Es la proteína transportadora de oxígeno. Representa en promedio el 32% de la masa total del eritrocito (Berrío y Col; 2003).

La hemoglobina es el mejor índice para medir la capacidad transportadora de gases, tanto para oxígeno como para bicarbonato por parte del eritrocito (Berrío y Col; 2003). Los métodos más exactos para determinar la hemoglobina, se fundan en la determinación química del contenido en hierro o capacidad de oxígeno (Ferreira, 1969).

Debe recordarse, sin embargo, que un animal puede tener un déficit muy grande del total de hemoglobina circulante en presencia de un recuento rojo, una hemoglobina y un hematocrito normales. Esta situación se presenta en la hemorragia aguda súbita, cuando el paciente puede perder un porcentaje muy considerable de su volemia, sin que los valores de concentración sufran alteración significativa en su comienzo. Por otra parte, como en estados tales como la preñez, la masa total de hemoglobina circulante puede ser normal, pero, los valores de concentración pueden estar disminuidos, porque el volumen plasmático se ha expandido (Ferreira, 1969).

### **1.17.3. Hematocrito**

Se define como la fracción de volumen que los eritrocitos ocupan en un volumen de sangre. Se obtiene al centrifugar la sangre venosa o capilar, no coagulada, determinando las cantidades relativas de eritrocitos empacados y de plasma (Col, 2003).

El procedimiento ha resultado efectivo para estimar el grado de anemia (Berrío y Col; 2003) y (Sodikoff, 1995).

El hematocrito refleja la concentración de los eritrocitos pero no la masa total de estos (Sodikoff, 1995).

### **1.17.4. Leucocitos**

Leucocitos es un nombre genérico que se da a las diferentes células blancas nucleadas de la sangre; incluye a los neutrófilos, monocitos, eosinófilos, basófilos y linfocitos. Todos ellos participan en mecanismos de defensa del organismo, pero son cinética, morfológica y funcionalmente diferentes (Wittwer y Col, 1986).

### **1.17.5. Neutrófilos**

Tienen por función primaria la fagocitosis junto a una acción bactericida, además secretan pirógenos endógenos cuando son expuestos a bacterias; por otra parte contribuyen en la patogenia de algunos cuadros como la artritis reumatoidea y la glomerulonefritis. La producción es regulada por una granulopoyetina (factor

estimulador de colonias), requiriéndose 4 - 5 días para influenciar el número de neutrófilos sanguíneos. La liberación de células desde la médula a la sangre es en relación a la edad, las células más antiguas se liberan primero, por lo que, cuando aumenta la liberación, progresivamente mayor número de células inmaduras aparecen en la circulación (desvío a la izquierda) (Wittwer, 1986).

El aumento en la liberación de neutrófilos desde el compartimiento de reserva medular explica la rápida neutrofilia (menor a 2 días) como respuesta a un estímulo. Dentro del lecho vascular los neutrófilos se distribuyen en dos grupos, un “pool periférico” de células adheridas al endotelio vascular y el “pool circulante” que se mueve junto con los otros elementos sanguíneos (Wittwer y Col, 1986).

#### **1.17.6. Eosinófilos**

Tienen como función primaria la detoxificación; sus gránulos tienen afinidad por la histamina y, por lo tanto, son capaces de remover estas sustancias de los tejidos. Ellos son movilizados a los sitios de reacción antígeno-anticuerpo donde ayudan a controlar la respuesta inflamatoria provocada por reacciones alérgicas y anafilácticas; además tienen una función parasiticida y fibrinolítica (Wittwer y Col, 1986).

#### **1.17.7. Basófilos**

No ha sido aun claramente identificada, sus gránulos contienen heparina por lo que se postula un rol anticoagulante; además se describe una acción antilipémica y mediadora en reacciones de hipersensibilidad (Wittwer y Col, 1986).

#### **1.17.8. Linfocitos**

Proviene de células reticuloendoteliales del bazo, timo, médula ósea y ganglios linfáticos. Su desarrollo se inicia en el linfoblasto que pasa a prolinfocito y finalmente a linfocito maduro, el que puede ser grande o pequeño. Solo un 10% del pool de linfocitos se ubica en el pool circulante, los restantes se ubican en los tejidos linfoides. Funcionalmente se clasifican en linfocitos T (derivan del timo y participan en la inmunidad celular) y linfocitos B (derivan de la médula ósea y participan en la inmunidad humoral) (Wittwer y Col, 1986).

### **1.17.9. Monocitos**

Son células que se forman a partir de una célula indiferenciada en la medula ósea que se transforma en promonocito y luego en monocito, el cual circula por poco tiempo en la sangre (12 horas en el hombre) y se transforma en macrófago en los tejidos. Las principales funciones que desempeñan los macrófagos son la fagocitosis de partículas grandes (Hongos, protozoos) y restos celulares, la síntesis de componentes del complemento (transferrina, lisosima y granulopoyetina) y además, participan en la inmunidad celular y en el procesamiento de sustancias extrañas (Wittwer y Col, 1986).

### **1.17.10 Plaquetas**

Las plaquetas o hematoblasto son corpúsculos anucleados más pequeños que los eritrocitos, relacionados con la detención de hemorragias. Forman parte del mecanismo de coagulación sanguínea por transportar tromboplastina. Su cantidad aumenta en los estados de hiperfunción medular, y aumenta el tiempo de sangría con su reducción. Viven en sangre periférica entre 8 y 12 días antes de ser destruidos por el bazo (Córdova y Col. 1994); (Ferreira, 1969); (Dellmann, 1999).

### **1.17.11. Proteínas plasmáticas.**

De forma colectiva, las proteínas plasmáticas realizan una función nutritiva, ejercen presión coloidal osmótica y ayudan en el mantenimiento del equilibrio ácido-base. Las proteínas de forma individual sirven como enzimas, factores de coagulación, hormonas y sustancias de transporte (Dellmann, 1999).

El principal lugar de síntesis de las proteínas plasmáticas es el hígado y el segundo lugar es el sistema inmunitario. En mamíferos, las concentraciones séricas de proteínas son bajas en el nacimiento, se incrementan tras la absorción de calostro, se reducen a lo largo de 1-5 semanas a medida que el calostro se metaboliza y luego incrementan hasta los niveles del adulto, aproximadamente entre los 6 meses y el año (Kaneko y Col, 1997).

## **1.18. BIOQUÍMICA SANGUÍNEA**

La aplicación de esta se enfoca en los análisis clínicos veterinarios para el diagnóstico de patologías en animales. Ofrece información adicional al veterinario para realizar un

diagnóstico más preciso que conducirá al tratamiento específico, es decir, al tratamiento de la causa determinante de la enfermedad, en lugar de un tratamiento exclusivamente de los síntomas de ésta.

### **1.18.1. Urea**

En el proceso de degradación de las proteínas se libera amoníaco en el intestino, el que es absorbido y transportado hasta el hígado, donde es transformado en urea en la mitocondria mediante el ingreso al ciclo de Krebs-Henseleit. Posteriormente, la urea es transportada hasta los túbulos renales para ser excretada en la orina. Hay una ruta secundaria para la excreción del nitrógeno, se realiza a través de la deaminación de la glutamina en glutamato y amoníaco en los túbulos renales (Bellamy, 1997); (Kaneko y Col, 1997).

La determinación de la urea se realiza mediante métodos semicuantitativos (tiras reactivas) o cuantitativos (métodos colorimétricos). La concentración plasmática o sérica de urea se ha empleado como una prueba de funcionalidad renal, identificándose tres tipos de azotemia (incremento de la concentración sanguínea de urea u otros compuestos no nitrogenados): prerrenal, renal y postrenal (Bellamy, 1997).

La urea es un compuesto orgánico relativamente simple producido por los mamíferos en el hígado como producto final del catabolismo de las proteínas. Es una de las sustancias más difusibles en el cuerpo y se encuentra en todos los líquidos del cuerpo. Es relativamente atóxica, aunque en concentraciones altas desnaturaliza proteínas con la formación de productos tóxicos. La urea se elimina principalmente por los riñones, pero una porción de ella por la piel, sobre todo en los animales que sudan (Bellamy, 1997).

La urea se aumenta en la sangre por trastornos renales como la insuficiencia renal crónica y aguda; por obstrucción de las vías urinarias; excesiva destrucción de proteínas como en estados de fiebre, toxicidad o sepsis extensa. También se pueden aumentar los niveles de urea por una hemoconcentración debida generalmente a graves vómitos o diarreas; cuando existe alteración de la función cardiaca que reduce el flujo

de sangre a través del riñón se ve aumentada la concentración de urea en sangre (Medway, 1990); (Bush, 1982) y (Benjamín, 1962).

### **1.18.2. Creatinina**

La fosfocreatina es una forma bajo la cual se almacena energía en el músculo estriado esquelético, donde la creatina ha sido transportada hasta allí desde los sitios de producción que son el hígado, el páncreas y los riñones. La reserva de creatina está relacionada con el tamaño de la masa muscular.

Según; (Duncan y col; 1994) la creatinina es un compuesto nitrogenado que se origina endógenamente a partir de la transformación no enzimática de la creatina y es filtrada libremente en el glomérulo y no hay reabsorción tubular.

Según; (Bellamy, 1997) al estudiar la excreción de la creatinina, tiene valor el hecho de que los niveles séricos de creatinina casi no son afectados por la creatinina exógena de los alimentos, por la edad, el sexo, el ejercicio o la dieta, como en el caso de la urea. Por lo tanto, los niveles elevados solamente se presentan cuando se altera la función renal.

Su determinación está indicada en los casos de afecciones del sistema renal y se ha descrito como elevada en afecciones prerenales, renales o postrenales.

La evaluación de la función renal en pequeños animales mediante la determinación de la concentración de urea y creatinina en sangre, ofrece una baja sensibilidad si bien son análisis específicos. Lo anterior se debe a que se requiere un daño siquiera del 70% para encontrar una alteración significativa en estos metabolitos (Medway, 1990); (Bush, 1982) y (Benjamín, 1962).

### **1.18.3. Bilirrubina total**

La bilirrubina es un producto de degradación de la hemoglobina, formada en las células reticuloendoteliales del bazo y de la médula ósea, que es transportada en el torrente circulatorio por diversas partículas. La bilirrubina libre o no conjugada no es capaz de atravesar la barrera glomerular del riñón. Cuando la bilirrubina libre se conjuga con

ácido glucorónico en el hígado, se hace soluble en agua y es capaz de atravesar los glomérulos renales. La bilirrubina conjugada se excreta normalmente a través de la bilis. Si la conjugación y excreción en el hígado son normales el nivel sérico de bilirrubina total será de 1mg/dl. En el laboratorio se realiza para bilirrubina 2 pruebas, la bilirrubina total (conjugada y no conjugada) y la bilirrubina directa (conjugada) (Bush, 1982).

La bilirrubina total aumenta si la destrucción de eritrocitos aumenta o si la conjugación de bilirrubina en el hígado es defectuosa.

La bilirrubina directa aumenta si la excreción de bilis disminuye.

En la hepatitis aguda la bilirrubina total esta aumentada, en la cirrosis hepática aumenta la bilirrubina total y la bilirrubina directa (Medway, 1990); (Bush, 1982) y (Benjamín, 1962).

#### **1.18.4.- Alanino aminotransferasa (ALT)**

Enzima de localización citosólica principalmente en las células hepáticas, se encarga de catalizar la reacción que involucra la síntesis de alanina a partir de metabolitos intermedios de los carbohidratos.

Según; (Bellamy, 1997) esta enzima se considera específica de hígado en primates, caninos, felinos, lagomorfos y roedores, también se ha señalado que puede estar aumentada en casos de necrosis muscular en caninos; en otras especies su actividad es baja, lo que hace que sea de poco uso en la clínica de grandes animales.

Después de ocurrida la lesión hepática, la enzima es liberada a diferentes fluidos y al plasma, luego es excretada o degradada, eventos que dependen de la vida media de la enzima ( $47 \pm 10$  horas). En todos los casos se presentará una elevación, una meseta y posteriormente una declinación de la actividad enzimática (Kaneko y Col; 1997).

En el momento de hacer la determinación de la actividad de ALT en el plasma o suero, no es posible precisar el momento de ocurrida la lesión o la magnitud de la misma; si

la muestra es tomada momentos después de ocurrida la lesión (hasta 48 horas) se pensará que la lesión es leve, lo mismo sucederá si la muestra es tomada después de pasadas 100 horas. Inicialmente la elevación de la actividad enzimática no es marcada, mientras que pasadas 100 horas la actividad está declinando. Si la muestra es tomada entre 60 y 100 horas de ocurrida la lesión se podrá pensar en que la lesión es grave, ya que se habrá alcanzado la máxima actividad enzimática.

Cuando la lesión hepática ha progresado hasta terminar en una necrosis, la actividad de la ALT no estará elevada, ya que en las células afectadas habrá cesado la actividad de la enzima; así, en casos extremos, como una cirrosis o una necrosis, la actividad de ALT podrá estar dentro del rango de referencia. En las afecciones crónicas activas se puede emplear la determinación de ALT como indicador de la tasa de pérdida de los hepatocitos (Bellamy, 1997).

En las lesiones crónicas activas del hígado la disminución en la actividad de ALT no es un buen indicador para la emisión del pronóstico; por el contrario, la baja actividad es un indicador de la pérdida de la funcionalidad de los hepatocitos conforme se va estableciendo algún grado de fibrosis. En los casos de afecciones agudas, la disminución en la actividad de ALT puede usarse como ayuda para emitir el pronóstico; si en un intervalo de 60 horas entre dos muestras la disminución de la actividad enzimática es de al menos un 50% con respecto a la actividad inicial, el proceso se ha detenido y es un signo favorable (Bellamy, 1997).

#### **1.18.5. Aspartato amino transferasa (AST)**

Los niveles de AST pueden elevarse durante la gestación y después del ejercicio (Salud Médica, 2011) también puede estar elevada en lesiones musculares como traumas o inyecciones intramusculares (Facanali, 2008).

El ejercicio intenso y la necrosis muscular pueden elevar tardíamente la actividad de AST en suero. En tales casos, la creatina quinasa (CK) estará elevada haciendo que sus niveles reduzcan incluso antes que los niveles de AST (López et al; 2007).

Según; (Valberg, 1993) y (Moreno, 2007) como respuesta al ejercicio, la elevación de la actividad de AST y CK no se ha aclarado satisfactoriamente, pudiendo estar asociada a cambios en la permeabilidad de la membrana, incremento de la síntesis enzimática, fallas en la remoción o depuración de la enzima o daño en la integridad del sarcolema.

El ejercicio induce cambios en la actividad del sarcolema produciendo así la salida al plasma sanguíneo de las enzimas que se encuentran en la mitocondria, y en el mismo, por un aumento en la permeabilidad de la membrana celular a consecuencia de la hipoxia celular generada por el trabajo muscular anaeróbico (Islas et al; 1992) y (Moreno, 2007).

#### **1.18.6. Fosfatasa alcalina (FA)**

FA en suero de los animales normales es originario de los huesos y el hígado. La concentración plasmática de FA es mayor en los animales en crecimiento, donde todavía no ha habido cierre de los discos epifisarios. Así mismo, en animales adultos con alta actividad osteoblástica también se tiene mayores concentraciones plasmáticas de FA, esto debido al proceso de involución ósea (Tennant, 1997) algunas drogas como barbitúricos también pueden estimular la actividad sérica de FA, aumentando su valor (Kerr, 2003).

Según; (Facanali, 2008) una inducción medicamentosa por glucocorticoides, ya sean endógenos o exógenos induce una mayor producción de FA por los hepatocitos.

#### **1.18.7. Gamma glutamil transferasa (GGT)**

Según; (Grundy, 2006) en animales lactantes, los niveles de GGT pueden elevarse, debido a que en el calostro y en la leche hay una gran actividad de GGT. En el nacimiento, el neonato experimenta colestasis funcional con perfiles bioquímicos de enzimas hepáticas alteradas, incluida la GGT, que puede utilizarse como indicador de una adecuada calostración, particularmente en becerros. Algunos fármacos como la fenitoina y el fenobarbital pueden incrementar los niveles de GGT, así como los corticoesteroides (Kerr, 2003) debido a la ausencia de una actividad enzimática

microsomal completamente desarrollada en el neonato hasta los 4 a 5 meses de edad, se debe tener cuidado cuando se prescribe un medicamento que requiere metabolismo o excreción hepática.

Las reacciones de fase I y fase II están disminuidas en el neonato. Clínicamente esto resulta en un metabolismo hepático reducido de muchos fármacos, incluyendo los anticonvulsivos y los AINE. (Grundy, 2006) los fármacos que pueden disminuir los niveles de GGT incluyen por ejemplo el clofibrato (Salud medical, 2011).

#### **1.18.8. Proteínas plasmáticas**

En casi todos los animales hay un aumento en las proteínas totales y una disminución en la albúmina con la edad avanzada, y en animales gerontes las proteínas totales tienden a disminuir. También cuando hay disminución de la dieta proteica en los animales ocurre hipoproteinemia e hipoalbuminemia (López, 2007) estrés térmico, de calor o frío, se asocia con la pérdida de nitrógeno, aumento en la actividad adrenal y catabolismo proteico, una disminución de las proteínas totales y albúmina. Lo mismo ocurre en los animales que sufren lesiones como fracturas óseas y extensas cirugías (López, 2007).

Efectos hormonales actúan en las proteínas séricas cuando ocurre el anabolismo o catabolismo proteico. La testosterona, estrógeno y la hormona del crecimiento son por lo general anabólicos, aumentando las proteínas. De lo contrario, la tiroxina y los corticoides (tenuemente) promueven una reducción en las proteínas (López, 2007) efectos hormonales actúan en las proteínas séricas cuando ocurre el anabolismo o catabolismo proteico. La testosterona, estrógeno y la hormona del crecimiento son por lo general anabólicos, aumentando las proteínas. De lo contrario, la tiroxina y los corticoides (tenuemente) promueven una reducción en las proteínas (López, 2007).



## **CAPÍTULO II METODOLOGÍA**

### **2.1. LOCALIZACIÓN**

El presente trabajo de investigación se llevó a cabo en el Parque Zoológico “La Totorilla”, perteneciente al área de Recursos Naturales de la Facultad de Ciencias Biológicas de la Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga, que se encuentra ubicado en la entrada de la vía de evitamiento Km 1.5, asociación Juan Pablo II. s/n, a 10 minutos de la Plaza Mayor de esta ciudad, en el distrito de Ayacucho de la provincia de Huamanga del departamento de Ayacucho - Perú.

A una altitud de 2746 msnm, a una latitud de 13 grados 09' 26" y longitud oeste de 74 grados 31' 00", presenta una extensión de 6.7 Has en la zona de vida Estepa Espinosa-Montano Bajo Subtropical (EE-MBS), anteriormente denominado Centro Ecológico Recreacional y Experimental (CERE LA TOTORILLA, 2010).

### **2.2. POBLACIÓN Y MUESTRA**

Se ha tomado por conveniente una población total de los monos de la familia *Cebus* y *Saguinus* mantenidos en cautiverio y alojados en el Parque Zoológico “La Totorilla”, perteneciente a un área de la zona selva tropical, quienes se mantienen en estado de cautiverio.

Se han utilizado dos especies de la familia Cebidae, donde destaca el género *Cebus*, cuyo representante es el *Cebus albifrons* “mono machín blanco” (8 individuos) y el género Callitrichidae; cuyo representante es el *Saguinus fuscicollis* “mono pichico de barba blanca” (10 individuos), aparentemente sanos.

Dentro del género de los *Saguinus* están agrupados según el sexo en 4 machos y 6 hembras y según edad cronológica en juveniles (4 individuos), y adultos (6 individuos). Dentro del género *Cebus* se cuenta con 5 machos y 3 hembras, cuyas edades oscilan en 3 juveniles y 5 adultos.

La evaluación del estado de salud de los animales se realizó mediante la observación del comportamiento (actitudes, comportamientos estereotipados, etc.) y el examen físico completo (peso, lesiones). Así mismo, se realizó la evaluación de las constantes fisiológicas: (temperatura, frecuencia respiratoria, frecuencia cardíaca, pulso, entre otros).

**Muestras incluyentes:** Todos los animales que se encuentren aparentemente en buen estado sanitario, tanto física y psicológica.

**Muestras excluyentes:** Se excluyeron a todos los animales que presentan tratamientos con fármacos, preñadas, animales que presenten cuadros de estrés crónico moderado.

## **2.3. MATERIALES Y EQUIPO DE TRABAJO**

### **2.3.1. Materiales de campo**

- Agujas hipodérmicas de calibre N° 21G. y 23 G para la extracción de sangre en *Saguinus*.
- Tubos vacutainer con anticoagulante EDTA (Etilenodiaminotetra – acético).
- Tubos vacutainer sin anticoagulante.
- Guantes quirúrgicos.
- Guantes de cuero.
- Alcohol al 70 %.
- Algodón.
- Cooler y refrigerantes.
- Termómetros.
- Estetoscopio.
- Sogas y redes de malla.
- Calcal y kenel.

### **2.3.2. Materiales de laboratorio**

- Tubos recolectores de suero de 5 ml.
- Pipetas de 1ml y 5 ml.
- Gradilla.
- Plumón indeleble.
- Centrifuga.
- Gel congelante.
- Congeladora.
- Espectrofotómetro UV 5010.
- Micro pipetas: 10 µl, 100 µl, 1000 µl.
- Pipetas.
- Tips: 10 µl, 100 µl, 1000 µl.
- Viales.
- Tubos de ensayo.
- Baño de agua a 37°C (baño María).
- Gradilla porta tubos.
- Reloj cronómetro.
- Piseta con agua destilada.

## **2.4. PROCEDIMIENTO Y METODOLOGIA DE TRABAJO**

### **2.4.1. Técnicas para la toma de muestra en campo**

Antes de iniciar la manipulación de cada primate, debe de ser separado del resto del grupo para evitar ser agredido por los demás miembros. Se requirió utilizar guantes de cuero y redes para realizar la captura y el manejo. A continuación, se detallan las maniobras que se ejecutó.

#### **2.4.1.1. Primates medianos (monos del género Cebus)**

- a. Para la toma de muestras los animales estuvieron en ayuno de 12 horas, se realizó siempre a la misma hora, utilizando la misma técnica para la extracción de sangre. Los primates que poseen cola prensil siempre deben ser manipulados por dos personas para evitar ser agredidos. Los primates usan sus dientes, patas y cola como medio de defensa.

- b. Con la ayuda de las redes para monos y kalcales son inmovilizados, con lo que han sido capturados, dando una media vuelta y poniendo el aro metálico en contacto con el piso firmemente, de manera que este quede atrapado.
- c. Luego con una mano se sujeta la cabeza por detrás y con la ayuda de otra persona se sujetan los brazos unidos hacia atrás en la espalda, siempre por encima del codo para evitar lesiones óseas y musculares. Una vez estén bien sujetos los brazos, la cabeza puede ser liberada, Ramírez, (2006).
- d. Una vez inmovilizados físicamente se recomienda la aplicación de anestésicos y tranquilizantes para la extracción de sangre. Se les administro el anestésico en el muslo a través de la malla entre los músculos cuádriceps, semitendinoso y semimembranoso, a dosis de 15 mg/kg. De clorhidrato de ketamina. De pesos vivo, Almeyda, (1990).
- e. Una vez sedado la especie se visualiza la arteria femoral interna vaso de elección para la toma de la muestra. También se recomienda la arteria safena o braquial.
- f. Punción y extracción de la muestra de sangre, máximo el 1% del total del peso corporal de cada individuo.
- g. Para los Cébidos se utilizará jeringas de 3 ml y agujas calibre 21G de 1 ½ “. Los tubos de recolección serán tubos plástico tapa lila con EDTA (ácido etilendiaminotetraacético) de 500 ul para hematología y tubos de nipro tapa roja con gel de 4 ml para química sanguínea.
- h. Las muestras ya colectadas son depositados en neveras y conservadas en cadena de frio hasta ser trasladados al laboratorio clínico veterinario de la Escuela de Formación Profesional de Medicina Veterinaria de la Universidad Nacional San Cristóbal de Huamanga, en un periodo de no más de 2 horas.

#### **2.4.1.2. Pequeños primates (Callitrichidos)**

Al igual que los Cebidos se recomienda la ayuna antes de 12 horas. Posteriormente se procede a la captura con la ayuda de un guante de cuero, luego se hace la sujecion por detrás; con una mano sujetando ambos lados de la cabeza y con la otra se inmovilizan las extremidades unidas hacia adelante para evitar rasguños.

Para los géneros *Saguinus* se utilizará jeringas de 2 ml y agujas calibre 23G de 1” Los tubos de recolección serán tubos plástico tapa lila con EDTA (ácido etilendiaminotetraacético) de 500 ul para hematología y tubos de tapa roja para química sanguínea.

#### **2.4.1.3. Contención química**

En los primates es necesario la contención química para su inmovilización, para poder así manejarlos y realizar los exámenes que se requieran. Los fármacos aplicados por vía intramuscular son los más apropiados para la especie. Es necesario antes de la anestesia, que los primates se mantengan sin alimento por lo menos 12 horas previas a la toma de muestra, Larsson et al, (1999).

El clorhidrato de ketamina es muy usado para la inmovilización de estos primates por su rapidez en la pérdida de la conciencia, Gózalo, (1985), Goodman y Rall, (1991), se recomienda la aplicación en dosis de 5 mg/Kg – 15 mg /kg. Utilizándose la dosis de 5 mg/kg. Para inmovilización seguido de anestesia inhalatoria. En dosis de 10 mg/kg – 15 mg/kg.

La Ketamina puede combinarse con otros fármacos como acepromazina, diazepam o xilacina (1 mg/kg), produciendo en el primate una mejor relajación muscular e impide los movimientos voluntarios, mejorando así su manejo, estas combinaciones reducen la dosis de Ketamina. Booth y McDonald, (1987), Carpenter et al, (2001).

La ketamina se distribuye rápidamente en todos los tejidos del organismo, principalmente en el tejido adiposo, hígado, pulmón y encéfalo, Booth y McDonald, (1987).

#### **2.4.2. Procesamiento de la muestra en el laboratorio**

Las muestras obtenidas son procesadas en los ambientes del laboratorio clínico de la Escuela de Formación Profesional de Medicina Veterinaria de la Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga.

Posteriormente se ha de determinado los siguientes valores de hematología y química sérica: recuento total de eritrocitos (Millones/ mm<sup>3</sup>), recuento total leucocitos (Miles/mm<sup>3</sup>), recuento diferencial de leucocitos (valor relativo (%) de neutrófilos, linfocitos, eosinófilos, basófilos y monocitos), hematocrito (%), hemoglobina (g/dl), volumen corpuscular medio (μ<sup>3</sup>), hemoglobina corpuscular media (μμg), concentración de hemoglobina corpuscular media (g/dl), proteínas totales (g/dl), ácido úrico (mg/dl), albúmina (g/dl), creatinina (g/dl), aspartato aminotransferasa (AST) (U/L), alanina aminotransferasa (ALT) (U/L), fosfatasa alcalina (U/L), Gamma glutamil transferasa (GGT), por los métodos que describo a continuación:

#### **2.4.2.1. Procedimiento para serie eritrocítica, leucocítica y plaquetaria**

##### **a. Volumen del paquete celular o Hematocrito (%)**

Se utilizó el método del microhematocrito, en el cual la sangre con EDTA, es tomada en tubos capilares (1.0 mm x 75 mm), inclinándolos para facilitar su llenado, hasta las tres cuartas partes del tubo capilar, secando con algodón la sangre que queda por fuera del tubo.

El extremo opuesto marcado y libre, se selló, acercándolo al calor de la llama de un mechero a gas, luego son llevados a la microcentrífuga a una velocidad de 10000 a 13000 rpm, por cinco minutos, luego se retiran y se hace la lectura a una escala graduada de 0 a 100.

##### **b. Método para determinar la hemoglobina (g/dl)**

Se utilizó el método de la cianometahemoglobina cuyo fundamento es que el ferrocianuro convierte el hierro de la hemoglobina del estado ferroso al estado férrico para formar la metahemoglobina en una solución alcalina.

Para los procedimientos se requieren de 0.02 ml (20ul) de la muestra de sangre, previamente homogenizada, utilizando una pipeta de Sahli, esta muestra se coloca en un tubo de ensayo con 5 ml del reactivo de Drabkin, se mezcla y se deja reposar por cinco minutos, para su posterior lectura.

Previamente se calibra a cero en la escala de densidad óptica usando un blanco de solución Drabkin. La lectura es en gramos / decilitro.

### **c. Recuento de eritrocitos o glóbulos rojos ( $\times 10^6 / \mu\text{l}$ )**

Para el recuento de eritrocitos, se llenó la pipeta de Thoma con la sangre homogenizada de la muestra hasta la marca 0.5, luego se completa hasta la marca 101 por encima del bulbo con dilutor de eritrocitos (solución salina isotónica). La pipeta se agita por tres minutos en un agitador mecánico inmediatamente después se descartan cuatro gotas y con las siguientes gotas se llena la cámara de Neubauer en ambos cuadrantes.

En el microscopio de luz con el objetivo 10x se localizan los nueve cuadrantes grandes y se observa que las células tengan una distribución uniforme. Para el conteo se utiliza el objetivo de 40x, determinando los cinco cuadrantes pequeños (los extremos y el centro) de la zona central de la cámara de Neubauer.

Para el cálculo se suman las células de los cinco cuadrantes pequeños, este resultado se suma al resultado del otro cuadrante y se divide entre dos, el resultado de esta división se multiplica por 10,000 dando el número de eritrocitos totales por microlitro.

### **d. Determinación de los índices eritrocíticos**

Los índices eritrocíticos definen el tamaño y el contenido de hemoglobina del eritrocito; utilizando los valores obtenidos del recuento de glóbulos rojos, la concentración de hemoglobina y el volumen del paquete celular o hematocrito, las cuales son:

- ***Volumen Corpuscular Medio (VCM)***

Expresa el volumen promedio de un eritrocito. Se calcula mediante la siguiente fórmula: El resultado se expresa en fentolitros (fl).

$\text{VCM} = \frac{\text{Hematocrito} \times 10}{\text{N}^\circ \text{ Glóbulos Rojos}} = (\text{fl})$
---

- ***Hemoglobina Corpuscular Media (HCM)***

Es la cantidad de hemoglobina por peso en el eritrocito promedio. Se calcula con la siguiente fórmula: El resultado se expresa en picogramos (pg).

<b>HCM = Hemoglobina x 10 = (pg)</b>
N° de glóbulos rojos

- ***Concentración de Hemoglobina Corpuscular Media (CHCM)***

Es la concentración de hemoglobina en el eritrocito promedio o la proporción entre el peso de la hemoglobina y el volumen en el cual se encuentra contenida. Se calcula mediante la siguiente fórmula: El resultado se expresa en gramos por decilitros (g/dl).

<b>CHCM = Hemoglobina x 100 = (g/dl)</b>
Hematocrito

**e. Recuento de leucocitos o glóbulos blancos (x 10<sup>3</sup> /μl)**

Se utilizó la misma técnica descrita para el conteo de glóbulos rojos, excepto que se utiliza una pipeta de Thoma para leucocitos, la sangre se aspira hasta la marca de 0.5 y luego se completa con el dilutor de glóbulos blancos hasta la marca 11, lo que proporciona una dilución de 1:20.

Para la cuenta leucocitaria, se elimina las dos a tres primeras gotas antes de llenar la cámara de Neubauer. Se deja reposar un minuto para que los eritrocitos se lisen y los leucocitos se sedimenten.

Para la observación al microscopio de luz se utilizó el objetivo de 10x poniendo especial atención a la intensidad de luz, para poder observar mejor a los leucocitos. Para el cálculo, se sumaron las células ubicadas en las cuatro esquinas del cuadrante, este resultado se multiplica por 50 para obtener el número de leucocitos por microlitro. De encontrarse una variación de más de 15 células entre cualquiera de los cuatro cuadrantes antes mencionados, se descartaba la observación por ser una distribución dispareja.

**f. Recuento diferencial de glóbulos blancos (%)**

Para la realización del recuento diferencial de los tipos celulares del total de leucocitos, la muestra se homogenizó, agitándola suavemente y en forma circular con la mano. Con un capilar se colocó una pequeña gota en uno de los extremos del portaobjeto y con otro portaobjeto, formando un ángulo de 30° aproximadamente, se realizó el extendido. Las láminas se secaron, se rotularon y se colorearon con la tinción wright durante tres minutos; se agregó 10 gotas de la solución Buffer, homogenizando la mezcla con una manguerita de goma, por seis minutos más, finalmente se lavaron las láminas con agua corriente y se secaron.

Para observar la lámina se adicionó una gota de aceite de inmersión. Se colocó en el microscopio de luz artificial y se utilizó el objetivo de 100x. Se identificaron y contaron 100 células y los resultados se expresaron en porcentajes.

**g. Recuento plaquetario o trombocítico (trombocitos /  $\mu$ l)**

Se utilizó las láminas del extendido sanguíneo preparadas para el recuento diferencial. Se utilizó el microscopio de luz, con el objetivo de 100x y con el contómetro, se reporta el número de plaquetas, se visualizan 10 campos diferentes de la lámina, teniendo en cuenta que el hallazgo de tres o menos trombocitos por campo sugiere una trombocitopenia.

Los resultados observados por campo se sumaron y dividieron entre el número de campos evaluados, este resultado se multiplica por 15,000, obteniendo de este modo la cantidad de trombocitos /  $\mu$ l.

**2.4.2.2. Procedimiento para bioquímica sérica****a. Niveles de Urea (mg/dl)**

Su medición se realizó mediante el método colorimétrico, este método se fundamenta en la descomposición de la urea, en dióxido de carbono y amoníaco, por parte de la ureasa; el amoníaco reacciona con el fenol e hipoclorito de sodio en un medio alcalino, produciéndose azul de indofenol.

**b. Niveles de proteínas totales (g/dl)**

El fundamento del método consiste en la reacción de los enlaces peptídicos de las proteínas con el ión cúprico en medio alcalino, para dar un complejo de color violeta que se mide a 540 nm, cuya intensidad es proporcional a la concentración de las proteínas totales en la muestra.

**c. Determinación de los niveles séricos de Bilirrubina:**

Para determinar los niveles de bilirrubina se utilizó el kit comercial Bilirrubina® Wiener Lab®. (Método colorimétrico).

**Fundamento:** La bilirrubina reacciona específicamente con el ácido sulfanílico diazotado produciendo un pigmento color rojo-violáceo (azobilirrubina) que se mide fotocolorimétricamente a 530 nm. La bilirrubina conjugada (directa) reacciona directamente con el diazo reactivo. De tal forma que para que reaccione la bilirrubina total (conjugada y no conjugada) debe agregarse benzoato de cafeína al medio de reacción.

**Condiciones de la reacción:**

- Longitud de onda: 530 nm
- Temperatura de reacción: T° Ambiente
- Volumen de muestra: 200 ul
- Tiempo de reacción: 5 minutos
- Volumen final de reacción: 2.9 ml

**Procedimiento:** De acuerdo al manual del kit comercial de Bilirrubina (Wiener Lab®).

**d. Niveles de Alanino Aminotransferasa (ALT) (IU/L)**

Para determinar los niveles de ALT se utilizó el kit comercial GPT (ALT) UV® Wiener Lab®. (Método cinético).

**Fundamento:** La ALT cataliza la transferencia del grupo  $\alpha$ -amino de la alanina a ácido  $\alpha$  -cetoglutarico, produciendo la formación de ácido Pirúvico y Glutámico respectivamente.



**Condiciones de la reacción:**

- Longitud de onda: 340 nm
- Temperatura de reacción: 37°C
- Volumen de muestra: 100 ul
- Tiempo de reacción: 4 minutos
- Volumen final de reacción: 1.1 ml

**Procedimiento:** De acuerdo al manual del kit comercial de ALT (Wiener LAB®).

**e. Determinación de Aspartato Aminotransferasa (AST)**

Para la determinación de los niveles de AST se utilizó el kit comercial GOT (AST) UV AA® Wiener Lab®.

**Fundamento:** La AST cataliza la transferencia del grupo  $\alpha$ -amino del ácido aspártico a ácido  $\alpha$ -cetoglutarico, produciéndose la formación de ácido oxaloacético y ácido glutámico respectivamente.



**Condiciones de la reacción:**

- Longitud de onda: 340 nm.
- Temperatura de reacción: 37°C
- Volumen de muestra: 100 ul.
- Tiempo de reacción: 4 minutos
- Volumen final de reacción: 1.1 ml.

**Procedimiento:** De acuerdo al manual del kit comercial de AST (Wiener Lab®).

**f. Determinación de los niveles séricos de Fosfatasa alcalina (FA):**

Para determinar los niveles séricos de fosfatasa alcalina se utilizó el kit comercial FA 405 unitest UV (Método cinético).

**Fundamento:** La fosfatasa alcalina hidroliza al p-nitrofenilfosfato (p-NFF), que es incoloro, produciendo fosfato y p-nitrofenol a pH alcalino (pH 9,8). La velocidad de aparición del anión p-nitrofenolato (amarillo) a 405 nm, es proporcional a la actividad enzimática de la muestra.

**Condiciones de la reacción:**

- Longitud de onda: 405 nm
- Temperatura de reacción: 37 °C
- Volumen de muestra: 10 ul
- Tiempo de reacción: 3 minutos y 20 seg.
- Volumen final de reacción: 1,1 ml

**Procedimiento:** De acuerdo al manual del kit comercial FA 405 Bilirrubina unitest UV (Wiener LAB®) (Método cinético).

**g. Determinación de los niveles séricos de GGT:**

Para determinar los niveles de GGT se utilizó el kit comercial  $\gamma$ -G – Test Unitest UV® Wiener Lab®. (Método cinético).

**Fundamento:** La GGT presente en la muestra cataliza la transferencia del grupo glutamilo desde el sustrato hasta glicilglicina formando glutamilglicilglicina y 5-amino-2-nitrobenzoato.  $\gamma$  – glutamil p-nitroanilina + glicilglicina  $\xrightarrow{\text{GGT}}$   $\gamma$  - glutamilglicilglicina + p-nitroanilina

**Condiciones de la reacción:**

- Longitud de onda: 405 nm
- Temperatura de reacción: 37°C
- Volumen de muestra: 100 ul
- Tiempo de reacción: 3 minutos
- Volumen final de reacción: 1.1 ml

**Procedimiento:** De acuerdo al manual del kit comercial  $\gamma$ -G – Test Unitest UV® Wiener Lab®. (Método cinético).

## **2.5. ANÁLISIS ESTADÍSTICO**

Para determinar los promedios y la dispersión de los parámetros hematológicos y de bioquímica sérica según la edad y sexo se utilizó estadística descriptiva, empleando la media aritmética como medida de tendencia central y la desviación estándar como medida de dispersión (Daniel, 1996).

Para hallar las diferencias de los parámetros hematológicos de la serie eritrocítica, plaquetaria, leucocítica y bioquímica sérica por efecto del sexo y edad, se realizó por medio de la prueba de “T de Student” para muestras independientes (Daniel, 1996).

Para hallar las diferencias de los parámetros hematológicos de la serie eritrocítica, plaquetaria, leucocítica y bioquímica sérica por efecto de la edad, se evaluó mediante la prueba de varianza (de una vía) completamente aleatorio (Daniel, 1996).

### CAPÍTULO III

#### RESULTADOS Y DISCUSIÓN

El estudio descriptivo llevado a cabo se realizó en las instalaciones del Parque Zoológico “La Totorilla” a más de 2746 mmsm. Cuyo tamaño muestral total es de 18 primates de las familias Cebidae y Callitrichidae. (08 y 10 respectivamente), distribuidos por sexo y familia de la siguiente manera.

**Tabla 3.1.** Proporción de primates por familia y sexo.

FAMILIA		SEXO		TOTAL
		Machos	Hembras	
Cebidae	Nº	5	3	8
	%	62.5%	37.5%	44.4%
Callitrichidae	Nº	4	6	10
	%	40%	60%	55.6%
<b>TOTAL</b>	Nº	9	9	18
	%	50%	50%	100%

**Fuente:** Elaboración propia.

Clasificando la muestra por grupo etario o edad cronológica los juveniles (machos y hembras) representan un 38.9% de la muestra y los adultos un 61.1%

**Tabla 3.2.** Proporción de primates por familia y grupo etario.

FAMILIA		EDAD CRONOLOGICA		TOTAL
		Juveniles	Adultos	
Cebidae	Nº	3	5	8
	%	37.5%	62.5%	44.4%
Callitrichidae	Nº	4	6	10
	%	40%	60%	55.6%
<b>TOTAL</b>	Nº	7	11	18
	%	38.9%	61.1%	100%

**Fuente:** Elaboración propia.

**Tabla 3.3.** Valores hematológicos del mono machín blanco (*Cebus albifrons*) criado en cautiverio en el parque zoológico “La Totorilla”, Ayacucho. 2015

Variable	Media	Desv. estándar	Coefficiente de variación
Eritrocito (x 10 <sup>6</sup> x ul)	6.98	0.56	6.51 - 7.45
Hemoglobina (g/dl)	16.58	1.15	15.61 - 17.54
Hematocrito (%)	54.5	3.33	51.70 - 57.29
VCM (fl)	79.33	4.98	75.17 - 83.50
HCM (pg)	23.89	1.03	23.02 - 24.75
CHCM (g/dl)	30.18	1.90	28.58 - 31.77
Plaquetas (10 <sup>3</sup> /ul)	320.43	42.93	284.5 - 356.3
Leucocitos (x 10 <sup>3</sup> /ul)	8.98	3.13	6.36 - 11.60
Neutrófilos Seg. (x 10 <sup>3</sup> /ul)	56.6	22.35	37.90 - 75.29
Linfocitos (x 10 <sup>3</sup> /ul)	43.48	18.88	27.70 - 59.27
Monocito (x 10 <sup>3</sup> /ul)	0.45	0.16	0.31 - 0.58
Eosinófilos (x 10 <sup>3</sup> /ul)	4.63	3.25	1.91 - 7.35
Basófilos (x 10 <sup>3</sup> /ul)	0.03	0.10	0.05 - 0.12

Fuente: Elaboración propia.

En la tabla 3.3, se muestra los valores hematológicos de 8 monos machín blanco (*Cebus albifrons*), sin considerar sexo ni grupo etario, criados en cautiverio en el parque zoológico “La Totorilla”, Ayacucho. 2015

### Valores hematológicos y bioquímicos del “Mono machín blanco” (*Cebus albifrons*)

En el conteo de glóbulos rojos o eritrocitos hallados en el presente estudio tuvo una media de 6.98 x 10<sup>6</sup> ul ( $\pm$ D.S. = 0.56), el cual es similar a los valores reportados por (Jaramillo y Pérez, 2007) cuyo promedio es de 6.7 x 10<sup>6</sup> ul ( $\pm$ D.S. 1.1).

El promedio hallado con respecto a la hemoglobina es de 16.58 g/dl ( $\pm$  D.S. = 1.15), el cual es similar a los valores reportados por (Jaramillo y Pérez, 2007) cuyo promedio es de 16.9 g/dl ( $\pm$ D.S. = 2.7)

El promedio hallado con respecto al hematocrito es de 54.5% ( $\pm$  D.S. = 3.33), el cual presenta cierta similitud a los valores reportados por (Jaramillo y Pérez, 2007) cuyo promedio es de 44.4% ( $\pm$ D.S. = 4.2)

Los valores promedios de los índices eritrocíticos del presente estudio en cuanto al

Volumen Corpuscular Medio (V.C.M), Hemoglobina Corpuscular Media (H.C.M.) y Concentración de Hemoglobina Corpuscular Media (C.H.C.M.) son de 79.33 fl ( $\pm$ D.S. = 4.98), 23.89 pg ( $\pm$ D.S. = 1.03) y 30.18 g/dl ( $\pm$ D.S. = 1.90) respectivamente; valores que son similares a los presentados por (Jaramillo y Pérez, 2007) cuyos promedios para el V.C.M., H.C.M. y C.H.C.M. son de 66.26 fl ( $\pm$ D.S. = 10.2) , 25.22 pg ( $\pm$ D.S. = 1.2) y 38.06 g/dl ( $\pm$ D.S. = 1.3) respectivamente. El cual coincide con sus intervalos. Con relación a las plaquetas el promedio hallado en el presente trabajo es de  $320.43 \times 10^3$  /ul ( $\pm$ D.S. = 42.93) valor que es mayor al promedio hallado por (Jaramillo y Pérez, 2007) de  $217.8 \times 10^3$  /ul ( $\pm$ D.S. = 281.9), sin embargo, se encuentra dentro del límite superior de los valores extremos presentados por I.S.I.S. (2002) de ( $217.8 \times 10^3$  /ul –  $499.7 \times 10^3$  /ul). Esta variación podría estar relacionada a un proceso de estrés durante la toma de muestra, en la cual puede aparecer una trombocitosis fisiológica, provocada por la contracción esplénica inducida por adrenalina (Latimer et al; 2005).

Con respecto al conteo de leucocitos totales, el valor promedio obtenido es de  $8.98 \times 10^3$  /ul ( $\pm$ D.S. = 3.13), este valor es menor comparado con el promedio hallado por (Jaramillo y Pérez, 2007) de  $12.50 \times 10^3$  /ul ( $\pm$ D.S. = 5.25), pero son similares considerando sus intervalos.

El valor del promedio de neutrófilos hallados en este estudio es de  $56.6 \times 10^3$  /ul ( $\pm$ D.S. = 22.35) este valor es ligeramente mayor al presentado por (Jaramillo y Pérez, 2007) de  $49.2 \times 10^3$  /ul ( $\pm$ D.S. = 13), pero hay similitud al comparar sus intervalos.

En relación a la presencia de linfocitos, el promedio absoluto hallado es de  $43.48 \times 10^3$  /ul ( $\pm$ D.S. = 18.88) (Jaramillo y Pérez, 2007) muestran un valor de  $46.4 \times 10^3$  /ul ( $\pm$ D.S. = 12.7), el cual coincide con sus intervalos.

El promedio de monocitos hallados en el presente trabajo fue de  $0.45 \times 10^3$  /ul ( $\pm$ D.S. = 0.16) (Jaramillo y Pérez, 2007) encontraron un valor de  $0.8 \times 10^3$  /ul ( $\pm$ D.S. = 0.11), el cual presenta un valor relativamente menor. Niveles bajos de monocitos no tienen utilidad clínica en los leucogramas (Latimer, 2005).

Para los eosinófilos, el promedio hallado es de  $4.63 \times 10^3$  /ul ( $\pm$ D.S. = 3.25) (Jaramillo y Pérez, 2007) encontraron un promedio de  $2.9 \times 10^3$  /ul ( $\pm$ D.S. = 3.6), el cual coincide con sus intervalos y rangos de esta especie en mención.

Con respecto a los basófilos, el promedio hallado es de  $0.03 \times 10^3$  /ul ( $\pm$ D.S. = 0.10) (Jaramillo y Pérez, 2007) presentan un valor de  $0.1 \times 10^3$  /ul ( $\pm$ D.S. = 0.2), el cual tiene similitud al promedio con respecto a sus intervalos.

**Tabla 3.4.** Valores hematológicos, con relación al sexo del mono machín blanco (*Cebus albifrons*) criado en cautiverio en el parque zoológico “La Totorilla”, Ayacucho. 2015

Variable	Sexo	Media	Desv. estándar	Mínimo – Máximo
Eritrocito ( $\times 10^6$ x ul)	M	6.87	0.64	5.76 – 7.36
	H	7.16	0.44	6.65 – 7.5
Hemoglobina (g/dl)	M	16.48	1.27	14.63 – 17.93
	H	16.73	1.16	15.39 – 17.45
Hematocrito (%)	M	54	3.67	50 – 60
	H	55.33	3.21	53 – 59
VCM (fl)	M	78.88	6.53	72.01 – 86.81
	H	80.09	0.39	79.7 – 80.49
HCM (pg)	M	24.03	1.29	22.14 – 25.4
	H	23.65	0.49	23.14 – 24.12
CHCM (g/dl)	M	30.58	2.38	27.72 – 33.83
	H	29.5	0.49	29.04 – 30.03
Plaquetas ( $10^3$ /ul)	M	299.9	30.49	250.2 – 328.3
	H	354.66	42.20	325.8 – 403.1
Leucocitos ( $\times 10^3$ /ul)	M	8.41	3.67	5.76 – 14.9
	H	9.94	2.27	7.33 – 11.5
Neutrófilos Seg. ( $\times 10^3$ /ul)	M	57.08	27.35	10.3 – 80.6
	H	55.8	15.85	37.5 – 65.3
Linfocitos ( $\times 10^3$ /ul)	M	46.56	24.02	23.3 – 84.4
	H	38.36	5.49	34.8 – 44.7
Monocito ( $\times 10^3$ /ul)	M	0.42	0.20	0.1 - 0.6
	H	0.5	0	0 – 0.5
Eosinófilos ( $\times 10^3$ /ul)	M	5.32	3.51	2.2 – 9.3
	H	3.5	3.03	0 – 5.3
Basófilos ( $\times 10^3$ /ul)	M	0	0	0 – 0
	H	0.1	0.17	0 – 0.3

Fuente: Elaboración propia.

**Convenciones:** M = Macho, H = Hembra

En la tabla 3.4, se muestra los valores hematológicos de 8 monos machín blanco (*Cebus albifrons*), con relación al sexo, consistentes en 5 machos y 3 hembras, criados en cautiverio en el parque zoológico “La Totorilla”, Ayacucho, 2015. En donde se observaron que las plaquetas están ligeramente disminuidas en machos y elevados en hembras. Los linfocitos están ligeramente elevados en machos y disminuidos en hembras. Los monocitos disminuidos en machos, estas variaciones ligeras en el sexo son mínimas el cual coinciden con sus intervalos.

**Tabla 3.5.** Valores hematológicos, con relación al grupo etario del mono machín blanco (*Cebus albifrons*) criado en cautiverio en el parque zoológico “La Totorilla”, Ayacucho. 2015

Variable	Edad	Media	Desv. estándar	Mínimo - Máximo
Eritrocito (x 10 <sup>6</sup> x ul)	A	7.15	0.34	6.65 – 7.5
	J	6.69	0.80	5.76 – 7.21
Hemoglobina (g/dl)	A	17.08	0.98	15.39 – 17.93
	J	15.74	1.01	14.64 – 16.63
Hematocrito (%)	A	54.6	2.50	53 – 59
	J	54.33	5.13	50 – 60
VCM (fl)	A	78	3.51	72.01 – 80.49
	J	81.57	7.08	73.51
HCM (pg)	A	24.04	0.65	23.14 – 24.88
	J	23.64	1.64	22.14 – 25.4
CHCM (g/dl)	A	30.94	1.93	29.4 – 33.83
	J	29.03	1.21	27.72 – 30.11
Plaquetas (10 <sup>3</sup> /ul)	A	326.78	54.33	250.2 – 403.1
	J	309.86	16.74	295.6 – 328.3
Leucocitos (x 10 <sup>3</sup> /ul)	A	8.82	2.22	6.95 – 11.5
	J	9.25	4.93	5.76 – 14.9
Neutrófilos Seg. (x 10 <sup>3</sup> /ul)	A	60.74	13.15	37.5 – 69.9
	J	49.7	35.91	10.3 – 80.6
Linfocitos (x 10 <sup>3</sup> /ul)	A	36.18	8.37	23.3 – 44.7
	J	55.66	27.41	29.8 – 84.4
Monocito (x 10 <sup>3</sup> /ul)	A	0.44	0.19	0.1 – 0.6
	J	0.46	0.11	0.4 – 0.6
Eosinófilos (x 10 <sup>3</sup> /ul)	A	5.74	3.74	0 – 9.3
	J	2.8	0.95	2.2 – 3.9
Basófilos (x 10 <sup>3</sup> /ul)	A	0.06	0.13	0 – 0.3
	J	0	0	0 – 0

Fuente: Elaboración propia.

**Convenciones:** A = Adultos, J = Juveniles.

En la tabla 3.5, se muestran los valores hematológicos, de 8 monos machín blanco (*Cebus albifrons*) con relación al grupo etario, donde los primates fueron clasificados según la edad en juveniles (desde el nacimiento hasta los 1.5 años de edad): 3 individuos, adultos (desde los 1.5 años a más edad): 5 individuos. Se observaron las plaquetas ligeramente disminuidos en juveniles. Los neutrófilos están ligeramente incrementados en adultos y ligeramente disminuidos en juveniles. Los linfocitos están disminuidos en adultos e incrementados en juveniles. Y los eosinófilos se encuentran disminuidos en los juveniles e incrementados en adultos. Estas variaciones ligeras en la edad son mínimas el cual coinciden con sus intervalos.

**Tabla 3.6.** Valores de bioquímica sanguínea del mono machín blanco (*Cebus albifrons*) criado en cautiverio en el parque zoológico “La Totorilla”, Ayacucho, 2015.

Variable	Media	Desv. Estándar	Coefficiente de variación
Urea (mg/dl)	19.48	11.18	10.13 – 28.82
Creatinina (mg/dl)	1.0	0.14	0.88 – 1.12
B. total (mg/dl)	0.26	0.12	0.15 – 0.36
B. directa (mg/dl)	0.12	0.04	0.07 – 0.16
ALT (UI/L)	37.85	33.86	9.53 – 66.16
AST (UI/L)	45.56	13.88	33.95 – 57.17
GGT (UI/L)	77.02	17.53	62.36 – 91.67
F. Alcalina (UI/L)	675.89	923.12	(-95.85) – 1447.6
P. Totales (g/dl)	6.29	0.59	5.79 – 6.79
Albumina (g/dl)	4.73	0.34	4.45 – 5.02
Glucosa (mg/dl)	44.31	19.75	27.80 – 19.75

Fuente: Elaboración propia.

En la tabla 3.6, se muestran los valores de bioquímica sanguínea de 8 monos machín blanco (*Cebus albifrons*), sin considerar sexo ni grupo etario, criados en cautiverio en el parque zoológico “La Totorilla”, Ayacucho, 2015.

Con respecto a los valores bioquímicos del “mono machín blanco”, (*Cebus albifrons*). La urea presento un valor promedio de 19.48 mg/dl ( $\pm$ D.S. = 11.18), este valor concuerda con los resultados obtenidos por (Jaramillo y Pérez, 2007) de 22.5 mg/dl ( $\pm$ D.S. = 7.1), el cual coincide con sus intervalos.

Con respecto al promedio hallado de creatinina sérica, se ha encontrado el valor promedio de 1.0 mg/dl ( $\pm$ D.S. = 0.14), el cual coincide con los valores hallados por (Jaramillo y Pérez, 2007) cuyos promedios son de 0.9 mg/dl ( $\pm$ D.S. = 0.1)

El promedio hallado para la bilirrubina total fue de 0.26 mg/dl ( $\pm$ D.S. = 0.12), el cual coincide con los valores mostrados por (Jaramillo y Pérez, 2007) de 0.4 mg/dl ( $\pm$ D.S. = 0.2).

El promedio hallado para la bilirrubina directa fue de 0.12 mg/dl ( $\pm$ D.S. = 0.04), este valor concuerda con el presentado por (Jaramillo y Pérez, 2007) con 0.4 mg/dl ( $\pm$ D.S. = 0.2).

El valor promedio hallado para la enzima ALT fue de 37.85 UI/L ( $\pm$ D.S. = 33.86), siendo ligeramente elevado a los valores hallados por (Jaramillo y Pérez, 2007) de 35.6 UI/L ( $\pm$ D.S. = 15.9). Lesiones de las células del parénquima hepático se reflejan en el aumento de la actividad tanto de ALT y AST (Sodikoff, 1996) investigaciones recientes en seres humanos han demostrado que enzimas elevadas en el suero como ALT, AST y GGT, están asociados con riesgo cardiovascular, incluyendo trastornos de hipertensión, como se observa en muchos trabajos de primates del nuevo mundo en cautiverio (Schindhelm et al; 2007); (Whitfield et al; 2002).

Los valores de la enzima AST, el valor promedio hallado fue de 45.56 UI/L ( $\pm$ D.S. = 13.88), el cual concuerda con los valores presentados por (Jaramillo y Pérez, 2007) con 42.9 UI/L ( $\pm$ D.S. = 17.7) habiendo similitud en cuanto a los intervalos.

Con respecto a la Gamma Glutamyl Transferrasa, GGT y la fosfatasa alcalina los valores encontrados fueron de 77.02 UI/L ( $\pm$ D.S. = 17.53) y 675.89 UI/L ( $\pm$ D.S. = 923.12) respectivamente (Jaramillo y Pérez, 2007) no ha reportado la prueba en estas enzimas. Pero se sabe que la enzima GGT se encuentra elevado, este hallazgo obedece a más investigaciones en esta especie. con respecto a la fosfatasa alcalina se encuentra elevada, ya que los valores permitidos son de 50 a 780 UI/L.

Niveles elevados de fosfatasa alcalina, junto a elevaciones de Gamma glutamil transferasa (GGT) serían indicativos de Colestasis (interrupción u obstrucción del flujo o excreción de bilis) (Latimer et al; 2005) sin embargo, el grupo que presentó los niveles más elevados fue el de los animales adultos, alteraciones que provocan una remodelación ósea en el adulto dan lugar a ligeras elevaciones que no llegan a duplicar los valores normales (Sodikoff, 1996).

En cuanto a las proteínas totales, en este estudio se determinó un promedio de 6.29 g/dl ( $\pm$ D.S. = 0.59), el cual es ligeramente menor que los valores reportados por (Jaramillo y Pérez, 2007) con un promedio de 6.59 g/dl ( $\pm$ D.S. = 0.56).

Esta aparente ligera disminución en cuanto al promedio de proteínas totales con relación al promedio presentado por (Jaramillo y Pérez, 2007) probablemente se deba a la diferencia en cuanto al tipo de alimentación suministrada a los primates. Sin embargo, hay similitud al comparar los promedios de albúmina, lo que refleja que no hay un proceso de malnutrición u otra alteración en los individuos del presente estudio.

Con relación a la albúmina, el promedio hallado en este estudio fue de 4.73 g/dl ( $\pm$ D.S. = 0.34), valor que coincide con los trabajos realizados por (Jaramillo y Pérez, 2007) con promedios de 3.86 g/dl ( $\pm$ D.S. = 0.71).

En cuanto a la glucosa sérica el valor promedio fue de 44.31 mg/dl ( $\pm$ D.S. = 19.75), el cual no fue reportado por (Jaramillo y Pérez, 2007).

**Tabla 3.7.** Valores de bioquímica sanguínea con relación al sexo del mono machín blanco (*Cebus albifrons*) criado en cautiverio en el parque zoológico “La Totorilla”, Ayacucho, 2015.

Variable	Sexo	Media	Desv. Estándar	Mínimo – Máximo
Urea (mg/dl)	M	17.55	11.55	6.24 – 31.33
	H	22.69	12.07	8.76 – 30.15
Creatinina (mg/dl)	M	0.99	0.10	0.86 – 1.16
	H	1.02	0.23	0.85 – 1.29
B. total (mg/dl)	M	0.24	0.10	0.12 – 0.36
	H	0.29	0.16	0.1 – 0.41
B. directa (mg/dl)	M	0.12	0.06	0.05 – 0.22
	H	0.1	0.02	0.08 – 0.12
ALT (UI/L)	M	44.61	42.95	19.09 – 120.49
	H	26.59	4.45	22.92 – 31.55
AST (UI/L)	M	48.51	7.87	37.13 – 57.87
	H	40.64	22.20	27.21 – 66.28
GGT (UI/L)	M	68.30	16.29	45.48 – 84.23
	H	90.21	5.79	84.48 – 96.07
F. Alcalina (UI/L)	M	937.84	1123.61	225.13 – 2859.1
	H	239.3	6.86	234.23 – 247.11
P. Totales (g/dl)	M	6.27	0.71	5.58 – 7.49
	H	6.33	0.45	5.81 – 6.65
Albumina (g/dl)	M	5.04	0.35	4.6 – 5.4
	H	4.43	0.07	4.4 – 4.5
Glucosa (mg/dl)	M	41.84	20.27	23.79 – 76.53
	H	48.43	22.42	34.56 – 74.31

Fuente: Elaboración propia.

En la tabla 3.7, se muestran los valores de bioquímica sanguínea de 8 monos machín blanco (*Cebus albifrons*), con relación al sexo, consistentes en 5 machos y 3 hembras, criados en cautiverio en el parque zoológico “La Totorilla”, Ayacucho, 2015. En donde se observaron que la urea se encuentra ligeramente elevado en hembras, el ALT se encuentra disminuido en hembras, y la enzima AST se encuentra ligeramente elevado en hembras. La glucosa se encuentra ligeramente incrementado en hembras. Las variaciones que se presentan en cuanto al sexo coinciden con sus intervalos y rangos de esta especie en mención.

**Tabla 3.8.** Valores de bioquímica sanguínea con relación al grupo etario del mono machín blanco (*Cebus albifrons*) criado en cautiverio en el parque zoológico “La Totorilla”, Ayacucho, 2015.

Variable	Edad	Media	Desv. estándar	Mínimo - Máximo
Urea (mg/dl)	A	17.95	10.80	8.76 – 30.15
	J	22.02	13.73	6.24 – 31.33
Creatinina (mg/dl)	A	0.99	0.17	0.85 – 1.26
	J	1.03	0.11	0.94 – 1.16
B. total (mg/dl)	A	0.25	0.14	0.1 – 0.41
	J	0.26	0.12	0.13 – 0.36
B. directa (mg/dl)	A	0.11	0.06	0.05 – 0.22
	J	0.12	0.01	0.12 – 0.13
ALT (UI/L)	A	23.64	5.12	19.34 – 31.55
	J	61.54	51.14	29.02 – 120.49
AST (UI/L)	A	41.09	16.05	27.21 – 66.28
	J	53.01	5.15	47.61 – 57.87
GGT (UI/L)	A	84.09	13.68	61.61 – 96.07
	J	65.23	19.17	45.48 – 83.77
F. Alcalina (UI/L)	A	237.33	8.58	225.13 – 247.11
	J	1406.82	1303.90	336.67 – 2859.1
P. Totales (g/dl)	A	6.52	0.63	5.81 – 7.49
	J	5.92	0.29	5.58 – 6.12
Albumina (g/dl)	A	4.7	0.42	4.4 – 5.4
	J	4.8	0.2	4.6 – 5
Glucosa (mg/dl)	A	41.82	19.14	23.79 – 74.31
	J	48.47	24.31	33.54 – 76.53

Fuente: Elaboración propia.

En la tabla 3.8, se encuentran los valores de bioquímica sanguínea de 8 monos machín blanco (*Cebus albifrons*), con relación al grupo etario, donde los primates fueron clasificados según la edad en juveniles (desde el nacimiento hasta los 1.5 años de edad): 3 individuos, adultos (desde los 1.5 años a más edad): 5 individuos. Se observaron que la enzima ALT se encuentra disminuido en los adultos e incrementado en los juveniles. Sin embargo, las variaciones que se presentan en cuanto a la edad coinciden con sus intervalos y rangos de esta especie en mención.

**Valores hematológicos y bioquímicos del “Mono pichico de barba blanca” (*Saguinus fuscicollis*)**

**Tabla 3.9** Valores hematológicos del mono pichico de barba blanca (*Saguinus fuscicollis*) criado en cautiverio en el parque zoológico “La Totorilla”, Ayacucho, 2015.

Variable	Media	Desv. estándar	Coefficiente de variación
Eritrocito ( $\times 10^6$ x ul)	4.66	2.35	2.97 – 6.35
Hemoglobina (g/dl)	16.47	1.32	15.52 – 17.42
Hematocrito (%)	56.3	7.60	50.86 – 61.73
VCM (fl)	162.94	104.89	87.90 – 238.0
HCM (pg)	49.27	34.41	24.65 – 73.89
CHCM (g/dl)	29.48	2.28	27.85 – 31.11
Plaquetas ( $10^3$ /ul)	225.20	146.75	120.2 – 330.2
Leucocitos ( $\times 10^3$ /ul)	7.72	2.66	5.81 – 9.62
Neutrófilos Seg. ( $\times 10^3$ /ul)	3.9	1.85	2.62 – 5.27
Linfocitos ( $\times 10^3$ /ul)	3.24	1.33	2.28 – 4.20
Monocito ( $\times 10^3$ /ul)	0.47	0.18	0.33 – 0.60
Eosinófilos ( $\times 10^3$ /ul)	0.39	0.62	0.05 – 0.83
Basófilos ( $\times 10^3$ /ul)	0.18	0.40	0.10 – 0.46

Fuente: Elaboración propia.

En la tabla 3.9, se encuentran los valores hematológicos del mono pichico de barba blanca (*Saguinus fuscicollis*), sin considerar el sexo ni grupo etario, criado en cautiverio en el parque zoológico “La Totorilla”, Ayacucho.

Con respecto a los glóbulos rojos o eritrocitos hallados en el presente estudio, tuvo un promedio de  $4.66 \times 10^6$  ul ( $\pm$ D.S. = 2.35), el cual es relativamente similar a los valores reportados por (Vince Sodaro, 1999) de  $5.39 \times 10^6$  ul ( $\pm$ D.S. = 1.02) y (Néstor Varela, 2007) de  $4.47$  a  $6.49 \times 10^6$  ul cabe mencionar que este autor presenta solo los valores extremos.

El promedio hallado con respecto a la hemoglobina es de 16.47 g/dl ( $\pm$  D.S. = 1.32), el cual es similar a los valores reportados por (Vince Sodaro y Nancy Saunders, 1999) de 14 g/dl ( $\pm$ D.S. = 2.5) y los valores extremos reportados por (Néstor Varela, 2007) de 11.95 a 16.85 g/dl.

El promedio hallado con respecto al hematocrito es de 56.3% ( $\pm$  D.S. = 7.60), el cual presenta un ligero incremento con respecto a los autores de (Vince Sodaro, 1999) de 44.4% ( $\pm$ D.S. = 6.6) y de (Néstor Varela, 2007) cuyos valores extremos son de 38.48 a 51.45%. Se menciona que los niveles altos del hematocrito están asociados a cuadros de deshidratación, fibrosis pulmonar o cardiopatías congénitas, por tanto no es razón al incremento en este trabajo de investigación.

Los valores promedios de los índices eritrocíticos del presente estudio en cuanto al Volumen Corpuscular Medio (V.C.M), Hemoglobina Corpuscular Media (H.C.M.) y Concentración de Hemoglobina Corpuscular Media (C.H.C.M.) son de 162.94 fl ( $\pm$ D.S. = 104.89), 49.27 pg ( $\pm$ D.S. = 34.41) y 29.48 g/dl ( $\pm$ D.S. = 2.28) respectivamente; valores que son elevados para (Vince Sodaro y Nancy Saunders, 1999) de V.C.M. 78.9 fl ( $\pm$ D.S. = 7.6), H.C.M. de 26.4 pg ( $\pm$ D.S. = 3.3) y C.H.C.M. es de 33.1 g/dl ( $\pm$ D.S. = 3.9) el cual se encuentra elevado en el volumen corpuscular medio, los niveles altos indican a la deficiencia del ácido fólico lo que indica una deficiente producción de glóbulos rojos lo que provoca macrocitosis, es decir al tamaño de los glóbulos rojos. Con respecto al autor (Néstor Varela, 2007) no se ha realizado el estudio de estos índices eritrocíticos.

Con relación a las plaquetas el promedio hallado en el presente trabajo es de  $225.20 \times 10^3$  /ul ( $\pm$ D.S. = 146.75) valor que es menor al promedio hallado por (Vince Sodaro y Nancy Saunders, 1999) de  $546 \times 10^3$  /ul ( $\pm$ D.S. = 113) y los valores extremos reportados por (Nestor Varela, 2007) es de 434.5 a  $643.5 \times 10^3$  /ul. Esta variación podría estar relacionada a un proceso de estrés durante la toma de muestra, en la cual puede aparecer una trombocitosis fisiológica, provocada por la contracción esplénica inducida por la adrenalina (Latimer et al; 2005).

Con respecto al conteo de los glóbulos blancos o leucocitos totales, el valor promedio obtenido es de  $7.72 \times 10^3$  /ul ( $\pm$ D.S. = 2.66), este valor es ligeramente menor comparado con el promedio hallado por (Vince Sodaro y Nancy Saunders, 1999) de  $8.7 \times 10^3$  /ul ( $\pm$ D.S. = 4.06) y los valores extremos hallados por (Néstor Varela, 2007) de 5.25 a  $13.15 \times 10^3$  /ul. Sin embargo, se encuentran en los parámetros establecidos.

El promedio de neutrófilos hallados en este estudio es de  $3.95 \times 10^3$  /ul ( $\pm$ D.S. = 1.85) este valor es relativamente menor al presentado por (Vince Sodaro y Nancy Saunders, 1999) de  $8.2 \times 10^3$  /ul ( $\pm$ D.S. = 4.5) y los valores extremos hallados por (Néstor Varela, 2007) de  $4.02$  a  $11.94 \times 10^3$  /ul. Sin embargo, se encuentran en los parámetros establecidos. Los niveles bajos de neutrófilos (neutropenia), están asociados a factores de anestesia, que se podrían deducir a la hora de la captura de estos primates.

En relación a la presencia de linfocitos, el promedio absoluto hallado es de  $3.24 \times 10^3$  /ul ( $\pm$ D.S. = 1.33) este valor es mayor al presentado por (Vince Sodaro y Nancy Saunders, 1999) de  $1.9 \times 10^3$  /ul ( $\pm$ D.S. = 0.92) y los valores extremos hallados por (Néstor Varela, 2007) de  $1.11$  a  $3.5 \times 10^3$  /ul. Generalmente los incrementos de los linfocitos están asociados a problemas virales e infecciosos. Esto no amerita que estos primates presenten problemas virales o infecciosos. Sin embargo, se encuentran en los parámetros establecidos.

Con respecto al conteo de los monocitos, el valor promedio obtenido es de  $0.47 \times 10^3$  /ul ( $\pm$ D.S. = 0.18), este valor es ligeramente mayor comparado con el promedio hallado por (Vince Sodaro y Nancy Saunders, 1999) de  $0.30 \times 10^3$  /ul ( $\pm$ D.S. = 0.12) y los valores extremos hallados por (Néstor Varela, 2007) de  $0.14$  a  $0.57 \times 10^3$  /ul. Sin embargo, se encuentran en los parámetros establecidos.

Con respecto al conteo de los eosinófilos, el valor promedio obtenido es de  $0.39 \times 10^3$  /ul ( $\pm$ D.S. = 0.62), este valor es ligeramente mayor comparado con el promedio hallado por (Vince Sodaro y Nancy Saunders, 1999) de  $0.28 \times 10^3$  /ul ( $\pm$ D.S. = 0.17) y los valores extremos hallados por (Néstor Varela, 2007) de  $0.09$  a  $0.43 \times 10^3$  /ul. Sin embargo se encuentran en los parámetros establecidos.

Con respecto al conteo de los basófilos, el valor promedio obtenido es de  $0.18 \times 10^3$  /ul ( $\pm$ D.S. = 0.40), este valor es igual comparado con el promedio hallado por (Vince Sodaro y Nancy Saunders, 1999) de  $0.18 \times 10^3$  /ul ( $\pm$ D.S. = 0.08) y los valores extremos hallados por (Néstor Varela, 2007) de  $0.1$  a  $0.26 \times 10^3$  /ul. Sin embargo, se encuentran en los parámetros establecidos.

**Tabla 3.10.** Valores hematológicos, con relación al sexo del mono pichico de barba blanca (*Saguinus fuscicollis*) criado en cautiverio en el parque zoológico “La Totorilla”, Ayacucho. 2015

Variable	Sexo	Media	Desv. estándar	Mínimo – Máximo
Eritrocito (x 10 <sup>6</sup> x ul)	M	5.06	2.61	1.36 – 7.43
	H	4.40	2.39	2.07 – 7.57
Hemoglobina (g/dl)	M	17.81	0.85	17.33 – 19.09
	H	15.58	0.59	14.73 – 16.56
Hematocrito (%)	M	63	8.28	55 – 72
	H	51.83	1.72	49 – 54
VCM (fl)	M	181.79	150.30	76.72 – 404.41
	H	150.37	76	70.01 – 251.21
HCM (pg)	M	53.82	49.47	23.32 – 127.65
	H	46.24	25.21	20.37 – 80
CHCM (g/dl)	M	28.54	2.87	25.69 – 31.56
	H	30.11	1.79	27.28 – 31.86
Plaquetas (10 <sup>3</sup> /ul)	M	192.21	134.64	46.24 – 349.2
	H	247.2	162.59	86.9 – 522.3
Leucocitos (x 10 <sup>3</sup> /ul)	M	7.7	2.05	5.6 – 10.5
	H	7.7	3.20	3.6 – 12.1
Neutrófilos Seg. (x 10 <sup>3</sup> /ul)	M	4.27	2.77	19.4 – 74.8
	H	3.74	1.65	16.8 -60.5
Linfocitos (x 10 <sup>3</sup> /ul)	M	2.85	4.66	22 – 32.6
	H	3.50	1.99	14.2 – 55.8
Monocito (x 10 <sup>3</sup> /ul)	M	0.5	0.14	0.4 – 0.7
	H	0.45	0.22	0.2 – 0.8
Eosinófilos (x 10 <sup>3</sup> /ul)	M	0.03	0.05	0 – 0,1
	H	0.63	0.72	0 – 1.9
Basófilos (x 10 <sup>3</sup> /ul)	M	0.15	0.3	0 – 0.6
	H	0.2	0.48	0 – 1.2

Fuente: Elaboración propia.

En la tabla 3.10, se encuentra los valores hematológicos de 10 monos pichicos de barba blanca (*Saguinus fuscicollis*), con relación al sexo, consistentes en 4 machos y 6 hembras, criados en cautiverio en el parque zoológico “La Totorilla”, Ayacucho, 2015. En donde se observaron diferencias significativas ( $P \leq 0.05$ ) entre sexos para las variables hemoglobina y hematocrito, mediante el estudio de “T Student”. El Volumen Corpuscular Medio se encuentra incrementado en machos y ligeramente disminuido en hembras. La Hemoglobina Corpuscular Media se encuentra incrementado en machos y ligeramente disminuido en hembras. Las plaquetas se encuentran disminuidos en machos e incrementados en hembras. Los neutrófilos segmentados se

encuentran incrementados en machos y ligeramente disminuido en hembras. Los linfocitos se encuentran disminuidos en los machos y ligeramente incrementados en hembras. Los eosinófilos se encuentran incrementados en hembras, se podría deducir que la hembra presente celo o estro, razón de la presencia de la eosinofilia. Sin embargo las variaciones que se presentan con relación al sexo coinciden con sus intervalos y rangos de esta especie en mención.

**Tabla 3.11.** Valores hematológicos, con relación al grupo etario del mono pichico de barba blanca (*Saguinus fuscicollis*) criado en cautiverio en el parque zoológico “La Totorilla”, Ayacucho. 2015

Variable	Edad	Media	Desv. estándar	Mínimo – Máximo
Eritrocito (x 10 <sup>6</sup> x ul)	A	4.9	2.61	1.36 – 7.57
	J	4.29	2.23	2.07 – 6.9
Hemoglobina (g/dl)	A	16.46	1.02	15.4 – 17.47
	J	16.49	1.88	14.73 – 19.09
Hematocrito (%)	A	56	6.26	51 – 68
	J	56.75	12.50	49 – 72
VCM (fl)	A	165.59	128.92	70.01 – 404.41
	J	158.96	72.57	78.15 – 251.21
HCM (pg)	A	50.16	41.75	20.37 – 127.65
	J	47.94	25.38	21.32 – 80
CHCM (g/dl)	A	29.55	2.09	25.69 – 31.56
	J	29.37	2.88	26.51 – 31.86
Plaquetas (10 <sup>3</sup> /ul)	A	246.44	183.46	46.24 – 522.3
	J	193.35	79.09	86.9 – 255.6
Leucocitos (x 10 <sup>3</sup> /ul)	A	7.91	2.89	4.5 – 12.1
	J	7.42	2.66	3.6 – 9.3
Neutrófilos Seg. (x 10 <sup>3</sup> /ul)	A	4.15	2.13	19.4 – 74.8
	J	3.65	1.59	16.8 – 54
Linfocitos (x 10 <sup>3</sup> /ul)	A	3.17	1.30	14.2 – 51.5
	J	3.34	1.58	18.5 – 55.8
Monocito (x 10 <sup>3</sup> /ul)	A	0.48	0.23	0.2 – 0.8
	J	0.45	0.12	0.3 – 0.6
Eosinófilos (x 10 <sup>3</sup> /ul)	A	0.5	0.78	0 – 1.9
	J	0.22	0.28	0 – 0.6
Basófilos (x 10 <sup>3</sup> /ul)	A	0.1	0.24	0 – 0.6
	J	0.3	0.6	0 – 1.2

Fuente: Elaboración propia.

En la tabla 3.11, se encuentran los valores hematológicos, de 10 monos pichicos de barba blanca (*Saguinus fuscicollis*) con relación al grupo etario, donde los primates

fueron clasificados según la edad en juveniles (desde el nacimiento hasta los 2 años de edad): 4 individuos, adultos (desde los 2 años a más edad): 6 individuos. Las plaquetas se encuentran incrementadas en adultos y disminuidos en los juveniles. Los eosinófilos se encuentran ligeramente incrementados en adultos, sin embargo no tienen mucha importancia clínica el incremento de estas células. Sin embargo las variaciones que se presentan con relación a la edad coinciden con sus intervalos y rangos de esta especie en mención.

**Tabla 3.12.** Valores de bioquímica sanguínea del mono pichico de barba blanca (*Saguinus fuscicollis*) criado en cautiverio en el parque zoológico “La Totorilla”, Ayacucho, 2015.

Variable	Media	Desv. estándar	Coefficiente de variación
Urea (mg/dl)	12.09	2.65	10.16 – 13.99
Creatinina (mg/dl)	0.97	0.13	0.87 – 1.07
B. total (mg/dl)	0.42	0.55	0.02 – 0.82
B. directa (mg/dl)	0.20	0.13	0.11 – 0.29
ALT (UI/L)	37.38	13.10	28.0 – 46.75
AST (UI/L)	292.10	142.43	190.2 – 394.0
GGT (UI/L)	3.38	2.76	1.45 – 5.37
F. Alcalina (UI/L)	308.76	139.41	209.0 – 408.5
P. Totales (g/dl)	5.45	0.69	4.95 – 5.95
Albumina (g/dl)	2.57	0.44	2.25 – 2.89
Glucosa (mg/dl)	251.03	69.15	201.6 – 300.5

Fuente: Elaboración propia.

En la tabla 3.12, se encuentran los valores de bioquímica sanguínea del mono pichico de barba blanca (*Saguinus fuscicollis*), sin considerar el sexo ni grupo etario, criados en cautiverio en el parque zoológico “La Totorilla”, Ayacucho, 2015.

La urea presento un valor promedio de 12.09 mg/dl ( $\pm$ D.S. = 2.65), este valor concuerda con el promedio hallado por (Vince Sodaro y Nancy Saunders, 1999) de 14 mg/dl ( $\pm$ D.S. = 5) y los valores extremos hallados por (Néstor Varela, 2007) de 7.33 a 15.33 mg/dl. Sin embargo, se encuentran en los parámetros establecidos.

La creatinina presento un valor promedio de 0.97 mg/dl ( $\pm$ D.S. = 0.13), este valor concuerda con el promedio hallado por (Vince Sodaro y Nancy Saunders, 1999) de 0.5

mg./dl ( $\pm$ D.S. = 0.2) y los valores extremos hallados por (Néstor Varela, 2007) de 0.35 a 0.75 mg/dl. Sin embargo, se encuentran en los parámetros establecidos.

Con respecto a la bilirrubina total presento un valor promedio de 0.42 mg/dl ( $\pm$ D.S. = 0.55), este valor concuerda con el promedio hallado por (Vince Sodaro y Nancy Saunders, 1999) de 0.3 mg./dl ( $\pm$ D.S. = 0.4) y los valores extremos hallados por (Néstor Varela, 2007) de 0.0 a 0.67 mg/dl. Sin embargo, se encuentran en los parámetros establecidos.

La bilirrubina directa presento un valor promedio de 0.20 mg/dl ( $\pm$ D.S. = 0.13), con respecto a este parámetro (Vince Sodaro y Nancy Saunders, 1999) no han realizado esta prueba, tampoco (Néstor Varela, 2007).

La enzima ALT presento un valor promedio de 37.38 UI/L ( $\pm$ D.S. = 13.10), este valor concuerda con el promedio hallado por (Vince Sodaro y Nancy Saunders, 1999) de 26 UI/L ( $\pm$ D.S. = 32) y los valores extremos hallados por (Néstor Varela, 2007) de 3.5 a 58.5 UI/L. Sin embargo, se encuentran en los parámetros establecidos.

La enzima AST presento un valor promedio de 292.10 UI/L ( $\pm$ D.S. = 142.43), este valor se encuentra ligeramente disminuido al promedio hallado por (Vince Sodaro y Nancy Saunders, 1999) de 491 UI/L ( $\pm$ D.S. = 892) y los valores extremos hallados por (Néstor Varela, 2007) de 0 a 834.5 mg/dl. Sin embargo, se encuentran en los parámetros establecidos.

La enzima GGT UI/L presento un valor promedio de 3.38 UI/L ( $\pm$ D.S. = 2.76), con respecto a este parámetro (Vince Sodaro y Nancy Saunders, 1999) no realizo esta prueba al igual que (Néstor Varela, 2007).

La fosfatasa alcalina se presentó un valor promedio de 308.76 UI/L ( $\pm$ D.S. = 139.41), (Vince Sodaro y Nancy Saunders, 1999) no reporto esta prueba. Y (Néstor Varela, 2007) reporto 85.5 a 222.5 UI/L. un incremento en esta enzima se traduce en animales adultos con alta actividad osteoblástica, esto debido a una involución ósea (Tennant, 1997) sin embargo, se encuentran en los parámetros establecidos.

Con respecto a las proteínas totales se presentó un valor promedio de 5.45 g/dl ( $\pm$ D.S. = 0.69), este valor concuerda con el promedio hallado por (Vince Sodaro y Nancy Saunders, 1999) de 7.5 g./dl ( $\pm$ D.S. = 1.0) y los valores extremos hallados por (Néstor Varela, 2007) de 6.17 a 8.57 g/dl. Sin embargo, se encuentran en los parámetros establecidos.

La albumina presento un valor promedio de 2.57 g/dl ( $\pm$ D.S. = 0.44), este valor concuerda con el promedio hallado por (Vince Sodaro y Nancy Saunders, 1999) de 4.2 g./dl ( $\pm$ D.S. = 0.2) y (Néstor Varela, 2007) no reporto esta prueba.

Con respecto a la glucosa se presentó un valor promedio de 251.03 mg/dl ( $\pm$ D.S. = 69.15), este valor se encuentra ligeramente incrementado con el promedio hallado por (Vince Sodaro y Nancy Saunders, 1999) de 173 mg./dl ( $\pm$ D.S. = 66) y los valores extremos hallados por (Néstor Varela, 2007) de 140.33 a 268.33 mg/dl. Sin embargo, se encuentran en los parámetros establecidos.

**Tabla 3.13.** Valores de bioquímica sanguínea con relación al sexo del mono pichico de barba blanca (*Saguinus fuscicollis*) criado en cautiverio en el parque zoológico “La Totorilla”, Ayacucho, 2015.

Variable	Sexo	Media	Desv. estándar	Mínimo – Máximo
Urea (mg/dl)	M	11.52	1.25	9.66 – 12.45
	H	12.48	3.36	7.79 – 18.29
Creatinina (mg/dl)	M	0.94	0.15	0.76 – 1.15
	H	0.99	0.12	0.82 – 1.16
B. total (mg/dl)	M	0.75	0.82	0.28 – 1.98
	H	0.21	0.13	0.07 – 0.39
B. directa (mg/dl)	M	0.25	0.20	0.14 – 0.57
	H	0.17	0.02	0.13 – 0.21
ALT (UI/L)	M	29.29	15.38	15.66 – 43.51
	H	42.76	8.94	33.9 – 55.98
AST (UI/L)	M	253.27	51.34	178.79 – 296.42
	H	317.99	181.45	193.23 – 679.38
GGT (UI/L)	M	3.36	2.30	0.67 – 6.26
	H	3.40	3.25	0.67 – 8.25
F. Alcalina (UI/L)	M	348.17	124.61	225.56 – 495.64
	H	282.48	153.62	129.07 – 545.36
P. Totales (g/dl)	M	5.47	1.09	4.41 – 7
	H	5.43	0.40	4.9 – 5.92
Albumina (g/dl)	M	2.52	0.20	2.3 – 2.7
	H	2.6	0.57	1.9 – 3.4
Glucosa (mg/dl)	M	224.13	33.29	184.63 – 264.98
	H	268.97	83.54	172.99 – 371.03

Fuente: Elaboración propia.

En la tabla 3.13, se encuentran los valores de bioquímica sanguínea de 10 monos pichico de barba blanca (*Saguinus fuscicollis*), con relación al sexo, consistentes en 4 machos y 6 hembras, criados en cautiverio en el parque zoológico “La Totorilla”, Ayacucho, 2015. En donde se ha observado que la enzima ALT se encuentra ligeramente disminuido en machos. La enzima AST se encuentra disminuido en machos e incrementado en hembras. La Fosfatasa Alcalina se encuentra incrementado en machos y ligeramente disminuido en hembras, se podría correlacionar que los machos presentan mayor masa corporal, razón el incremento de la FA. Sin embargo las variaciones que se presentan con relación al sexo coinciden con sus intervalos y rangos de esta especie en mención.

**Tabla 3.14.** Valores de bioquímica sanguínea con relación al grupo etario del mono pichico de barba blanca (*Saguinus fuscicollis*) criado en cautiverio en el parque zoológico “La Totorilla”, Ayacucho, 2015.

Variable	Edad	Media	Desv. estándar	Mínimo – Máximo
Urea (mg/dl)	A	12.41	3.36	7.79 – 18.29
	J	11.62	1.34	9.66 – 12.58
Creatinina (mg/dl)	A	0.95	0.11	0.82 – 1.15
	J	1	0.17	0.76 – 1.16
B. total (mg/dl)	A	0.22	0.14	0.07 – 0.41
	J	0.73	0.83	0.21 – 1.98
B. directa (mg/dl)	A	0.23	0.16	0.14 – 0.57
	J	0.15	0.01	0.13 – 0.17
ALT (UI/L)	A	36.23	10.50	16.32 – 44.22
	J	39.1	18.02	15.66 – 55.98
AST (UI/L)	A	266.25	33.40	202.29 – 296.42
	J	330.87	235.92	178.79 – 679.38
GGT (UI/L)	A	4.44	3.09	0.67 – 8.25
	J	1.88	1.17	0.87 – 2.9
F. Alcalina (UI/L)	A	314.30	145.59	129.07 – 545.36
	J	300.43	151.09	129.29 – 495.64
P. Totales (g/dl)	A	5.51	0.87	4.41 – 7
	J	5.36	0.41	4.9 – 5.88
Albumina (g/dl)	A	2.73	0.40	2.3 – 3.4
	J	2.32	0.43	1.9 – 2.7
Glucosa (mg/dl)	A	227.91	31.98	184.63 – 265.83
	J	285.72	99.85	172.99 – 371.03

Fuente: Elaboración propia.

En la tabla 3.14, se encuentran los valores de bioquímica sanguínea de 10 monos pichico de barba blanca (*Saguinus fuscicollis*), con relación al grupo etario, donde los primates fueron clasificados según la edad, juveniles (desde el nacimiento hasta los 2 años de edad): 4 individuos, adultos (desde los 2 años a más edad): 6 individuos. Se observaron que la Bilirrubina total se ha incrementado ligeramente en juveniles. la enzima ALT se encuentra ligeramente disminuido en los adultos y ligeramente incrementado en los juveniles. el AST se encuentra disminuido en adultos e incrementado en juveniles. la enzima GGT se encuentra disminuido en juveniles. La Fosfatasa alcalina se encuentra ligeramente incrementado en adultos y ligeramente disminuido en juveniles. La albumina se encuentra ligeramente disminuido en juveniles. La glucosa se encuentra disminuido en adultos e incrementado en juveniles.

Sin embargo las variaciones que se presentan con relación a la edad coinciden con sus intervalos y rangos de esta especie en mención.

**Tabla 3.15.** valores comparativos de hematología sérica, sin considerar sexo ni grupo etario, en el mono machín blanco (*Cebus albifrons*) del presente estudio con respecto a otros autores.

Variables	Jaramillo y Pérez (2007) Santa Fe – Colombia	r. Huamán (2015) Ayacucho - Perú		
	Media $\pm$ DS.	Media	DS.	Min - Max
Eritrocito (x 10 <sup>6</sup> x ul)	6.7 $\pm$ 1.1	6.98	0.56	5.76 – 7.5
Hemoglobina (g/dl)	16.9 $\pm$ 2.7	16.58	1.15	14.63 – 17.93
Hematocrito (%)	44.4 $\pm$ 4.2	54.5	3.33	50 – 60
VCM (fl)	66.26 $\pm$ 10.2	79.33	4.98	72.01 – 86.01
HCM (pg)	25.22 $\pm$ 1.2	23.89	1.03	22.14 – 25.4
CHCM (g/dl)	38.06 $\pm$ 1.3	30.18	1.90	27.72 – 33.83
Plaquetas (10 <sup>3</sup> /ul)	217.8 $\pm$ 281.9	320.43	42.93	250.2 – 403.1
Leucocitos (x 10 <sup>3</sup> /ul)	12.50 $\pm$ 5.25	8.98	3.13	5.76 – 14.9
Neutrófilos Seg. (x 10 <sup>3</sup> /ul)	49.2 $\pm$ 13.0	56.6	22.35	10.3 – 80.6
Linfocitos (x 10 <sup>3</sup> /ul)	46.4 $\pm$ 12.7	43.48	18.88	23.3 – 84.4
Monocito (x 10 <sup>3</sup> /ul)	0.8 $\pm$ 0.11	0.45	0.16	0.1 – 0.6
Eosinófilos (x 10 <sup>3</sup> /ul)	2.9 $\pm$ 3.6	4.63	3.25	0 – 9.3
Basófilos (x 10 <sup>3</sup> /ul)	0.1 $\pm$ 0.2	0.03	0.10	0 – 0.3

Fuente: Elaboración propia.

En la tabla 3.15, se muestran los valores comparativos de hematología sérica para el mono machín blanco (*Cebus albifrons*) del presente estudio con respecto a otros autores, sin considerar el sexo ni grupo etario, observándose valores relativamente similares con los hallados en el presente estudio.

**Tabla 3.16.** Valores comparativos de bioquímica sanguínea, sin considerar sexo ni grupo etario, en el mono machín blanco (*Cebus albifrons*) del presente estudio con respecto a otros autores.

Variable	Jaramillo y Pérez (2007) Santa Fe - Colombia	r. Huamán (2015) Ayacucho - Perú		
	Media $\pm$ DS.	Media	DS.	MIN - MAX
Urea (mg/dl)	22.5 $\pm$ 7.1	19.48	11.18	6.24 – 31.33
Creatinina (mg/dl)	0.9 $\pm$ 0.1	1.0	0.14	0.85 – 1.29
B. total (mg/dl)	0.4 $\pm$ 0.2	0.26	0.12	0.1 – 0.41
B. directa (mg/dl)	0.4 $\pm$ 0.2	0.12	0.04	0.05 – 0.22
ALT (UI/L)	35.6 $\pm$ 15.9	37.85	33.86	19.09 – 120.49
AST (UI/L)	42.9 $\pm$ 17.7	45.56	13.88	27.21 – 66.28
GGT (UI/L)	----	77.02	17.53	45.48 – 96.07
F. Alcalina (UI/L)	----	675.89	923.12	225.13 – 2859.1
P. Totales (g/dl)	6.59 $\pm$ 0.56	6.29	0.59	5.58 – 7.49
Albumina (g/dl)	3.86 $\pm$ 0.71	4.73	0.34	4.4 – 5.4
Glucosa (mg/dl)	----	44.31	19.75	23.79 – 76.53

Fuente: Elaboración propia.

En la tabla 3.16, se muestran los valores comparativos de bioquímica sanguínea para el mono machín blanco (*Cebus albifrons*) del presente estudio con respecto a otros autores, sin considerar el sexo ni grupo etario, observándose valores relativamente similares con los hallados en el presente estudio.

**Tabla 3.17.** Valores comparativos de hematología sérica, sin considerar sexo ni grupo etario, en el mono pichico de barba blanca (*Saguinus fuscicollis*) del presente estudio con respecto a otros autores.

Variable	Vince Sodaro y Nancy Saunders (1999) Chicago – EEUU	Néstor Varela (2007) Bogotá - Colombia	r. Huamán (2015) Ayacucho - Perú		
	Media ± DS.	Valores extremos	Media	DS.	MIN - MAX
Eritrocito (x 10 <sup>6</sup> x ul)	5.39 ± 1.02	4.47 - 6.49	4.66	2.35	1.36 – 7.57
Hemoglobina (g/dl)	14.0 ± 2.5	11.95 - 16.85	16.47	1.32	14.73 – 19.09
Hematocrito (%)	44.4 ± 6.6	38.48 - 51.45	56.3	7.60	49 – 72
VCM (fl)	78.9 ± 7.6	----	162.94	104.89	70.01 – 404.41
HCM (pg)	26.4 ± 3.3	----	49.27	34.41	20.37 – 127.65
CHCM (g/dl)	33.1 ± 3.9	----	29.48	2.28	25 – 31.86
Plaquetas (10 <sup>3</sup> /ul)	546 ± 113	434.5 – 643.5	225.20	146.75	46.24 – 522.3
Leucocitos (x 10 <sup>3</sup> /ul)	8.7 ± 4.06	5.25 – 13.15	7.72	2.66	3.6 – 12.1
Neutrófilos Seg. (x 10 <sup>3</sup> /ul)	8.2 ± 4.5	4.02 – 11.94	3.95	1.85	16.8 – 74.8
Linfocitos (x 10 <sup>3</sup> /ul)	1.9 ± 0.92	1.11 – 3.5	3.24	1.33	14.2 – 55.8
Monocito (x 10 <sup>3</sup> /ul)	0.30 ± 0.12	0.14 – 0.57	0.47	0.18	0.2 – 0.8
Eosinófilos (x 10 <sup>3</sup> /ul)	0.28 ± 0.17	0.09 – 0.43	0.39	0.62	0 – 1.9
Basófilos (x 10 <sup>3</sup> /ul)	0.18 ± 0.08	0.1 – 0.26	0.18	0.40	0 – 1.2

Fuente: Elaboración propia.

En la tabla 3.17, se muestran los valores comparativos de hematología sérica para el mono pichico de barba blanca (*Saguinus fuscicollis*) del presente estudio con respecto a otros autores, sin considerar el sexo ni grupo etario, observándose valores relativamente similares con los hallados en el presente estudio.

**Tabla 3.18.** Valores comparativos de bioquímica sanguínea, sin considerar sexo ni grupo etario, en el mono pichico de barba blanca (*Saguinus fuscicollis*) del presente estudio con respecto a otros autores.

Variables	Vince Sodaro y Nancy Saunders (1999) Chicago - EEUU	Néstor Varela (2007) Bogotá - Colombia	R. Huamán (2015) Ayacucho – Perú		
	Media ± DS.	Valores extremos	Media	DS.	MIN - MAX
Urea (mg/dl)	14 ± 5	7.33 – 15.33	12.09	2.65	7.79 – 18.29
Creatinina (mg/dl)	0.5 ± 0.2	0.35 – 0.75	0.97	0.13	0.76 – 1.16
B. total (mg/dl)	0.3 ± 0.4	0 – 0.67	0.42	0.55	0.07 – 1.98
B. directa (mg/dl)	----	----	0.20	0.13	0.13 – 0.57
ALT (UI/L)	26 ± 32	3.5 – 58.5	37.38	13.10	15.66 – 55.98
AST (UI/L)	491 ± 892	0 – 834.5	292.10	142.43	178.79 – 679.38
GGT (UI/L)	----	----	3.38	2.76	0.67 – 8.25
F. Alcalina (UI/L)	----	85.5 – 222.5	308.76	139.41	129.07 – 545.36
P. Totales (g/dl)	7.5 ± 1.0	6.17 – 8.57	5.45	0.69	4.41 – 7
Albumina (g/dl)	4.2 ± 0.2	----	2.57	0.44	1.9 – 3.4
Glucosa (mg/dl)	173 ± 66	140.33 – 268.33	251.03	69.15	172.99 – 371.03

Fuente: Elaboración propia.

En la tabla 3.18, se muestran los valores comparativos de bioquímica sanguínea para el mono pichico de barba blanca (*Saguinus fuscicollis*) del presente estudio con respecto a otros autores, sin considerar el sexo ni grupo etario, observándose valores relativamente similares con los hallados en el presente estudio.

## CONCLUSIONES

1. Los niveles hematológicos (eritrocitos, hemoglobina, hematocrito, VCM, HCM, CHCM, Plaquetas, leucocitos, neutrófilos, linfocitos, monocitos, eosinófilos y basófilos) y bioquímicos (urea, creatinina, B. total, B. directa, ALT, AST, GGT, fosfatasa alcalina, proteínas totales, albumina y glucosa) resultaron similares a los hallados en otros trabajos realizados en mono machín blanco (*Cebus albifrons*) y mono pichcico de barba blanca (*Saguinus fuscicollis*), por tanto se encuentran en los parámetros establecidos.
2. No existen diferencias estadísticas entre las variables sexo y grupo etario en cuanto a sus valores hematológicos y bioquímicos.
3. Con respecto al valor encontrado con la enzima GGT (Gama Glutamil Transferasa) de 77.02 UI/L en el mono machín blanco *Cebus albifrons*. Este valor se encuentra elevado. No existen estudios acerca de esta enzima en esta especie en mención.
4. La altitud atmosférica no ha influido en los niveles paramétricos hematológicos y bioquímicos en estas dos especies, ya que presentan cierta adaptación al medio ambiente.

## RECOMENDACIONES

- Se recomienda considerar, repetir las pruebas con cierta recurrencia en estas dos especies en este centro de establecimiento de fauna silvestre. Esto permitirá tener un archivo cada vez más consistente de la salud y bienestar de estas dos especies.
- Realizar estudios similares al que yo presento, pero en poblaciones de vida libre, a fin de poder realizar comparaciones entre ambos.
- Utilizar la vena femoral (izquierda o derecha), para obtener muestras de sangre ya que es mucho más accesible que las radiales, las safenas, las yugulares, o que las arterias carótidas.
- El estrés, en la etapa de contención (química o física) también debe ser considerado cuando se midan parámetros sanguíneos y bioquímicos. Tanto en estas dos especies como en otras especies.
- Con respecto al *Saguinus fuscicollis* (mono pichico de barba blanca) se recomienda la extracción de sangre de la vena femoral, ya que es imposible de la vena safena.
- Con respecto al valor encontrado con la enzima GGT (Gama Glutamil Transferasa) de 77.02 UI/L en el mono machín blanco *Cebus albifrons*. Se recomienda investigar, profundizar esta enzima en esta especie en mención.

## REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA

1. Almagor, M.; Lavid-Levy, O. 2001. Effects of blood-collection system and tubes on hematologic, chemical and coagulation tests and on plasma hemoglobin. *Clinical Chemistry*. v.47, p.794-795.
2. Almeyda, H. 1990. Constantes Hematológicas en primates en Cautiverio de la especie *Cebus albifrons* en el Zoológico de San Miguel Lima. FMV – UNMSM. Lima Perú.
3. Ambiente-Ecológico, 2000. Mono Capuchino Marrón *Cebus apella*. Disponible Online:  
[http://www.ambiente-ecologico.com/ediciones/068-03-2000/068-pub\\_fanbolivia.html](http://www.ambiente-ecologico.com/ediciones/068-03-2000/068-pub_fanbolivia.html).
4. Anderson, R. 2003. “*Cebus albifrons*”. Animal Diversity Web. Revisado el 20 de enero del 2015. Disponible On-line: [www.unep-wcmc-apps.org/citestrade](http://www.unep-wcmc-apps.org/citestrade).
5. Aquino, R. y Encarnación, F. 1994. Los primates del Perú. Golze GmgH and Co. KG. Federal Republic of Germany.
6. Aquino, R.; Bodmer, R. Y Gil, G. 2000. Impacto de la Caza en poblaciones de Primates de la Cuenca del Rio Samiria. Reserva Nacional Pacaya Samiria. En: La Primatología en el Perú. Vol. II. Proyecto Peruano de Primatología “Manual Moro Sommo”. Lima. Perú. Master Graf Editores S. R. L. Facultad de Medicina Veterinaria. UNMSM. Año 2000
7. Auricchio, P. 1995. Primatas do Brasil. Editorial Projeto UnG. São Paulo. Brasil. 168 p.
8. Bellamy, 1997 *Clinical Chemistry, lecture notes and cases*. Atlantic Veterinary College, University of Prince Edward Island. Charlottetown.
9. Benjamín, 1962 *Compendium de Patología Clínica Veterinaria*. Editorial IOWA state university press. EEUU 1962.
10. Berrío, Correa MC, Jiménez ME 2003. El hemograma: análisis e interpretación con las tres generaciones. Medellín: Universidad de Antioquia; 138 paj.
11. Bicca - Marques; Gomes, D. 2006. *Ordem Primates. Mamíferos do Brasil*. Londrina: 101-148 p.
12. Bush, M. 1982. *Manual del Laboratorio Veterinario de Análisis Clínico y Técnicas de Laboratorio*. Ed. Acribia. Zaragoza, España. 476 p.

13. Bidgeman B. *Saguinus oedipus* cotton-top tamarin. University of Michigan. Disponible en: <http://animaldiversity.ummz.umich.edu> revisado en julio del 2015.
14. Ceballos A. 2004 Generalidades sobre Hematología Veterinaria. 2004
15. Cites. Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora. 2010. Base de Datos sobre el Comercio CITES. Disponible en: [www.unep-wcmc-apps.org/citestrade](http://www.unep-wcmc-apps.org/citestrade). Acceso julio del 2015.
16. Cites. Colombia. 2007 Apéndice CITES. Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial. Disponible en: <http://www.siac.net.co/cites/>. Revisado en julio del 2015.
17. Coles, E. 1986 Patología y Diagnóstico Veterinario. 4ª ed. México: Interamericana. 496 p.
18. Cordova, 1994. Compendio de fisiología para ciencias de la salud. España: Interamericana – McGraw 696 p.
19. Cornejo, F., Pacheco, V. 2011. Estudio de Especies CITES de Primates Peruanos. Departamento de Mastozoología. Museo de Historia Natural UNMSM.
20. Cowlshaw, G., Dumar, R. 2000. Primate Conservation Biology. Chicago: University of Chicago Press. 498 p.
21. Dellmann, Carithers. 1999 Citología e histología. Argentina: Inter-Médica; 461 p.
22. Defler, T. 1978 “On the ecology and Behavior of *Cebus albifrons* in Eastern Colombia. Programa Nacional Colombiano de Primatología.
23. Defler, T. 2003. Primates de Colombia. Conservación Internacional Colombia y Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo territorial, Bogotá: 544 p.
24. Defler, T. 2010. Historia Natural de los Primates Colombianos. Universidad Nacional de Colombia. Facultad de Ciencias. Departamento de Biología. 612 p.
25. Duncan, J.R., K.W. Prasse, Mahaffey. 1994 Veterinary laboratory medicine. 3rd Ed. Iowa State University Press.
26. Doxey, D. L. 1987 Patología Clínica y Procedimientos de Diagnostico en Veterinaria. 2ª ed. México: Ed. Manual Moderno. 371 p.
27. Emmons, H. 1999 Mamíferos de los Bosques Húmedos de América Tropical. Una guía de campo. 1era Edición en español. Editorial F. A. N. Santa Cruz de la Sierra, Bolivia.
28. Espitia, Ruiz L. y Ruiz KV. El titi gris en Colombia. Colombia: Universidad Nacional de Colombia. Disponible en: URL: <http://titi-gris.galeon.com/index.html>

29. Facanali, D. 2008 Hepatopatias e Insuficiência hepática: uma revisão bibliográfica. Rio de Janeiro, Outubro del 2015.
30. Faunavet-Perú, 2013 Revista Virtual. Disponible online en: <http://www.faunavet-peru.com>.
31. Ferreira, GM. 1969 Hemogramas en perros. Facultad de Medicina Veterinaria, Universidad de Antioquia, Medellín - Colombia ; Pag. 38
32. Fedigan, L. M. 1992 Primates paradigms. Sex Roles and Social Bonds. Chicago: The University of Chicago. 386 p.
33. Fernandes, A. 2009 Perfis hematológico e bioquímico de Macacos prego, mantidos em cativeiro no estado da Paraíba- Brasil, 2009.
34. Fowler, M., Miller, E. 1999 Zoo and Wild Animal Medicine. Current Therapy 4 tomo Edition. Saunders Company. EEUU.
35. Fuller, T.; Kerr, K.; Karns, P. 1985 Hematology and serum chemistry of Bobcats in north central Minnesota, EEUU.
36. Fragaszy, D.; Visalbergui, E.; Fedigan, L. 2004. The Complete Capuchin: The Biology of the Genus *Cebus*. United King: University of Cambridge Press. 339 p.
37. Garceza, L.; Goto, H.; Ramos, P.; Brigido, M.; Gomes, P.; Souza, R.; de Luca, P.; Mendoza, S.; Munlz, J.; Shaw, J.; 2002. *Leishmania (Leishmania) amazonenses*-induced cutaneous leishmaniasis in the primate *Cebus apella*: International Journal for Parasitology, v.32 p.
38. García, S. A. 1995 Fisiología Veterinaria. 1a ed. Mc Graw Hill Interamericana. Madrid. España. 594-598 p.
39. Groves, C. P. 2001 Primate Taxonomy. Smithsonian Institute Press. Washington, D. C. 350 pp.
40. Groves C. P. 2005 Mammal Species of the World. Order Primates. Third Edition. The Johns Hopkins University Press. Baltimore. 111-184 p.
41. Grundy, S. A. 2006 Fisiología del neonato clínicamente relevante. Vet. Clin. Small Anim. Vol. 36. University of California at Davis. USA.
42. Guyton, A. 1997 Tratado de Fisiología Médica. 9a ed. Interamericana. Mc Grawn Hill. México. 451-459 p.
43. Hearn, J. 1983 Reproduction in New World Primates. New models in Medical Science, 223 p.

44. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander Von Humboldt. Categorías de las listas rojas de la UICN. Disponible en: <http://www.humboldt.org.co/conservacion/cat-uicn.htm>. Fecha de revisión: mayo de 2015
45. International Union for conservation of nature and natural resources iucn. 2006 IUCN Red list of threatened species. Disponible en: <http://www.iucnredlist.org/> Fecha de revisión julio del 2015.
46. International Species information system, 2002. Clinical Pathology Records Report. In house reference Valúes Mammals. American Units. Disponible Online: <http://www.worldzoo.org/>
47. IUCN. 2012 The IUCN Red List of Threatened Species. Versión 2012. Disponible en: <http://www.iucnredlist.org>.
48. Janson, C. H. 1986 The Mating System as a Determinant of Social Evolution in Capuchin Monkeys (*Cebus*). Primate Ecology and Conservation. Cambridge University Press. Cambridge. 169-180 p.
49. 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-Medellín. Grupo de Investigación INCA-CES. Colombia
50. Jiménez, M; Jiménez MG. 2002 *Saguinus oedipus*. Taxonomía. Disponible en: [tpp://www.damisela.com/zoo/mam/primates/callitrichidae/oedipus/index.htm](http://www.damisela.com/zoo/mam/primates/callitrichidae/oedipus/index.htm). Fecha de revisión: julio del 2015.
51. Jiménez M II Y Jiménez MG. El Tamarino Cabeza de Algodón *Saguinus fuscicollis*. Disponible en:
52. <http://www.damisela.com/zoo/mam/primates/callitrichidae/oedipus/index.htm>. Fecha de revisión: junio del 2015.
53. Kaneko, J., J.W. Harvey Y M.I. Bruss. 1997 Clinical biochemistry of domestic animals. 5<sup>th</sup> ed. Academic press, inc. San Diego, EEUU.
54. Kerr, M. G. 2003 Exames Laboratoriais em Medicina Veterinária: Bioquímica Clínica e Hematologia. 2 ed. São Paulo - Brasil.
55. Latimer, K.; Mahaffey, E.; PRASSE, K. 2005 Patología Clínica Veterinaria. 4a ed. España, 550 p.

56. Lethomson, 2012 Primate portal. Clinical Chemistry Reference Values for Representative Primates. Disponible Online:  
<http://www.primateportal.org/normative-values/clinical-chemistry>
57. López, S.; Biondo, A.; Santos, A. 2007 Manual de Patología Clínica Veterinaria. 3ª ed. Universidade Federal de Santa María.
58. Málaga, C.; Horna, M. 1983 “Valores hemáticos normales de *Saimiri boliviensis peruviansis* y *Cebus apella* mantenidos en cautiverio en el centro de reproducción y conservación de primates no humanos (CRCP), Iquitos, Perú”. presentado en Congreso Zoología, Arequipa - Perú.
59. Medway, W., J. Prior., J. Wilkinson. 1990 Patología Clínica Veterinaria, Editorial UTEHA. México.
60. Miranda, C. L. 2008. Desenvolvimento do dimorfismo sexual em espécies de macacos-prego, gênero *Cebus* erxleben. Museu Paranse Emilio Goeldi. Universidade Federal do Pará – Brasil, 2008.
61. Nagle, C., Denari, J. 1982 The Reproductive Biology of the Capuchin Monkey. International Zoo Yearbook. 143-150 p.
62. Nancy Saunders Manual para el mantenimiento de callitrichidos de Vince Sodaro y Nancy Saunders, Parque Zoológico de Chicago – EEUU, 1999.
63. Napier, J., Napier, P. 1967 A Handbook of Living Primates. Academic Press London. New York – EEUU.
64. Nestor Barela Bases para el manejo, atención médico veterinario y rehabilitación de pequeños primates neo tropicales, Bogota – Colombia, 2007.
65. Nowak, R. 1991. Walkers mammals of the world, Fifth edition. Baltimore and London: The John Hopkins University Press. England.
66. Núñez, A., Catao-Diaz, J. 2006 Primates do Velho Mundo (Babuino, mandril, chimpanzé, orangotano). Tratado de Animais Selvagens. São Paulo: Roca. Cap.25, 378-401 p.
67. Parque Zoológico Santa Fé. Historia. Disponible en:  
<http://www.zoostafe.com.co/historiaespañol.htm>. Fecha de revisión: agosto de 2015.
68. Parque Zoológico La Totorilla. 2015 CERE La Totorilla, Ayacucho – Perú, 2015.
69. Pacheco, V.; Cardenillas, R.; Salas, E.; Tello, C. 2009 Diversidad y endemismo de los Mamíferos del Perú. Revista Peruana de Biología. P. 32

70. Primate Info Net. 2009 Library and Information Service. National Primate Research Center, University of Wisconsin – Madison Primate Factsheets. Disponible Online en: <http://pin.primate.wisc.edu/factsheets>.
71. Primate Portal. 2013 Clinical Chemistry Reference Values for Representative Primates. Disponible Online: <http://www.primateportal.org/normative-values/clinical-chemistry-reference-values-representative-primates>.
72. Ramírez, M Manejo y manipulación de fauna silvestre. Medellín 2006: Centro de Atención y Valoración de fauna silvestre (CAV). 9p.
73. Rowe, N. 1996 The pictorial guide to living primates. New York - EEUU, 1996.
74. Rylands, A.; Kierulff, M.; Mittermeier, R. 2005 Notes on the Taxonomy and Distributions of the Tufted Capuchin Monkeys (*Cebus*, *Cebidae*) of South America. Lundiana, pag. 6, 97 al 110.
75. Sarmiento, D *Saguinus fuscicollis*. Disponible en: <http://www.geocities.com/primatescolombia> Fecha de revisión: julio de 2015.
76. Santana, 2008 Estudio comparativo dos efeitos da associação anestésica cetamina-xilazina ou tiletamina-zolazepam em macacos-prego (*Cebus apella* – Linnaeus, 1758). MED-VEP – Revista Científica Veterinaria de Pequenos Animales. 159-165 p.
77. Salud Médica. 2011 Pruebas de la Función Hepática. Disponible Online: <http://www.saludmedica.com/tema/pruebas-de-la-funcion-hepatica>. Revisado el 20 de Julio del 2015.
78. Sodikoff, CH. 1995 Pruebas diagnósticas y de laboratorio en las enfermedades de pequeños animales. 2da ed. España: Mosby - Doyma; 235 p.
79. Suarez, C.; Gamboa, P.; Claver, P.; Nassar-Montoya, F. 2002 Cuarentena y Rehabilitación para la liberación de Micos Maiceros (*Cebus apella apella*) decomisados. Boletín del Grupo de Estudio de Animales Silvestres.
80. Terborgh, J. 1983 Five New World Primates: A Study in Comparative ecology. Princeton University Press. New Jersey – EEUU. 312 p.
81. Thrall, M. A.; Baker, D. C.; Campbell, T. W.; Denicola, D.; Fettman, M. J.; Lassen, E. D.; Rebar, A.; Weiser, G.; Fagliari, J. J. 2007 Hematologia e Bioquímica Clínica Veterinária. São Paulo – Brasil.

82. Tirira, D. 2014 Estado actual de primates en Latinoamérica, Cebidae en el Ecuador. Ecuador: Museo Ecuatoriano de Ciencias Naturales.
83. Tovar, A. 2011 Listado de Especies CITES Peruanas de Fauna Silvestre. Disponible Online: <http://sinia.minam.gob.pe/index.php?accion=verElemento>
84. Varela, N. 2003 Aproximación a la Biología, Manejo y Medicina de los monos maiceros. Boletín GEAS. Boletín del Grupo de Estudio de Animales Silvestres. Vol.5. Disponible Online: <http://urras.portalveterinaria.com>
85. Velázquez, R. 2009 Manual de Prácticas. Bioquímica Clínica. Universidad Nacional Autónoma de México. Facultad de Química. México D. F.
86. Vince Sodaro, 1999 Manual para el mantenimiento de callitrichidos de Vince Sodaro y Nancy Saunders, Parque Zoológico de Chicago - EEUU, 1999.
87. Wittwer, F., H. Böhmwald Y R. Klaasen, 1986 Manual de patología clínica veterinaria. Universidad austral de Chile.
88. Wirz, A.; Truppa, V.; Riviello, M. C. 2008 Haematological and plasma biochemical values for captive tufted capuchin monkeys (*Cebus apella*). American Journal of Primatology, v.70 p. 463-472.
89. Xiol, M. 2010 Enfermedades del Hígado y Páncreas. Editorial Amat. S.L. Barcelona – España.
90. Zunino, G. 2009 Hábitat, ecología y comportamiento del mono carayá en la selva de Inundación. Córdoba - Argentina.

# ANEXOS

**Anexo 01.** Alimentación de primates omnívoros del Parque Zoológico “La Totorilla”, 2015.

Cantidad del espécimen	Nombre común científico	Insumos	Presentación	Cantidad diaria (gr.)	Frecuencia
1 individuo  8 individuos	<b>Mono machín negro</b> ( <i>Cebus apella</i> )	Manzana	Picado	380	<b>2 veces al día.</b> La dieta está formulada para los nueve individuos.
		Papaya	Picado	300	
		Plátano	Picado	1000	
		Sandía	Picado	1000	
	<b>Mono machín blanco</b> ( <i>Cebus albifrons</i> )	Dog Chow húmedo	Balanceado	750	
		Camote	Cocido	200	
		Huevo	Sancochado	200	
		Carne de pollo	Picado	200	

Fuente: Parque Zoológico “La Totorilla”, 2015.

**Anexo 02** Alimentación de Callitrichidos en el Parque Zoológico “La Totorilla”, 2015.

Cantidad del espécimen	Nombre común científico	Insumos	Presentación	Cantidad diaria (gr.)	Frecuencia
10 individuos	<b>Mono pichico de barba blanca</b> ( <i>Saguinus fuscicollis</i> )	Dog Chow	Balanceado	50	<b>Dos veces al día.</b> La dieta está formulada para los ocho individuos.
		Papaya	Picado	220	
		Plátano	Picado	380	
		Sandía	Picado	255	
		Camote	Cocido	50	
		Huevo	Sancochado	130	
		Carne de pollo	Picado	110	
		Uva	Picado	70	

Fuente: Parque Zoológico “La Totorilla”, 2015.

**Anexo 03.** Nacimiento de primates en el Parque Zoológico “La Totorilla”, del 2013 al 2015.

Fecha de nacimiento	Especie	Sexo	Código	Observaciones
22/11/2013	<b>Machín blanco</b> ( <i>Cebus albifrons</i> )	Macho	T.CA07N	Uníparo
11/02/2013	<b>Mono pichico</b> ( <i>Saguinus fuscicollis</i> )	Hembra	T.SF03N	Gemelar
11/02/2013	<b>Mono pichico</b> ( <i>Saguinus fuscicollis</i> )	Hembra	T.SF04N	Gemelar
11/12/2013	<b>Mono pichico</b> ( <i>Saguinus fuscicollis</i> )	Hembra	T.SF05N	Gemelar
11/12/2013	<b>Mono pichico</b> ( <i>Saguinus fuscicollis</i> )	Hembra	T.SF06N	Gemelar
06/07/2014	<b>Mono pichico</b> ( <i>Saguinus fuscicollis</i> )	Hembra	T.SF07N	Gemelar
06/07/2014	<b>Mono pichico</b> ( <i>Saguinus fuscicollis</i> )	Hembra	T.SF08N	Gemelar
30/01/2015	<b>Mono pichico</b> ( <i>Saguinus fuscicollis</i> )	Macho	T.SF09N	Unípara

Fuente: Parque Zoológico La Totorilla, 2015.

**Anexo 04** Datos biológicos y de interés clínico en primates.

Especie	Peso promedio			T	F.C.	F.R	Esperanza de vida (años)
	H (kg)	M (kg)	C (kg)				
<i>Saguinus fuscicollis</i>	0.34 –	0.40 –	30.6 –	37.2 –	164 –	20 –	20.4
	0.44	0.46	40.2	39	240	50	
<i>Cebús albifrons</i>	2.5	4	250 – 350 gr.	37.5 - 39	110 - 180	20 – 40	40 - 45

Fuente: Elaboración propia.

**Convenciones:** H= Hembra adulta; M= Macho adulto; C= Crías al nacer; T= Temperatura; FC= Frecuencia Cardíaca; FR= Frecuencia Respiratoria.

**Anexo 05** Valores hematológicos del machín blanco (*Cebus albifrons*) PEREZ y JARAMILLO, 2007.

VALORES	Machín blanco ( <i>Cebus albifrons</i> )			
	Media	DS	Mínimo	Máximo
Eritrocito (x 10 <sup>6</sup> x ul)	6.7	1.1	5.1	8.4
Hemoglobina (g/dl)	16.9	2.7	13.1	21.0
Hematocrito (%)	44.4	4.2	38.0	55.0
VCM (fl)	66.26	10.2	----	----
HCM (pg)	25.22	1.2	----	----
CHCM (g/dl)	38.06	1.3	----	----
Plaquetas (10 <sup>3</sup> /ul)	217.8	281.9	368.0	1050.0
Leucocitos (x 10 <sup>3</sup> /ul)	12.50	5.25	3.7	21.9
Neutrófilos Seg. (x 10 <sup>3</sup> /ul)	49.2	13.0	30.0	70.0
Linfocitos (x 10 <sup>3</sup> /ul)	46.4	12.7	22.0	69.0
Monocito (x 10 <sup>3</sup> /ul)	0.8	0.11	0.0	0.3
Eosinófilos (x 10 <sup>3</sup> /ul)	2.9	3.6	0.0	14.0
Basófilos (x 10 <sup>3</sup> /ul)	0.1	0.2	0.0	1.0

**Fuente:** 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 de Santa Fe, 2007

**Anexo 06** Química sanguínea del mono machín blanco (*Cebus albifrons*) PEREZ y JARAMILLO, 2007.

VALORES	Machín blanco ( <i>Cebus albifrons</i> )			
	Media	DS	Mínimo	Máximo
Urea (mg/dl)	22.5 ± 7.1	7.1	8.2	33.4
Creatinina (mg/dl)	0.9 ± 0.1	0.1	0.6	1.1
B. total (mg/dl)	0.4 ± 0.2	0.2	0.2	1.3
B. directa (mg/dl)	0.4 ± 0.2	0.2	0.1	0.9
ALT (UI/L)	35.6 ± 15.9	15.9	12.0	77.0
AST (UI/L)	42.9 ± 17.7	17.7	15.0	80.0
GGT (UI/L)	----	----	----	----
F. Alcalina (UI/L)	----	----	----	----
P. Totales (g/dl)	6.59 ± 0.56	0.56	----	----
Albumina (g/dl)	3.86 ± 0.71	0.71	----	----

**Fuente:** 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 de Santa Fe, 2007.

**Anexo 07** Hematología y bioquímica sanguínea en callitrichidos, (*Saguinus fuscicollis*) Vince Sodaro y Nancy Saunders, Chicago EEUU, 1999.

PARAMETROS	(Promedio $\pm$ SD (N))	PARAMETROS	Media $\pm$ DS.
WBC 10 <sup>3</sup> /UL	8.7 $\pm$ 4.06 (12)	Urea (mg/dl)	14 $\pm$ 5
RBC 10 <sup>6</sup> /UL	5.39 $\pm$ 1.02 (15)	Creatinina (mg/dl)	0.5 $\pm$ 0.2
HGB gm/dl	14.0 $\pm$ 2.5 (20)	B. total (mg/dl)	0.3 $\pm$ 0.4
HCT %	44.4 $\pm$ 6.6 (22)	B. directa (mg/dl)	----
MCH mg/dl	26.4 $\pm$ 0.3 (15)	ALT (UI/L)	26 $\pm$ 32
MCHC uug	33.1 $\pm$ 0.9 (19)	AST (UI/L)	491 $\pm$ 892
MCV fl	78.9 $\pm$ 7.6 (14)	GGT (UI/L)	----
SEGS 10 <sup>3</sup> /UL	8.2 $\pm$ 4.5 (5)	F. Alcalina (UI/L)	----
BANDS 10 <sup>3</sup> /UL	---	P. Totales (g/dl)	7.5 $\pm$ 1.0
LYMPHS 10 <sup>3</sup> /UL	1.9 $\pm$ 0.92 (5)	Albumina (g/dl)	4.2 $\pm$ 0.2
MONOS 10 <sup>3</sup> /UL	0.30 $\pm$ 0.12 (3)	Glucosa (mg/dl)	173 $\pm$ 66
EOS 10 <sup>3</sup> /UL	0.28 $\pm$ 0.17 (3)		
BASOS 10 <sup>3</sup> /UL	0.18 $\pm$ 0.08 (2)		
NRBC /100wbc	9.0 $\pm$ 19 (9)		
Platelet cnt 10 <sup>3</sup> /UL	546 $\pm$ 113 (3)		
RETICS %	---		

Fuente: Manual para el mantenimiento de callitrichidos de Vince Sodaro y Nancy Saunders, parque zoológico de Chicago 1999.

**Anexo 08** Parámetros de hematología y bioquímico sanguíneo para algunos primates pequeños neo tropicales. (*Saguinus fuscicollis*) Néstor Barela, Bogota Colombia, 2007.

PARAMETROS	Valores extremos	PARAMETROS	Valores extremos
Eritrocito (x 10 <sup>6</sup> x ul)	4.47 – 6.49	Urea (mg/dl)	7.33 – 15.33
Hemoglobina (g/dl)	11.95 – 16.85	Creatinina (mg/dl)	0.35 – 0.75
Hematocrito (%)	38.45 – 51.45	B. total (mg/dl)	0 – 0.67
VCM (fl)	---	B. directa (mg/dl)	----
HCM (pg)	---	ALT (UI/L)	3.5 - 58.5
CHCM (g/dl)	---	AST (UI/L)	0 – 834.5
Plaquetas (10 <sup>3</sup> /ul)	434.4 – 643.5	GGT (UI/L)	----
Leucocitos (x 10 <sup>3</sup> /ul)	5.25 – 13.15	F. Alcalina (UI/L)	85.5 – 222.5
Neutrófilos Seg. (x 10 <sup>3</sup> /ul)	4.02 – 11.94	P. Totales (g/dl)	6.17 – 8.57
Linfocitos (x 10 <sup>3</sup> /ul)	1.11 – 3.5	Albumina (g/dl)	----
Monocito (x 10 <sup>3</sup> /ul)	0.14 – 0.57	Glucosa (mg/dl)	140.33 – 268.33
Eosinófilos (x 10 <sup>3</sup> /ul)	0.09 – 0.43		
Basófilos (x 10 <sup>3</sup> /ul)	0.1 – 0.26		

Fuente: Bases para el manejo, atención médico veterinario y rehabilitación de pequeños primates neo tropicales.

**Anexo 09** Resultados obtenidos de los exámenes físicos de cada individuo muestreado.

<b>Familia: Cebidae</b>					
<b>Cantidad</b>	<b>Especie</b>	<b>Identificación</b>	<b>Sexo</b>	<b>Edad</b>	<b>Peso</b>
1.-	<i>Cebus a.</i>	T.CA03D	Hembra	Adulto	2600 gr.
2.-	<i>Cebus a.</i>	T.CA05D	Macho	Juvenil	2250 gr.
3.-	<i>Cebus a.</i>	T.CA06C	Macho	Juvenil	2200 gr.
4.-	<i>Cebus a.</i>	T.CA07N	Macho	Juvenil	2150 gr.
5.-	<i>Cebus a.</i>	T.CA08C	Macho	Adulto	4300 gr.
6.-	<i>Cebus a.</i>	T.CA01D	Hembra	Adulto	2550 gr.
7.-	<i>Cebus a.</i>	T.CA02C	Macho	Adulto	3500 gr.
8.-	<i>Cebus a.</i>	T.CA03C	Hembra	Adulto	2660 gr.
<b>Familia: Callitrichidae</b>					
1.-	<i>Saguinus f.</i>	T.SF01D	Hembra	Adulto	322.6 gr.
2.-	<i>Saguinus f.</i>	T.SF02D	Macho	Adulto	321.4 gr.
3.-	<i>Saguinus f.</i>	T.SF03N	Hembra	Juvenil	404.2 gr.
4.-	<i>Saguinus f.</i>	T.SF04N	Macho	Juvenil	328.4 gr.
5.-	<i>Saguinus f.</i>	T.SF05N	Hembra	Adulto	447 gr.
6.-	<i>Saguinus f.</i>	T.SF06N	Hembra	Juvenil	428.4 gr.
7.-	<i>Saguinus f.</i>	T.SF07N	Hembra	Juvenil	416.8 gr.
8.-	<i>Saguinus f.</i>	T.SF08N	Macho	Adulto	399.6 gr.
9.-	<i>Saguinus f.</i>	T.SF09N	Hembra	Adulto	422.2 gr.
10.-	<i>Saguinus f.</i>	TSF10C	Macho	Adulto	438.2 gr.

Fuente: Elaboración propia.

**Anexo 10** Métodos de hematología y química sérica.

<b>PRUEBA DE HEMATOLGIA Y QUÍMICA SERICA</b>	<b>MÉTODO EMPLEADO</b>
Conteo total de glóbulos rojos y Blancos	Métodos manuales (Cámara de Neubauer) (Meneses et al. 1993).
Conteo diferencial de glóbulos Blancos	Observación de frotis sanguíneos teñidos con colorante Giemsa (Meneses et al. 1993).
Hematocrito	Microhematocrito (Meneses et al. 1993).
Hemoglobina	Hemoglobina Cianuro Analizador automático Cell Dyn 1800 (Coles 1989).
Volumen corpuscular medio (VCM), hemoglobina corpuscular media (HCM) y concentración de hemoglobina corpuscular media (CHCM)	Formulas descritas por Meneses, 1993
Proteínas totales	Espectrofotometría (Biuret), (Coles 1989).
Ácido úrico	Espectrofotometría (Uricasa Peroxidasa), (Coles 1989).
Albumina	Espectrofotometría (Verde de Bromocresol), (Coles 1989).
Aspartato aminotransferasa	Espectrofotometría (Método Cinético de acuerdo a IFCC), (Coles 1989).
Alanina aminotransferasa	Espectrofotometría (Método Cinético de acuerdo a IFCC (Internacional Federation of Clinical Chemistry), (Coles 1989).
Fosfatasa alcalina	Espectrofotometría (Método Colorimétrico optimizado según recomendaciones de La Deutsche Geselischaf fur Klinische Chemie), (Coles 1989).

**Fuente:** Elaboración propia.

## Anexo 11 Distribucion del mono machin blanco (*cebus albifrons*).

### *Cebus albifrons*



Hembra juvenil.

**Nombre común:** Machín blanco, mono blanco.

**Distribución geográfica:** Colombia, Venezuela, Ecuador, Perú Brasil y norte de Bolivia. En el Perú en la Amazonía baja y parte de selva alta o ceja de selva hasta 1800 m.

**Descripción:** Tamaño mediano, pelaje de color pardo en el dorso y blanco cremoso en el vientre y alrededor del rostro.

**Historia Natural:** Diurnos, utiliza todos los estratos del bosque para su actividades, se alimenta de frutos, hojas, flores, larvas, caracoles, vertebrados pequeños y huevos de aves. Vive en grupos de de 15 a 30.

**Conservación:** apéndice II de CITES y LC por la IUCN.



## Anexo 12 Distribucion del mono pichico de barba blanca (*saguinus fuscicollis*)

### *Saguinus fuscicollis*



Fuente: Eisenberg, J. F., & K. H. Redford. 1999.



Fuente: Tirira, 2007

**Nombre común:** Pichico

**Distribución geográfica:** Ecuador, Colombia, Brasil, Perú y Bolivia. Habita todo tipo de bosques y también chacras en proceso de regeneración o purma. Selva baja y partes bajas de la selva alta, hasta 1800 m.

**Descripción:** Pequeño, pelaje generalmente pardo negruzco. Cabeza negra y hocico blanco con pelos cortos. Cola larga con pelos cortos.

**Historia Natural:** Diurnos, viven en grupos de 2 a 20 individuos. Se alimentan de frutos, insectos, gomas, néctar y pequeños vertebrados. Forman bandos mixtos con los machines.

**Conservación:** Apéndice II de CITES y LC por la IUCN.



**Anexo 13** Morfología del mono machin blanco (*cebus albifrons*).

THOMAS RICHARD DEFLER

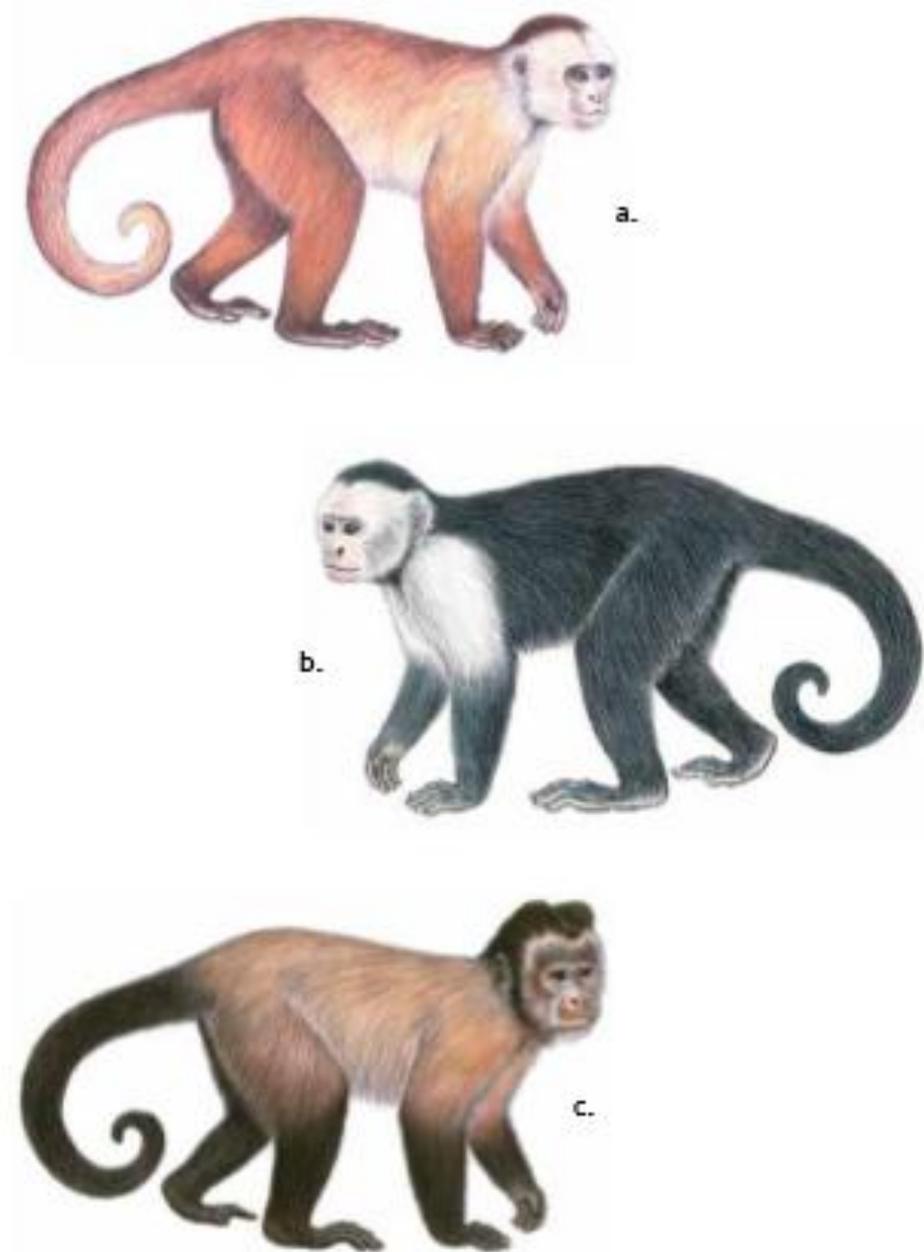


Lámina 5. a. *Cebus albifrons*, b. *Cebus capucinus*, c. *Cebus apella*.

Fuente: Historia Natural de los Primates Colombianos, 2010.

**Anexo 14** Morfología del mono pichico de barba blanca (*Saguinus fuscicollis*)

THOMAS RICHARD DEPLER



Lámina 3. a. *Saguinus nigricollis nigricollis*, b. *S. n. graellsii*, c. *S. fuscicollis fuscus*, d. *S. n. hernandezii*.

Fuente: Historia Natural de los Primates Colombianos, 2010.

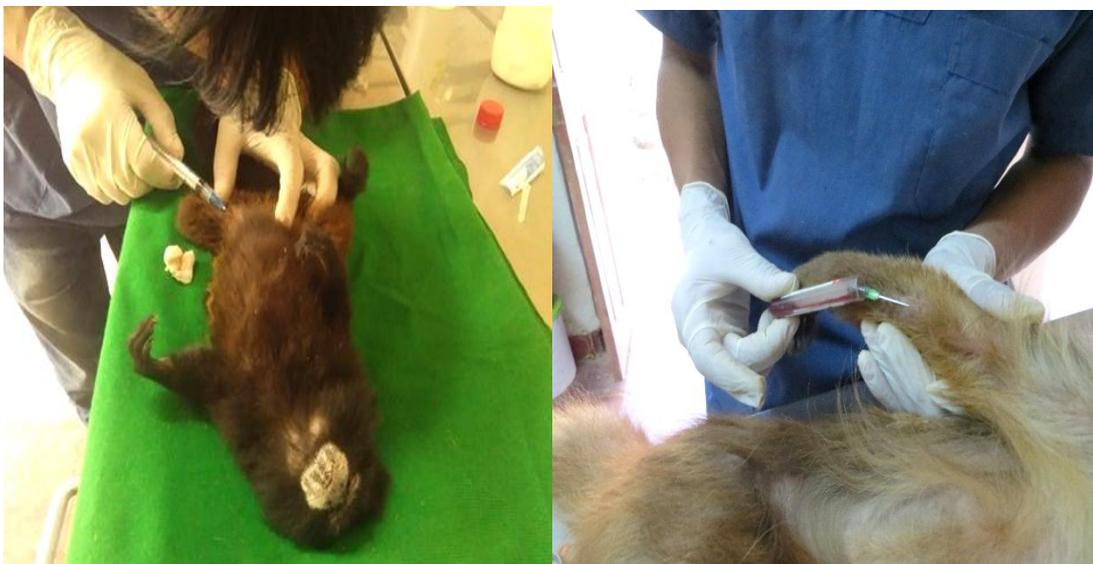
**Anexo 15** Parque zoológico “La Totorilla”. F.C.B. U.N.S.C.H.



**Anexo 16** Sujeción del mono pichico de barba blanca (*saguinus fuscicollis*) y mono machín blanco (*Cebus albifrons*).



**Anexo 17** Extracción de la sangre de la vena femoral en mono pichico de barba blanca (*Saguinus fuscicollis*) y sustracción de la vena safena en mono machín blanco (*Cebus albifrons*).



**Anexo 18** Control de peso vivo y chequeo médico del mono pichico de barba blanco (*Saguinus fuscicollis*) y el mono machín blanco (*Cebus albifrons*).



**Anexo 19** Evaluación de las muestras biológicas.