

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS



CARRERA DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA

TEMA:

**“DETERMINACIÓN DE RANGOS PARA BIOMETRÍA HEMÁTICA EN
ATÉLIDOS DE LOS GÉNEROS (*Lagothrix* y *Ateles*) EN CAUTIVERIO EN
LA PROVINCIA DE PASTAZA”**

“Documento Final del Proyecto de Investigación como requisito para obtener el
grado de Médico Veterinario Zootecnista”

AUTOR:

SOLANGE DANNIELA ZÚÑIGA ARAUJO

TUTOR:

Dr. Darwin Villamarín, Mg

Cevallos – Ecuador

2020

APROBACIÓN
**“DETERMINACIÓN DE RANGOS PARA BIOMETRÍA HEMÁTICA EN
ATÉLIDOS DE LOS GÉNEROS (*Lagothrix* y *Ateles*) EN CAUTIVERIO EN LA
PROVINCIA DE PASTAZA”**

REVISADO POR:



.....
Dr. Darwin Villamarín. Mg.

TUTOR

DERECHOS DE AUTOR

Al presentar este Informe Final del Proyecto de Investigación titulado “DETERMINACIÓN DE RANGOS PARA BIOMETRÍA HEMÁTICA EN ATÉLIDOS DE LOS GÉNEROS (*Lagothrix* y *Ateles*) EN CAUTIVERIO EN LA PROVINCIA DE PASTAZA” como uno de los requisitos previos para la obtención del Título de grado de Médica Veterinaria Zootecnista, en la Facultad de Ciencias Agropecuarias de la Universidad Técnica de Ambato, autorizo a la Biblioteca de la Facultad, para que este documento esté disponible para su lectura, según las normas de la Universidad.

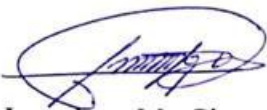
Estoy de acuerdo en que se realice cualquier copia de este Informe Final, dentro de las regulaciones de la Universidad, siempre y cuando esta reproducción no ponga una ganancia económica potencial.

Sin perjuicio de ejercer mi derecho de autor, autorizo a la Universidad Técnica de Ambato la Publicación de este Informe Final, o de parte de él”.

APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE GRADO

“DETERMINACIÓN DE RANGOS PARA BIOMETRÍA HEMÁTICA EN ATÉLIDOS DE LOS GÉNEROS (*Lagothrix* y *Ateles*) EN CAUTIVERIO EN LA PROVINCIA DE PASTAZA”

APROBADO POR:

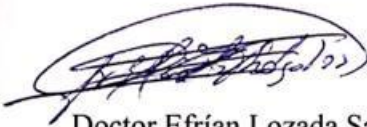


Ingeniero, Mg Giovanni Velástegui Espín

FECHA:

28/01/2020

PRESIDENTE DEL TRIBUNAL DE CALIFICACIÓN



Doctor Efrían Lozada Salcedo

28/01/2020

MIEMBRO DEL TRIBUNAL DE CALIFICACIÓN



Doctor Gerardo Kelly

28/01/2020

MIEMBRO DEL TRIBUNAL DE CALIFICACIÓN

DEDICATORIA

A mi padre, Willman Zúñiga Zambrano, por todo su esfuerzo y dedicación, por siempre
creer en mí y en mis sueños.

A mis abuelitos paternos, Lolita Zambrano y Víctor Hugo Zúñiga, por su amor,
comprensión y ayuda.

AGRADECIMIENTO

A Dios, por darme la vida, proveerme de sabiduría, inteligencia y dominio propio para poder culminar con esta etapa en mi vida.

A mis padres, Willman Zúñiga Zambrano y Pilar Araujo Escobar por ser mi apoyo, por secar mis lágrimas, limpiar mis rodillas y darme la mano para levantarme cuando he caído, por luchar junto a mí y no rendirse conmigo.

A mis hermanas, Karol y Anabella, por ser parte de mi existencia, ser mi alegría en mis momentos difíciles, por celebrar conmigo mis triunfos y demostrarme su cariño cuando lo más necesité.

A mis amigos que hice durante todos estos años, por compartir sus conocimientos conmigo, por las risas interminables y las mil anécdotas que tendremos como un buen recuerdo por el resto de nuestras vidas.

Al Dr. Darwin Villamarín, Dra. Mayra Montero y Dra. Grecia Robles, excelentes seres humanos y profesionales, que nunca escatimaron su tiempo para compartirme sus conocimientos, que hoy han permitido que logre culminar mis estudios universitarios.

Índice general de contenidos

Contenido

APROBACIÓN	ii
DERECHOS DE AUTOR.....	iii
APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE GRADO.....	iv
DEDICATORIA.....	v
AGRADECIMIENTO.....	vi
RESUMEN EJECUTIVO	x
ABSTRACT	xi
CAPÍTULO I.....	1
MARCO TEÓRICO	1
1.1. Antecedentes investigativos.....	1
1.2 Objetivos.....	7
1.2.1 Objetivo general	7
1.2.2 Objetivos específicos	7
CAPÍTULO II.....	8
METODOLOGÍA	8
2.1 Equipos y materiales	8
2.1.1. Ubicación del experimento	8
2.1.2. Equipos.....	8
2.1.3. Materiales de campo.....	8
2.1.4. Material anestésico	9
2.1.5. Materiales de escritorio	9
2.2. Métodos	10
2.2.1. Factores de estudio	10
2.2.2. Primates	10
2.3 Análisis estadístico.....	11
2.3.1. Variables respuesta.....	11
• Análisis de la fórmula leucocitaria absoluta, $10^3/\mu\text{L}$ y relativa, %	11

• Análisis índices eritrocitarios primarios	12
• Contaje de eritrocitos,.....	12
• Hemoglobina (Hb)	12
• Hematocrito	12
• Análisis índices eritrocitarios secundarios Wintrobe.....	13
• Volumen Corpuscular Medio (VCM).....	13
• Hemoglobina Corpuscular Media (HCM)	13
• Plaquetas.....	14
• Recolección de las muestras.....	14
• Animales.....	14
• Inclusión y exclusión.....	14
• Examen clínico.....	15
• Contención y toma de muestras.....	15
CAPÍTULO III.....	16
RESULTADOS Y DISCUSIÓN	16
CAPÍTULO IV.....	33
CONCLUSIONES.....	33
BIBLIOGRAFÍA.....	35
ANEXOS	39

Índice de tablas y figuras

Tabla 1. Fórmula leucocitaria absoluta y relativa.....	10
Tabla 2. Índices eritrocitarios primarios	10
Tabla 3. Índices eritrocitarios secundarios Wintrobe y plaquetas	11
Tabla 4. Valores de la serie eritrocítica y plaquetaria del <i>Lagothrix lagotricha lagotricha</i> en cautiverio en la Provincia de Pastaza (n = 10).....	16
Tabla 5. Valores de la serie eritrocítica y plaquetaria con relación al sexo en el <i>Lagothrix lagotricha lagotricha</i> en cautiverio en la Provincia de Pastaza.....	18
Tabla 6. Valores de la serie eritrocítica y plaquetaria en el <i>Lagothrix lagotricha lagotricha</i> en cautiverio en la Provincia de Pastaza según grupo etario	19
Tabla 7. Valores de la serie eritrocítica y plaquetaria del <i>Lagothrix lagotricha poeppigii</i> en cautiverio en la Provincia de Pastaza (n = 10).....	200
Tabla 8. Valores de la serie eritrocítica y plaquetaria con relación al sexo en el <i>Lagothrix lagotricha poeppigii</i> en cautiverio en la Provincia de Pastaza	222
Tabla 9. Valores de la serie eritrocítica y plaquetaria en el <i>Ateles belzebuth</i> en cautiverio en la Provincia de Pastaza (n=3).....	233
Tabla 10. Valores de la serie leucocitaria relativa y absoluta del <i>Lagothrix lagotricha lagotricha</i> en cautiverio en la Provincia de Pastaza (n=10).....	244
Tabla 11. Valores de la serie leucocitaria relativa y absoluta del <i>Lagothrix lagotricha lagotricha</i> en cautiverio en la Provincia de Pastaza (n=10) según sexo.....	266
Tabla 12. Valores de la serie leucocitaria relativa y absoluta del <i>Lagothrix lagotricha lagotricha</i> en cautiverio en la Provincia de Pastaza según grupo etario	28
Tabla 13. Valores de la serie leucocitaria relativa y absoluta del <i>Lagothrix lagotricha poeppigii</i> en cautiverio en la Provincia de Pastaza (n=10)	29
Tabla 14. Valores de la serie leucocitaria relativa y absoluta del <i>Lagothrix lagotricha poeppigii</i> con relación al sexo en cautiverio en la Provincia de Pastaza	300
Tabla 15. Valores de la serie leucocitaria relativa y absoluta del <i>Lagothrix lagotricha poeppigii</i> en cautiverio en la Provincia de Pastaza según grupo etario	311
Tabla 16. Valores de la serie leucocitaria relativa y absoluta de <i>Ateles belzebuth</i> en cautiverio en la Provincia de Pastaza (n=10)	322

RESUMEN EJECUTIVO

El objetivo de este estudio fue determinar la biometría hemática en atélidos de los géneros (*Lagothrix* y *Ateles*) en cautiverio en la Provincia de Pastaza. Se trabajó para los análisis con 23 primates, 15 hembras y 8 machos entre juveniles y adultos. La contención física se la realizó a través de una red y para la contención química se utilizó una dosis farmacológica de la combinación de Tiletamina y Zolazepam a una dosis de 2,5 mg/Kg, la muestra fue tomada por venopunción de la vena femoral, y colocada en tubo de tapa lila con ácido etilendiaminotetraacético (EDTA), manteniéndose en refrigeración a 4°C hasta su análisis en el laboratorio MOVILAB de la ciudad de Ambato. Los valores que se obtuvieron fueron, en la subespecie *Lagothrix lagotricha lagotricha* eritrocitos $4.21 \times 10^6/\mu\text{L} \pm 0,4$; hemoglobina $10,59 \text{ g/dL} \pm 0,92$, hematocrito $33,7\% \pm 3,06$; Volumen corpuscular medio $80,34 \text{ fl} \pm 8,34$; hemoglobina corpuscular media $26,36 \text{ pg} \pm 3,04$; concentración hemoglobina corpuscular media $31,38 \text{ g/dL} \pm 0,99$; plaquetas $352 \times 10^3/\mu\text{L} \pm 75,95$; Leucocitos $13,57 \times 10^3/\mu\text{L} \pm 7,48$; Neutrófilos $64,54\% \pm 24,54$; Eosinófilos $3,41\% \pm 4,33$; Basófilos $0,19\% \pm 0,21$; Linfocitos $27,59\% \pm 21,64$; Monocitos $4,27\% \pm 4,22$. En la subespecie *Lagothrix lagotricha poeppigii*, eritrocitos $4,52 \times 10^6/\mu\text{L} \pm 0,82$; hemoglobina $10,99 \text{ g/dL} \pm 1,97$; hematocrito $36,71\% \pm 7,15$; VCM $80,78 \text{ fl} \pm 7,76$; HCM $24,17 \text{ pg} \pm 1,78$; CHCM $30,01 \text{ g/dL} \pm 1,25$; plaquetas $334,7 \times 10^3/\mu\text{L} \pm 88,23$, leucocitos $14,14 \times 10^3/\mu\text{L} \pm 6,5$; neutrófilos $68,75\% \pm 11,66$; eosinófilos $3,88\% \pm 1,84$; basófilos $0,45\% \pm 0,73$; linfocitos $24,75\% \pm 10,82$; monocitos $2,17\% \pm 1,29$. En la subespecie *Ateles belzebuth* eritrocitos $4,37 \times 10^3/\mu\text{L} \pm 0,26$; hemoglobina $10,73 \text{ g/dL} \pm 0,77$; hematocrito $34,06\% \pm 3,85$; VCM $78,33 \pm 13,67$; HCM $24,63 \text{ pg} \pm 3,26$; CHCM $31,56 \text{ g/dL} \pm 1,30$; plaquetas $388,33 \times 10^3/\mu\text{L} \pm 156,18$; leucocitos $18,13 \times 10^3/\mu\text{L} \pm 16,32$; neutrófilos $70,06\% \pm 13,15$; eosinófilos $2,2\% \pm 1,708$; basófilos $0,4\% \pm 0,69$; linfocitos $24\% \pm 13,52$; monocitos $3,33\% \pm 2,51$. Se concluyó que los valores obtenidos mantienen similitud con los analizados por otros autores, además no se evidenció diferencias significativas según grupo etario o sexo; a excepción de concentración de hemoglobina corpuscular media (CHCM) en *Lagothrix lagotricha lagotricha*, y el conteo de monocitos y eosinófilos en *Lagothrix lagotricha poeppigii* entre machos y hembras.

Palabras clave: *Lagothrix lagotricha*, *Ateles belzebuth*, biometría hemática, cautiverio, índice eritrocitario primarios y secundarios, fórmula leucocitaria.

ABSTRACT

The objective of this investigation was to determine the hematic biometrics of the genres (*Lagothrix* and *Ateles*) in captivity in Pastaza. It was worked for the analyzes with 23 healthy primates, 15 females and 8 males between young and adults, the physical containment was carried out through a network and for chemistry Tiletamina and Zolacepam, it was used at a dose of 2.5 mg / Kg, the sample was taken by venipuncture of the femoral vein, in a light purple tube with EDTA, it was kept in refrigeration at 4°C until its automated analysis in the MOVILAB laboratory in Ambato city, the values of primary erythrocyte indices were determined (erythrocytes $10^6 / \mu\text{L}$, hemoglobin g / dL and hematocrit%), secondary (Mean corpuscular volume fL, Average Corpuscular Hemoglobin pg and Concentration Average Corpuscular Hemoglobin g / dL), and platelets $10^3 / \mu\text{L}$, ± 75.95 ; Leukocytes $13.57 \times 10^3 / \mu\text{L} \pm 7.48$; Neutrophils $64.54\% \pm 24.54$; Eosinophils $3.41\% \pm 4.33$; Basophils $0.19\% \pm 0.21$; Lymphocytes $27.59\% \pm 21.64$; Monocytes $4.27\% \pm 4.22$. In the subspecies *Lagothrix lagotricha poeppigii*, erythrocytes $4.52 \times 10^6 / \mu\text{L} \pm 0.82$; hemoglobin $10.99 \text{ g} / \text{dL} \pm 1.97$; hematocrit $36.71\% \pm 7.15$; VCM $80.78 \text{ fl} \pm 7.76$; HCM $24.17 \text{ pg} \pm 1.78$; CHCM $30.01 \text{ g} / \text{dL} \pm 1.25$; platelets $334.7 \times 10^3 / \mu\text{L} \pm 88.23$, leukocytes $14.14 \times 10^3 / \mu\text{L} \pm 6.5$; neutrophils $68.75\% \pm 11.66$; eosinophils $3.88\% \pm 1.84$; 0.45% basophils ± 0.73 ; lymphocytes% 24.75 ± 10.82 ; monocytes $2.17\% \pm 1.29$. In the subspecies *Ateles belzebuth* erythrocytes $4.37 \times 10^3 / \mu\text{L} \pm 0.26$; hemoglobin $10.73 \text{ g} / \text{dL} \pm 0.77$; hematocrit $34.06\% \pm 3.85$; VCM 78.33 ± 13.67 ; HCM $24.63 \text{ pg} \pm 3.26$; CHCM $31.56 \text{ g} / \text{dL} \pm 1.30$; platelets $388.33 \times 10^3 / \mu\text{L} \pm 156, 18$; leukocytes $18.13 \times 10^3 / \mu\text{L} \pm 16.32$; neutrophils $70.06\% \pm 13.15$; eosinophils $2.2\% \pm 1,708$; basophils $0.4\% \pm 0.69$; lymphocytes $24\% \pm 13.52$; monocytes $3.33\% \pm 2.51$, both relative and absolute leukocyte formula were analyzed, it was concluded that the values obtained maintain similarity with those analyzed by other authors, in addition, there weren't significant differences according with the age group or sex; with the exception of CHCM in *Lagothrix lagotricha lagotricha*, and the count of monocytes and eosinophils in *Lagothrix lagotricha poeppigii* between males and females

Keywords: *Lagothrix lagotricha*, *Ateles belzebuth*, blood count, captivity, primary and secondary erythrocyte index, leukocyte formula

CAPÍTULO I

MARCO TEÓRICO

1.1. Antecedentes investigativos

La investigación realizada por (Ospina et al. 2009) el cual tuvo como objetivo determinar los valores referenciales hematológicos del machín negro (*Sapajus macrophalus*), en cautiverio, en el cual muestrearon 32 especímenes en total, representado por 25 machos y 7 hembras en varias etapas de edad, para la toma de muestras primeramente utilizaron anestesia fija con ketamina y xilazina, y posteriormente las tomaron de la vena femoral con la ayuda de vacutainers con anticoagulante EDTA; y obtuvieron resultados tanto de índices eritrocitarios primarios como secundarios, Los valores calculados que obtuvieron fueron los siguientes: Eritrocitos: $5.12 \times 10^6/\mu\text{l}$, Leucocitos: $7.20 \times 10^3/\mu\text{l}$, neutrófilos: 50.8%, linfocitos: 47.6%, monocitos: 0.15%, eosinófilos: 1.06%, basófilos: 0.4%, plaquetas: $227 \times 10^3/\mu\text{l}$, Hemoglobina: 12.39 g/dl, Hematocrito: 37.97%, Volumen Corpuscular Medio (VCM): 76.1 fl, Hemoglobina Corpuscular Media (HCM): 24.8 pg, y finalmente Concentración de Hemoglobina Corpuscular Media (CHCM): 32.6 g/dl; además en la investigación no se encontró diferencias significativas tanto por grupos etarios como sexo de los animales.

La investigación realizada por (Rodríguez et al. 2014), tuvo como objetivo principal determinar valores hematológicos en primates del nuevo mundo de la especie *Lagothrix lagotricha* en semicautiverio en Lagunas Loreto Perú; trabajaron con un muestra de 40 animales, del cual 12 fueron machos y el mayor número de 28 representaron hembras, en esta investigación fue importante que el valor eritrocitario y de plaquetas si tuvo diferencias significativas con respecto al grupo etario, pero no así con respecto al sexo tanto en el conteo de eritrocitos como de plaquetas.

En el trabajo de investigación de (Cuestas y Carlos 2018), determinaron valores hematológicos en primates mantenidos en cautiverio en varios zoológicos de la ciudad de Lima Perú, contó con un total de 28 individuos, repartidos en 16 hembras y 12 machos, los cuales se encontraban categorizados en cuatro grupos etarios, para la toma de muestras anestesiaron a los animales con una combinación de ketamina – xilazina, y tomaron las muestras mediante punción en la vena femoral, ayudados de tubos estériles con anticoagulante EDTA, obtuvieron los siguientes valores al momento de analizarlos en el laboratorio: así para los eritrocitos se obtuvo valores de $8,76 \times 10^6 /\mu\text{l}$ ($\pm 2,91$); hematocrito 36,46% ($\pm 3,38$); hemoglobina 12,32 g/dl ($\pm 1,89$); VCM 60,61 fl ($\pm 7,85$); HCM 20,37 pg ($\pm 3,07$); CMCH 33,85 g/dl ($\pm 4,61$); mientras que para los leucocitos se determinó valores de $6,12 \times 10^3 /\mu\text{l}$ ($\pm 1,05$); abastoados $0,05 \times 10^3 /\mu\text{l}$ ($\pm 0,11$); segmentados $5,54 \times 10^3 /\mu\text{l}$ ($\pm 2,23$); linfocitos $2,62 \times 10^3 /\mu\text{l}$ ($\pm 1,60$); monocitos $0,07 \times 10^3 /\mu\text{l}$ ($\pm 0,02$); eosinófilos $0,42 \times 10^3 /\mu\text{l}$ ($\pm 0,23$); basófilos $0,13 \times 10^3 /\mu\text{l}$ ($\pm 0,14$) y finalmente plaquetas de $314,39 \times 10^3 /\mu\text{l}$ ($\pm 78,09$), en el caso del valor de contaje de monocitos con respecto al sexo encontraron diferencias significativas

En las siguiente investigación el autor (Jaramillo y Pérez 2007), determinaron parámetros hematológicos en un población de 96 primates, de dos tipos de familias de primates *Cebidae* (31) y *Atelidae* (65) entre machos y hembras distribuidos en tres grupos etarios; existió diferencia significativa entre familias con respecto a contajes de leucocitos y valores relativos de neutrófilos y linfocitos, mientras que condición sexo no hubo diferencias significativas

(Rovirosa et al. 2013) y su investigación tuvo como objetivos determinar los valores hematológicos como una herramienta importante al momento de determinar la salud de los animales que se encuentran en cautiverio, los valores determinados lo hicieron a partir de animales adultos tanto hembras como machos, en dos especies de primates *Aluoatta pigra* en número de 56 y *Aluoatta palliata* en número de 26, anestesiaron a los especímenes con ketamina y tomaron las muestras a partir de la vena ventromedial de la

cola, encontraron diferencias significativas en el conteo de células rojas entre hembras y machos.

En una investigación realizada por la Universidad San Francisco de la ciudad de Quito, la misma que fue realizada por (Zambrano et al. 2016), determinaron parámetros hematológicos en el mono araña de cabeza café (*Ateles fusciceps*), considerado como el primate mayor amenazado en el Ecuador; incluyeron 24 animales de ambos sexos, machos (10) y hembras (14) y categorizados en tres grupos etarios, previamente a la recolección de las muestras fueron anestesiados con ketamina – xilazina por vía Intramuscular, a través de la vena cefálica obtuvieron la sangre en tubos con anticoagulante EDTA y los valores determinados fueron: Hematocito=28.6-57.7%, Glóbulos Rojos=3.8-8.2 x10¹²/L, Hemoglobina=97.5-192.3g/L, VCM=63.6-74.7fL, CHCM= 324.5-346.1 g/L, Leucocitos= 5.0-38.1 x10⁹/L, Neutrófilos (segmentados)= 0.0-24.7 x10⁹/L, Linfocitos=1.0-13.6 x10⁹/L, Monocitos= 0.1-5.6 x10⁹/L, Eosinófilos= 0-2.2 x10⁹/L, y Plaquetas=177.1-563.6 x10⁹/L

(Nidasio 2002) tuvo como objetivo en la investigación caracterizar la dieta y su influencia en los parámetros sanguíneos para el mono saraguate (*Alouatta pigra*) cautivo en el zoológico nacional la Aurora; para lo cual obtuvieron valores de hemoglobina y hematocrito en tres especies de *Alouattas*, concluyendo valores para hematocrito: *Alouatta caraya* 42.8 % ± 5.8, *Alouatta pigra* 49.1 % ± 9.2 y *Alouatta seniculus* 16.0% ± 0.0 y de hemoglobina: *Alouatta caraya* 14.0 ± 1.8 g/dl, *Alouatta seniculus* 11.1 ± 0.0 g/dl y *Alouatta pigra* 12.9 ± 0.0 g/dl.

(España 2008) tuvo como objetivo en la investigación determinar valores hematológicos de 20 especímenes de la especie *Ateles geoffroyi* en cautiverio, adultos tanto machos como hembras y determinó valores de referencia de 12 parámetros hematológicos, sin encontrarse ninguna significancia entre sexo y grupos etarios.

La investigación realizada por (Carlos-Eraza et al. 2016) tuvo el objetivo de determinar valores hematológicos en Perú, en el mono aullador rojo, que se encuentra en estado vulnerable en el país hermano, se tomó de una población de 28 animales de dos centros de rescate, repartidos en 15 hembras y 13 machos, previamente anestesiados, tomaron 1 ml de sangre a partir de la vena femoral en tubos estériles EDTA, los resultados obtenidos fueron: eritrocitos $4,15 \pm 2,84 \times 10^6/\mu\text{l}$, hemoglobina $10,57 \pm 2,50$ g/dl, HCM $26,69 \pm 2,46$ pg, VCM $81,33 \pm 9,21$ fl, CMCH $32,97 \pm 1,65$ g/dl, hematocrito $33,20 \pm 4,73$ %, leucocitos $9,24 \pm 2,90 \times 10^3/\mu\text{l}$, neutrófilos $5,25 \pm 2,39 \times 10^3/\mu\text{l}$, eosinófilos $0,72 \pm 1,09 \times 10^3/\mu\text{l}$, basófilos $0,03 \pm 0,04 \times 10^3/\mu\text{l}$, linfocitos $3,20 \pm 1,71 \times 10^3/\mu\text{l}$, monocitos $0,23 \pm 0,24 \times 10^3/\mu\text{l}$ y plaquetas $277,46 \pm 71,90 \times 10^3/\mu\text{l}$, no presentaron diferencias significativas ni por grupos etarios ni sexo.

(Beteta 2015) mediante su investigación determinó valores hematológicos en el primate de la especie *Ateles chamek* en un total de 12 individuos entre machos y hembras; tomaron 1.5 ml de sangre entera de la vena safena y colocaron en tubos con anticoagulante EDTA, obteniéndose los siguientes valores eritrocíticos primarios y secundarios: eritrocitos $4,92 \pm 0,44 \times 10^3/\text{ul}$, hemoglobina $12,70 \pm 1,16$ g/dl, hematocrito $39,70 \pm 3,61$ %, VCM $80,60 \pm 2,56$ fl, HCM $25,9 \pm 1,06$ g/dl, CMCH $32,00 \pm 1,05$ g/dl, leucocitos $12,10 \pm 347 \times 10^3/\text{ul}$, neutrófilos $4,95 \pm 1,86 \times 10^3/\text{ul}$, linfocitos $5,75 \pm 1,36 \times 10^3/\text{ul}$, monocitos $0,14 \pm 0,36 \times 10^3/\text{ul}$, eosinófilos $1,17 \pm 0,55 \times 10^3/\text{ul}$, basófilos $0,09 \pm 0,09 \times 10^3/\text{ul}$ y plaquetas $328,83 \pm 152,56 \times 10^3/\text{ul}$.

En la investigación del primate tití gris por parte de (Monsalve et al. 2007), determinó valores hematológicos de esta especie endémica en Colombia y su relación con su condición alimentaria, nutricional y de digestibilidad; primeramente los anestesiaron mediante una combinación ketamina – xilazina, y tomaron la muestra de la vena femoral y ubicado la sangre entera en un tubo vacutainer con EDTA, los análisis lo hicieron en 15 ejemplares entre machos y hembras, los resultados obtenidos fueron promedios a partir de

tres zoológicos de Santa Fe Colombia, y se determinaron los siguientes: Hematocrito 45%, conteo de eritrocitos $6,60 \times 10^6/\mu\text{l}$, hemoglobina 15,5 g/dL, leucocitos en un rango de $12,6 - 14,40 \times 10^3/\mu\text{l}$, neutrófilos 43 – 64 %, linfocitos 34 – 49 %, monocitos 2 – 5 %, eosinófilos 1 – 1.2 %, basófilos 0.10, y finalmente plaquetas $331 - 650 \times 10^3/\mu\text{l}$

La investigación realizada por (Tirira 2013) tuvo el interesante objetivo de determinar el tráfico de primates en el Ecuador, el cual abalizó 2217 registros desde 1989 hasta 2012, enfocados en incautaciones, estos registros presentaron que la familia *Cebidae* representó el 79% de la tenencia ilegal de las personas y un 39% solo al *Saimiris sciureus*, los cuales constan en el libro rojo nacional, concluyendo el autor que el tráfico de primates en Ecuador amenaza a estas especies a su supervivencia.

(Orellana-Vázquez 2018) En su investigación caracterizó las dimensiones de la diversidad de las comunidades de primates en diferentes ecosistemas del Ecuador, siendo un total de 14, además tomando en cuenta los posibles mecanismos responsables de su ensamblaje y sus resultados mostraron que las comunidades de la costa son taxonómicamente menos diversas que las de la Amazonia, pero presentan grupos funcionales similares; por otro lado, la diversidad filogenética es mayor en las comunidades amazónicas, mostrando una tendencia a la sobre dispersión, además el factor climático influencia la estructura de las comunidades de primates; los estudios de esta categoría permiten entender de mejor manera la composición de éstas importantes comunidades y proporcionan información valiosa para el desarrollo de estrategias de conservación adecuadas.

(Jimbo 2018) tuvo de objetivo principal en su investigación el estudio conductual de dos especies de *Lagothrix*, concluyendo el autor que la manada presentó un orden de dominancia bien estructurado y definido a partir del macho líder lo que permite estabilidad social y tranquilidad en sus relaciones; además *L. lagothricha* resultó ser más sociable, con

un patrón similar en función de las medias de tiempo y frecuencia en la conducta lúdica y aunque el acicalamiento mutuo fue ligeramente superior al individual.

(Campuzano 2007) en su investigación determina la importancia del hemograma a partir de diferentes mecanismos de obtención de los resultados, así el determina que el cuadro hemático es una de las pruebas que más se solicita al laboratorio clínico, y sin duda alguna, la prueba de laboratorio que más aporta al clínico en la evaluación de un paciente, el autor concluye que el clínico debe determinar qué tipo de metodología considera más certera y rápida al momento de obtener más precisos y exactos, mediante la inversión de tecnología

(Acevedo et al. 2014) en su investigación determina la importancia del estudio de los primates en cautiverio neotropicales en Colombia, y lo hace sobre el primate endémico conocido como mono tití gris, el cual concluye que las diferencias de condiciones medioambientales determina cambios fisiológicos y ecológicos en poblaciones silvestres; además como herramienta al momento de determinar el estado de salud en condiciones naturales, además determinaron que existe variación entre poblaciones silvestres e incluso entre grupos sociales circundantes con respecto a los perfiles hematológicos y de química sanguínea, que sugiere diferencias en la respuesta fisiológica ante condiciones medioambientales.

(Copete-Sierra 2013) mediante su investigación valoró que el uso de la valoración hematológica en animales silvestres se convierte en una herramienta necesaria y fundamental para la evaluación general del estado de salud de estas poblaciones animales en general, además tuvo como objetivo recopilar información básica para la realización adecuada de la evaluación hematológica en animales silvestres y no convencionales, así como los aspectos generales para su interpretación.

El autor (Santiago 2016) tuvo como objetivo valorar a la biometría hemática como una herramienta utilizada y solicitada mayormente al laboratorio por parte del clínico, esto es debido a que en un solo estudio se analizan tres líneas celulares completamente diferentes: eritroide, leucocitaria y plaquetaria, que no sólo orientan a patologías hematológicas; sino también a enfermedades de diferentes órganos y sistemas.

1.2 Objetivos

1.2.1 Objetivo general

- Determinar la Biometría Hemática en Atélidos de los géneros *Ateles belzebuth*, *Lagothrix lagotricha lagotricha* y *Lagothrix lagotricha poeppigii* juveniles, adultos, machos y hembras en cautiverio de la Provincia de Pastaza.

1.2.2 Objetivos específicos

- Determinar los índices eritrocitarios primarios (eritrocitos $10^6/\mu\text{L}$, hemoglobina g/dL y hematocrito % en Atélidos juveniles, adultos, machos y hembras de los géneros *Ateles belzebuth*, *Lagothrix lagotricha lagotricha* y *Lagothrix lagotricha poeppigii*.
- Determinar los índices eritrocitarios secundarios Wintrobe (Volumen corpuscular medio fL, Hemoglobina Corpuscular Media pg y Concentración Hemoglobina Corpuscular Media g/dL) y de plaquetas ($10^3/\mu\text{L}$) en Atélidos juveniles, adultos, machos y hembras de los géneros *Ateles belzebuth*, *Lagothrix lagotricha lagotricha* y *Lagothrix lagotricha poeppigii*
- Determinar la fórmula leucocitaria absoluta y relativa (neutrófilos % y $10^3/\mu\text{L}$; linfocitos % y $10^3/\mu\text{L}$, monocitos % y $10^3/\mu\text{L}$ y basófilos % y $10^3/\mu\text{L}$) en Atélidos juveniles, adultos, machos y hembras de los géneros *Ateles belzebuth*, *Lagothrix lagotricha lagotricha* y *Lagothrix lagotricha poeppigii*.

CAPÍTULO II

METODOLOGÍA

2.1 Equipos y materiales

2.1.1. Ubicación del experimento

El proyecto se realizó en diferentes centros de Rescate y Zoológicos de la provincia de Pastaza como: Zoológico Pastaza Selva Viva, ubicado en la vía Puyo- Tena, conocido como el Zoocriadero Fátima, Reserva privada Ecológica Yanacocha, y finalmente Merazonia Wildlife Rescue and Rehabilitación Center, centro de rescate y rehabilitación de animales ubicado en Mera, creado a partir de voluntarios muy interesados en el bienestar de la fauna silvestre

2.1.2. Equipos

- Mindray BC-5300 (Equipo automatizado)

2.1.3. Materiales de campo

- Fonendoscopio
- 2 pares de Guantes de cuero
- Termómetro
- 30 fichas de identificación para examen clínico
- Red de captura
- 30 micro tubos EDTA de 1 ml
- 30 jeringuillas de 3 de ml
- 30 jeringuillas de insulina
- 30 agujas calibre 21G 1½ P
- Guantes de examinación
- Cooler espuma flex

- Algodón
- Alcohol yodado
- Bolsas Refrigerantes
- Gradilla plástica
- Filipino
- Botas de caucho
- Mascarillas quirúrgicas
- Fundas rojas hospitalarias para desechos de riesgo biológico

2.1.4. Material anestésico

- Tiletamina y Zolazepam

2.1.5. Materiales de escritorio

- 1 cuaderno de apuntes
- 2 esferos (rojo y azul)
- 1 marcador negro punta fina permanente
- 1 paquete de hojas papel bond de 75 gr INEN A4
- 1 cámara digital
- 1 computadora Portátil
- 1 Impresora

2.2. Métodos

2.2.1. Factores de estudio

2.2.2. Primates

- 23 Atélidos (*Ateles belzebuth* n= 3, *Lagothrix lagotricha lagotricha* n=10 y *Lagothrix lagotricha poeppigii* n=10) entre juveniles n=12, adultos n= 11, machos n =8 y hembras n=15

Tabla 1. Fórmula leucocitaria absoluta y relativa

Leucocito	Unidad relativa	Unidad absoluta
Neutrófilos	%	$10^3/\mu\text{L}$
Eosinófilos	%	$10^3/\mu\text{L}$
Basófilos	%	$10^3/\mu\text{L}$
Linfocitos	%	$10^3/\mu\text{L}$
Monocitos	%	$10^3/\mu\text{L}$

Tabla 2. Índices eritrocitarios primarios

Índice	Unidad
Eritrocitos	$10^6/\mu\text{L}$
Hemoglobina	g/dL
Hematocrito	%

Tabla 3. Índices eritrocitarios secundarios Wintrobe y plaquetas

Índice	Unidad
VCM	fL
HCM	pg
CHCM	g/dL
Plaquetas	$10^3/\mu\text{L}$

2.3 Análisis estadístico

El presente trabajo investigativo arrojó datos base, es decir levantamiento de información; a los cuales se los analizó con medidas de tendencia central (media, Desviación estándar, valores mínimos y máximos), con el motivo de observar los valores obtenidos y que tan unidos o alejados están entre sí, con respecto a su media, además se realizó prueba t student, como prueba de significancia entre grupos etarios y por condición de sexo

2.3.1. Variables respuesta

- **Análisis de la fórmula leucocitaria absoluta, $10^3/\mu\text{L}$ y relativa, %**

Se analizó de manera automatizada los valores de neutrófilos, eosinófilos, basófilos, linfocitos, monocitos en unidades de medida absoluta, y medida relativa; en analizador automático de hematología que aplica principios de eléctrica y de dispersión de la luz láser (**Campuzano, 2007**). Mientras que en el caso de la obtención de los valores absolutos el analizador automatizado está bajo el principio de impedancia eléctrica; en el cual el citoplasma celular se redujo hasta ser totalmente destruido, obteniéndose nueva célula de un tamaño proporcional al núcleo de la misma y así pudo ser contada y medida. (**Campuzano, 2007**).

- **Análisis índices eritrocitarios primarios**

- **Contaje de eritrocitos,**

Se determinó el número total de eritrocitos o hematíes que se encontraron en el volumen de sangre periférica (**Campuzano., 2007**).

- **Hemoglobina (Hb)**

La hemoglobina (Hb), es el componente principal de los hematíes, se trata de una proteína conjugada y especializada, que transporta tanto oxígeno como dióxido de carbono, siendo de gran utilidad clínica en la clasificación de anemias y policitemias (**Campuzano., 2007**); El sistema automatizado no utilizó el reactivo de la cianometahemoglobina, a pesar de ser el más ocupado en este tipo de contajes sanguíneos (**Nakul-Aquarone D., 2003**) y fue reemplazado por el lauril sulfato sódico; una sustancia atóxica, y la determinación hematológica se dio ya que la hemoglobina al diluirse con esta sustancia lisante formó la sustancia metahemoglobina sódica de lauril sulfato, el cual fue leído por el equipo automatizado (**Juo., 2002**)

- **Hematocrito**

Hematocrito conceptualmente es la relación que guardan los eritrocitos con el plasma (**López 2016**); y se la determinó este valor mediante la relación existente entre el volumen de eritrocitos con respecto a la sangre total. Se expresó como un porcentaje de forma indirecta en el analizador automatizado (**Campuzano., 2007**; **Thrall., 2012**)

- **Análisis índices eritrocitarios secundarios Wintrobe**
- **Volumen Corpuscular Medio (VCM)**

El VCM conceptualmente manifiesta la relación entre el tamaño y capacidad del eritrocito (**López 2016**), expresado en fentolitros (fl). Tiene importancia de manera clínica ya que define el tamaño de los eritrocitos como normocitosis (normales), microcitosis (pequeño) y macrocitosis (grandes), siendo una importante clasificación al momento de determinar el tipo de anemias (**Reed G, 2002**), y el valor fue expresado de manera directa por el equipo automatizado

- **Hemoglobina Corpuscular Media (HCM)**

Conceptualmente es el valor de la concentración de hemoglobina en 100 mL de eritrocitos (**López 2016**) y este índice reflejó la cantidad de hemoglobina en relación al hematocrito y se lo expresó en g/dL. La CHCM determina características de hipocromía, normocromía e hipercromía (concepto hipotético), fundamentales en la determinación de las anemias (**Campuzano., 2007**). Este índice eritrocitario secundario fue obtenido de manera directa por parte del equipo automatizado

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

Este índice reflejó la cantidad de hemoglobina en relación al hematocrito y se lo expresó en g/dL. La CHCM determina características de hipocromía, normocromía e hipercromía (concepto hipotético), fundamentales en la determinación de las anemias (**Campuzano., 2007**). Este índice eritrocitario secundario fue obtenido de manera directa por parte del equipo automatizado.

- **Plaquetas**

Conceptualmente es una célula de la sangre de los vertebrados, muy pequeña y desprovista núcleo, en forma de disco ovalado o redondo y participa en la coagulación de la sangre, las plaquetas tienen un número constante a lo largo de la vida (López 2016); el recuento automatizado de plaquetas determina la trombocitopenia y trombocitosis, y se la expresó en la unidad de medida $10^3/\mu\text{L}$ (Campuzano., 2007). Este conteo se lo obtuvo a través del equipo automatizado.

- **Recolección de las muestras**

- **Animales**

Se trabajó con una población de 23 primates de la familia *Atelidae*: *Ateles belzebuth* (n=3), *Lagothrix lagotricha* (n=10) y *Lagothrix poeppigii* (n=10), 15 hembras y 8 machos, entre juveniles n= 12 y adultos n= 11, obtenidos del Zoológico Pastaza Selva Viva, Reserva Ecológica Yanacocha y Merazonia Wildlife Rescue and Rehabilitación Center, la alimentación en estos centros y reservas es a base de frutas principalmente banano y papaya

- **Inclusión y exclusión**

Se incluyó en la toma de muestras a los primates del nuevo mundo pertenecientes a la familia *Atelidae* (*Ateles belzebuth*, *Lagothrix lagotricha* y *Lagothrix poeppigii*) entre juveniles, adultos, machos y hembras; y se excluyó hembras gestantes, animales en cuarentena, y primates que al examen clínico general presentaron algún signo de enfermedad.

- **Examen clínico**

Cada animal muestreado fue realizado un examen clínico general, mediante el llenado de una ficha en la cual constó sexo, edad, peso y constantes fisiológicas como: frecuencia cardíaca, frecuencia respiratoria, temperatura rectal y presión arterial, además se observó coloración de mucosas y finalmente condición dentaria.

- **Contención y toma de muestras**

Todas las muestras sanguíneas fueron tomadas a las 9 am de la mañana, y los primates tuvieron un ayuno de 12 horas para sólidos y 8 horas para líquidos, para evitar cambios en los análisis hematológicos. La captura de los animales fue mediante el uso de red, protegidos de guantes gruesos de cuero que evitó mordeduras; y a través de la misma se procedió a tranquilizarlos/as con una dosis farmacológica de 2,5 mg/kg de tiletamina + zolazepam, convertida en ml de acuerdo al peso y edad de cada animal (**Larsson., 1999**) intramuscular para lograr un manejo adecuado de los mismos, una vez inmovilizados químicamente, inmediatamente se los pesó, y se procedió a llenar la ficha clínica respectiva, además se tomó las constantes fisiológicas, finalmente se observó la condición dentaria, y se procedió a desinfectar la zona a puncionar con alcohol yodado al 20% para la obtención de la muestra, que en este caso se lo hizo a partir de la vena femoral; por ser una vena muy adecuada al ser más superficial (**Copete-Sierra., 2013**) y con la ayuda de jeringuillas hipodérmicas de 3 ml y agujas de 21 G de 1 ½ pulgadas (**Cuestas K y Carlos N., 2018**) se recolectó 1 milímetros de sangre que fueron colocados en los micro mini tubos con anticoagulante EDTA (ácido etilendiaminotetraacético) (**Copete-Sierra., 2013**) y se las ubicó en una gradilla dentro de un cooler, previamente rotuladas cada una de ellas, y fueron conservadas a una temperatura de 4 °C (**Cuestas K y Carlos N., 2018**) hasta su llegada al Laboratorio MOVILAB de la Ciudad de Ambato, que mediante análisis en contador automatizado realizaron los análisis correspondientes.

CAPÍTULO III

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Se determinaron los valores promedios, desviación estándar y valores extremos (mínimo y máximo) de 18 parámetros hematológicos de dos géneros de la familia *Atelidae* (*Lagothrix* y *Ateles*) mantenidos en cautiverio, en el cual se evaluó 23 individuos de tres lugares dedicados a la conservación de estos animales rescatados, a continuación encontramos los valores obtenidos en la investigación.

Tabla 4. Valores de la serie eritrocitaria y plaquetaria del *Lagothrix lagotricha* en cautiverio en la Provincia de Pastaza (n = 10)

Variable	Media	Desv. estándar	Valores extremos
Eritrocitos ($\times 10^6 / \mu\text{l}$)	4.21	0.4	3.54 – 4.98
Hemoglobina (g/dl)	10.59	0.92	8.9 – 11.6
Hematocrito (%)	33.7	3.06	27 – 36.9
V.C.M ¹ (fl)	80.34	8.43	65.3 – 90.6
H.C.M ² (pg)	26.36	3.04	22.8 – 32.9
C.H.C.M ³ (g/dl)	31.38	0.99	29.5 – 33
Plaquetas ($\times 10^3 / \mu\text{l}$)	352	75.95	260 – 461

¹Volumen Corpuscular Medio; ² Hemoglobina Corpuscular Media; ³ Concentración de hemoglobina Corpuscular Media

Los valores obtenidos en la presente investigación para el conteo de eritrocitos fue de $4,21 \times 10^6 / \mu\text{l} \pm 0.4$, el mismo que no se encuentra alejado según lo reportado por (Rodríguez et al. 2014) e (ISIS 2004) de $5.71 \times 10^6 / \mu\text{l} \pm 1.10$ y $4.96 \times 10^6 / \mu\text{l} \pm 0.77$ respectivamente, no coincide así en la investigación realizada por (Cuestas y Carlos 2018)

con un valor de $8.77 \times 10^6 / \mu\text{l} \pm 2.91$, debido a que estos análisis fueron realizados en animales juveniles.

Con respecto a los valores determinados para hemoglobina fue de $10.59 \text{ g / dl} \pm 2.91$, el cual se encuentra en los mismos parámetros determinados por (Rodríguez et al. 2014) de $12.67 \text{ g/dl} \pm 1.19$, al igual que (Cuestas y Carlos 2018) con un valor muy cercano de $12.32 \text{ g / dl} \pm 1.89$, sin quedarse atrás (ISIS 2004) con un valor de $13 \text{ g / dl} \pm 1.1$, tomando en cuenta como el referente de valores hematológicos más importante del mundo

El análisis de hematocrito arrojó un valor de $33.7 \% \pm 3.06$, el cual se encuentra más cercano a los analizados por (Cuestas y Carlos 2018) , (Wallach y Bower 1983) de $36.46 \% \pm 3.38$ y 35% respectivamente, no así para los determinados por (ISIS 2004) de $39.7 \% \pm 4.3$ y (Rodríguez et al. 2014) de $40.93 \% \pm 5.85$, estos cambios podrían presentarse por factores como alimentación, estrés (Bush 1991) o también por condiciones geográficas

Los valores obtenidos para los índices eritrocitarios secundarios de VCM, HCM y CHCM fueron de ($80.34 \text{ fl} \pm 8.4$, $26.36 \text{ pg} \pm 3.04$ y $31.38 \text{ g/dl} \pm 3.04$) con respecto a los resultados de VCM y HCM son más altos a los resultados obtenidos por (Rodríguez et al. 2014) $73.15 \text{ fl} \pm 5.85$, $22.76 \text{ pg} \pm 3.51$ como por (Cuestas y Carlos 2018) de $60.61 \text{ fl} \pm 7.85$ para VCM y $20.37 \text{ pg} \pm 3.07$; mientras que para CHCM con respecto a los dos autores son similares así: para Rodríguez $31.19 \text{ g/dl} \pm 2.05$ y Cuesta de $33.85 \text{ g/dl} \pm 4.06$, mientras que los datos referenciales por (ISIS 2004) se encuentran muy cercanos con los obtenidos en la investigación.

Los datos referenciales de ISIS con respecto a las plaquetas detallan de $188 \times 10^3 /\mu\text{l} \pm 104$, Rodríguez determinó de $343.08 \times 10^3 /\mu\text{l} \pm 57.65$ y finalmente Cuesta obtuvo de $314.39 \times 10^3 /\mu\text{l} \pm 78.09$, al compararlos con los obtenidos en la investigación de $352 \times 10^3 /\mu\text{l} \pm 75.95$ con respecto a los dos autores los valores se encuentran muy cercanos, no obstante para los datos referenciales de mamíferos ISIS son mucho más elevados, los cuales podrían deberse a que las funciones de las plaquetas no solo están limitadas hacia la hemostasia, ellas también participan en procesos como la inflamación, remodelación tisular y posiblemente, en los mecanismos de defensa innata lo cual estaría determinando esa diferencia grande entre los datos (Guzmán et al. 2005)

Tabla 5. Valores de la serie eritrocitaria y plaquetaria con relación al sexo en el *Lagothrix lagotricha lagotricha* en cautiverio en la Provincia de Pastaza

Variable	Sexo	Media	Desv. Estándar	Valores extremos	Valor P
Eritrocitos (x10 ⁶ / μl)	M ¹	4.05	0.38	3.54 – 4.46	0.32
	H ²	4.32	0.40	3.89 – 4.98	
Hemoglobina (g/dl)	M	10.62	0.97	9,3 – 11.5	0.93
	H	10.56	0.98	8.9 – 11.6	
Hematocrito (%)	M	34.77	2.95	30.4 – 36.9	0.37
	H	32.98	3.18	27 – 36	
V.C.M ³ (fl)	M	85.87	4.35	80.1 – 90.6	0.063
	H	76.65	8.71	65.3 – 87.9	
H.C.M ⁴ (pg)	M	26.3	1.93	23.6 – 28.1	0.951
	H	26.4	3.80	22.8 – 32.9	
C.H.C.M ⁵ (g/dl)	M	30.57	0.73	29.5 – 31.1	*0.032
	H	31.91	0.77	30.8 – 33	
Plaquetas (x10 ³ / μl)	M	328.5	54.64	290 - 409	0.416
	H	367.6	88.63	260 – 461	

¹ Macho; ² Hembra; ³ Volumen Corpuscular medio; ⁴ Hemoglobina Corpuscular Media; ⁵ Concentración de Hemoglobina Corpuscular media

*DS

Presencia de diferencia significativa para la variable CHCM entre machos y hembras, la cual relaciona la masa eritrocitaria y la cantidad de hemoglobina, tomando en cuenta que el número de eritrocitos en animales machos es superior por condición fisiológica

Tabla 6. Valores de la serie eritrocitaria y plaquetaria en el *Lagothrix lagotricha* en cautiverio en la Provincia de Pastaza según grupo etario

Variable	Edad	Media	Desv. Estándar	Valores extremos	Valor P
Eritrocitos (x10 ⁶ / μl)	Juvenil	4.27	0.53	3.54 – 4.98	0.72
	Adulto	4.16	0.25	3.89 – 4.58	
Hemoglobina (g/dl)	Juvenil	10.40	0.84	9.3 – 11.6	0.55
	Adulto	10.78	1.06	8.9 – 11.5	
Hematocrito (%)	Juvenil	33.74	2.43	30.4 - 36	0.97
	Adulto	33.66	3.90	27 – 36.9	
V.C.M ¹ (fl)	Juvenil	79.56	6.59	72.2 – 86.2	0.79
	Adulto	81.12	10.73	65.3 – 90.6	
H.C.M ² (pg)	Juvenil	24.52	1.83	22.8 – 26.6	0.058
	Adulto	28.20	3.01	24.6 – 32.9	
C.H.C.M ³ (g/dl)	Juvenil	30.90	0.98	29.5 – 32.2	0.13
	Adulto	31.86	0.82	31 - 33	
Plaquetas (x10 ³ / μl)	Juvenil	357.6	80.89	260 - 461	0.83
	Adulto	346.4	79.72	268 - 455	

¹Volumen Corpuscular Medio; ²Hemoglobina Corpuscular Media; ³Concentración de Hemoglobina Corpuscular Media

No existen diferencias significativas entre grupo etario, al ser analizados en la prueba t de student para dos muestras

Tabla 7. Valores de la serie eritrocitaria y plaquetaria del *Lagothrix lagotricha poeppigii* en cautiverio en la Provincia de Pastaza (n = 10)

Variable	Media	Desv. estándar	Valores extremos
Eritrocitos ($\times 10^6 / \mu\text{l}$)	4.52	0.82	2.75 – 5.96
Hemoglobina (g/dl)	10.99	1.97	6.9 – 13.8
Hematocrito (%)	36.71	7.15	24,3 – 49.1
V.C.M ¹ (fl)	80.78	7.76	69.2 – 89.1
H.C.M ² (pg)	24.17	1.78	21.7 – 26.6
C.H.C.M ³ (g/dl)	30.01	1.25	28.1 – 31.8
Plaquetas ($\times 10^3 / \mu\text{l}$)	334.7	88.23	236 – 445

¹Volumen Corpuscular Medio; ² Hemoglobina Corpuscular Media; ³ Concentración de Hemoglobina Corpuscular Media

Los valores obtenidos para la subespecie *poeppigii* del género *Lagothrix* se lo compara a partir de los mismos valores para la especie *Lagothrix*, los resultados de eritrocitos tomados de la investigación detallan un valor de $4.52 \times 10^6 / \mu\text{l} \pm 0.82$ siendo datos más bajos obtenidos por otros autores como (Cuestas y Carlos 2018) de $8.77 \times 10^6 / \mu\text{l} \pm 2.91$ y (Rodríguez et al. 2014) de $5,71 \times 10^6 / \mu\text{l} \pm 1.10$; pudiendo ser por respuestas a catecolaminas en procesos de estrés, que provocan una contracción esplénica, causando una elevación momentánea de los eritrocitos como lo manifiesta (Morton et al. 1993); los datos de hemoglobina de $10.99 \text{ g/dl} \pm 1.97$ obtenidos se encuentran cercanos a los valores

presentados por (ISIS 2004), (Rodríguez et al. 2014) y (Cuestas y Carlos 2018) los cuales son de $13 \text{ g/dl} \pm 1.1$, $12.67 \text{ g/dl} \pm 1.19$, $12.32 \text{ g/dl} \pm 1.89$ respectivamente; el índice eritrocitario primario hemoglobina analizado en la investigación tiene un dato de $36.71 \% \pm 7.15$, al ser cotejados con autores como (Cuestas y Carlos 2018) son iguales con diferencias de décimas $36.94 \% \pm 3.96$, pero al ser confrontados con (Rodríguez et al. 2014) es un valor más bajo, ya que este autor lo detalla en $40.93 \% \pm 5.85$, finalmente los valores eritrocitarios secundarios VCM, HCM, CHCM alcanzados fueron de 80.78 fl , 24.17 pg y 30.01 g/dl respectivamente, al ser confrontados por autores importantes en el estudio como (Rodríguez et al. 2014) los valores de HCM se aproximan siendo éste de 22.76 pg , no así en los análisis obtenidos por (Cuestas y Carlos 2018) de 20.37 pg , sería dado por la edad de los animales muestreados los cuales fueron crías y juveniles, éste índice al estar relacionado con VCM se expresaría de manera más notoria, notándose valores por parte de Cuesta y Rodríguez de 73.15 fl y 60.61 fl respectivamente, corroborándose que la edad es muy influyente en éste dato en especial; estas dos investigaciones muestrearon animales mayormente juveniles, los cuales al tener eritrocitos más pequeños marcan valores inferiores con respecto a los adultos (Bush 1991), los valores de CHCM fueron de 30.01 g/dl siendo iguales a los encontrados por (Cuestas y Carlos 2018), (Rodríguez et al. 2014) de 33.85 g/dl y 31.19 g/dl respectivamente; finalmente las plaquetas se determinaron en el valor promedio de $334.7 \times 10^3 / \mu\text{l}$ siendo datos muy próximos referido por Rodríguez lo refiere en $343.08 \times 10^3 / \mu\text{l}$; mientras que Cuesta lo hace por $314,39 \times 10^3 / \mu\text{l}$.

Tabla 8. Valores de la serie eritrocitaria y plaquetaria con relación al sexo en el *Lagothrix lagotricha poeppigii* en cautiverio en la Provincia de Pastaza

Variable	Sexo	Media	Desv. Estándar	Valores extremos	Valor P
Eritrocitos (x10 ⁶ / μl)	M ¹	4.77	0.82	4.06 – 5.96	0.47
	H ²	4.36	0.86	2.75 – 5.2	
Hemoglobina (g/dl)	M	8.41	4.65	4.47 – 13.8	0.42
	H	10.7	2.22	6.9 – 13.4	
Hematocrito (%)	M	38.82	7.50	31.3 – 49.1	0.48
	H	35.30	7.24	24.3 – 44.4	
V.C.M ¹ (fl)	M	81.45	8.08	70.1 – 89.1	0.83
	H	80.33	8.28	69.2 – 88.2	
H.C.M ² (pg)	M	24.07	2.10	21.7 – 26.6	0.90
	H	24.23	1.75	22 – 25.8	
C.H.C.M ³ (g/dl)	M	29.60	1.16	28.1 – 30.9	0.23
	H	30.28	1.33	28.4 – 31.8	
Plaquetas (x10 ³ / μl)	M	332.50	98.41	246 - 445	0.95
	H	336.16	90.52	236 - 444	

¹ Macho; ² Hembra; ³ Volumen Corpuscular medio; ⁴ Hemoglobina Corpuscular Media; ⁵ Concentración de Hemoglobina Corpuscular media

No existen diferencias significativas entre macho y hembra, al ser analizados en la prueba t de student para dos muestras

Tabla 9. Valores de la serie eritrocitaria y plaquetaria en el *Ateles belzebuth* en cautiverio en la Provincia de Pastaza (n=3)

Variable	Media	Desv. estándar	Valores extremos
Eritrocitos ($\times 10^6 / \mu\text{l}$)	4.37	0.26	4.09 – 4.62
Hemoglobina (g/dl)	10.73	0.77	10.1 – 11.6
Hematocrito (%)	34.06	3.85	31.5 – 38.5
V.C.M ¹ (fl)	78.33	13.67	69.7 – 94.1
H.C.M ² (pg)	24.63	3.26	22.7 – 28.4
C.H.C.M ³ (g/dl)	31.56	1.30	30.1 – 32.6
Plaquetas ($\times 10^3 / \mu\text{l}$)	388.33	156,18	280 – 563

¹Volumen Corpuscular Medio; ² Hemoglobina Corpuscular Media; ³ Concentración de Hemoglobina Corpuscular Media

Al no existir estudios de valores hematológicos en la especie *belzebuth*, la comparación de los mismos se las hará a partir de especies muy cercanas (*Ateles chamek*, *Ateles fusciceps*, *Ateles geoffroyi*), Con respecto a los eritrocitos el dato obtenido de la investigación de $4.37 \times 10^6 / \mu\text{l} \pm 0.26$ mantiene un número más bajo con respecto a (España 2008), $5.06 \times 10^6 / \mu\text{l}$ (ISIS 2004) $5.83 \times 10^6 / \mu\text{l} \pm 0.64$, al contrario de (Beteta 2015), el cual son similares $4.92 \times 10^6 / \mu\text{l}$; el índice hemoglobina presentó un valor de 10.73 ± 0.77 , totalmente más bajos que los investigados por Beteta de $12.70 \text{ gr/dl} \pm 1.16$, ISIS $15.5 \text{ gr/dl} \pm 1.7$ y España 14.30 gr/dl ; el cual podría modificarse debido a circunstancias fisiológicas de condición geográfica; la mismas tendencia a tomado el hematocrito con un dato de 34.06% , un número más bajo que los analizados por (Beteta 2015) 39.70% , ISIS 47.7% y finalmente España detalla 41.9% , como se mencionó antes podría deberse a la alimentación, estrés o deshidratación (Bush 1991), para los índices eritrocitarios secundarios VCM, HCM, CHCM con valores de 78.33 fl , 24.63 pg , 31.56 g/dl respectivamente se encuentran dentro de valores similares a los reportados tanto por

Beteta, ISIS y España existiendo diferencias numéricas mínimas, finalmente plaquetas se determinó en $388.33 \times 10^3/\mu\text{l}$, correspondiendo a un valor cercano detallados por (Beteta 2015) de $328.83 \times 10^3/\mu\text{l}$ y más alejado por (ISIS 2004) de $253 \times 10^3/\mu\text{l}$.

Tabla 10. Valores de la serie leucocitaria relativa y absoluta del *Lagothrix lagotricha lagotricha* en cautiverio en la Provincia de Pastaza (n=10)

Variable	Media	Desv. estándar	Valores extremos
Leucocitos($\times 10^3/\mu\text{l}$)	13.57	7.48	4.36 – 25.8
Neutrófilos (%)	64.54	24.45	9.6 – 89.9
Eosinófilos (%)	3.41	4.33	0 - 14
Basófilos (%)	0.19	0.21	0 – 0.6
Linfocitos (%)	27.59	21.64	7.8 - 78
Monocitos (%)	4.27	4.22	0.3 – 12.2
Neutrófilos ($\times 10^3/\mu\text{l}$)	9.75	7.24	0.42 – 21.97
Eosinófilos ($\times 10^3/\mu\text{l}$)	0.57	0.60	0.03 – 2.01
Basófilos ($\times 10^3/\mu\text{l}$)	0.018	0.02	0 – 0.07
Linfocitos ($\times 10^3/\mu\text{l}$)	2.78	1.42	1.04 – 6.14
Monocitos ($\times 10^3/\mu\text{l}$)	0.55	0.49	0.02 – 1.33

Los leucocitos marcaron un valor promedio de $13.57 \times 10^3/\mu\text{l} \pm 7.48$, con valores cercanos a otros datos obtenidos por investigadores como (Wallach y Bower 1983) $11 \times 10^3/\mu\text{l} \pm 7.48$, (ISIS 2004) $12.57 \times 10^3/\mu\text{l} \pm 5.55$, así como valores menores, detallado por autores como (Cuestas y Carlos 2018) $6.32 \times 10^3/\mu\text{l} \pm 1.21$ y (Rodríguez et al. 2014) $8.33 \times 10^3/\mu\text{l}$

± 1.64 ; inferido talvez por el manejo (Doxey 1987); con respecto a la serie leucocitaria relativa y absoluta de neutrófilos los datos encontrados en la investigación de 64.54% son datos cercanos a 63 %, 62.21% analizados por (Wallach y Bower 1983) y (Cuestas y Carlos 2018) respectivamente, difiriendo con (Rodríguez et al. 2014) con un detalle de 53.03%, (García Insausti et al. 2012), el porcentaje de linfocitos determinado de 27.59% se encuentra en valores cercanos detallados por Cuesta 30.43 % y Wallach y Boever 32%; y con un valor más elevado en el caso de los primates analizados por Rodríguez al presentar dato de 39.78 %, los monocitos presentaron datos de 4.27 % representando valores mucho más elevados que los detallados por Cuesta y Rodríguez, el porcentaje de eosinófilos de los animales muestreados de 3.41% y basófilos de 0.19% con respecto a Rodríguez, Cuesta y Wallach y Boever se presentaron con valores mucho menores.

Tabla 11. Valores de la serie leucocitaria relativa y absoluta de *Lagothrix lagotricha* en cautiverio en la Provincia de Pastaza (n=10) según sexo

Variable	Sexo	Media	Desv. estándar	Valores extremos	Valor P
Leucocitos(x10 ³ /μl)	M ¹	8.58	5.74	4.36 – 16.95	0.078
	H ²	16.90	6.90	10.88 – 25.8	
Neutrófilos (%)	M	56.1	33.66	9.6 – 89.9	0.484
	H	70.16	17.36	42.3 – 86.7	
Eosinófilos (%)	M	0.70	0.71	0 – 1.7	0.898
	H	5.21	4.86	1 – 14	
Basófilos (%)	M	0.27	0.17	0.1 – 0.5	0.314
	H	0.13	0.24	0 – 0.6	
Linfocitos (%)	M	39.50	29.08	7.8 – 78	0,30
	H	19.88	12.55	9.6 – 42.7	
Monocitos (%)	M	3.77	5.57	0.3 – 12.1	0,742
	H	2.67	2.92	0.13 – 8	
Neutrófilos (x10 ³ /μl)	M	38.78	43.46	0.42 – 89.9	0.313
	H	12.28	7.08	6.09 – 21.97	
Eosinófilos (x10 ³ /μl)	M	0.06	0.05	0 – 0.13	0.051
	H	0.76	0.66	0.14 – 2.01	
Basófilos (x10 ³ /μl)	M	0.02	0.011	0.01 – 0.03	0.806
	H	0.01	0.028	0 – 0.07	
Linfocitos (x10 ³ /μl)	M	2.31	0.86	1.32 – 3.4	0.335
	H	3.05	1.73	1.04 – 6.14	
Monocitos (x10 ³ /μl)	M	0.22	0.23	0.02 – 0.53	0.062
	H	0.72	0.47	0.13 – 1.33	

¹ Macho; ² Hembra

No existen diferencias significativas entre macho y hembra, al ser analizados en la prueba t de student para dos muestras.

Tabla 12. Valores de la serie leucocitaria relativa y absoluta de *Lagothrix lagotricha* en cautiverio en la Provincia de Pastaza según grupo etario

Variable	Edad	Media	Desv. estándar	Valores extremos	Valor P
Leucocitos($\times 10^3/\mu\text{l}$)	Juvenil	13.05	8.10	4.36 – 25.55	0,839
	Adulto	14.09	7.72	5.36 – 25.8	
Neutrófilos (%)	Juvenil	52.80	28.7	9.6 – 86	0,158
	Adulto	76.28	13.29	59.8 – 89.9	
Eosinófilos (%)	Juvenil	0.92	0.88	0 – 2.01	0,29
	Adulto	2.48	2.71	0.5 – 7	
Basófilos (%)	Juvenil	0.20	0.21	0 – 0.5	0,895
	Adulto	0.18	0.24	0 – 0.6	
Linfocitos (%)	Juvenil	37.42	25.65	10 – 78	0,184
	Adulto	17.76	12,44	7.8 – 38.4	
Monocitos (%)	Juvenil	5.24	5.45	0.3 – 12.1	0,545
	Adulto	3.3	2.85	1 – 8	
Neutrófilos ($\times 10^3/\mu\text{l}$)	Juvenil	22.17	24.78	6.09 – 65.01	0,397
	Adulto	11.19	6.82	3.2 – 20.64	
Eosinófilos ($\times 10^3/\mu\text{l}$)	Juvenil	0.61	0.82	0 – 2.01	0,880
	Adulto	0.54	0.25	0.14 – 0.8	
Basófilos ($\times 10^3/\mu\text{l}$)	Juvenil	0.014	0.015	0 – 0.03	0,613
	Adulto	0.022	0.029	0 – 0.07	
Linfocitos ($\times 10^3/\mu\text{l}$)	Juvenil	3.55	1.49	2.49 – 6.4	0,377
	Adulto	10.57	15.76	1.04 – 38.04	
Monocitos ($\times 10^3/\mu\text{l}$)	Juvenil	0.55	0.52	0.02 – 1.33	0,851
	Adulto	0.49	0.43	0.06 – 1.03	

No existen diferencias significativas entre grupos etarios, al ser analizados en la prueba t de student para dos muestras

Tabla 13. Valores de la serie leucocitaria relativa y absoluta del *Lagothrix lagotricha poeppigii* en cautiverio en la Provincia de Pastaza (n=10)

Variable	Media	Desv. estándar	Valores extremos
Leucocitos(x10 ³ /μl)	14.14	6.5	6.2 – 26.6
Neutrófilos (%)	68.75	11.66	52 – 82.2
Eosinófilos (%)	3.88	1.84	0.9 – 6.5
Basófilos (%)	0.45	0.73	0 – 2.5
Linfocitos (%)	24.75	10.82	10 - 40
Monocitos (%)	2.17	1.29	0.4 – 5
Neutrófilos (x10 ³ /μl)	10.13	5.8	3.22 – 20.45
Eosinófilos (x10 ³ /μl)	0.54	0.39	0.3 – 1.45
Basófilos (x10 ³ /μl)	0.06	0.08	0 – 0.28
Linfocitos (x10 ³ /μl)	3.12	1.25	1.56 – 5.17
Monocitos (x10 ³ /μl)	0.27	0.15	0.04 – 0.6

En el caso del análisis de los valores obtenidos a la subespecie *poeppigii*, los valores obtenidos mantuvieron similitud con respecto a los analizados por (Rodríguez et al. 2014), el sistema de referencias internacional de datos en mamíferos ISIS y (Cuestas y Carlos 2018), con valores bajos en el porcentaje de eosinófilos como monocitos, a diferencia de los encontrados en la subespecie *lagotricha*, analizados en el cuadro anterior

Tabla 14. Valores de la serie leucocitaria relativa y absoluta del *Lagothrix lagotricha poeppigii* con relación al sexo en cautiverio en la Provincia de Pastaza

Variable	Sexo	Media	Desv. estándar	Valores extremos	Valor P
Leucocitos($\times 10^3/\mu\text{l}$)	M ¹	10.83	3.28	6.2 – 13.93	0.153
	H ²	16.35	7.41	8.12 – 26.6	
Neutrófilos (%)	M	70.3	12.38	52 – 79.3	0.753
	H	67.71	12.23	54.9 – 82.2	
Eosinófilos (%)	M	2.62	1.74	0.9 – 5	0.106
	H	4.71	1.48	2.3 – 6.5	
Basófilos (%)	M	0.77	1.15	0 – 2.5	0.421
	H	0.23	0.16	0 - 0.5	
Linfocitos (%)	M	24.67	10.29	18 – 40	0.987
	H	24.8	12.14	10 – 37.5	
Monocitos (%)	M	1.62	1.065	0.4 – 3	0.282
	H	2.53	1.39	1.1 – 5	
Neutrófilos ($\times 10^3/\mu\text{l}$)	M	7.91	3.32	3.22 – 11.04	0.293
	H	11.62	6.88	4.61 – 20.45	
Eosinófilos ($\times 10^3/\mu\text{l}$)	M	0.245	0.085	0.13 – 0.31	*0.029
	H	0.75	0.39	0.33 – 1.45	
Basófilos ($\times 10^3/\mu\text{l}$)	M	0.09	0.12	0 – 0.28	0.498
	H	0.09	0.028	0 – 0.08	
Linfocitos ($\times 10^3/\mu\text{l}$)	M	2.42	0.08	2.33 – 2.51	0.114
	H	3.58	1.57	1.56 – 5.17	
Monocitos ($\times 10^3/\mu\text{l}$)	M	0.155	0.07	0.04 – 0.21	*0.019
	H	0.36	0.13	0.23 – 0.6	

*DS

Presencia de diferencia significativa para la variable de eosinófilos $\times 10^3/\mu\text{l}$, como para monocitos $\times 10^3/\mu\text{l}$, la condición sexo de los individuos sobre los parámetros hematológicos ayuda a diferenciar entre salud y enfermedad, relacionados a otros aspectos como edad, pero al estar los animales ante el examen clínico sin presencia de enfermedad, estos valores significativos se deberían a mayor estrés de uno de los grupos analizados

Tabla 15. Valores de la serie leucocitaria relativa y absoluta del *Lagothrix lagotricha poeppigii* en cautiverio en la Provincia de Pastaza según grupo etario

Variable	Edad	Media	Desv. estándar	Valores extremos	Valor P
Leucocitos($\times 10^3/\mu\text{l}$)	Juvenil	13.49	6.26	6.2 – 26.6	0.709
	Adulto	15.67	8.22	8.12 – 24.43	
Neutrófilos (%)	Juvenil	7.0	11.43	52 – 79.3	0.684
	Adulto	65.83	14.20	56.7 – 82.2	
Eosinófilos (%)	Juvenil	3.10	1.65	0.9 – 5	0.082
	Adulto	5.46	1.30	4 – 6.5	
Basófilos (%)	Juvenil	0.50	0.89	0 – 2.5	0.649
	Adulto	0.33	0.15	0.2 – 0.5	
Linfocitos (%)	Juvenil	24.1	10.35	13 - 40	0.834
	Adulto	26.26	14.18	10 – 36.1	
Monocitos (%)	Juvenil	2.2	1.53	0.4 - 5	0.891
	Adulto	2.1	0.69	1.7 – 2.9	
Neutrófilos ($\times 10^3/\mu\text{l}$)	Juvenil	9.74	5.31	3.22 – 20.45	0.820
	Adulto	11.05	8.05	4.61 – 20.08	
Eosinófilos ($\times 10^3/\mu\text{l}$)	Juvenil	0.39	0.19	0.13 – 0.61	0.266
	Adulto	0.90	0.56	0.33 – 1.45	
Basófilos ($\times 10^3/\mu\text{l}$)	Juvenil	0.06	0.09	0 – 0.28	0.736
	Adulto	0.05	0.03	0.02 – 0.08	
Linfocitos ($\times 10^3/\mu\text{l}$)	Juvenil	3.01	1.35	1.56 – 5.17	0.711
	Adulto	3.36	1.209	2.43 – 4.73	

Monocitos (x10 ³ /μl)	Juvenil	0.27	0.17	0.04 – 0.6	0.764
	Adulto	0.3	0.10	0.23 – 0.420	

No existen diferencias significativas entre grupos etarios, al ser analizados en la prueba t de student para dos muestras

Tabla 16. Valores de la serie leucocitaria relativa y absoluta de *Ateles belzebuth* en cautiverio en la Provincia de Pastaza (n=3)

Variable	Media	Desv. estándar	Valores extremos
Leucocitos(x10 ³ /μl)	18.13	16.32	7.29 – 36.9
Neutrófilos (%)	70.06	13.15	60.2 – 85
Eosinófilos (%)	2.2	1.708	0.6 – 4
Basófilos (%)	0.4	0.69	0 – 1.2
Linfocitos (%)	24	13.52	10 – 37
Monocitos (%)	3.33	2.51	1 – 6
Neutrófilos (x10 ³ /μl)	14.12	14.96	4.39 – 31.36
Eosinófilos (x10 ³ /μl)	0.39	0.34	0.04 – 0.73
Basófilos (x10 ³ /μl)	0.03	0.05	0 – 0.09
Linfocitos (x10 ³ /μl)	2.98	0.61	2.55 – 3.69
Monocitos (x10 ³ /μl)	0.59	0.51	0.07 – 1.1

El conteo total de leucocitos de 18.13 x10³/μl, presenta variaciones con respecto a todos los autores así: (España 2008) 13.32 x10³/μl, (ISIS 2004) 12.68 x10³/μl y (Beteta 2015)

de $12.10 \times 10^3/\mu\text{l}$, siendo probablemente influenciado por el manejo de los animales antes de la recolección de la muestra, con respecto a granulocitos y agranulocitos los animales muestreados de la especie *Ateles belzebuth*, no presentan modificaciones con respecto a los valores obtenidos por España y Beteta, manteniéndose en datos similares.

CAPÍTULO IV

CONCLUSIONES

- Se determinó la biometría de las especies de primates de la familia *Atelidae* en cautiverio en el Zoológico Pastaza Selva Viva, Reserva Ecológica Yanacocha y Merazonia Wildlife Rescue and Rehabilitación Center, presentaron valores similares a otros estudios efectuados en Latinoamérica y representan una fuente importante referencial para estas especies
- Se determinó los índices eritrocitarios primarios (eritrocitos $10e^6/\mu\text{L}$, hemoglobina g/dL y hematocrito % en Atélidos juveniles, adultos, machos y hembras de los géneros *Ateles belzebuth* existen variaciones respecto a los datos obtenidos pero esto puede ser debido a las circunstancias fisiológicas de condiciones geográficas, *Lagothrix lagotricha lagotricha* los mismos que no se encuentran alejados según lo reportado con otros estudios, y *Lagothrix lagotricha poeppigii* estos valores se encuentran un poco bajo, esto puede ser debido a las características geográficas o a las condiciones fisiológicas de los animales
- Se determinó los índices eritrocitarios secundarios Wintrobe (Volumen corpuscular medio fL, Hemoglobina Corpuscular Media pg y Concentración Hemoglobina Corpuscular Media g/dL) y de plaquetas ($10^3/\mu\text{L}$) en Atélidos juveniles, adultos, machos y hembras de los géneros *Ateles belzebuth* *Lagothrix* estos valores son similares a los reportados, existiendo diferencias numéricas mínimas, en la subespecie *lagotricha lagotricha*, estos valores fueron más altos comparados con otras investigaciones y *Lagothrix lagotricha poeppigii* los resultados fueron variados ya que es muy influyente en este dato al edad del animal

- Se determinó la fórmula leucocitaria absoluta y relativa (neutrófilos % y $10^3/\mu\text{L}$; linfocitos % y $10^3/\mu\text{L}$, monocitos % y $10^3/\mu\text{L}$ y basófilos % y $10^3/\mu\text{L}$) en Atélidos juveniles, adultos, machos y hembras de los géneros *Ateles belzebuth*, *Lagothrix lagotricha lagotricha* y *Lagothrix lagotricha poeppigii* estos valores fueron diferentes debido a varios factores uno de ellos fue el estrés propio al ser capturado el animal antes de la toma de muestras.

BIBLIOGRAFÍA

- Acevedo, Y; Álvarez, J; Vargas, V; Hernández, C; García, G; Soto, I. 2014. Valoración clínica y parasitológica del tití gris (*Primates-Saguinus leucopus*): en dos poblaciones naturales presentes en San Carlos y San Rafael (Antioquia, Colombia). *Revista CES Medicina Veterinaria y Zootecnia* 9(1):68-83. DOI: <https://doi.org/10.21615/2992>.
- Becker, A. 2001. Interpretación del hemograma. *Rev. chil. pediatr* 72(5):460-465.
- Beteta, F. 2015. Valores hematológicos y bioquímicos del mono araña negro (*Ateles chamek*) en cautiverio en el departamento de Madre de Dios. s.l., Universidad Alas Peruanas. 2 p.
- Bush, B. 1991. Interpretation of laboratory results for small animal clinicians. Oxford - UK, Willey - Blackwell Scientific Publications. 249 p.
- Campuzano, G. 2007. Del hemograma manual al hemograma de cuarta generación (en línea). *Medicina y Laboratorio* 76(5):511-550. Disponible en <http://www.medigraphic.com/pdfs/medlab/myl-2007/myl011-12b.pdf>.
- Carlos-Eraza, N; Pomahuacre-Gómez, E; Recuenco-Rojas, F; Capuñay-Becerra, C. 2016. Parámetros hematológicos del mono aullador rojo (*Alouatta seniculus*) mantenido en cautiverio en el departamento de Madre de Dios, Perú. *Veterinaria y Zootecnia* 10(2):42-52. DOI: <https://doi.org/10.17151/vetzo.2016.10.2.4>.
- Copete-Sierra, M. 2013. Aspectos Generales de la Evaluación Hematológica en Fauna silvestre y no Convencional. *In* Memorias de la Conferencia Interna en Medicina y Aprovechamiento de Fauna Silvestre, Exótica y no Convencional. s.l., s.e. p. 17-55.
- Cuestas, K; Carlos, N. 2018. Valores hematológicos del mono choro común (*Lagothrix lagotricha*) mantenido en cautiverio en la ciudad de Lima (Perú). *Revista de la Facultad de Medicina Veterinaria y de Zootecnia* 65(3):211-219. DOI: <https://doi.org/10.15446/rfmvz.v65n3.76460>.
- Doxey, D. 1987. Patología Clínica de Diagnósticos en veterinaria. 2 ed. México, Manual

Moderno.

España, M. 2008. Determinación de valores de referencia para hematología, química sérica, morfometría y fisiología del mono araña (*Ateles geoffroyi*) en zoológico «La Jungla», Irtra Petapa, ciudad de Guatemala. (en línea). s.l., Universidad de san Carlos de Guatemala. 53 p. Disponible en <http://www.repositorio.usac.edu.gt/3381/>.

García Insausti, C; Majado Martínez, MJ; García Hernández, AM; Moraleda Jiménez, JM. 2012. Protocolo diagnóstico de la neutropenia (en línea). *Medicine (Spain)* 11(21):1309-1312. DOI: [https://doi.org/10.1016/S0304-5412\(12\)70454-7](https://doi.org/10.1016/S0304-5412(12)70454-7).

Guzmán, A; Maldonado, L; Mendoza, A; Gómez, J. 2005. La función plaquetaria más allá de la hemostasis: Participación en las enfermedades respiratorias. *Revista del Instituto Nacional de Enfermedades Respiratorias* 18(3):240-246.

ISIS. (2004). *Clinical pathology records report. Reference values mammals. USA*, s.e.

Jaramillo, S; Pérez, A. 2007. Parámetros hematológicos y química sanguínea en primates de las familias Atelidae y Cebidae del Centro de Atención y Valoración de Fauna silvestre (CAV) y Zoológico Santa Fe. s.l., Universidad Ces Medellín. 58 p.

Jimbo, M. 2018. Estudio conductual de una manada de dos especies de primates del género *lagothrix* en semicautiverio del centro de rescate Yanacocha. s.l., Universidad Técnica de Machala. 68 p.

López, S. 2016. La biometría hemática. *Acta Pediatrica* 37(4):246-249.

Monsalve, H; Lozano, I; Gómez, S; Román, L; Jaramillo, A; Carvajal, A; Galvis, C. 2007. Valoración hematológica, diseño de dietas y comportamiento de *Saguinus leucopus* (primate: cebidae) en cautiverio. *Revista de Investigación* 7(1):117-125.

Morton, D; Abbot, D; Barclay, R; Close, B; Ewbank, R; Gask, D; Heath, M; Mattic, S; Poole, T; Seamer, J; Southe, J; Thompson, A; Trussel, B; West, C; Jennings, M. 1993. Extracción de sangre en los mamíferos y aves de laboratorio. *BVA/FRAME/*. USA, s.e. 26 p.

Nidasio, G. 2002. Caracterización de la dieta y su contribución en el establecimiento de

- parámetros de nutrientes sanguíneos para el mono saraguato (*Alouatta pigra*) cautivo en el zoológico nacional la Aurora. s.l., Universidad de San Carlos de Guatemala. 58 p.
- Orellana-Vázquez, H. 2018. Diversidad Taxonómica, funcional y filogenética de las Comunidades de primates del Ecuador. s.l., Universidad Central del Ecuador. 60 p.
- Ospina, P; Li E, O; Tribeno, D; Cahua, J. 2009. Valores hematológicos del machín negro (*Cebus apella*) mantenido en cautiverio. RIVEP 20(1):47-52.
- Ramírez, L. 2006. Los leucocitos en mamíferos domésticos. Mundo Pecuário 2(2):37-39.
- Rodríguez, K; Navarrete, M; Li E, O; Hoyos, L; Dávila, R; Lira, B; Ramos, M. 2014. Valores hematológicos y de bioquímica sérica del mono choro común (*Lagothrix lagotricha*) criado en semicautiverio en el trópico peruano. RIVEP 25(2):162-170. DOI: <https://doi.org/10.15381/rivep.v25i2.8487>.
- Rodríguez, K; Navarrete, M; Li, O; Hoyos, L; Dávila, R; Lira, B; Milagros Ramos, M. 2014. Valores hematológicos y de bioquímica sérica del mono choro común (*Lagothrix lagotricha*) criado en semicautiverio en el trópico peruano. Revista de Investigaciones Veterinarias del Perú 25(2):162-170. DOI: <https://doi.org/10.15381/rivep.v25i2.8487>.
- Rovirosa, M; García, F; Lagunes, J; Merino, O. 2013. Hematología y Bioquímica sanguínea de monos aulladores mexicanos. s.l., s.e. 286-296 p.
- Santiago, L-. 2016. La biometría hemática. Acta Pediátrica 37(4):246-249.
- Tirira, D. 2013. Tráfico de primates nativos en el Ecuador (en línea). Boletín Técnico. Serie Zoológica. 8(9):36-57. Disponible en https://www.researchgate.net/profile/Diego_Tirira/publication/320471475_Trafico_de_primates_nativos_en_el_Ecuador/links/59e760890f7e9bed362be98f/Trafico-de-primates-nativos-en-el-Ecuador.pdf.
- Wallach, J; Bower, W. 1983. Diseases of exotic animals - Medical and Surgical Management. Philadelphia - USA, WB Saunders Comapny. 123 p.
- Zambrano, AA; Sáenz, SC; Ortega, AG; Chávez, G; Cortés, FF; Fuentes, NN; Galecio,

JS. 2016. Parámetros hematológicos en monos araña de cabeza café (*Ateles fusciceps*) mantenidos en cautiverio en el centro de rescate Jambelí-Ecuador. Escuela de Medicina Veterinaria, Universidad San Francisco de Quito :1-14.

ANEXOS

Zoocriadero Fátima



Contención física



Toma de peso, constantes fisiológicas



Toma de la muestra de la vena femoral



Microtubos EDTA

