

**UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE SAN MARCOS**

FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA

E.A.P. DE MEDICINA VETERINARIA

**Valores hematológicos y de bioquímica sérica del mono  
choro común (*Lagothrix lagotricha*) criado en  
semicautiverio en lagunas, Loreto**

TESIS

Para optar el Título Profesional de: Médico Veterinario

AUTOR

Katherine Gisella Rodríguez Hernández

Lima – Perú

2012

## CONTENIDO

|  | Página |
|--|--------|
| RESUMEN.....   | ix     |
| ABSTRAC.....   | x      |
| LISTA DE CUADROS .....   | iii    |
| LISTA DE CUADROS COMPLEMENTARIOS .....                               | v      |
| LISTA DE ABREVIATURAS .....  | vi     |
| LISTA DE TABLAS.....   | vii    |
| LISTA DE FOTOS .....   | viii   |
| I. INTRODUCCIÓN .....  | 1      |
| II. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA .....                                     | 3      |
| 2.1. Generalidades .....   | 3      |
| 2.1.1. Taxonomía .....   | 4      |
| 2.1.2. Distribución .....  | 4      |
| 2.1.3. Características.....  | 5      |
| 2.1.4. Alimentación .....  | 6      |
| 2.1.5. Comportamiento, Actividad y Desplazamiento.....               | 6      |
| 2.1.6. Reproducción .....  | 7      |
| 2.1.7. Hábitat .....   | 8      |
| 2.1.8. Depredadores .....  | 8      |
| 2.1.9. Situación Actual e Importancia .....                          | 8      |
| 2.2. Aspectos en Patología Clínica .....                             | 10     |
| 2.2.1. Valores hematológicos y de bioquímica sérica reportados ..... | 10     |
| 2.2.2. Variaciones normales en el cuadro sanguíneo .....             | 11     |
| 2.2.3. Variaciones clínicas en el cuadro sanguíneo .....             | 12     |
| 2.2.4. Variaciones clínicas en el cuadro hepático .....              | 13     |
| 2.2.4.1. Bilirrubina .....   | 14     |
| 2.2.4.2. Alanino Amino Transferasa .....                             | 15     |
| 2.2.4.3. Aspartato Amino Transferasa .....                           | 16     |
| 2.2.4.4. Fosfatasa Alcalina .....                                    | 16     |
| 2.2.4.5. Colesterol y Triglicéridos .....                            | 17     |
| 2.2.4.6. Proteínas Plasmáticas .....                                 | 19     |

|          |  |    |
|----------|--|----|
| 2.2.5.   | Variaciones clínicas en el cuadro renal.....                           | 21 |
| 2.2.5.1. | Urea .....   | 22 |
| 2.2.5.2. | Creatinina .....   | 23 |
| 2.2.6.   | Variaciones clínicas en niveles sanguíneos de glucosa .....            | 23 |
| III.     | MATERIALES Y MÉTODOS .....   | 26 |
| 3.1.     | Materiales .....   | 26 |
| 3.1.1.   | Localización .....   | 26 |
| 3.1.2.   | Animales .....   | 27 |
| 3.1.3.   | Contención química .....   | 27 |
| 3.1.4.   | Materiales para la extracción de sangre .....                          | 28 |
| 3.1.5.   | Equipos y materiales para hematología .....                            | 28 |
| 3.1.6.   | Equipos y materiales para bioquímica sérica .....                      | 29 |
| 3.2.     | Metodología .....  | 33 |
| 3.2.1.   | Procesamiento de la muestra .....                                      | 33 |
| 3.2.2.   | Procedimiento para serie eritrocítica, leucocítica y plaquetaria ..... | 34 |
| 3.2.3.   | Procedimiento para bioquímica sérica .....                             | 37 |
| 3.3.     | Análisis de datos .....  | 40 |
| IV.      | RESULTADOS .....   | 41 |
| 4.1.     | Serie eritrocítica y conteo de plaquetas .....                         | 41 |
| 4.2.     | Serie leucocítica .....  | 41 |
| 4.3.     | Bioquímica sérica .....  | 42 |
| V.       | DISCUSIÓN .....  | 57 |
| VI.      | CONCLUSIONES .....   | 64 |
| VII.     | RECOMENDACIONES .....  | 65 |
| VIII.    | LITERATURA CITADA .....  | 66 |
| IX.      | APÉNDICE .....   | 73 |

## LISTA DE CUADROS

|          | Página   |
|----------|--|
| CUADRO 1 | Valores de la serie eritrocítica y plaquetaria del mono choro común ( <i>Lagothrix lagotricha</i> ) criado en semicautiverio en Lagunas, Loreto.....44                         |
| CUADRO 2 | Valores de la serie eritrocítica y plaquetaria con relación al sexo en el mono choro común ( <i>Lagothrix lagotricha</i> ) criado en semicautiverio en Lagunas, Loreto .....45 |
| CUADRO 3 | Valores de la serie eritrocítica y plaquetaria en el mono choro común ( <i>Lagothrix lagotricha</i> ) criado en semicautiverio en Lagunas, Loreto, según grupo etario.....46   |
| CUADRO 4 | Valores de la serie leucocítica relativa del mono choro común ( <i>Lagothrix lagotricha</i> ) criado en semicautiverio en Lagunas, Loreto.....47                               |
| CUADRO 5 | Valores de la serie leucocítica absoluta del mono choro común ( <i>Lagothrix lagotricha</i> ) criado en semicautiverio en Lagunas, Loreto. ... 47                              |
| CUADRO 6 | Valores de la serie leucocítica relativa con relación al sexo en el mono choro común ( <i>Lagothrix lagotricha</i> ) criado en semicautiverio en Lagunas, Loreto. ....48       |
| CUADRO 7 | Valores de la serie leucocítica absoluta con relación al sexo en el mono choro común ( <i>Lagothrix lagotricha</i> ) criado en semicautiverio en Lagunas, Loreto. ....49       |
| CUADRO 8 | Valores de la serie leucocítica relativa en el mono choro común ( <i>Lagothrix lagotricha</i> ) criado en semicautiverio en Lagunas, Loreto, según grupo etario. ....50        |
| CUADRO 9 | Valores de la serie leucocítica absoluta en el mono choro común ( <i>Lagothrix lagotricha</i> ) criado en semicautiverio en Lagunas, Loreto, según grupo etario. ....51        |

|           |  |    |
|-----------|--|----|
| CUADRO 10 | Valores de bioquímica sérica en el mono choro común ( <i>Lagothrix lagotricha</i> ) criado en semicautiverio en Lagunas, Loreto.....   | 52 |
| CUADRO 11 | Valores de bioquímica sérica con relación al sexo en el mono choro común ( <i>Lagothrix lagotricha</i> ) criado en semicautiverio en Lagunas, Loreto. ....                       | 53 |
| CUADRO 12 | Valores de bioquímica sérica en el mono choro común ( <i>Lagothrix lagotricha</i> ) criado en semicautiverio en Lagunas, Loreto, según grupo etario. ....                        | 54 |
| CUADRO 13 | Valores comparativos de la serie eritrocítica y plaquetaria del presente estudio con respecto a otros autores para el mono choro común ( <i>Lagothrix lagotricha</i> ).....      | 55 |
| CUADRO 14 | Valores comparativos de la serie leucocítica absoluta del presente estudio con respecto a otros autores para el mono choro común ( <i>Lagothrix lagotricha</i> ).....            | 55 |
| CUADRO 15 | Valores comparativos de la serie leucocítica relativa del presente estudio con respecto a Wallach y Boever (1983) para el mono choro común ( <i>Lagothrix lagotricha</i> ) ..... | 56 |
| CUADRO 16 | Valores comparativos de bioquímica sérica del presente estudio con respecto a otros autores para el mono choro común ( <i>Lagothrix lagotricha</i> ).....                        | 56 |

## LISTA DE CUADROS COMPLEMENTARIOS

|           | Página   |
|-----------|--|
| CUADRO A1 | Valores hematológicos del mono choro común ( <i>Lagothrix lagotricha</i> ) reportados por Wallach y Boever (1983) .....73  |
| CUADRO A2 | Valores hematológicos y bioquímicos del mono choro común ( <i>Lagothrix lagotricha</i> ) descritos por International Species Information System (I.S.I.S.), 2002. ....74   |
| CUADRO A3 | Valores hematológicos y de bioquímica sérica del mono araña ( <i>Ateles sp.</i> ) descritos por Jaramillo y Pérez , 2007.....75  |
| CUADRO A4 | Valores de bioquímica sérica del mono choro común ( <i>Lagothrix lagotricha</i> ) descritos por Ange - van Heugten, 2008..... 76   |
| CUADRO A5 | Valores de bioquímica sérica del mono choro común ( <i>Lagothrix lagotricha</i> ) según el sexo, descritos por Ange-van Heugten, 2008.....77   |
| CUADRO A6 | Valores de bioquímica sérica del mono choro común ( <i>Lagothrix lagotricha</i> ) según edad , descritos por Ange – van Heugten, 2008 .....78  |
| CUADRO A7 | Dieta de monos choros suministrada en época de invierno y verano en Lagunas, Loreto.....79   |
| CUADRO A8 | Causas de muerte reportadas para el mono choro común ( <i>Lagothrix lagotricha</i> ) desde 1990 al 2005 (Ange - van Heugten, 2008).....79  |
| CUADRO A9 | Valores de bioquímica sérica del mono choro común ( <i>Lagothrix lagotricha</i> ) comparado con concentraciones de bioquímica sérica publicadas en otras especies cercanamente relacionadas y con humanos (Ange – van Heugten, 2008) .....80 |

## LISTA DE ABREVIATURAS

|                       |  |
|-----------------------|--|
| <b>CITES</b>          | : Comercio Internacional del Tráfico de Especies Salvajes de la Fauna y Flora. |
| <b>IUCN</b>           | : International Union for Conservation of Nature                               |
| <b>ALT</b>            | : Alanino Amino Transferasa  |
| <b>AST</b>            | : Aspartato Amino Transferasa  |
| <b>ALP</b>            | : Fosfatasa Alcalina   |
| <b>VLDL</b>           | : Lipoproteínas de muy baja densidad   |
| <b>LDL</b>            | : Lipoproteínas de baja densidad   |
| <b>IDL</b>            | : Lipoproteínas de densidad intermedia   |
| <b>HDL</b>            | : Lipoproteínas de alta densidad   |
| <b>EDTA</b>           | : Etilenodiaminotetraacético.  |
| <b>ISIS</b>           | : International Species Information System.                                    |
| <b>VCM</b>            | : Volumen Corpuscular Medio.   |
| <b>HCM</b>            | : Hemoglobina Corpuscular Media.   |
| <b>CHCM</b>           | : Concentración de Hemoglobina Corpuscular Media.                              |
| <b>Desv. estándar</b> | : Desvío estándar.   |

## LISTA DE TABLAS

|         | Página  |
|---------|---|
| TABLA 1 | Valores de las constantes fisiológicas del mono choro común ( <i>Lagothrix lagotricha</i> ) criado en semicautiverio en Lagunas, Loreto. .... 81        |
| TABLA 2 | Valores de la serie eritrocítica y plaquetaria del mono choro común ( <i>Lagothrix lagotricha</i> ) criado en semicautiverio en Lagunas, Loreto. ... 82 |
| TABLA 3 | Valores de la serie leucocítica relativa del mono choro común ( <i>Lagothrix Lagotricha</i> ) criado en semicautiverio en Lagunas, Loreto. .... 83      |
| TABLA 4 | Valores de la serie leucocítica absoluta del mono choro común ( <i>Lagothrix lagotricha</i> ) criado en semicautiverio en Lagunas, Loreto. .... 84      |
| TABLA 5 | Valores de bioquímica sérica del mono choro común ( <i>Lagothrix lagotricha</i> ) criado en semicautiverio en Lagunas, Loreto. .... 85                  |



## LISTA DE FOTOS

|          |  | Página |
|----------|--|--------|
| FIGURA 1 | Mapa de distribución del mono choro común ( <i>Lagothrix lagotricha</i> )..... | 86     |
| FIGURA 2 | Toma de muestra sanguínea de la vena femoral.....                              | 87     |
| FIGURA 3 | Medición de glucosa mediante el uso del glucómetro.....                        | 87     |
| FIGURA 4 | Monos choros despertando de la anestesia .....                                 | 88     |

## RESUMEN

El tráfico ilegal, caza indiscriminada y deforestación han conllevado a que el mono choro común (*Lagothrix lagotricha*) se designe como una especie amenazada que se encuentra en situación vulnerable, es por esta razón que se necesitan centros de rescate y rehabilitación, en donde se rehabiliten y finalmente se liberen en su hábitat natural. Se han realizado estudios en poblaciones en cautiverio, es importante corroborar el estado sanitario de esta especie con poblaciones libres o en semicautiverio y poder establecer parámetros sanitarios basados en esta especie. El objetivo de este estudio fue determinar los valores hematológicos y de bioquímica sérica en una población de monos choros que se encontraban en semicautiverio (centro de rescate y rehabilitación Ikamaperu) en Lagunas, Loreto; los cuales permitirán cumplir con parte del protocolo de liberación, en el caso de reintroducciones en su hábitat natural. Se estudiaron 40 primates, 12 machos y 28 hembras entre juveniles, sub adultos y adultos en aparente buen estado de salud. Los primates fueron anestesiados con Ketamina (10mg/kg) vía intramuscular, aunque algunos animales necesitaron de Diazepam (10 mg /kg) vía oral. Los valores hematológicos promedios fueron: conteo de eritrocitos =  $5.71 \times 10^6/\mu\text{l}$ , hemoglobina = 12.67 g/dl, hematocrito = 40.93%, VCM = 73.15 fl, HCM = 22.76 pg, CHCM = 31.19 g/dl, plaquetas =  $343.08 \times 10^3/\mu\text{l}$ , conteo de leucocitos =  $8.33 \times 10^3/\mu\text{l}$ , neutrófilos =  $4.42 \times 10^3/\mu\text{l}$ , eosinófilos =  $0.5 \times 10^3/\mu\text{l}$ , basófilos =  $0.08 \times 10^3/\mu\text{l}$ , linfocitos =  $3.31 \times 10^3/\mu\text{l}$  y monocitos =  $0.02 \times 10^3/\mu\text{l}$ . Los valores bioquímicos promedios fueron: urea = 26.97 mg/dl, creatinina = 1.12 mg/dl, proteínas totales = 5.93 g/dl, albúmina = 4.05g/dl, ALT = 36.43 UI/L, AST= 108.26 UI/L, bilirrubina total = 0.53 mg/dl, bilirrubina directa = 0.27 mg/dl, ALP = 45.15 UI/L, colesterol = 131.1 mg/dl, triglicéridos = 133.21 mg/dl, glucosa = 91.45 mg/dl. Se encontraron diferencias significativas en el conteo de monocitos en relación al sexo; se encontraron diferencias en el conteo de eritrocitos, proteínas totales, bilirrubina total, colesterol y ALP con respecto al grupo etario. Los valores hematológicos fueron similares a otros valores reportados en la literatura, se halló diferencias en niveles de AST, ALP, proteínas totales y triglicéridos en comparación con otros estudios.

Palabras clave: Mono choro común, *Lagothrix lagotricha*, hematología, bioquímica sérica, semicautiverio

## ABSTRACT

The illegal trafficking, indiscriminate hunting and deforestation have led to the common woolly monkey (*Lagothrix lagotricha*) is designated as an endangered species that is vulnerable, for this reason is needed rescue and rehabilitation centers, where they are rehabilitated and finally released back into the wild. There have been studies on captive populations, it is important to verify the health status of this species with free or semi-captive populations and health parameters to establish bases in this species. The objective of this study was to determinate the hematology values and serum biochemistry values in a population of woolly monkeys in semi- captivity (rescue and rehabilitation center Ikamaperu) in Lagunas, Loreto; which meet permit release of the protocol, in the case of reintroductions in the wild. A total of 40 primates 12 males y 28 females, among juveniles, sub adults and adults, in apparent good conditions were studied. The primates were anesthetized with a ketamine (10 mg/kg) i.m., although some animals needed Diazepam (10 mg/kg) oral. The hematology average values were: count of erythrocytes =  $5.71 \times 10^6/\mu\text{l}$ , hemoglobin = 12.67 g/dl, hematocrit = 40.93%, VCM = 73.15 fl, HCM = 22.76 pg, CHCM = 31.19 g/dl, platelet =  $343.08 \times 10^3/\mu\text{l}$ , count of leucocytes =  $8.33 \times 10^3/\mu\text{l}$ , neutrophils =  $4.42 \times 10^3/\mu\text{l}$ , eosinophils =  $0.5 \times 10^3/\mu\text{l}$ , basophils =  $0.08 \times 10^3/\mu\text{l}$ , lymphocytes =  $3.31 \times 10^3/\mu\text{l}$  and monocytes =  $0.02 \times 10^3/\mu\text{l}$ . The serum biochemistry average values were: urea = 26.97 mg/dl, creatinina = 1.12 mg/dl, total protein = 5.93 g/dl, albumin= 4.05g/dl, ALT= 36.43 UI/L, AST = 108.26 UI/L, total bilirubin = 0.53 mg/dl, direct bilirubin = 0.27 mg/dl, cholesterol = 131.1 mg/dl, triglyceride = 133.21 mg/dl, and glucose 91.45 mg/dl. Significant difference was found in monocytes count in relation to sex; the count of erythrocytes, total protein, total bilirubin, cholesterol and ALP was different between age group. The hematology values were similar to those reported in the literature, differences was found in levels of AST, ALP, total protein and triglyceride compared with other studies.

Key words: woolly monkey, *Lagothrix lagotricha*, hematology, serum biochemistry, semi - captivity

## I. INTRODUCCIÓN

Los primates no humanos, también denominados monos del nuevo mundo o primates neotropicales constituyen un grupo ampliamente distribuido en ecosistemas tropicales y subtropicales (Jaramillo y Pérez, 2007). El Perú representa uno de los cinco países a nivel mundial con mayor diversidad y riqueza de especies de primates (Cowlshaw y Dunbar, 2000), corresponde al segundo lugar en la diversidad de especies en la región neotropical, después de Brasil (Aquino y Encarnación, 1994).

Los primates tienen gran importancia socioeconómica al crear fuentes de trabajo a pobladores amazónicos a través del manejo racional de los primates y de programas de ecodesarrollo; importancia ecológica, ya que los primates tienen un rol importante en la polinización, dispersión y propagación de semillas, ayudando a mantener el equilibrio y complejidad del bosque tropical; también tienen importancia científica, debido a sus similitudes anatómicas, bioquímicas y de comportamiento con el hombre. Son de gran beneficio a la salud a través de su uso en estudios de medicina experimental, biología, farmacología, psiquiatría y otros (Encarnación *et al.*, 1972 - 1983).

El Mono Choro Común (*Lagothrix lagotricha*) es una de las 39 especies de primates que existe en el Perú (Pacheco *et al.*, 2009). Es catalogada como una especie en situación vulnerable según el CITES.

Se han realizado estudios relacionados a parámetros sanitarios pero solo en poblaciones en cautiverio de monos choro común (*Lagothrix lagotricha*), siendo importante corroborar el estado sanitario de estos primates con poblaciones libres o en semicautiverio y poder establecer parámetros bases de esta especie.

Los parámetros sanitarios de hematología y bioquímica sérica de una población de Monos choro común (*Lagothrix lagotricha*) criados en semicautiverio que se establecerán en el presente trabajo, permitirán cumplir con parte del protocolo de liberación, en el caso de reintroducciones a su hábitat natural, considerada dentro de las estrategias de conservación de la especie.

## II. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

### 2. 1. Generalidades

Dentro del Sub - Orden Anthrooidea, los primates neotropicales corresponden al Infra-Orden Platyrrhini, que incluye a todos los primates del nuevo mundo (Aquino y Encarnación, 1994). El infra – orden Platyrrhini se divide en cuatro familias: Familia Cebidae, Familia Aotidae, Familia Pitheciidae y Familia Atelidae (Wilson y Reeder, 2005).

El mono choro común (*Lagothrix lagotricha*), pertenece a la familia Atelidae, Sub- familia Atelinae (Wilson y Reeder, 2005), muchos han sido los autores que se han ocupado de la clasificación taxonómica del género *Lagothrix*, así como también varios han sido los arreglos dentro del estatus taxonómico de las especies y subespecies incluidas dentro de este género (Paredes, 2003).

Según Fooden (1963) clasifica al género en dos especies: *Lagothrix flavicauda* “mono choro cola amarilla” y *Lagothrix lagotricha* “mono choro común”, siendo este último subclasificado en cuatro subespecies: *L.l. lagotricha*, *L.l. cana*, *L.l.lugens* y *L.l. poeppigii*. Según Groves (2000) *Lagothrix flavicauda* es elevada al estatus de género: *Oreonax flavicauda* y se divide al género *Lagothrix* en: *Lagothrix lagotricha*, *Lagothrix lugens*, *Lagothrix poeppigii* y *Lagothrix cana*.

Las especies del género *Lagothrix* son encontradas en regiones de la Amazonía de Colombia, Ecuador, Perú y Brasil. (Eisenberg y Redford ,1999; Palacios *et al.*, 2008)

El mono choro común también es conocido como: macaco barrigudo, mono barrigudo, mono caparro, mono lanudo común, common woolly monkey, Humboldt's woolly monkey o woolly monkey (Aquino y Encarnación, 1994; Palacios *et al.*, 2008).

### **2.1.1. Taxonomía**

*Lagothrix lagotricha* es clasificado de la siguiente manera:

Reino : Animal

Phylum : Cordata

Clase : Mamalia

Orden : Primates

Sub – Orden: Anthrooidea

Familia : Atelidae

Genero : *Lagothrix*

Especie : *Lagothrix lagotricha* (Humboldt, 1812)

### **2.1.2. Distribución**

El Mono choro común (*Lagothrix lagotricha*) se encuentra en la región neotropical de América del sur, su distribución abarca la porción occidental de la cuenca amazónica de Perú, Ecuador, Bolivia, Colombia, Brasil, estribaciones y vertientes orientales de los Andes. Encontrándose tan alto como 3000 metros sobre el nivel del mar (Emmons y Feer, 1997; Eisenberg, 1989).

En el Perú se encuentra en el departamento de Loreto, entre los ríos Napo y Putumayo al norte del río Amazonas, entre 72 y 219 msnm (MINAM, 2011; Tirira, 2007). *L. poeppigii* se encuentra al norte del río Marañón y desde el río Napo en el oriente hasta aproximadamente la Cordillera Oriental por el oeste. *L. cana* se encuentra en el sur-oriente peruano, desde el río Alto Purús, en el departamento de Ucayali, hasta la frontera con Bolivia en el departamento de Puno;

también se encuentra en parte de los departamentos de Pasco y Junín. La especie se encuentra en el Parque Nacional del Manu y en la Reserva Nacional Pacaya-Samiria (Aquino y Encarnación, 1994).

En Colombia, *Lagothrix lagotricha* se encuentra en la región sur, desde el este de los Andes hasta muchas aéreas aisladas en la cuenca del río Magdalena (Eisenberg y Redford, 1999). Puede encontrarse en Venezuela al sur del río Orinoco, entre los ríos Orinoco y Casiquiare (Linares, 1988). Según Bodini y Pérez-Hernández (1987) *Lagothrix* nunca ha sido capturado en Venezuela, pero debería ser encontrado en el Territorio Federal del Amazonas al sur de Ventuari. En Ecuador *Lagothrix lagotricha* se encuentra al norte del río Amazonas – Napo. (Tirira, 2007; Palacios *et al.*, 2008).

### **2.1.3. Características**

*Lagothrix lagotricha* es catalogado entre los primates neotropicales de mayor tamaño y peso, alcanza hasta 150 cm de longitud total (cabeza + cuerpo + cola), siendo el rango del largo desde el cuerpo hasta la cabeza de 55.8cm. hasta 68.6 cm., el largo de la cola tiene un rango de 60 cm. a 72 cm. La cola es más larga que la cabeza y el cuerpo. Aunque los machos exceden a las hembras en la longitud total, las hembras tienen relativamente la cola más larga (Ramírez, 1988; Aquino y Encarnación, 1994; Eisenberg y Redford, 1999). La cola es totalmente aprehensible y el pelaje es bastante denso. El pelaje dorsal varía desde un marrón grisáceo hasta un marrón oscuro (Eisenberg y Redford, 1999).

Los machos son generalmente más pesados que las hembras, los machos adultos pueden llegar a pesar por encima de 10 kg. y las hembras hasta 8 kg. En cautiverio estos animales pueden pesar más de 10 kg, pero usualmente el rango es de 3 kg a 10 kg (Ramírez, 1988; Aquino y Encarnación, 1994; Eisenberg y Redford, 1999).

El pelaje es denso, de aspecto rústico y corto, dando la apariencia de un animal lanudo. El color del pelaje varía desde gris hasta marrón. La cabeza es generalmente de una tonalidad marrón y más oscura a comparación del cuerpo. La coronilla poblada con pelos cortos, presenta la región facial desnuda y pigmentada de color negruzco. El dorso del tronco y los lados externos e internos de las extremidades presentan pelos moderadamente largos, el lado ventral provisto de pelos más largos pero menos denso, el lado ventral de la porción terminal de la cola es desnudo y tiene callosidades (Aquino y Encarnación, 1994; Eisenberg y Redford, 1999).



#### **2.1.4. Alimentación**

La dieta de *Lagothrix lagotricha* consiste principalmente de frutos, suplementados con hojas, semillas, flores, insectos y pequeños vertebrados (Eisenberg, 1989; Aquino y Encarnación, 1994). Los incisivos y caninos muy desgastados, indicarían que consumen fruta de cubierta dura (Fooden, 1963).

*Lagothrix lagotricha* es esencialmente frugívoro, por lo que requiere bosques de alta productividad y baja perturbación para sobrevivir (Defler, 2003). Defler y Defler (1996) reportan que la composición de su dieta es un 78.9% de frutos, 11.4% de hojas, 4.3% de semillas, 4.9% de invertebrados, 0.1% de flores, y 4.7% de otros ítems; siendo los frutos de las familias Moraceae, Sapotaceae y Leguminosae los más consumidos, abarcando el 43% del consumo de frutos.

Izawa (1975) sostiene que según estudios directos de contenidos estomacales, se alimentan de varias clases de frutos, principalmente moráceas y hojas, así como de restos de insectos y arañas.

El consumo de semillas es más importante en las épocas lluviosas, cuando los frutos maduros no se consiguen rápidamente. Durante julio en la amazonia de Brasil, los insectos componen una parte importante de la dieta. En cautiverio, hembras fueron observadas cazando gorriones y compartiendo parte de la presa (Moynihan, 1976; Eisenberg, 1989; Emmons y Feer, 1997; Kinzey, 1997; Nowak, 1999).

#### **2.1.5. Comportamiento, actividad y desplazamiento**

*Lagothrix lagotricha* exhibe un amplio rango de conductas en estado silvestre. Ellos son diurnos y arbóreos pero frecuentemente van hacia el suelo. Viven en grupos que van desde 10 hasta 70 individuos, formados por varios adultos entre machos y hembras, sub adultos, juveniles e infantiles (Aquino y Encarnación, 1994; Emmons y Feer, 1997; Kinzey, 1997; Nowak, 1999; Defler, 1999).

La población de *Lagothrix* está compuesta de grupos o manadas heterosexuales. Raras veces se observan individuos solitarios. Dos o más grupos se asocian entre si formando coaliciones o clanes, los cuales pueden comer y viajar juntos o viajar separadamente y reunirse para dormir en la noche (Emmons y Feer, 1997; Defler, 1999).

Muchos machos adultos viven en un grupo, éstos amenazan a otros machos agitando ramas, defecando o gritando fuertemente. Frecuentemente se acicalan entre ellos, los machos adultos

reciben el mayor acicalamiento. Las hembras adultas son usualmente acicaladas por sus hijas. Los jóvenes en un grupo juegan con otros alrededor del medio día y ellos parecen tener sus propios juegos. La comunicación puede hacerse mediante la vocalización, expresión facial, u otras conductas visuales. Sus llamados son frecuentemente altos y pueden ser similares a ladridos o gritos. Estos llamados son frecuentemente musicales y pueden servir para alamar al resto del grupo (Emmons y Feer, 1997; Kinzey, 1997; Defler, 1999; Nowak, 1999).

En su hábitat natural y en cautiverio, el mono choro común ha sido observado frotando su pecho. Esta conducta mayormente ha sido observada en machos dominantes cuando se mueven a un nuevo territorio y puede ser una clase de conducta de señalización. Luego de oler el suelo y lamer la nueva localización, el pecho es presionado contra el suelo al nivel de las tetillas. Esta conducta es realizada muchas veces y la nariz es puesta en el lugar marcado a cada momento. Animales de alto rango en un grupo frecuentemente toman alimento de animales de bajo rango. El territorio del hábitat varía desde 4 km<sup>2</sup> hasta 11 km<sup>2</sup> y algunos individuos pueden viajar alrededor de 1km por día (Emmons y Feer, 1997; Kinzey, 1997; Defler, 1999; Nowak, 1999).

Sobre el suelo, el mono choro común camina erguido sobre sus patas traseras, usando sus manos para mantener el balance, pero ellos principalmente son caminantes cuadrúpedos y corredores. Ocasionalmente ellos usan su cola de anclaje mientras está en movimiento, sin embargo es mayormente usada para el posicionamiento. La cola es también usada para colgarse y agarrarse mientras comen o juegan y también para recoger objetos. Estos monos muestran una amplia gama de patrones de locomoción como la marcha de manera cuadrúpeda, correr, escalar, caminar en dos patas (bipedismo), brincar o saltar, o controlar descensos hacia una localización baja (Emmons y Feer, 1997; Kinzey, 1997; Defler, 1999; Nowak, 1999).

Para pernoctar prefiere los árboles más frondosos y con ramas gruesas y dispuestos horizontalmente. Se mueve con rapidez y es ágil saltando. Reacciona a la presencia del hombre mediante ruidosas vocalizaciones y sacudidas bruscas de las ramas (Aquino y Encarnación, 1994).

#### **2.1.6. Reproducción**

La hembra de *Lagothrix lagotricha* tiene un ciclo estral de alrededor de 12 a 49 días, en que el estro dura entre tres a cuatro días. La madurez sexual es alcanzada entre los seis a ocho años en hembras y en más de cinco años en machos. La copulación se desarrolla durante seis a once días y empieza cuando la hembra está dispuesta al macho (Moynihan 1976; Eisenberg 1989; Emmons y Feer 1997; Kinzey 1997; Nowak 1999).

El periodo de gestación es alrededor de 225 días (7.5 meses) y el tamaño de la camada normal es de una cría que es cuidada y cargada por la madre. Las crías típicamente nacen hacia fines de la temporada seca hacia mediados de la temporada húmeda. El peso de los recién nacidos es alrededor de 140 gramos y la lactación continua por nueve a doce meses. Normalmente las hembras jóvenes paren cada año, a partir del primer parto (Moynihan 1976; Aquino y Encarnación, 1994; Emmons and Feer 1997; Kinzey 1997; Eisenberg y Redford, 1999; Nowak 1999).

#### **2.1.7. Hábitat**

Habita en los bosques primarios tanto inundables como de colina (Aquino y Encarnación, 1994). *Lagothrix lagotricha* gran parte del año muestra una marcada preferencia por el bosque alto y maduro, de las restingas altas. Sin embargo es evidente un cambio estacional en la utilización del hábitat. Desde marzo a junio de cada año, el bosque de bajial es más intensivamente utilizado que el bosque de restinga alta. Este cambio concuerda con el patrón general de fructificación, pues en esta época se observa abundancia de frutos (La Primatología en el Perú, 1990).

#### **2.1.8. Depredadores**

Para su locomoción, alimentación y descanso utiliza el estrato superior del bosque y los árboles emergentes; excepcionalmente desciende a tierra para huir de sus depredadores que en su mayoría son Accipítridos y Falcónidos, destacando el gavilán chorero (*Harpia harpyja*) (Aquino y Encarnación, 1994).

#### **2.1.9. Situación actual e importancia**

Los numerosos censos indican que su densidad es muy baja en gran parte de su área de distribución, que incluye cuencas en donde prácticamente ha sido exterminada. La ausencia y/o reducción de sus poblaciones se debe a la alta presión de caza y a la deforestación. La situación de esta especie se considera amenazada (Aquino y Encarnación, 1994).

Estos animales son fuente de alimento para tribus de indígenas, *Lagothrix lagotricha* es considerado uno de los primates más intensamente cazados en Sudamérica y se ha vuelto extinto en muchas aéreas. Son incapaces de mantener estable poblaciones bajo presión de caza extrema. (Marsh y Mittermeier, 1987; Emmons y Feer, 1997; Nowak, 1999).

Esta especie es muy sensible a alteraciones en la vegetación y su baja tasa reproductiva hace de ellos vulnerables a la extinción local. Además, la madre comúnmente es asesinada para

capturar a su cría y es estimado que por lo menos diez hembras son sacrificadas por cada individuo vivo que llega al mercado. Muchos han argumentado que el mono choro común debería ser designado como una especie en peligro de extinción, pero esto todavía no ha ocurrido (Marsh y Mittermeier, 1987; Emmons y Feer, 1997; Nowak, 1999).

La reglamentación para la conservación de la fauna amenazada en el Perú está bajo el amparo del Decreto Supremo N° 158-77-AG, que define a las categorías de amenaza de la siguiente manera: especies En Vías de Extinción (E), Vulnerable (V), Rara (R), en situación Indeterminada (I). El mono choro común (*Lagothrix lagotricha*) se encuentra en situación vulnerable y en el apéndice II del CITES (Monitoreo de la Biodiversidad en Camisea, 2001). Las especies en situación vulnerable, son aquellas que por exceso de caza, por destrucción de hábitat, son susceptibles de pasar a la situación de especies en vías de extinción, por ello necesitan estar apoyadas por programa de conservación *ex situ* (centro de rehabilitación y rescate) y en caso de amenazas extremas de programas de reintroducción. Una de las finalidades de los programas de conservación *ex situ* es recuperar sanitaria, física, psíquica y conductualmente a un animal silvestre con la finalidad de ser liberado y para ello es indispensable entre otros factores, un control sanitario previo (Evans, 1985). Esta rehabilitación tiene como objetivo "capacitar integralmente a los ejemplares, de manera tal que les permita desenvolverse en su ambiente de forma independiente y acorde a las características biológicas de su especie" (Aprile, 1994).

Uno de los objetivos de un centro de rehabilitación es la liberación de los animales en su medio silvestre. Este hecho es generalmente lo que motiva a muchas personas a involucrarse y trabajar en esta área. Sin embargo, las liberaciones pueden constituir un arma de doble filo ya que, podemos ayudar a un animal para que se reintegre al medio silvestre pero, a su vez, ir en desmedro de una población completa si no tomamos las precauciones necesarias (Aprile y Bertonatti, 1996; Matthews, 2007).

Las liberaciones, de hacerse, deben ser considerando la opinión de un grupo multidisciplinario de profesionales, los que evaluarán el lugar de liberación, origen del animal, la evolución durante los periodos de cuarentena y rehabilitación, las condiciones físicas y conductuales, la factibilidad de trasladarlo con éxito, los costos asociados y contar con los permisos necesarios para el traslado y la liberación en un determinado lugar (Aprile y Bertonatti, 1996; Matthews, 2007).

## 2.2. Aspectos en Patología Clínica

El análisis de sangre es importante clínicamente 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. La sangre al ser fácil de muestrear sin lastimar al animal, hace de su examen un elemento de diagnóstico muy útil (Medway *et al.*, 1986).

El estado fisiológico del animal al momento de la toma de muestra puede afectar la composición de ésta, se debe tener en consideración la especie, edad, sexo, gestación, ejercicio, manejo y alimentación (Medway *et al.*, 1986).

Se recomienda realizar hemogramas completos a los pacientes, ya que el hemograma constituye un “fotograma” del sistema hematopoyético en un momento determinado (Rebar *et al.*, 2002). Las células maduras del torrente sanguíneo se clasifican en dos categorías básicas: eritrocitos y leucocitos (Doxey, 1987). Los eritrocitos son transportados en forma pasiva por el sistema circulatorio, su función es el transporte de oxígeno a través de la hemoglobina, desde los alveólos pulmonares hasta las células de todos los tejidos, tienen una vida útil de 120 a 140 días (Doxey 1987, Latimer *et al.*, 2005). Los leucocitos de los mamíferos incluyen neutrófilos, monocitos, eosinófilos, basófilos y linfocitos. Todos los leucocitos participan en la defensa del organismo. (Latimer *et al.*, 2005).

La medición de los elementos químicos constituye una parte del examen integral que se realiza para conocer la naturaleza de las enfermedades (Coles, 1986).

### 2.2.1. Valores hematológicos y de bioquímica sérica reportados

Generalmente, los valores de hematología y bioquímica sérica reportados en primates caen dentro de los límites normales en mamíferos (Wallach y Boever, 1983). Los datos reportados en la literatura de valores hematológicos son muy limitados, Wallach y Boever, (1983) reportan valores hematológicos normales de varias especies de primates dentro de ellas, valores hematológicos del Mono choro, sin mencionar número de animales, edad, sexo (**Cuadro A1**).

ISIS (International Species Information System, 2002) nos presenta un reporte de valores hematológicos y de bioquímica sanguínea para *Lagothrix lagotricha*, sin especificar edad y sexo. Estos datos provienen de controles y exámenes veterinarios de una cantidad variable de individuos para cada evaluación, pertenecientes a diversos zoológicos en el mundo (**Cuadro A2**).

Jaramillo y Pérez (2007), realizaron un estudio acerca de los parámetros hematológicos y química sanguínea en primates de las familias Atelidae y Cebidae, mantenidos en cautiverio en el Centro de Atención y Valoración de Fauna Silvestre y Zoológico de Santa Fe. Evaluaron 65 primates de la Familia Atelidae y 31 primates de la Familia Cebidae, haciendo diferenciación de sexo y edad (**Cuadro A3**).

Ange – van Heugten (2008) nos reporta valores de bioquímica sérica para 30 *Lagothrix lagotricha*, mantenidos en cautiverio provenientes de dos instituciones: el zoológico de Apenheul, en Holanda y el zoológico de Louisville, en Estados Unidos. Fue un estudio retrospectivo que abarcó un periodo de 12 años (1992 hasta inicios del 2004), en el cual se dividió a la población en tres grupos etarios (juveniles hasta los cuatro años, edad media de cinco a nueve años, adultos de diez años a más), así mismo se reportó el sexo (**Cuadro A4**).

### **2.2.2. 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).

En la mayor parte de especies se registra una neutrofilia marcada de corta duración al momento del parto (Doxey, 1987). El parto produce 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 simultanea 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 (Laboratory Animals, 1993). 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 (Laboratory Animals, 1993, 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).

### **2.2.3. 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).

Las variaciones en el recuento de leucocitos responden a alguna lesión o afección bacteriana. La intensidad de la respuesta depende del tipo y gravedad del cambio anatomopatológico. Los estímulos agudos causan un mayor incremento en el recuento total de leucocitos así como una mayor producción de neutrófilos maduros e inmaduros, que un estímulo leve. En algunas afecciones anatomopatológicas donde son necesarios muchos neutrófilos para combatir la enfermedad, la médula ósea libera neutrófilos inmaduros a la circulación (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).

#### **2.2.4. 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, destoxificación 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).

En caso de enfermedad, las funciones del hígado no se ven afectadas de la misma manera. La reserva funcional hepática es tan grande, que el 80 % del órgano puede encontrarse destruido antes de que se hayan detectado algunas anomalías (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).

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 (Kraft, 1998). 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).

La medición del funcionamiento hepático se puede realizar mediante las siguientes pruebas: Pruebas en base al metabolismo y eliminación de los pigmentos biliares, pruebas en base a la actividad de enzimas séricas, prueba de excreción de Bromosulfaleína BSP, prueba de colesterol y pruebas en base a la actividad del hígado en el metabolismo de las proteínas (Benjamin, 1991).

#### **2.2.4.1. Bilirrubina**

La bilirrubina es un pigmento, que se produce de 80 a 85 % aproximadamente a partir de la hemoglobina liberada de los eritrocitos senescentes, que son destruidos en las células reticuloendoteliales del bazo, hígado y médula ósea o bien por lisis intravascular. El 15 % restante se deriva de otras hemoproteínas, las cuales principalmente son citocromos hepáticos (Guyton, 1989; Benjamin, 1991; Latimer *et al.*, 2005).

Gran parte de la bilirrubina se produce en fagocitos mononucleados (Benjamin, 1991). La formación de bilirrubina comprende dos etapas: la primera es la transformación del grupo hemo en biliverdina mediante una reacción enzimática, en la segunda ocurre la reducción de biliverdina en bilirrubina (Guyton, 1989). Luego la bilirrubina es transportada en el plasma unida a la albúmina, esta bilirrubina se conoce como bilirrubina libre, bilirrubina de reacción indirecta, bilirrubina no conjugada o bilirrubina insoluble en agua. A través de la circulación llega al hígado, en la

membrana del hepatocito se separa de la albúmina, se introduce y se produce la conjugación de la bilirrubina con el ácido glucorónico, posteriormente se transporta al intestino por el sistema biliar. La bilirrubina conjugada también es conocida como bilirrubina de reacción directa, bilirrubina glucorónica o bilirrubina hidrosoluble (Benjamin, 1991).

La medición de la bilirrubina se basa en la reacción diazo, la bilirrubina conjugada reacciona directamente con este reactivo sin embargo la bilirrubina no conjugada reacciona con este reactivo solo con un tratamiento previo con alcohol (Latimer et al., 2005).

La hiperbilirrubinemia es una concentración elevada de bilirrubina en el suero, puede ocasionar una tinción en tejidos y fluidos corporales (piel, esclerótica, encías, suero, etc.), situación conocida como ictericia (Latimer *et al.*, 2005).

Las causas de hiperbilirrubinemia incluyen las siguientes: a) aumento de la producción de bilirrubina (hiperbilirrubinemia pre - hepática) por desintegración de eritrocitos tras una enfermedad hemolítica o una hemorragia interna; o por que la concentración resultante de bilirrubina sobrepasa la capacidad de captación, conjugación y/o secreción del hígado. b) disminución de la captación o secreción hepática (hiperbilirrubinemia hepática) por pérdida de la masa hepática que ocasiona una menor capacidad de captación de bilirrubina, su conjugación y / o secreción; la sepsis también puede disminuir la captación de bilirrubina (Latimer *et al.*, 2005).

En enfermedad hemolítica la bilirrubina no conjugada es la que se espera encontrar. Sin embargo si se sobrepasa la capacidad secretora del hígado, se podría observar un aumento de la bilirrubina conjugada. La enfermedad hepatocelular puede causar un aumento de la concentración de bilirrubina conjugada como la de bilirrubina no conjugada. Una obstrucción biliar post-hepática ocasiona un aumento de bilirrubina conjugada, pero el daño hepático secundario a la colestasis también puede ocasionar aumento de la concentración de bilirrubina no conjugada (Latimer *et al.*, 2005).

#### **2.2.4.2. Alanino amino transferasa (ALT)**

Antiguamente se le conocía como transaminasa glutámico pirúvica sérica (SGPT) (Latimer *et al.*, 2005). Su ubicación intracelular es en el citoplasma de los hepatocitos, las cantidades más grandes de esta enzima se encuentran en los hepatocitos de los perros, gatos y primates, proporcionándoles una enzima específica del daño hepatocelular en todas estas especies. En otros tejidos se encuentran concentraciones muy bajas de ALT (Doxey, 1987; Benjamin, 1991).

La destrucción o cambio celular de las membranas celulares de los hepatocitos, provoca la liberación de la ALT a la circulación sanguínea. Se encuentran elevaciones normales a moderadas de ALT en congestión pasiva y degeneración grasa, la necrosis hepatocelular causará elevaciones de moderadas a marcadas, ciertas enfermedades específicas producen niveles elevados de ALT como la Hepatitis infecciosa canina, Peritonitis infecciosa felina, cambios grasos en el hígado; pueden haber aumentos leves a moderados de la ALT por inducción enzimática de ciertos fármacos como corticosteroides, anticonvulsivantes y ciertos antibióticos (Benjamin, 1991; Latimer *et al.*, 2005).

#### **2.2.4.3. Aspartato amino Transferasa (AST)**

También conocida como Transaminasa glutámico oxalacética SGOT, es una enzima intracelular que se encuentra distribuida en mayor cantidad en hígado, músculo, corazón, riñón y cerebro de distintas especies de animales (Kraft, 1998).

La AST se encuentra marcadamente en las mitocondrias y en el citoplasma celular. Las concentraciones más elevadas se encuentran en células musculares, con cantidades ligeramente menores en el hígado y en el músculo cardíaco, la AST no es específica de un órgano. El aumento de la actividad de AST sérica suele estar asociado a daño muscular o hepático (Benjamin, 1991; Latimer *et al.*, 2005).

El aumento de AST sugiere necrosis hepática o necrosis muscular, la actividad de AST aumenta más lentamente que ALT e indica una mayor alteración celular (Sodikoff, 1996).

#### **2.2.4.4. Fosfatasa Alcalina (ALP)**

La ALP se encuentra predominantemente unida a la membrana plasmática de los hepatocitos y epitelio biliar. No se vierte desde el hepatocito porque tenga una permeabilidad aumentada de la membrana o haya necrosis hepatocelular (Latimer *et al.*, 2005).

El aumento de la actividad enzimática sérica es consecuencia de la inducción de la enzima, especialmente por colestasis, fármacos o efectos hormonales (Latimer *et al.*, 2005).

Hay isoenzimas de ALP en varios tejidos, las isoenzimas de ALP de importancia clínica incluyen la forma hepática, ósea, intestinal, placentaria o inducida por corticosteroides (Latimer *et al.*, 2005).

En condiciones normales se eleva en estados de crecimiento rápido del hueso en animales jóvenes, fracturas en etapas de curación, durante la gestación debido a las contribuciones de huesos fetales y de la placenta, osteomalacia, sarcoma osteogénico, hiperparatiroidismo ( Benjamín, 1991).

La colestasis intrahepática y extrahepática producen una elevación marcada de ALP, por una necrosis hepática puede haber elevación moderada de ALP, los valores de ALP pueden ser normales a moderadamente altos en una degeneración grasa del hígado, una congestión pasiva puede causar valores normales a moderados en ALP (Benjamin, 1991).

El aumento de la actividad de ALP es un indicador sensible de colestasis y precede al desarrollo de hiperbilirrubinemia. Las lesiones colestásicas focales pueden aumentar la actividad de ALP sin causar hiperbilirrubinemia (Latimer *et al.*, 2005).

#### **2.2.4.5. Colesterol y Triglicéridos**

Dentro de los principales lípidos plasmáticos se encuentran: triglicéridos, colesterol, ésteres de colesterol, fosfolípidos y ácidos grasos no esterificados (Guyton, 1989; Latimer *et al.*, 2005).

Los lípidos exógenos, son aquellos que provienen de la dieta. Dentro de ellos la mayor parte son triglicéridos de cadena larga, en menor proporción colesterol, ésteres del colesterol, fosfolípidos y triglicéridos de cadena mediana. Al ingresar al organismo los lípidos son emulsificados por los ácidos biliares, luego se produce la digestión gracias a la lipasa pancreática dando como resultado monoglicéridos y ácidos grasos libres. Posteriormente se forman micelas, que son absorbidas por los enterocitos yeyunales. En los enterocitos se degradan las micelas, formándose ácidos grasos, monoglicéridos y colesterol; luego se forman quilomicrones a partir de triglicéridos, ésteres de colesterol, colesterol, fosfolípidos y apolipoproteína. Los quilomicrones se secretan en los conductos linfáticos de la linfa intestinal y entran al plasma por el conducto torácico. La lipoproteína lipasa hidroliza los quilomicrones en ácidos grasos y colesterol, los cuales se absorben y depositan sobre todo en tejido adiposo, tejido muscular e hígado, en donde se almacenan como triglicéridos (Latimer *et al.*, 2005).

Los lípidos endógenos tienen funciones complejas y no está bien caracterizado en la mayoría de las especies. El ejercicio, la dieta, la condición corporal y ciclo reproductivo afectan los perfiles de lípidos plasmáticos. La mayor parte de los lípidos se transportan en el plasma unido a proteínas, denominados lipoproteínas. Estos complejos lípido – péptidos son muy grandes y tienen cantidades variables de triglicéridos, colesterol, ésteres de colesterol y fosfolípidos. Las

lipoproteínas se sintetizan en el hígado y en el intestino delgado y se secretan en el plasma. Las lipoproteínas plasmáticas se caracterizan por su densidad mediante ultracentrifugación y por su movilidad electroforética. La densidad de las lipoproteínas depende de la proporción de proteína respecto a los lípidos: lipoproteínas de muy baja densidad (VLDL), lipoproteína de densidad intermedia (IDL), lipoproteínas de baja densidad (LDL), y las lipoproteínas de elevada densidad (HDL) (Latimer *et al.*, 2005).

El colesterol que no es empleado para la formación de membranas, lo utiliza el organismo sobre todo para la síntesis hepática de ácido cólico, casi el 80% del colesterol se transforma en ácido cólico, el ácido cólico se conjuga con otras sustancias para la formación de sales biliares (Guyton, 1989).

Una pequeña cantidad de colesterol se utiliza por las glándulas suprarrenales para formar hormonas corticosuprarrenales, los ovarios utilizan colesterol para la formación de estrógenos y progesterona, y los testículos para la formación de testosterona (Guyton, 1989).

El término hiperlipidemia en la práctica clínica suele referirse a un aumento en las concentraciones de triglicéridos (hipertrigliceridemia) o un aumento del colesterol (hipercolesterolemia) (Latimer *et al.*, 2005).

La hiperlipidemia post-prandial se debe principalmente a la presencia de quilomicrones, es un aumento de los lípidos sanguíneos que se presenta luego de haber ingerido una comida rica en grasa. La hiperlipidemia en ayuno o persistente es la presencia de un exceso de lípidos en sangre con por lo menos 12 horas de ayuno antes de obtener la muestra de sangre (Latimer *et al.*, 2005).

La hiperlipidemia puede ser primaria, implica alteraciones hereditarias en el metabolismo de las lipoproteínas. Estas alteraciones son infrecuentes, pero se han descrito en perros y gatos. La hiperlipidemia secundaria es relativamente común e incluyen lo siguiente:

- **Hiperlipidemia post - prandial:** se presenta luego de la ingestión de una comida rica en grasa, se presenta una hipertrigliceridemia con una quilomicronemia.
- **Hipotiroidismo:** se produce una reducción en el uso del colesterol e incrementa su síntesis, la actividad de la lipoproteína lipasa está reducida. La hiperlipidemia puede ser variable, puede ir desde un incremento leve del colesterol y de la concentración de HDL a una marcada lipemia con hipercolesterolemia, hipertrigliceridemia y panhiperlipoproteinemia.

- **Diabetes mellitus:** la falta de insulina deriva en una reducción de la lipoproteína lipasa, la lipólisis se incrementa porque los lípidos se emplean como fuente de energía. Se asocia a una marcada hipertrigliceridemia con una concentración marcada de VLDL, la concentración de colesterol está ligeramente incrementada.
- **Pancreatitis necrotizante aguda:** el mecanismo no es bien conocido, se observa en perros, en este caso el páncreas necrótico libera inhibidores de la lipoproteína lipasa. Las concentraciones de colesterol y de triglicéridos están aumentados.
- **Enfermedad hepática:** algunos perros con colestasis pueden tener hipercolesterolemia e hipertrigliceridemia. El síndrome de lipidosis hepática felina no se asocia con lipemia, pero la colestasis y la ictericia pueden ser marcadas.
- **Síndrome nefrótico:** se puede presentar hipercolesterolemia secundaria a una potenciación de la síntesis de lipoproteínas que contienen colesterol, estas lipoproteínas posiblemente se estimulen por la hipoalbuminemia y la reducción de presión oncótica plasmática.
- **Administración de corticoides exógenos:** el exceso en la administración puede derivar en una hipertrigliceridemia por un incremento de la lipólisis, resistencia a la insulina y reducción de la actividad de la lipoproteína lipasa. La hiperlipidemia en el hiperadrenocorticismos canino no complicado de aparición espontánea es leve, si es que existe.
- **Hiperlipidemia en enterocolitis:** en caballos miniatura, la hiperlipidemia puede ser secundaria a una enterocolitis. (Latimer *et al.*, 2005).

#### 2.2.4.6. Proteínas Plasmáticas

En el hígado principalmente se forman las proteínas plasmáticas, el segundo lugar de síntesis lo constituye el sistema inmunitario. Las proteínas individualmente actúan como: enzimas, factores de coagulación, hormonas y sustancias de transporte. De manera colectiva las proteínas plasmáticas realizan funciones nutritivas, ejercen presión coloidal osmótica y ayudan al mantenimiento del equilibrio ácido – base (Latimer *et al.*, 2005).

El suero fresco contiene todas las proteínas plasmáticas, excepto fibrinógeno, factor V, factor VIII. Éstas son proteínas no - enzimáticas de la coagulación, que se consumen en la formación del coágulo. Las proteínas totales, suelen medirse como proteínas séricas. La albúmina

representa del 35 a 50% de la concentración total de proteínas en animales domésticos, las globulinas se separan en  $\alpha$ ,  $\beta$  y  $\gamma$  globulinas (Latimer *et al.*, 2005).

**Hiperproteinemia:** Se puede dar en caso de deshidratación, en donde la pérdida de agua hace que todas las proteínas plasmáticas se concentren de manera proporcional, el cociente albúmina / globulina se encuentra en el intervalo normal. La hiperalbuminemia es un incremento relativo de albúmina secundario a la deshidratación, también puede presentarse una hiperglobulinemia. La hiperglobulinemia, se puede presentar también en casos de infección, inflamación o en el período de gestación cercano al parto (Latimer *et al.*, 2005).

**Hipoproteinemia o disminución de proteínas séricas totales:** Podría presentarse una hipoproteinemia relativa con la dilución del plasma por un exceso de fluidos, se puede observar luego de una administración excesiva de fluidos intravenosos, cambios de agua intersticial hacia el plasma tras una pérdida aguda de sangre o plasma, algunas veces se puede presentar en la gestación (Latimer *et al.*, 2005). En mamíferos hay cambios relacionados con la edad en las concentraciones de proteínas séricas y plasmáticas: al nacimiento las concentraciones son bajas, incrementan luego de la absorción del calostro, a medida que el calostro se metaboliza hay una reducción alrededor de una a cinco semanas, luego se incrementan hasta los niveles del adulto aproximadamente entre los seis meses a un año. En el adulto, la albúmina se reduce ligeramente al pasar el tiempo, sin embargo las globulinas y las proteínas de fase aguda incrementan conforme pasa el tiempo. (Benjamin 1991; Latimer *et al.*, 2005). En mamíferos durante el último tercio de gestación, las concentraciones de globulinas y proteínas séricas totales tienden a reducirse. Momentos antes del parto hay un incremento de las proteínas totales y de las globulinas. Durante la lactación se reducen las proteínas totales y las globulinas (Latimer *et al.*, 2005). Estados de desnutrición: dietas bajas en proteínas o nitrógeno (disminuye la concentración de albúmina), anorexia o caquexia (proteínas totales reducidas), ingestión o mal absorción inadecuada o ambas, diarrea prolongada, pancreatitis crónica, hepatopatías crónicas, neoplasias (cuando están involucrados tejido linfoideo o hepático) (Benjamin 1991).

**Hipoalbuminemia:** la reducción de la producción de albúmina se asocia con gestación, malabsorción intestinal, malnutrición, caquexia secundaria a una neoplasia, insuficiencia pancreática exocrina, enfermedad hepática crónica. La aceleración de la pérdida de albúmina aparece con hemorragias, proteinuria de origen renal, enteropatía con pérdida de proteínas, quemaduras, parasitosis intestinal y efusiones de elevado contenido proteico (Latimer *et al.*, 2005).

**Hipoglobulinemia:** la insuficiencia en la transferencia pasiva del calostro o la privación de éste en neonatos, da lugar a concentraciones muy bajas de  $\gamma$  globulinas, ya que los animales tienen niveles muy bajos de inmunoglobulinas. Las globulinas pueden perderse simultáneamente en hemorragias, exudados y enteropatías con pérdida de proteínas. Además la síntesis deficiente de proteínas en malnutrición marcada, maldigestión y malabsorción pueden asociarse con hipoglobulinemia (Latimer *et al.*, 2005).

### **2.2.5. Variaciones clínicas en el cuadro renal**

En los mamíferos, los riñones reciben alrededor del 25% del gasto cardíaco, filtran la sangre para eliminar los desechos metabólicos y recupera las sustancias esenciales para el organismo, entre las que se incluyen agua, proteínas de bajo peso molecular y diferentes electrolitos (Guyton, 1989).

La nefrona constituye la unidad funcional del riñón, está formada por el glomérulo (donde se filtra la sangre) y varios segmentos del túbulo renal (donde se produce la reabsorción de las sustancias filtradas y la secreción al líquido tubular de componentes plasmáticos). En la corteza renal, las nefronas conectan con el sistema colector medular interno, donde tendrán lugar las últimas modificaciones del líquido para formar la orina (Guyton, 1989).

Dentro de las principales funciones excretoras del riñón se encuentran: el mantenimiento de concentraciones adecuadas de solutos, mantenimiento del volumen corporal, la eliminación de productos finales del metabolismo como urea y ácido úrico, la eliminación de sustancias extrañas (fármacos y sus productos metabólicos), la regulación del equilibrio ácido- base (Guyton, 1989).

Además de estas funciones excretoras, el riñón secreta sustancias reguladoras importantes como: la eritropoyetina, renina, la forma metabólica más activa de la vitamina D y ciertas prostaglandinas (Guyton, 1989).

La enfermedad renal se define como la aparición de lesiones morfológicas renales de cualquier alteración bioquímica relativa a la función renal. Se presenta fallo renal cuando se observan signos clínicos o laboratoriales debidos a una pérdida de la función renal (Latimer *et al.*, 2005).

La azotemia se define como el exceso de urea, creatinina u otros compuestos nitrogenados no proteicos en la sangre. Las causas de azotemia pueden ser pre- renal, renales o post- renales. La



uremia es un conjunto de signos clínicos que se observan en el fallo renal, la uremia puede observarse también en caso de azotemia pre - renal y post- renal (Latimer *et al.*, 2005).

La azotemia pre - renal puede estar asociada o no a una disminución de la filtración glomerular. La azotemia pre - renal con filtración glomerular normal ocurre en animales con: aumento del catabolismo proteico secundario a hemorragia de intestino delgado, necrosis, inanición, ejercicio prolongado, dietas con elevado contenido proteico, infección, fiebre y corticosteroides (producción endógena o administración exógena), puede causar aumentos leves de nitrógeno ureico en sangre por la vía de la síntesis hepática de urea, la concentración de creatinina no aumenta. La azotemia pre - renal con disminución de la filtración glomerular tiene lugar en aquellos procesos en los que disminuye la perfusión renal: shock, deshidratación y enfermedad cardiovascular (Benjamin, 1991; Latimer *et al.*, 2005).

La azotemia renal se produce cuando aproximadamente tres cuartas partes de las nefronas no son funcionales. La tasa de filtración glomerular está disminuida significativamente con excreción insuficiente de urea y creatinina (Benjamin, 1991; Latimer *et al.*, 2005).

La azotemia post - renal causada por obstrucción o perforación del aparato urinario, que impiden la eliminación de la orina (Benjamin, 1991; Latimer *et al.*, 2005).

El diagnóstico de la enfermedad renal se basa en la historia clínica, signos clínicos, la bioquímica sérica y el análisis de orina, los indicadores generales de disfunción renal son la urea y la creatinina sérica, por lo que su determinación es muy importante (Sodikoff, 1996).

#### **2.2.5.1. Urea**

La mayor parte de la urea es sintetizada por el hígado, el ciclo hepático de la urea sintetiza urea a partir del amoníaco, que es un producto de desecho del catabolismo proteico. Una vez la urea entra al aparato circulatorio, difunde en forma pasiva por todo el compartimiento acuoso. La concentración de urea en el filtrado glomerular es la misma que en la sangre. El riñón es la principal vía de excreción de la urea, siendo la saliva, el tracto gastrointestinal y el sudor otras rutas de excreción de urea (Latimer *et al.*, 2005).

El término nitrógeno no proteico en sangre se emplea para incluir todas las sustancias nitrogenadas, la más importante es la urea, que corresponde alrededor del 50% del total. El 50% restante consiste en ácido úrico, creatinina, creatina, aminoácidos y amoníaco (Doxey, 1987).

La urea aumenta en sangre debido a trastornos renales como la insuficiencia renal crónica o aguda, por la obstrucción de las vías urinarias, excesiva destrucción de proteínas como en estados febriles, toxicidad o sepsis extensas y por hemoconcentración debida generalmente a vómitos y diarreas (Kaneko y Cornelius, 1971).

Puede presentarse niveles bajos de urea en insuficiencia hepática (disminución de la masa funcional), dietas bajas en proteínas (ya que la urea es el producto terminal del catabolismo de proteínas que se procesan en el hígado) (Benjamin, 1991; Latimer *et al.*, 2005).

#### **2.2.5.2. Creatinina**

La creatinina se forma del metabolismo de creatina y fosfocreatina. Es un producto nitrogenado no proteico del metabolismo de los músculos esqueléticos. No se afecta por las proteínas de la dieta, el catabolismo proteico, la edad, el sexo o el ejercicio (Benjamin, 1991).

La creatinina se filtra libremente por el glomérulo, no se produce reabsorción tubular. La creatinina sérica es una medida más precisa de la tasa de filtración glomerular, que el nitrógeno ureico, debido a la ausencia de reabsorción tubular y a la mínima secreción tubular. Una pequeña cantidad se excreta vía gastrointestinal (Latimer *et al.*, 2005).

Para que se detecten anomalías en la concentración de creatinina deben haberse perdido tres cuartas partes de la función renal (Latimer *et al.*, 2005).

#### **2.2.6. Variaciones clínicas en niveles sanguíneos de glucosa**

En los animales monogástricos luego de un procesamiento parcial por parte de las enzimas salivares y ácido gástrico, la mayor parte de la hidrólisis tiene lugar en el intestino delgado, la amilasa pancreática digiere los carbohidratos a disacáridos; luego las disacaridasas de la mucosa digieren los disacáridos a monosacáridos (glucosa, fructuosa, galactosa), que son absorbidos (Latimer *et al.*, 2005).

Los monosacáridos se transportan por la sangre portal hacia el hígado, donde se metabolizan para la obtención de energía, se almacenan como glucógeno o se transforman en aminoácidos o grasa (Latimer *et al.*, 2005).

La glucosa sanguínea aumenta durante dos a cuatro horas en el periodo post- prandial en animales monogástricos. La hiperglucemia post-prandial puede prolongarse en enfermedades

hepáticas por una reducción de la glucogénesis hepatocelular (almacenamiento de glucosa como glucógeno) (Latimer *et al.*, 2005).

La captación celular de glucosa es estimulada por la insulina, los tejidos más afectados son el músculo, hígado y grasa. La insulina no es tan necesaria en la captación de glucosa por parte de los eritrocitos, neuronas y células epiteliales tubulares renales (Latimer *et al.*, 2005).

El ayuno y la malabsorción pueden provocar hipoglucemia por la restricción de la ingesta de alimentos o de la absorción de glucosa, respectivamente (Latimer *et al.*, 2005).

La glucogenólisis es la degradación del glucógeno, siendo éste último la principal fuente de glucosa en períodos cortos de ayuno. La reducción de las reservas de glucógeno aparecen en varios estados de enfermedad, en los cuales hay un balance energético negativo. En el hígado el glucógeno se degrada a glucosa, la cual se libera a la circulación sanguínea, causando hiperglucemia. La glucogenólisis se promueve por: catecolaminas, glucagón, algunos fármacos (Latimer *et al.*, 2005).

La gluconeogénesis es la síntesis de glucosa a partir de aminoácidos y grasas. Se promueve por: corticosteroides, hormona del crecimiento (Latimer *et al.*, 2005).

Los niveles de glucosa se afectan por muchos factores como la dieta, el ejercicio, la tensión emocional, el ambiente, la enfermedad y algunas medicinas, siendo el cautiverio el principal agente estimulante en especímenes de fauna silvestre (Vásquez , 2003 ).

En humanos el incremento de glucosa por encima de los 110 mg/dl se denomina hiperglucemia y puede ser signo de muchas enfermedades, normalmente hay un período de hiperglucemia luego de las comidas, sin embargo es regulada a sus valores normales por la insulina, que lleva la glucosa hacia los tejidos. La hiperglucemia se puede dar por la disminución en la entrada de glucosa a las células, por disminución de la utilización de glucosa por varios tejidos y por el aumento de la producción de glucosa por el hígado. En caso de que la glucosa no entre a las células del cuerpo, se necesitan otras fuentes de energía, por lo general esta energía se produce de las grasas, la degradación de las grasas causa la formación de cuerpos cetónicos y consecuentemente cetosis, el hígado en este caso aumentaría la producción de glucosa al ver que las células no están recibiendo lo suficiente, agravando el problema (Guyton 1989; Murray *et al.*, 2001).

La disminución de glucosa sanguínea o hipoglucemia se manifiesta durante el ayuno, pero fácilmente puede ser regulada por procesos glucogenolíticos o gluconeogénicos, si existe una buena reserva de glucógeno. Se considera una hipoglucemia cuando los niveles de glucosa están por debajo de los 60 mg /dl, siendo mucho mas peligrosa que la hiperglucemia, ya que fácilmente puede causar un shock hipoglucémico con convulsiones y coma por falta de glucosa para el adecuado funcionamiento cerebral, se puede deber por ejemplo a ayunos prolongados, desnutrición, enfermedades que cursen con vómitos o diarreas, ejercicio en exceso (Guyton 1989; Murray *et al.*, 2001).

### **III. MATERIALES Y MÉTODOS**

#### **3.1. Materiales**

##### **3.1.1. Localización**

Las muestras del presente estudio se obtuvieron del Centro de Rescate y Rehabilitación Ikamaperu, ubicado en la Comunidad de Lagunas, departamento de Loreto, Perú. El presente estudio se realizó durante el mes de febrero del año 2011.

El procesamiento de las muestras se llevó a cabo en el centro de rescate y rehabilitación Ikamaperu y en el Laboratorio de Patología Clínica FMV- UNMSM, ubicado en el distrito de San Borja, Lima.

### **3.1.2. Animales**

Se utilizaron 40 animales, 12 machos y 28 hembras, aparentemente sanos, agrupados según edad en 21 juveniles (hasta los cuatro años), 16 sub adultos (de cinco a nueve años) y 3 adultos (de diez años a más). Toda la población de Monos Choro Común (*Lagothrix lagotricha*) se encontraban bajo las mismas condiciones de alimentación, manejo y alojamiento.

Se realizó la evaluación de las constantes fisiológicas: temperatura, frecuencia respiratoria y frecuencia cardiaca.

### **3.1.3. Contención química**

En los primates es necesaria 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 h previas a la toma de muestra (Larsson et al, 1999).

Se requiere la contención física y captura por medio de mallas o atrapamonos. Sujetos los primates en los atrapamonos, se les aplica el anestésico en el muslo a través de la malla entre los músculos cuádriceps, semitendinoso 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 (anestesia disociativa) (Gózalo, 1985; Goodman y Rall, 1991), es aplicada 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. se utiliza para primates de tamaño mediano para inmovilización y anestesia quirúrgica (Freitas *et al.*, 1984). La Ketamina puede combinarse con otros fármacos como acepromazina, diazepam o xilacina, 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).

### **3.1.4. Materiales para la extracción de sangre**

- ❖ Agujas hipodérmicas de calibre N° 21G.
- ❖ Tubos vacutainer con anticoagulante EDTA (Etilenodiaminotetra – acético).
- ❖ Tubos vacutainer sin anticoagulante.
- ❖ Guantes.
- ❖ Alcohol al 70 %.
- ❖ Algodón.
- ❖ Cooler y refrigerantes.

### **3.1.5. Equipos y materiales para hematología**

#### **Para recuento globular:**

- ❖ Dilutor de glóbulos rojos.
- ❖ Dilutor de glóbulos blancos.
- ❖ Cámara de Neubauer.
- ❖ Pipetas de Thoma para glóbulos rojos.
- ❖ Pipetas de Thoma para glóbulos blancos.
- ❖ Láminas cubreobjetos
- ❖ Láminas portaobjetos
- ❖ Contómetro
- ❖ Microscopio de luz artificial y objetivos por 10x y 40x.
- ❖ Algodón.
- ❖ Goma.
- ❖ Agitador de pipetas

**Para el recuento Plaquetario o Trombocítico:**

- ❖ Microscopio de luz artificial y objetivo por 100x.
- ❖ Láminas portaobjetos.
- ❖ Contómetro
- ❖ Aceite de inmersión.
- ❖ Calculadora.

**Para determinación del hematocrito:**

- ❖ Capilares para microhematocrito de 1mm de diámetro por 75 mm de largo.
- ❖ Mechero a gas.
- ❖ Micro centrifuga.
- ❖ Escala graduada de 0 a 100 (tabla de lectura para hematocrito).
- ❖ Algodón.

**Para determinación de la Hemoglobina:**

- ❖ Pipetas Sahli para hemoglobina.
- ❖ Solución Drabkin.
- ❖ Espectrofotómetro.
- ❖ Tubos de ensayo de 16 x 100 mm.
- ❖ Micropipetas / Tips 1000 µl.
- ❖ Gradillas.
- ❖ Algodón.

**3.1.6. Equipos y materiales para bioquímica sérica**

**Para obtención de suero:**

- ❖ Pipetas de 1ml y 5ml.
- ❖ Tips.



- ❖ Tubos de ensayo de 16 x 100 mm.
- ❖ Gradillas.
- ❖ Centrífuga.
- ❖ Timer.

**Para determinar bilirrubina:**

- ❖ Pipetas
- ❖ Timer
- ❖ Composición del reactivo ( Valtek )
  - Acelerador: Solución de benzoato de cafeína, tamponada y estabilizada.
  - Reactivo sulfanílico: Solución estabilizada de ácido sulfanílico en HCL 0.165.
  - Reactivo Nitrito de sodio: solución estabilizada de nitrito de sodio.

**Para determinar ALT:**

- ❖ Pipetas
- ❖ Timer
- ❖ Reactivos ( Valtek )
  - Reactivo 1: Buffer pH  $7.8 \pm 0.1$ , a – cetoglutarato, L – aspartato, LDH.
  - Reactivo 2: NADH.

**Para determinación de AST:**

- ❖ Pipetas
- ❖ Timer
- ❖ Reactivos( Valtek )
  - Reactivo 1: Buffer pH  $7.8 \pm 0.1$ , a – cetoglutarato, L – aspartato, LDH, MDH.
  - Reactivo 2: NADH.

**Para determinar Fosfatasa alcalina (ALP):**

- ❖ Pipetas
- ❖ Timer
- ❖ Composición del reactivo ( Valtek )
  - Reactivo 1: Buffer TRIS pH 10.1, Mg 2<sup>+</sup> estabilizantes no reactivos.
  - Reactivo 2: p - Nitrofenilfosfato, estabilizantes no reactivos.

**Para determinar Colesterol:**

- ❖ Pipetas
- ❖ Timer
- ❖ Composición del reactivo ( Valtek )
  - Reactivo: Buffer fosfato pH 7.2, colesterol ester hidrolasa, colesterol oxidasa (recombinante), peroxidasa, 4 - aminoantipirina, ácido p – hidroxibenzoico, azida sódica, estabilizantes y preservantes no reactivos.
- ❖ Solución estándar: Colesterol en solución acuosa estabilizada.

**Para determinar Triglicéridos:**

- ❖ Pipetas
- ❖ Timer
- ❖ Composición del reactivo ( Valtek )
  - Buffer Pipes pH 7.2, lipasa (microbial), glicerokinasa, glicerol- 3- fosfato - oxidasa, peroxidasa ,4- amino antipirina, ácido 3.5 – dicloro-2- hidroxibencensulfónico, adenosin tripfosfato (ATP), Mg 2<sup>+</sup>, estabilizantes y preservantes no reactivos.
- ❖ Solución estándar: Glicerol en solución estabilizada equivalente a 200 mg/dl de triglicéridos.

**Para determinar Proteínas totales:**

- ❖ Pipetas
- ❖ Timer
- ❖ Composición del reactivo ( Valtek )
  - Reactivo: sulfato de cobre II, tartrato de sodio y potasio, ioduro de potasio, hidróxido de sodio, preservantes y surfactantes.
- ❖ Solución estándar:
  - Albumina bovina.

**Para determinar Albúmina:**

- ❖ Pipetas
- ❖ Timer
- ❖ Composición del reactivo ( Valtek )
  - Reactivo : Verde de bromocresol , buffer succinato pH 3.8 , preservantes y surfactantes
- ❖ Solución estándar: Albúmina bovina.

**Para determinación de urea:**

- ❖ Pipetas de 100 y 1000  $\mu$ l.
- ❖ Tips.
- ❖ Timer.
- ❖ Reactivos de Urea ( Valtek )
  - Suspensión de ureasa : Ureasa , estabilizantes y preservantes no reactivos
  - Reactivo salicilato: Ácido salicílico, nitroprusiato.
  - Reactivo hipoclorito: Hipoclorito , NaOH

- ❖ Solución estándar: Urea, equivalente de nitrógeno ureico, estabilizantes y preservantes no reactivos.

**Para determinación de creatinina:**

- ❖ Pipetas de 1ml y 5ml
- ❖ Timer.
- ❖ Reactivos de Creatinina ( Valtek )
  - Reactivo 1: Ácido pícrico.
  - Reactivo 2: Hidróxido de sodio.
- ❖ Estándar: Solución de creatinina 20mg/L.

**Equipo para bioquímica sanguínea:**

- ❖ Analizador Bioquímico VetTest® (IDEXX Laboratorios)

**Para medición de glucosa:**

- ❖ Glucómetro Bionime GM300
- ❖ Tiras reactivas para medición de glucosa.

### **3.2. Metodología**

#### **3.2.1. Procesamiento de la muestra**

- Los animales seleccionados para el día de la toma de muestra, estuvieron en ayuno. Se capturaron en sus ambientes utilizando mallas, para evitar golpes y posibles lesiones. Luego fueron trasladados para ser anestesiados y pesados.
- Los monos choros fueron anestesiados con Ketamina a una dosis de 10 mg/kg vía intramuscular, aunque algunos de los monos necesitaron de un tranquilizante (Diazepam a una dosis de 10 mg/kg vía oral), para lograr la recumbencia del animal.
- Los monos choros fueron pesados, retirados de la malla y puestos en el tópic para su evaluación. Los animales fueron identificados por nombres, códigos y sexo. Se tomaron las constantes fisiológicas: temperatura, frecuencia cardiaca y frecuencia respiratoria.

- Luego se procedió a la toma de la muestra por punción de la vena femoral, se desinfectó la zona y se extrajo la sangre con agujas de calibre N° 21G x 1.
- Para las pruebas hematológicas se recolectó la sangre en tubos estériles al vacío con anticoagulante EDTA, tomando una cantidad de 3ml de sangre aproximadamente, se mezcló la sangre con el EDTA realizando giros suaves con el tubo hasta homogenizar la muestra. Así mismo se hicieron frotices sanguíneos en láminas portaobjetos. Todas las muestras fueron rotuladas y mantenidas en refrigeración para trasladarlas al Laboratorio de Patología Clínica de la FMV-UNMSM.
- Para las pruebas de bioquímica sanguínea, se recolectó aproximadamente 4ml de sangre y se colocaron en tubos sin anticoagulante para obtener el suero. Formado y retraído el coágulo se separó el sobrenadante, se centrifugó a 3000 rpm durante 8 minutos, se colocó el suero en un tubo nuevo y fue rotulado. Para diferentes pruebas bioquímicas se utilizó el Analizador Bioquímico VetTest® (IDEXX Laboratorios) el mismo día de toma de muestra, en el Centro de Rescate en Loreto, para evitar se malogren las muestras por la falta de electricidad en la Comunidad.
- Para evitar hemorragias, se realizó la hemostasia en la zona de punción; se evaluó el estado de salud y los animales fueron mantenidos en observación hasta que se encuentren totalmente despiertos, posteriormente se liberaron en sus ambientes.

### **3.2.2. 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, fue 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 quedaba por fuera del tubo.

El extremo opuesto marcado y libre, se selló, acercándolo al calor de la llama de un mechero a gas, luego fueron llevados a la Microcentrífuga a una velocidad de 10000 a 13000 rpm, por cinco minutos. , fueron retirados y la lectura se hizo en 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. La metahemoglobina se combina con el cianuro de potasio para producir el complejo estable cianometahemoglobina.

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 colocó en un tubo de ensayo con 5 ml del reactivo de Drabkin, se mezclaron y se dejaron reposar por cinco minutos, para su posterior lectura.

Previamente se calibró 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, se llena 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 agitó 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.

➤ Volumen Corpuscular Medio (VCM)

Expresa el volumen promedio de un eritrocito. Se calculó mediante la siguiente fórmula:

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

El resultado se expresa en fentolitros (fl)

➤ Hemoglobina Corpuscular Media (HCM)

Es la cantidad de hemoglobina por peso en el eritrocito promedio. Se calculó con la siguiente fórmula:

$$\text{HCM} = \frac{\text{Hemoglobina} \times 10}{\text{N}^\circ \text{ Glóbulos Rojos}} = (\text{pg})$$

El resultado se expresa en picogramos (pg)

➤ 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 calculó mediante la siguiente fórmula:

$$\text{CHCM} = \frac{\text{Hemoglobina} \times 100}{\text{Hematocrito}} = (\text{g/dl})$$

El resultado se expresa en gramos por decilitros (g/dl)

**e. Recuento de leucocitos o glóbulos blancos ( $\times 10^3 / \mu\text{l}$ )**

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

Para la cuenta leucocitaria, se eliminaron las dos a tres primeras gotas antes de llenar la cámara de Neubauer. Se dejó reposar un minuto para que los eritrocitos se lisen y los leucocitos 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 multiplicó 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 utilizaron 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 reportó el número de plaquetas, se visualizaron 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 multiplicó por 15,000, obteniendo de este modo la cantidad de trombocitos /  $\mu$ l.

### **3.2.3. 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 creatinina (mg/dl)**

Su evaluación se realizó mediante el método colorimétrico, este método se fundamenta en la reacción de la creatinina con el picrato alcalino, en un medio tamponado, previa desproteinización del suero con ácido pícrico, obteniéndose un cromógeno rojo.

#### **c. 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.

#### **d. Niveles de albúmina (g/dl)**

El fundamento del método consiste en la reacción específica de la albúmina con la forma aniónica del Bromo Cresolsulfon Ftaleína (BCF) en medio tamponado a pH 3.8. El aumento de absorbancia a 625 nm respecto al blanco del reactivo es proporcional a la cantidad de albúmina presente en la muestra.

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

El fundamento del método tiene el siguiente esquema de reacción:

L – Alanina + 2 Oxoglutarato GPT Piruvato + L- Glutamato

Piruvato + NADH + H<sup>+</sup> LDH L- Lactato + NAD<sup>+</sup>

#### **d. Niveles de Aspartato Amino transferasa (AST) (IU/L)**

El fundamento del método tiene el siguiente esquema de reacción:

L- Aspartato + 2 Oxoglutarato GOT Oxacelato + L- glutamato

Oxacelato + NADH + H<sup>+</sup> MDH L- Malato + NAD<sup>+</sup>

#### **f. Niveles de Fosfatasa Alcalina (ALP) (IU/L)**

El fundamento del método consiste en que la ALP hidroliza al p- nitrofenilfosfato, que es incoloro, produciendo fosfato y p-nitrofenol a pH alcalino. La velocidad de aparición del anión p-nitrofenolato (amarillo) a 450nm es proporcional a la actividad enzimática de la muestra.

### **g. Bilirrubina Total (BT) y Bilirrubina directa (BD) (mg/dl)**

La bilirrubina reacciona específicamente con el ácido sulfanílico diazotado produciendo un pigmento de color rojo – violáceo que se mide fotocolorimétricamente a 530 nm. La bilirrubina directa reacciona directamente con el diazoreactivo, la bilirrubina indirecta requiere la presencia de un desarrollador acuoso que posibilite su reacción. Para que reaccione la bilirrubina total presente en la muestra, debe agregarse benzoato de cafeína (desarrollador acuoso) al medio de reacción.

### **h. Colesterol (mg/dl)**

Se realiza mediante el método enzimático, el esquema de reacción es el siguiente:

Esteres de colesterol    Colesterol esterasa    Colesterol + ácidos grasos

Colesterol + O<sub>2</sub>            Colesterol esterasa    Colest -4- en- ona + H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>

2 H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> + Fenol + 4-Aminoantipirina    POD    Antipiroquinonimia roja + 4 H<sub>2</sub>O

### **i. Triglicéridos (mg/dl)**

Se realiza mediante el método enzimático, el esquema de reacción es el siguiente:

Triglicéridos    Lipasa    glicerol + ácidos grasos

Glicerol + ATP    Glicerol quinasa    glicerol 1-P + ADP

Glicerol 1- fosfato + O<sub>2</sub>    GPO    H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> + dihidroxiacetonafofato

2 H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> + 4- AF + clorofenol    POD    quinonimina roja

### **j. Glucosa (mg/dl)**

De la sangre para bioquímica sanguínea se extrajo una gota para medir glucosa en sangre usando tiras reactivas y glucómetro Bionime GM300, debido a que mide el nivel de glucosa en sangre de manera rápida y precisa , en sólo ocho segundos, dando los resultados en mg/dl.

### **3.3. Análisis de datos**

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

Para determinar los promedios y la dispersión de los parámetros hematológicos y bioquímica sérica según la edad y el sexo se utilizaron las medidas estadísticas descriptivas , 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, se evaluó 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).

## IV. RESULTADOS

### 4.1. Serie eritrocítica y conteo de plaquetas

En el **Cuadro 1** se muestran los valores de la serie eritrocítica y de conteo plaquetario de 40 monos choro común (*Lagothrix lagotricha*) entre hembras y machos, sin considerar la edad.

En el **Cuadro 2** se muestran los valores de la serie eritrocítica y de conteo plaquetario de 40 monos choro común (*Lagothrix lagotricha*) con relación al sexo. No se encontraron diferencias estadísticamente significativas.

En el **Cuadro 3** se muestran los valores de la serie eritrocítica y de conteo plaquetario de 40 monos choro común (*Lagothrix lagotricha*) con relación al grupo etario, donde los primates fueron clasificados según la edad en: juvenil (hasta cuatro años), sub adulto (entre cinco y nueve años) y adulto (de diez años a más). Se encontró diferencia estadística significativa en el conteo de eritrocitos en relación al grupo etario a favor de los adultos.

### 4.2. Serie leucocítica

En el **Cuadro 4** se muestran los valores de la serie leucocítica relativa de 40 monos choro común (*Lagothrix lagotricha*) entre hembras y machos, sin considerar la edad. Se observa que en el recuento diferencial no se encontraron abastados.

En el **Cuadro 5** se muestran los valores de la serie leucocítica absoluta de 40 monos choro común (*Lagothrix lagotricha*) entre hembras y machos, sin considerar la edad.

En el **Cuadro 6** se muestran los valores de la serie leucocítica relativa de 40 monos choro común (*Lagothrix lagotricha*) en relación al sexo. Se encontró diferencia estadística significativa en los monocitos a favor de las hembras.

El recuento total de leucocitos en ambos sexos muestra similitud, en el recuento de neutrófilos se observa un ligero aumento en los machos con respecto a las hembras, mientras que en el conteo de eosinófilos, basófilos, linfocitos y monocitos son ligeramente mayores en hembras con respecto a los machos.

En el **Cuadro 7** se muestran los valores de la serie leucocítica absoluta de 40 monos choro común (*Lagothrix lagotricha*) en relación al sexo.

En el **Cuadro 8** se muestran los valores de la serie leucocítica relativa de 40 monos choro común (*Lagothrix lagotricha*) con relación al grupo etario, donde los primates fueron clasificados según la edad en: juvenil (hasta cuatro años), sub adulto (entre cinco y nueve años) y adulto (de diez años a más). Se observa que el conteo de neutrófilos en adultos es mayor con respecto a los juveniles y sub adultos, en el recuento de eosinófilos y linfocitos los adultos presentan las cantidades más bajas con respecto a los juveniles y sub adultos, no se encontraron monocitos en los adultos.

En el **Cuadro 9** se muestran los valores de la serie leucocítica absoluta de 40 monos choro común (*Lagothrix lagotricha*) con relación al grupo etario, donde los primates fueron clasificados según la edad en: juvenil (hasta cuatro años), sub adulto (entre cinco y nueve años) y adulto (de diez años a más).

### **4.3. Bioquímica sérica**

En el **Cuadro 10** se muestran los valores de bioquímica sérica (urea, creatinina, proteínas totales, albúmina, ALT, AST, ALP, bilirrubina total, bilirrubina directa, colesterol, triglicéridos y glucosa) de 40 monos choro común (*Lagothrix lagotricha*) entre hembras y machos, sin considerar la edad. Para la obtención de niveles de glucosa sérica, solo se obtuvo muestra de 31 monos.

En el **Cuadro 11** se muestran los valores de bioquímica sérica (urea, creatinina, proteínas totales, albúmina, ALT, AST, ALP, bilirrubina total, bilirrubina directa, colesterol, triglicéridos y glucosa) de 40 monos choro común (*Lagothrix lagotricha*) en relación al sexo. No se encontraron diferencias estadísticas significativas.

En el **Cuadro 12** se muestran los valores de bioquímica sérica (urea, creatinina, proteínas totales, albúmina, ALT, AST, ALP, bilirrubina total, bilirrubina directa, colesterol, triglicéridos y glucosa) de 40 monos choro común (*Lagothrix lagotricha*) con relación al grupo etario, donde los primates fueron clasificados según la edad en: juvenil (hasta cuatro años), sub adulto (entre cinco y nueve años) y adulto (de diez años a más). Se encontró diferencia estadística significativa en proteínas totales, ALP y bilirrubina total a favor del grupo de adultos; y diferencia estadística significativa en niveles de colesterol a favor del grupo de sub adultos.

En el **Cuadro 13** se muestran los valores de la serie eritrocítica y plaquetaria del presente estudio en comparación con valores presentados por I.S.I.S (2002) para el mono choro común (*Lagothrix lagotricha*), se observa que el conteo de eritrocitos, hematocrito y conteo de plaquetas son ligeramente mayores a los valores descritos por I.S.I.S., mientras que los valores de hemoglobina, VCM, HCM y CHCM, son menores en comparación con los valores presentados por I.S.I.S.

En el **Cuadro 14** se muestran los valores de la serie leucocítica absoluta del presente estudio en comparación con I.S.I.S.(2002) y Wallach y Boever (1983) para el mono choro común (*Lagothrix lagotricha*), se observa que los niveles de leucocitos totales, neutrófilos, basófilos, y monocitos son menores en comparación con los valores presentados por I.S.I.S., mientras que los niveles de linfocitos hallados en el presente estudio son ligeramente mayores respecto a los valores presentados por I.S.I.S.

En el **Cuadro 15** se muestran los valores de la serie leucocítica relativa del presente estudio en comparación con Wallach y Boever (1983) para el mono choro común (*Lagothrix lagotricha*), se observa que el recuento de leucocitos totales, neutrófilos, basófilos y monocitos son menores en comparación con los valores presentados por Wallach y Boever (1983).

En el **Cuadro 16** se muestran los valores de bioquímica sérica del presente estudio en comparación con I.S.I.S. (2002) y Ange van-Heugten (2008) para el mono choro común (*Lagothrix lagotricha*), se observa que los niveles de AST y triglicéridos del presente estudio son elevados en comparación con I.S.I.S. y Ange van – Heugten; mientras que los niveles de ALP y proteínas totales del presente estudio son mas bajos en comparación con I.S.I.S. y Ange van – Heugten.

Cuadro1. Valores de la serie eritrocítica y plaquetaria del mono choro común (*Lagothrix lagotricha*) criado en semicautiverio en Lagunas, Loreto

| Variable                             | Media  | Desv. estándar | Valores extremos |
|--------------------------------------|--------|----------------|------------------|
| Eritrocitos (x 10 <sup>6</sup> / µl) | 5.71   | 1.10           | 4.38 - 8.4       |
| Hemoglobina ( g /dl)                 | 12.67  | 1.19           | 10.9 -15.9       |
| Hematocrito (%)                      | 40.93  | 5.85           | 30 - 60          |
| V.C.M. (fl)                          | 73.15  | 11.84          | 54.79 - 113.17   |
| H.C.M.(pg)                           | 22.76  | 3.51           | 16.99 - 32.51    |
| C.H.C.M.(g/dl)                       | 31.19  | 2.05           | 26.5 - 37.33     |
| Plaquetas (10 <sup>3</sup> / µl)     | 343.08 | 57.65          | 250 - 450        |

**Desv. estándar:** Desviación estándar.

**V.C.M:** Volumen Corpuscular Medio.

**H.C.M:** Hemoglobina Corpuscular Media.

**C.H.C.M:** Concentración de Hemoglobina Corpuscular Media.

Cuadro 2. Valores de la serie eritrocítica y plaquetaria con relación al sexo en el mono choro común (*Lagothrix lagotricha*) criado en semicautiverio en Lagunas, Loreto

| Variable                             | Sexo | Media  | Desv. estándar | Valores Extremos |
|--------------------------------------|------|--------|----------------|------------------|
| Eritrocitos (x 10 <sup>6</sup> / μl) | M    | 5.68   | 1.30           | 4.4 - 8.4        |
|                                      | H    | 5.72   | 1.02           | 4.38 - 7.58      |
| Hemoglobina ( g /dl)                 | M    | 12.88  | 1.54           | 10.9- 15.9       |
|                                      | H    | 12.58  | 1.02           | 10.9 - 15.8      |
| Hematocrito (%)                      | M    | 42.33  | 7.70           | 30 - 60          |
|                                      | H    | 40.32  | 4.91           | 33 - 55          |
| V.C.M. (fl)                          | M    | 75.85  | 10.91          | 57.22 - 91.5     |
|                                      | H    | 71.99  | 12.21          | 54.79 - 113.17   |
| H.C.M.(pg)                           | M    | 22.86  | 3.37           | 17.73 - 27.23    |
|                                      | H    | 22.71  | 3.63           | 16.99 - 32.51    |
| C.H.C.M.(g/dl)                       | M    | 30.76  | 2.52           | 26.5 - 37.33     |
|                                      | H    | 31.37  | 1.83           | 28.72 - 36.06    |
| Plaquetas (10 <sup>3</sup> / μl)     | M    | 343.08 | 63.99          | 260 - 430        |
|                                      | H    | 343.07 | 55.97          | 250 - 450        |

**Desv. estándar:** Desviación estándar.

**V.C.M:** Volumen Corpuscular Medio.

**H.C.M:** Hemoglobina Corpuscular Media.

**C.H.C.M:** Concentración de Hemoglobina Corpuscular Media.

**M:** Macho.

**H:** Hembra.



Cuadro 3. Valores de la serie eritrocítica y plaquetaria en el mono choro común (*Lagothrix lagotricha*) criado en semicautiverio en Lagunas, Loreto, según grupo etario

| Variable                              | Edad         | Media  | Desv. estándar | Valores extremos |
|---------------------------------------|--------------|--------|----------------|------------------|
| Eritrocitos (x 10 <sup>6</sup> / µl)* | juvenil      | 5.52   | 1.07           | 4.38 - 7.3       |
|                                       | sub - adulto | 5.68   | 1.06           | 4.59 - 8.4       |
|                                       | adulto       | 7.16   | 0.37           | 6.89 - 7.58      |
| Hemoglobina ( g /dl)                  | juvenil      | 12.37  | 0.98           | 10.9 - 13.4      |
|                                       | sub - adulto | 12.88  | 1.37           | 11.2 - 15.9      |
|                                       | adulto       | 13.67  | 0.93           | 12.9 - 14.7      |
| Hematocrito (%)                       | juvenil      | 39.19  | 4.61           | 30 - 50          |
|                                       | sub - adulto | 42.31  | 7.03           | 33 - 60          |
|                                       | adulto       | 45.67  | 2.08           | 44 - 48          |
| V.C.M. (fl)                           | juvenil      | 72.64  | 11.65          | 54.79 - 95.89    |
|                                       | sub - adulto | 75.56  | 12.63          | 62.09- 113.17    |
|                                       | adulto       | 63.82  | 0.49           | 63.32 - 64.29    |
| H.C.M.(pg)                            | juvenil      | 22.78  | 3.61           | 16.99 - 29.91    |
|                                       | sub - adulto | 23.14  | 3.58           | 18.2 - 32.51     |
|                                       | adulto       | 20.57  | 2.25           | 19.14 - 23.16    |
| C.H.C.M.(g/dl)                        | juvenil      | 31.72  | 1.95           | 31 - 37.33       |
|                                       | sub - adulto | 30.73  | 2.2            | 26.5 - 36.06     |
|                                       | adulto       | 29.9   | 0.65           | 29.32 - 30.6     |
| Plaquetas (10 <sup>3</sup> / µl)      | juvenil      | 325.1  | 54.60          | 250 - 412        |
|                                       | sub - adulto | 369.44 | 58.30          | 275 - 450        |
|                                       | adulto       | 328.33 | 15.28          | 315 - 345        |

\*p < 0.05

**Desv. estándar:** Desviación estándar.

**V.C.M:** Volumen Corpuscular Medio.

**H.C.M:** Hemoglobina Corpuscular Media.

**C.H.C.M:** Concentración de Hemoglobina Corpuscular Media.

**Juvenil:** Hasta 4 años.

**Sub – adulto:** Entre 5 y 9 años.

**Adulto:** De 10 años a más.

Cuadro 4. Valores de la serie leucocítica relativa del mono choro común (*Lagothrix lagotricha*) criado en semicautiverio en Lagunas, Loreto

| Variable                             | Media | Desv. estándar | Valores extremos |
|--------------------------------------|-------|----------------|------------------|
| Leucocitos ( x 10 <sup>3</sup> / μl) | 8.33  | 1.64           | 5.65 - 12.7      |
| Abastoados (%)                       | 0     | 0              | 0                |
| Neutrófilos (%)                      | 53.03 | 13.25          | 29 - 85          |
| Eosinófilos (%)                      | 5.95  | 3.92           | 1 - 15           |
| Basófilos (%)                        | 0.98  | 1.14           | 0 - 6            |
| Linfocitos (%)                       | 39.78 | 12.55          | 10 - 69          |
| Monocitos (%)                        | 0.28  | 0.55           | 0 - 2            |

**Desv. estándar:** Desviación Estándar.

Cuadro 5. Valores de la serie leucocítica absoluta del mono choro común (*Lagothrix lagotricha*) criado en semicautiverio en Lagunas, Loreto

| Variable                              | Media | Desv. estándar | Valores extremos |
|---------------------------------------|-------|----------------|------------------|
| Leucocitos ( x 10 <sup>3</sup> / μl)  | 8.33  | 1.64           | 5.65 - 12.7      |
| Abastoados ( x 10 <sup>3</sup> / μl)  | 0     | 0              | 0                |
| Neutrófilos ( x 10 <sup>3</sup> / μl) | 4.42  | 1.39           | 2.15 - 7.56      |
| Eosinófilos ( x 10 <sup>3</sup> / μl) | 0.5   | 0.36           | 0.072 - 1.65     |
| Basófilos ( x 10 <sup>3</sup> / μl)   | 0.08  | 0.1            | 0 - 0.49         |
| Linfocitos ( x 10 <sup>3</sup> / μl)  | 3.31  | 1.27           | 0.88 - 6.55      |
| Monocitos ( x 10 <sup>3</sup> / μl)   | 0.02  | 0.04           | 0 - 0.15         |

**Desv. estándar:** Desviación Estándar.

Cuadro 6. Valores de la serie leucocítica relativa con relación al sexo en el mono choro común (*Lagothrix lagotricha*) criado en semicautiverio en Lagunas, Loreto

| Variable                             | Sexo | Media | Desv. estándar | Valores extremos |
|--------------------------------------|------|-------|----------------|------------------|
| Leucocitos ( x 10 <sup>3</sup> / μl) | M    | 8.36  | 1.76           | 5.65 - 12.25     |
|                                      | H    | 8.32  | 1.61           | 5.9 - 12.7       |
| Abastoados (%)                       | M    | 0     | 0              | 0                |
|                                      | H    | 0     | 0              | 0                |
| Neutrófilos (%)                      | M    | 56.33 | 8.17           | 43 - 71          |
|                                      | H    | 51.61 | 14.81          | 29 - 85          |
| Eosinófilos (%)                      | M    | 5.08  | 2.27           | 2 - 9            |
|                                      | H    | 6.32  | 4.42           | 1 - 15           |
| Basófilos (%)                        | M    | 0.58  | 0.67           | 0 - 2            |
|                                      | H    | 1.14  | 1.27           | 0 - 6            |
| Linfocitos (%)                       | M    | 37.92 | 8.38           | 23 - 49          |
|                                      | H    | 40.57 | 14.03          | 10 - 69          |
| Monocitos (%)*                       | M    | 0.08  | 0.29           | 0 - 1            |
|                                      | H    | 0.36  | 0.62           | 0 - 2            |

\*p < 0.05

**Desv. estándar:** Desviación estándar.

**M:** Macho.

**H:** Hembra.

Cuadro 7. Valores de la serie leucocítica absoluta con relación al sexo en el mono choro común (*Lagothrix lagotricha*) criado en semicautiverio en Lagunas, Loreto

| Variable                              | Sexo | Media | Desv. estándar | Valores extremos |
|---------------------------------------|------|-------|----------------|------------------|
| Leucocitos ( x 10 <sup>3</sup> / μl)  | M    | 8.36  | 1.76           | 5.65 - 12.25     |
|                                       | H    | 8.32  | 1.61           | 5.9 - 12.7       |
| Abastoados ( x 10 <sup>3</sup> / μl)  | M    | 0     | 0              | 0                |
|                                       | H    | 0     | 0              | 0                |
| Neutrófilos ( x 10 <sup>3</sup> / μl) | M    | 4.7   | 1.09           | 2.83 - 6.16      |
|                                       | H    | 4.3   | 1.51           | 2.15 - 7.56      |
| Eosinófilos ( x 10 <sup>3</sup> / μl) | M    | 0.42  | 0.2            | 0.15 - 0.74      |
|                                       | H    | 0.53  | 0.41           | 0.07 - 1.65      |
| Basófilos ( x 10 <sup>3</sup> / μl)   | M    | 0.05  | 0.06           | 0 - 0.158        |
|                                       | H    | 0.1   | 0.11           | 0 - 0.49         |
| Linfocitos ( x 10 <sup>3</sup> / μl)  | M    | 3.18  | 1.13           | 1.99 - 6         |
|                                       | H    | 3.36  | 1.35           | 0.88 - 6.55      |
| Monocitos ( x 10 <sup>3</sup> / μl)*  | M    | 0.005 | 0.016          | 0 - 0.0565       |
|                                       | H    | 0.028 | 0.048          | 0 - 0.1512       |

\***p** < 0.05

**Desv. estándar:** Desviación estándar.

**M:** Macho.

**H:** Hembra.

Cuadro 8. Valores de la serie leucocítica relativa en el mono choro común (*Lagothrix lagotricha*) criado en semicautiverio en Lagunas, Loreto, según grupo etario

| Variable                             | Edad         | Media | Desv. estándar | Valores extremos |
|--------------------------------------|--------------|-------|----------------|------------------|
| Leucocitos ( x 10 <sup>3</sup> / μl) | Juvenil      | 7.92  | 1.39           | 5.65 - 11.9      |
|                                      | Sub - adulto | 8.92  | 1.92           | 5.9 - 12.7       |
|                                      | adulto       | 8.12  | 0.62           | 7.45 - 8.67      |
| Abastondados (%)                     | Juvenil      | 0     | 0              | 0                |
|                                      | Sub - adulto | 0     | 0              | 0                |
|                                      | adulto       | 0     | 0              | 0                |
| Neutrófilos (%)                      | Juvenil      | 51.76 | 13.77          | 30 - 85          |
|                                      | Sub - adulto | 51.88 | 12.19          | 29 - 72          |
|                                      | adulto       | 68    | 7              | 60 - 73          |
| Eosinófilos (%)                      | Juvenil      | 6.1   | 4.44           | 1 - 15           |
|                                      | Sub - adulto | 6.38  | 3.26           | 2 - 14           |
|                                      | adulto       | 2.67  | 2.08           | 1 - 5            |
| Basófilos (%)                        | Juvenil      | 0.67  | 0.86           | 0 - 3            |
|                                      | Sub - adulto | 1.13  | 0.72           | 0 - 3            |
|                                      | adulto       | 2.33  | 3.22           | 0 - 6            |
| Linfocitos (%)                       | Juvenil      | 41.14 | 13.28          | 10 - 69          |
|                                      | Sub - adulto | 40.38 | 11.25          | 21 - 60          |
|                                      | adulto       | 27    | 9.64           | 20 - 38          |
| Monocitos (%)                        | Juvenil      | 0.33  | 0.58           | 0 - 2            |
|                                      | Sub - adulto | 0.25  | 0.58           | 0 - 2            |
|                                      | adulto       | 0     | 0              | 0                |

**Desv. estándar:** Desviación Estándar.

**Juvenil:** Hasta 4 años.

**Sub – adulto:** Entre 5 y 9 años.

**Adulto:** De 10 años a más.

Cuadro 9. Valores de la serie leucocítica absoluta en el mono choro común (*Lagothrix lagotricha*) criado en semicautiverio en Lagunas, Loreto, según grupo etario

| Variable                              | Edad         | Media | Desv. estándar | Valores extremos |
|---------------------------------------|--------------|-------|----------------|------------------|
| Leucocitos ( x 10 <sup>3</sup> / μl)  | Juvenil      | 7.92  | 1.39           | 5.65 - 11.9      |
|                                       | Sub - adulto | 8.92  | 1.92           | 5.9 - 12.7       |
|                                       | adulto       | 8.12  | 0.62           | 7.45 - 8.67      |
| Abastoados ( x 10 <sup>3</sup> / μl)  | Juvenil      | 0     | 0              | 0                |
|                                       | Sub - adulto | 0     | 0              | 0                |
|                                       | adulto       | 0     | 0              | 0                |
| Neutrófilos ( x 10 <sup>3</sup> / μl) | Juvenil      | 4.06  | 1.2            | 2.15 - 7.48      |
|                                       | Sub - adulto | 4.68  | 1.58           | 2.19 - 7.56      |
|                                       | adulto       | 5.55  | 0.94           | 4.47 - 6.16      |
| Eosinófilos (x 10 <sup>3</sup> / μl)  | Juvenil      | 0.49  | 0.39           | 0.072 -1.45      |
|                                       | Sub - adulto | 0.56  | 0.33           | 0.21 - 1.65      |
|                                       | adulto       | 0.22  | 0.19           | 0.08 - 0.43      |
| Basófilos (x 10 <sup>3</sup> / μl)    | Juvenil      | 0.06  | 0.09           | 0 - 0.36         |
|                                       | Sub - adulto | 0.09  | 0.06           | 0 - 0.28         |
|                                       | adulto       | 0.19  | 0.26           | 0 - 0.49         |
| Linfocitos (x 10 <sup>3</sup> / μl)   | Juvenil      | 3.28  | 1.36           | 0.88 - 6.55      |
|                                       | Sub - adulto | 3.56  | 1.17           | 2.09 - 6.003     |
|                                       | adulto       | 2.16  | 0.61           | 1.65 - 2.83      |
| Monocitos (x 10 <sup>3</sup> / μl)    | Juvenil      | 0.03  | 0.04           | 0 - 0.13         |
|                                       | Sub - adulto | 0.02  | 0.04           | 0 - 0.15         |
|                                       | adulto       | 0     | 0              | 0                |

**Desv. estándar:** Desviación Estándar.

Cuadro10. Valores de bioquímica sérica en el mono choro común (*Lagothrix lagotricha*) criado en semicautiverio en Lagunas, Loreto

| Variable                 | Media  | Desv. estándar | Valores extremos |
|--------------------------|--------|----------------|------------------|
| Urea (mg/dl)             | 26.97  | 3.68           | 20.9 - 41        |
| Creatinina (mg/dl)       | 1.12   | 0.32           | 0.46 - 2.03      |
| Proteínas totales (g/dl) | 5.93   | 0.78           | 4.04 - 7.53      |
| Albúmina (g/dl)          | 4.05   | 0.52           | 2.5 - 4.76       |
| ALT (UI/L)               | 36.43  | 3.14           | 29.8 - 43.9      |
| AST (UI/L)               | 108.26 | 21.88          | 15.5 - 147.2     |
| BT(mg/dl)                | 0.53   | 0.07           | 0.43 - 0.71      |
| BD(mg/dl)                | 0.27   | 0.05           | 0.14 - 0.38      |
| ALP (UI/L)               | 45.15  | 3.27           | 38.6 - 52.8      |
| Colesterol (mg/dl)       | 131.1  | 27.14          | 14.42 - 193.7    |
| Triglicéridos (mg/dl)    | 133.21 | 54.69          | 90.8 - 452.4     |
| Glucosa (mg/dl) **       | 91.45  | 22.08          | 54 - 142         |

**Desv. estándar:** Desviación Estándar.

\*\* Sólo se muestrearon 31 monos.

Cuadro 11. Valores de bioquímica sérica con relación al sexo en el mono choro común (*Lagothrix lagotricha*) criado en semicautiverio en Lagunas, Loreto

| Variable                 | Sexo | Media  | Desv. estándar | Valores extremos |
|--------------------------|------|--------|----------------|------------------|
| Urea (mg/dl)             | M    | 26.45  | 5.9            | 20.9 - 41        |
|                          | H    | 27.2   | 2.29           | 22.1 - 30.9      |
| Creatinina (mg/dl)       | M    | 1.09   | 0.43           | 0.46 - 2.03      |
|                          | H    | 1.13   | 0.27           | 0.54 - 1.66      |
| Proteínas totales (g/dl) | M    | 6.02   | 0.65           | 5.14 - 7.12      |
|                          | H    | 5.89   | 0.84           | 4.04 - 7.53      |
| Albumina (g/dl)          | M    | 4.1    | 0.51           | 3.24 - 4.74      |
|                          | H    | 4.03   | 0.53           | 2.5 - 4.76       |
| ALT (UI/L)               | M    | 36.38  | 2.9            | 31.7 - 40.6      |
|                          | H    | 36.45  | 3.29           | 29.8 - 43.9      |
| AST (UI/L)               | M    | 110.43 | 17.23          | 90.5 - 147.2     |
|                          | H    | 107.34 | 23.82          | 15.5 - 147.2     |
| BT (mg/dl)               | M    | 0.51   | 0.06           | 0.43 - 0.64      |
|                          | H    | 0.54   | 0.07           | 0.43 - 0.71      |
| BD (mg/dl)               | M    | 0.27   | 0.06           | 0.17 - 0.38      |
|                          | H    | 0.28   | 0.04           | 0.14 - 0.37      |
| ALP (UI/L)               | M    | 45.52  | 3.04           | 41.2 - 49.3      |
|                          | H    | 44.99  | 3.4            | 38.6 - 52.8      |
| Colesterol (mg/dl)       | M    | 126.81 | 13.56          | 105.5 - 151.2    |
|                          | H    | 132.94 | 31.26          | 14.42 - 193.7    |
| Triglicéridos (mg/dl)    | M    | 128.93 | 15.24          | 97.3 - 159.2     |
|                          | H    | 135.04 | 64.93          | 90.8 - 452.4     |
| Glucosa (mg/dl) **       | M    | 91.89  | 20.05          | 60 - 120         |
|                          | H    | 91.27  | 23.31          | 54 - 142         |

**Desv. estándar:** Desviación estándar.

**M:** Macho.

**H:** Hembra.

\*\* Solo se muestrearon 31 monos



Cuadro12. Valores de bioquímica sérica en el mono choro común (*Lagothrix lagotricha*) criado en semicautiverio en Lagunas, Loreto según grupo etario

| Variable                  | Sexo         | Media  | Des. estándar | Valores extremos |
|---------------------------|--------------|--------|---------------|------------------|
| Urea (mg/dl)              | Juvenil      | 25.77  | 3.02          | 20.9 - 30.7      |
|                           | Sub - adulto | 28.54  | 4.05          | 22.9 - 41        |
|                           | adulto       | 27.03  | 3.9           | 23.1 - 30.9      |
| Creatinina (mg/dl)        | Juvenil      | 1.01   | 0.28          | 0.46 - 1.42      |
|                           | Sub - adulto | 1.25   | 0.31          | 0.78 - 2.03      |
|                           | adulto       | 1.2    | 3.9           | 0.76 - 1.66      |
| Proteínas totales (g/dl)* | Juvenil      | 6.13   | 0.62          | 4.97 - 7.53      |
|                           | Sub - adulto | 5.56   | 0.89          | 4.04 - 7.12      |
|                           | adulto       | 6.47   | 0.30          | 6.23 - 6.81      |
| Albúmina (g/dl)           | Juvenil      | 4.07   | 0.58          | 2.5 - 4.76       |
|                           | Sub - adulto | 3.94   | 0.44          | 3.24 - 4.74      |
|                           | adulto       | 4.5    | 0.3           | 4.15 - 4.69      |
| ALT (UI/L)                | Juvenil      | 36.47  | 3.42          | 30.8 - 43.9      |
|                           | Sub - adulto | 36.28  | 3.14          | 29.8 - 40.9      |
|                           | adulto       | 36.9   | 1.01          | 36 - 38          |
| AST (UI/L)                | Juvenil      | 111.59 | 16.56         | 90.5 - 147.2     |
|                           | Sub - adulto | 106.26 | 28.45         | 15.5 - 147.2     |
|                           | adulto       | 95.67  | 11.57         | 83.7 - 106.8     |
| BT (mg/dl)*               | Juvenil      | 0.51   | 0.05          | 0.43 - 0.59      |
|                           | Sub - adulto | 0.55   | 0.07          | 0.47 - 0.71      |
|                           | adulto       | 0.61   | 0.05          | 0.55 - 0.64      |
| BD (mg/dl)                | Juvenil      | 0.28   | 0.04          | 0.19 - 0.38      |
|                           | Sub - adulto | 0.26   | 0.06          | 0.14 - 0.37      |
|                           | adulto       | 0.29   | 0.03          | 0.26 - 0.31      |
| ALP (UI/L)*               | Juvenil      | 46.66  | 2.7           | 41.8 - 52.8      |
|                           | Sub - adulto | 42.56  | 2.35          | 38.6 - 48.2      |
|                           | adulto       | 48.33  | 1.12          | 47.5 - 49.6      |
| Colesterol(mg/dl)*        | Juvenil      | 133.16 | 18.9          | 104.8 - 163.8    |
|                           | Sub - adulto | 138.16 | 20.49         | 105.5 - 193.7    |
|                           | adulto       | 79 .00 | 55.94         | 14.42 - 112      |
| Triglicéridos (mg/dl)     | Juvenil      | 122.57 | 19.28         | 90.8 - 164.1     |
|                           | Sub - adulto | 142.46 | 84.19         | 95.8 - 452.4     |
|                           | adulto       | 123.3  | 17.45         | 103.6 - 136.8    |
| Glucosa (mg/dl) **        | Juvenil      | 91.33  | 22.87         | 57 - 142         |
|                           | Sub - adulto | 90.17  | 24.03         | 54 - 142         |
|                           | adulto       | 98.67  | 4.04          | 94 - 101         |

\*p < 0.05

**Desv. estándar:** Desviación Estándar.

\*\* Sólo se muestrearon 31 monos.

**Juvenil:** Hasta 4 años.

**Sub – adulto:** Entre 5 y 9 años

**Adulto:** De 10 años a más.

Cuadro 13: Valores comparativos de la serie eritrocítica y plaquetaria del presente estudio con respecto a otros autores para el mono choro común (*Lagothrix lagotricha*)

| Variable                             | Rodriguez (2012) | I.S.I.S. (2002) | Wallach y Boever (1983) |
|--------------------------------------|------------------|-----------------|-------------------------|
| Eritrocitos (x 10 <sup>6</sup> / μl) | 5.71 ± 1.1       | 4.96 ± 0.77     | -                       |
| Hemoglobina (g /dl)                  | 12.67 ± 1.19     | 13 ± 1.1        | -                       |
| Hematocrito (%)                      | 40.93 ± 5.85     | 39.7 ± 4.3      | 35 - 40                 |
| V.C.M. (fl)                          | 73.15 ± 11.84    | 78.1 ± 7.6      | -                       |
| H.C.M.(pg)                           | 22.76 ± 3.51     | 26.4 ± 3        | -                       |
| C.H.C.M.(g/dl)                       | 31.19 ± 2.05     | 33.4 ± 1.7      | -                       |
| Plaquetas (x 10 <sup>3</sup> / μl)   | 343.08 ± 57.65   | 188 ± 104       | -                       |

Cuadro 14: Valores comparativos de la serie leucocítica absoluta del presente estudio con respecto a otros autores para el mono choro común (*Lagothrix lagotricha*)

| Variable                               | Rodriguez (2012) | I.S.I.S. (2002) | Wallach y Boever (1983) |
|--|------------------|-----------------|-------------------------|
| Leucocitos ( x 10 <sup>3</sup> / μl)   | 8.33 ± 1.64      | 12.7 ± 5.55     | 11 - 14                 |
| Abastionados ( x 10 <sup>3</sup> / μl) | -                | -               | -                       |
| Neutrófilos ( x 10 <sup>3</sup> / μl)  | 4.42 ± 1.39      | 8.5 ± 4.79      | -                       |
| Eosinófilos ( x 10 <sup>3</sup> / μl)  | 0.5 ± 0.36       | 0.5 ± 0.69      | -                       |
| Basófilos ( x 10 <sup>3</sup> / μl)    | 0.08 ± 0.1       | 0.17 ± 0.1      | -                       |
| Linfocitos ( x 10 <sup>3</sup> / μl)   | 3.31 ± 1.27      | 2.85 ± 1.65     | -                       |
| Monocitos ( x 10 <sup>3</sup> / μl)    | 0.02 ± 0.04      | 0.38 ± 0.29     | -                       |

Cuadro 15: Valores comparativos de la serie leucocítica relativa del presente estudio con respecto a Wallach y Boever (1983) para el mono choro común (*Lagothrix lagotricha*)

| Variable                             | Rodriguez (2012) | Wallach y Boever (1983) |
|--------------------------------------|------------------|-------------------------|
| Leucocitos ( x 10 <sup>3</sup> / μl) | 8.33 ± 1.64      | 11 - 14                 |
| Abastionados (%)                     | 0                |                         |
| Neutrófilos (%)                      | 53.03 ± 13.25    | 63                      |
| Eosinófilos (%)                      | 5.95 ± 3.92      | 0                       |
| Basófilos (%)                        | 0.98 ± 1.14      | 2                       |
| Linfocitos (%)                       | 39.78 ± 12.55    | 32                      |
| Monocitos (%)                        | 0.28 ± 0.55      | 3                       |

Cuadro 16: Valores comparativos de bioquímica sérica del presente estudio con respecto a otros autores para el mono choro común (*Lagothrix lagotricha*)

| Variable                 | Rodriguez (2012) | Ange - van Heugten (2008) | I.S.I.S. (2002) |
|--------------------------|------------------|---------------------------|-----------------|
| Urea (mg/dl)             | 26.97 ± 3.68     | 24.369 ± 3.36             | 20 ± 9          |
| Creatinina (mg/dl)       | 1.12 ± 0.32      | 0.859 ± 0.054             | 0.803 ± 0.204   |
| Proteínas Totales (g/dl) | 5.93 ± 0.78      | 7.1 ± 0.2                 | 7.2 ± 0.6       |
| Albúmina (g/dl)          | 4.05 ± 0.52      | 4.4 ± 0.13                | 4.7 ± 0.8       |
| TGP / ALT (IU/L)         | 36.43 ± 3.14     | 42 ± 4.5                  | 31 ± 14         |
| TGO / AST (IU/L)         | 108.26 ± 21.88   | 80 ± 9.3                  | 53 ± 19         |
| BT (mg/dl)               | 0.53 ± 0.07      | 0.462 ± 0.064             | 0.82 ± 0.41     |
| BD (mg/dl)               | 0.27 ± 0.05      |                           | 0.29 ± 0.175    |
| ALP (IU/L)               | 45.15 ± 3.27     | 139 ± 19.8                | 231 ± 174       |
| Colesterol (mg/dl)       | 131.1 ± 27.14    | 131.27 ± 7.72             | 144.02 ± 38.996 |
| Triglicéridos (mg/dl)    | 133.21 ± 54.69   | 53.097 ± 7.079            | 42 ± 12         |
| Glucosa (mg/dl)          | 91.45 ± 22.08    | 120.72 ± 7.57             | 92 ± 25         |

## V. DISCUSIÓN

En el Perú no se han realizado estudios similares sobre hematología y bioquímica sérica del mono choro común (*Lagothrix lagotricha*), sin embargo se han realizado trabajos de esta especie en cautiverio, en zoológicos de otros países como, Holanda y Estados Unidos, además de los datos recopilados en el International Species Information System (I.S.I.S).

El conteo de eritrocitos hallado en el presente estudio tuvo una media de  $5.71 \times 10^6$  / $\mu\text{l}$  ( $\pm$ D.S. 1.1), el cual es similar a los valores reportados por I.S.I.S. (2002), cuyo promedio es de  $4.96 \times 10^6$  / $\mu\text{l}$  ( $\pm$ D.S. 0.77).

Se encontró diferencia significativa en cuanto al grupo etario ( $7.16 \pm 0.37$  para adultos  $> 5.68 \pm 1.06$  para sub adultos  $> 5.52 \pm 1.07$  para jóvenes). Algunas especies de animales jóvenes presentan bajos recuentos totales de eritrocitos durante las primeras semanas de vida, pero las cifras aumentan hasta alcanzar los valores de animales adultos a los pocos meses de vida (Doxey, 1987). Esta tendencia (aumento del conteo de eritrocitos conforme aumenta la edad) ha sido descrita como significativa en un estudio desarrollado para otros primates de las familias Atelidae y Cebidae ( $7.1 \pm 4.5$  para adultos  $> 6 \pm 1.2$  para juveniles  $> 5.9 \pm 0.9$  para infantiles) (Jaramillo y Pérez, 2007).

Con respecto a los valores de hemoglobina, el promedio hallado en el presente trabajo es de 12.67 g/dl ( $\pm$ D.S. 1.19) similar valor presenta I.S.I.S. (2002), cuyo promedio es de 13 g/dl ( $\pm$ D.S. 1.1).

El valor promedio de hematocrito hallado en el presente trabajo es de 40.93% ( $\pm$ D.S. 5.85), el cual presenta similitud con los resultados hallados por I.S.I.S. (2002), con un promedio de 39.7 % ( $\pm$ D.S. 4.3), así como también por Wallach y Boever (1983), quienes presentan un rango de hematocrito de 35 a 40%.

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 73.15 fl ( $\pm$ D.S. 11.84), 22.76 pg ( $\pm$ D.S.3.51) y 31.19 g/dl ( $\pm$ D.S. 2.05) respectivamente; valores que son similares a los presentados por I.S.I.S. (2002), cuyos promedios para el V.C.M., H.C.M. y C.H.C.M. son de 78.1 fl ( $\pm$ D.S. 7.6) , 26.4 pg ( $\pm$ D.S. 3) y 33.4 g/dl ( $\pm$ D.S. 1.7) respectivamente.

Con relación a las plaquetas el promedio hallado en el presente trabajo es de  $343.08 \times 10^3/\mu$  ( $\pm$ D.S. 57.65) valor que es mayor al promedio hallado por I.S.I.S. (2002) de  $188 \times 10^3/\mu$  ( $\pm$ D.S. 104), sin embargo se encuentra dentro del límite superior de los valores extremos presentados por I.S.I.S. (2002) de ( $108 \times 10^3/\mu - 347 \times 10^3/\mu$ ). 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  $8.33 \times 10^3/\mu$  ( $\pm$ D.S. 1.64), este valor es menor comparado con el promedio hallado por I.S.I.S. (2002) de  $12.77 \times 10^3/\mu$  ( $\pm$ D.S. 5.55), pero son similares considerando sus intervalos; también es menor al rango presentado por Wallach y Boever (1983) ( $11 \times 10^3/\mu - 14 \times 10^3/\mu$ ).

El valor del promedio relativo de neutrófilos hallados en este estudio es de 53.03 % ( $\pm$ D.S. 13.25) este valor es menor al presentado por Wallach y Boever (1983) con un 63%. El promedio absoluto de neutrófilos es de  $4.42 \times 10^3/\mu$  ( $\pm$ D.S. 1.39), siendo menor al presentado por I.S.I.S. (2002) cuyo valor es de  $8.5 \times 10^3/\mu$  ( $\pm$ D.S. 4.79); hay similitud al comparar sus intervalos.

Para los eosinófilos, el promedio relativo hallado es de 5.95 % ( $\pm$ D.S. 3.92). El promedio absoluto de eosinófilos es de  $0.5 \times 10^3/\mu$  ( $\pm$ D.S. 0.36), el cual tiene similitud con el valor presentado por I.S.I.S. (2002) con un valor de  $0.5 \times 10^3/\mu$  ( $\pm$ D.S. 0.69).

Con respecto a los basófilos, el promedio relativo hallado es de 0.98 % ( $\pm$ D.S. 1.14), Wallach y Boever (1983) presentan un valor de 2% sin desvío estándar. El promedio absoluto es de  $0.08 \times 10^3/\mu$  ( $\pm$ D.S. 0.1), el cual tiene similitud al promedio presentado por I.S.I.S. (2002) con  $0.17 \times 10^3/\mu$  ( $\pm$ D.S. 0.1).

En relación a la presencia de linfocitos, el promedio relativo hallado es de 39.78% ( $\pm$ D.S. 12.55), Wallach y Boever (1983) muestran un valor de 32% sin desvío estándar. El valor del promedio absoluto hallado es de  $3.31 \times 10^3/\mu$  ( $\pm$ D.S. 1.27), el cual coincide con I.S.I.S. (2002)  $2.85 \times 10^3/\mu$  ( $\pm$ D.S. 1.65).

El promedio relativo de monocitos hallado en el presente trabajo fue de 0.28 % ( $\pm$ D.S. 0.55), Wallach y Boever (1983) presentan un valor de 3%. El promedio absoluto de monocitos hallado fue de  $0.02 \times 10^3/\mu$  ( $\pm$ D.S. 0.04), el cual presenta un valor menor en comparación con los datos presentados por I.S.I.S. (2002)  $0.38 \times 10^3/\mu$  ( $\pm$ D.S. 0.29). Niveles bajos de monocitos no tienen utilidad clínica en los leucogramas (Latimer *et al*, 2005). Se encontró diferencia estadística significativa de acuerdo al sexo ( $0.028 \pm 0.048$  para hembras  $> 0.005 \pm 0.016$  para machos), esta diferencia se debería a que solo a un mono choro del grupo de los machos se encontró niveles de monocitos, en comparación con los ocho monos choros que presentaron niveles de monocitos en el grupo de las hembras.

El promedio de los niveles de urea sérica hallados en el presente trabajo es de 26.97 mg/dl ( $\pm$ D.S. 3.68), este valor concuerda con los resultados obtenidos por I.S.I.S (2002) y Ange-van Heugten (2008), cuyos promedios para urea sérica son de 20 mg/dl ( $\pm$ D.S. 9) y 24.369 mg/dl ( $\pm$ D.S. 3.36) respectivamente.

Con respecto al promedio hallado de creatinina sérica, el promedio hallado en el presente estudio es de 1.12 mg/dl ( $\pm$ D.S.0.32) , el cual coincide con los valores hallados por I.S.I.S (2002) y Ange-van Heugten (2008), cuyos promedios son de 0.803 mg/dl ( $\pm$ D.S 0.204) y 0.859 mg/dl ( $\pm$ D.S. 0.054), respectivamente.

En cuanto a las proteínas totales, en este estudio se determinó un promedio de 5.93 g /dl ( $\pm$ D.S. 0.78), el cual es menor que los valores reportados por Ange-van Heugten (2008) con un promedio de 7.1 g/dl ( $\pm$ D.S. 0.2), y el valor reportado por I.S.I.S (2002) con un promedio de 7.2 g/dl ( $\pm$ D.S. 0.6). Se encontró diferencia estadística en cuanto al grupo etario ( $5.56 \pm 0.89$  para sub adultos  $< 6.13 \pm 0.62$  para juveniles  $< 6.47 \pm 0.30$  para adultos). Sin embargo esta tendencia también se presenta en el estudio realizado por Ange-

van Heugten (2008), con valores de  $(6.8 \pm 0.33)$  para sub adultos  $< 7.2 \pm 0.27$  para juveniles  $< 7.5 \pm 0.43$  para adultos).

Con relación a la albúmina, el promedio hallado en este estudio fue de 4.05 g/dl ( $\pm$ D.S. 0.52), valor que coincide con los trabajos realizados por I.S.I.S (2002) y Ange-van Heugten (2008), con promedios de 4.7 g/dl ( $\pm$ D.S. 0.8) y 4.4 g/dl ( $\pm$ D.S. 0.13) respectivamente.

Esta aparente disminución en cuanto al promedio de proteínas totales con relación al promedio presentado por Ange-van Heugten (2008) e I.S.I.S (2002), probablemente se deba a la diferencia en cuanto al tipo de alimentación suministrada a los primates, ya que se trata de dos sistemas de crianza distintos. 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.

El valor promedio hallado para ALT fue de 36.43 UI/L ( $\pm$ D.S. 3.14), siendo similar a los valores hallados en los trabajos de I.S.I.S (2002) y Ange-van Heugten (2008), con promedios de 31 UI/L ( $\pm$ D.S. 14) y 42 UI/L ( $\pm$ D.S. 4.5) respectivamente.

Con respecto a la AST, el valor promedio hallado fue de 108.26 UI/L ( $\pm$ D.S. 21.88), el cual es mayor que el promedio presentado por I.S.I.S (2002) con 53 UI/L ( $\pm$ D.S. 19) y Ange-van Heugten (2008), cuyo promedio es de 80 UI/L ( $\pm$ D.S. 9.3) (sin embargo hay similitud en cuanto a los intervalos).

La actividad enzimática de AST se podría encontrar elevada cuando hay un proceso de daño en músculo esquelético, tejido hepatocelular o en músculo cardíaco; sin embargo al poseer una especificidad media, se tendría que relacionar con otros valores bioquímicos para orientarse hacia alguna alteración de un órgano.

Lesiones de las células del parénquima hepático se reflejan en el aumento de la actividad tanto de ALT y AST (Sodikoff, 1996). Antes de concluir que la actividad AST sérica elevada se debe a un daño hepático, se debe descartar la necrosis muscular midiendo la actividad de creatina - cinasa (CK) (Latimer *et al.*, 2005). Hay problemas de salud reportados en poblaciones de monos choros con respecto a trastornos de hígado y músculos (especialmente relacionado a la ganancia de peso en la preñez) (Ange-van Heugten *et al.*, 2008). Investigaciones 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 monos choros en cautiverio (Schindhelm *et al.*, 2007; Whitfield *et al.*, 2002).

El promedio hallado para bilirrubina total fue de 0.53 mg/dl ( $\pm$ D.S. 0.07), el cual coincide con los valores mostrados por I.S.I.S (2002) y Ange-van Heugten (2008), con promedios de 0.82 mg/dl ( $\pm$ D.S. 0.41) y 0.462 mg/dl ( $\pm$ D.S. 0.064), respectivamente. Se encontró diferencia estadística significativa de acuerdo al grupo etario, con una tendencia a aumentar conforme hay mayor edad.

El promedio hallado para bilirrubina directa fue de 0.27 mg/dl ( $\pm$ D.S. 0.05), este valor concuerda con el presentado por I.S.I.S (2002) con 0.29 mg/dl ( $\pm$ D.S. 0.175).

Con relación al promedio hallado para ALP, el valor fue de 45.15 UI/L ( $\pm$ D.S. 3.27), el cual es de menor valor, comparado con los trabajos reportados por I.S.I.S (2002) y Ange-van Heugten (2008) con promedios de 231 UI/L ( $\pm$ D.S. 174) y 139 UI/L ( $\pm$ D.S. 19.8) respectivamente.

Este menor valor presentado podría deberse a que los individuos del presente estudio no mostraban alteraciones que puedan inducir el aumento de la actividad enzimática de esta enzima, sin embargo hay que tener en cuenta que la ALP no es específica de un órgano, ya que se encuentra en casi todos los tejidos; por lo tanto para una mejor evaluación en cuanto a una alteración de un órgano o sistema también se debería tener en cuenta otros parámetros bioquímicos. Por ejemplo, niveles elevados de ALP 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).

Se encontró diferencia estadística significativa en cuanto a grupo etario. El grupo juvenil en relación al de los sub adultos fue superior, esto se puede correlacionar debido a que en condiciones normales niveles de ALP están elevados durante los periodos de crecimiento rápido del hueso en animales jóvenes (Benjamin, 1991) ; 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 al colesterol, el promedio hallado fue de 131.1 mg/dl ( $\pm$ D.S. 27.14), el cual muestra coincidencia con los valores reportados por I.S.I.S (2002) y Ange-van Heugten (2008) con promedios de 144.02 mg/dl ( $\pm$ D.S. 38.996) y 131.27 mg/dl ( $\pm$ D.S. 7.72) respectivamente. Se encontró diferencia estadísticamente significativa en cuanto al grupo etario con una tendencia a disminuir conforme avanza la edad.

El valor promedio de triglicéridos hallado en el presente estudio fue de 133.21 mg /dl ( $\pm$ D.S. 54.69), valor que es mayor al compararlo con los estudios presentados por I.S.I.S (2002) y Ange-van Heugten (2008) con promedios de 42 mg /dl ( $\pm$ D.S. 12) y 53.097 mg /dl ( $\pm$ D.S. 7.079) respectivamente.

Las dietas ricas en grasas pueden provocar una hiperlipemia post – prandial compuesta por quilomicrones ricos en triglicéridos. La hipertrigliceridemia suele indicar quilomicronemia y /o VLDL (lipoproteínas de muy baja densidad) incrementados. Estos cambios pueden ser de origen primario a causa de alteraciones hereditarias en el metabolismo de las lipoproteínas o pueden ser secundarias a distintas alteraciones que incluyen las siguientes : Hipertrigliceridemia post – prandial, hipotiroidismo, diabetes mellitus, enfermedad hepática, síndrome nefrótico, administración de corticoides exógenos; sin embargo se podrían descartar las causas anteriormente mencionadas por los siguientes motivos: los animales se encontraban en ayunas, no mostraban signos compatibles con hipotiroidismo (letargia, alopecia, bradicardia, entre otros signos), ni niveles elevados de colesterol, ALT o presencia de anemia; los niveles de glucosa sérica no se encontraron aumentados (coincide con valores de otros estudios realizados para esta misma especie), los niveles de ALT al compararlos con otros estudios se encuentra dentro del rango ; niveles de urea y creatinina se encuentran dentro de los valores reportados por otros estudios ; los animales no fueron medicados con corticoides. (Sodikoff, 1996; Latimer *et al.*, 2005).

En estudios comparativos del mono choro común (*Lagothrix lagotricha*) con el mono araña (*Ateles sp.*) (una especie cercana relacionada), se observó que tienden a consumir frutos que son bajos en grasa y altos en azúcares y agua (Dew, 2005). Freedman y Worthington (1989), hacen una compilación de trabajos relacionados con azúcares en frutos, mencionando que en climas tropicales / subtropicales la concentración promedio de sacarosa, fructosa y glucosa es de 51.2 %, 23.6% y 24.8%, respectivamente. La dieta que consume el choro común (*Lagothrix lagotricha*) (Cuadro A7) en el presente estudio, se basa

principalmente en los frutos que se les brinda, además también tienen la posibilidad de adquirir su alimento del medio donde se encuentran (sistema de crianza en semicautiverio). Estos frutos presentan índices glucémicos altos (Sociedad Mexicana de Nutrición y Endocrinología, 2004), estudios en humanos mencionan una relación directa entre dietas con índice glucémicos alto y niveles de lípidos sanguíneos (Jiménez – Cruz *et al.*, 2003).

Cuando al organismo ingresa una cantidad de hidratos de carbono mayor de la que se puede utilizar de inmediato para obtener energía o para almacenarla en forma de glucógeno, el exceso se convierte enseguida en triglicéridos y se almacena en el tejido adiposo. Los triglicéridos formados en el hígado se transportan principalmente como lipoproteínas de muy baja densidad (VLDL) hasta el tejido adiposo donde se almacenan (Guyton, 1989).

En animales de experimentación, como ratones, perros y primates, es conocido que dietas altas en energía a partir de fructosa o sacarosa inducen a la hiperlipidemia e hipertensión, lo cual eventualmente se asociaría con aumento del riesgo de enfermedades cardiovasculares (Havel, 2005).

Estos niveles aumentados de triglicéridos se podrían correlacionar con el tipo de alimentación y sistema de manejo que tienen estos primates en comparación con los estudios presentados por Ange - van Heugten (2008) e I.S.I.S. (2002).

En cuanto a la glucosa sérica el valor promedio fue de 91.45 mg /dl ( $\pm$ D.S. 22.08), el cual coincide con los valores presentados por I.S.I.S (2002) y Ange-van Heugten (2008) con promedios de 92 mg /dl ( $\pm$ D.S. 25) y 120.72 mg /dl ( $\pm$ D.S. 7.57) respectivamente.

## VI. CONCLUSIONES

1. Los valores hematológicos obtenidos en el mono choro común (*Lagothrix lagotricha*) criados en semicautiverio en Lagunas, Loreto, son similares a los estudios realizados para esta misma especie criados en cautiverio (zoológicos).
2. Respecto a los valores de bioquímica sérica se encontró niveles elevados de triglicéridos y de AST, valores disminuidos de proteínas totales y ALP.
3. No se hallaron diferencias estadísticamente significativas en la serie eritrocítica, conteo de plaquetas y bioquímica sérica en relación al sexo. En la serie leucocitaria, se encontró solamente diferencia significativa en relación al sexo en el conteo de monocitos.
4. Se encontró diferencia estadística en cuanto a grupo etario en los niveles de eritrocitos, proteínas totales, bilirrubina total, colesterol y fosfatasa alcalina.

## **VII. RECOMENDACIONES**

Brindar apoyo científico a centros de rehabilitación y rescate mediante estudios similares, que permitan tener un mayor conocimiento acerca del estado sanitario en el que se encuentran estos primates, con el fin de posibles liberaciones en su ambiente natural.

Concientizar a la comunidad acerca del estado vulnerable en el que se encuentra esta especie, con el objetivo de reducir la caza de estos primates y contribuir al control del tráfico ilegal de fauna silvestre.

## VIII. LITERATURA CITADA

1. **Almeyda H. 1990.** Constantes hematológicas en primates en cautiverio de la especie *Cebus apella* en el zoológico de San Miguel Lima. Tesis de Médico Veterinario. Lima: Univ. Nac. Mayor de San Marcos.
2. **Ange van – Heugetn KD. 2008.** Nutritional Analyses and Intervention in the Captive Woolly Monkey (*Lagothrix lagotricha*). Ph.D. Thesis. Wageningen Institute of Animal Sciences. The Netherlands: Wageningen University. 191p.
3. **Aprile. 1994.** Plan de Rehabilitación y Reintroducción de Monos Carayá. Inf. Inéd. Fundación de vida silvestre Argentina. Buenos Aires .24p.
4. **Aprile G, Bertonatti C. 1996.** Manual sobre rehabilitación de Fauna. Buenos Aires: Fundación de vida silvestre Argentina. Boletín Técnico N° 31. 111p.
5. **Aquino R, Encarnación F. 1994.** Los Primates del Perú. República Federal de Alemania: Editorial Goltze GmbH and Co. KG. 107p.
6. **Benjamin M. 1991.** Manual de Patología Clínica en Veterinaria. 1ª ed. México: Editorial Limusa. 421p.

7. **Bodini R, Pérez – Hernández R. 1987.** Distribution of the species and subspecies of cebids in Venezuela. *Journal of Zoology* 39: 231 – 244.
8. **Booth NH, Mc Donald. 1987.** Farmacología y terapéutica veterinaria. Vol I. Barcelona: Editorial Acribia SA. 527p.
9. **Carpenter J, Mashima T, Rupiper D. 2001.** Exotic Animal Formulary. 2<sup>a</sup> ed. Philadelphia: W. B. Saunders Company. 423p.
10. **[CITES] Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora. 2012.** ¿Como funciona el CITES? [Internet], [18 de junio 2012]. Disponible en : <http://www.cites.org/esp/disc/how.php>
11. **[CITES] Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora. 2003.** Lista de especies CITES. [Internet], [18 de junio 2012]. Disponible en : [http://www.cites.org/common/resources/2003\\_cites\\_checklist.pdf](http://www.cites.org/common/resources/2003_cites_checklist.pdf)
12. **Coles E .1986.** Patología y diagnóstico Veterinario. 4<sup>a</sup> ed. México: Interamericana. 496p.
13. **Cowlishaw G, Dunbar R. 2000.** Primate conservation biology. Chicago: University of Chicago Press. 498 p.
14. **Daniel W. 1996.** Bioestadística para el análisis de las ciencias de la salud .5<sup>a</sup> ed. México: Editorial Limusa. 667 p.
15. **Defler T.R, Defler S.B. 1996.** The diet of a group of woolly monkeys (*Lagothrix lagotricha*) in southeastern Colombia. *International Journal of Primatology* 17: 161-190.
16. **Defler TR. 1999.** Locomotion and posture in *Lagothrix lagotricha*. *International Journal of Primatology* 70: 313-327.
17. **Defler TR. 2003.** Primates de Colombia. Conservation International de Colombia. Santa Fe de Bogotá. 547 p.
18. **Defler TR. 2004.** Primates of Colombia. Conservation international. Serie de guías Tropicales de Colombia. Bogotá. 550p.

19. **Dew JL. 2005.** Foraging, food choice and food processing by sympatric ripe – fruit specialists: *Lagothrix lagotricha poeppigii* and *Ateles belzebuth belzebuth*. *International Journal of Primatology* 26, 11007 – 1135.
20. **Doxey D. 1987.** Patología clínica de diagnósticos en veterinaria. 2ª ed. México: El Manual Moderno. 361p.
21. **Eisenberg J. 1989.** Mammals of the Neotropics, The Northern Neotropics: Panama, Colombia, Venezuela, Guyana, Suriname, French Guiana. Vol 1. Chicago: University of Chicago Press. 550p.
22. **Eisenberg J, Redford K. 1999.** Mammals of the Neotropics, The Central Neotropics: Ecuador, Perú, Bolivia, Brasil. Vol 3. Chicago: University of Chicago Press. 609p.
23. **Encarnación F, Moya L, Moro J, Málaga C. 1972 - 1983.** Tema I: Proyecto Peruano de Primatología “Manuel Moro Sommo”. En: La Primatología en el Perú. Investigaciones Primatológicas (1973 – 1985). **1990.** Lima: Facultad de Medicina Veterinaria .UNMSM.
24. **Emmons L, Feer F. 1997.** Neotropical Rainforest Mammals. A field guide. 2ª ed. Chicago: University of Chicago Press. 307p.
25. **Estrada GE, Pacheco DF, Triana A. 2010.** Niveles de glucosa en primates de la especie *Saimiri sciureus* en cautiverio y en estado silvestre en el departamento del Caquetá. *Rev. Ces. Med. Vet. Zootec.* 5 (1) 25 - 34.
26. **Evans AT. 1985.** Introduction to Wildlife Rehabilitation. National Wildlife Rehabilitators Association. USA. 87 p.
27. **Fooden J. 1963.** A revision of the woolly monkeys. *Journal of Mammalogy* 44: 213 - 247.
28. **Freeman CE, Worthington R. 1989.** Is there a difference in the sugar composition of cultivated sweet fruits of tropical / subtropical and temperate origins?. *Biotropica* 21(3): 219 – 222.
29. **Goodman A, Rall T. 1991.** Las bases farmacológicas de la terapéutica. 8ª ed. Argentina: Editorial medica panamericana.

30. **Groves C. 2000.** An Assesment of the Diversity of the New World Primates. Neotropical Primates. Vol. 8 (2): 61 -93 p
31. **Gozalo, A. 1985.** Aspectos clínicos de la asociación de Ketamina y Xilacina en *Aotus sp.* (Musmuqui o mono nocturno). Tesis de Médico Veterinario. Lima: Univ. Nac. Mayor de San Marcos.
32. **Guyton A. 1989.** Fisiología y fisiopatología básica. 9ª ed. EE. UU. : Mc Grawn Hill. 1263p.
33. **Havel P. 2005.** Dietary Fructosa Implications for Dysregulation of Energy Homeostasis and Lipid / Carbohydrate Metabolism. Nutrition Reviews. 63: 133 -157.
34. **[ISIS] International Species Information System .2002.** Clinical Pathology Records Report - ISIS. In house reference Values Mammals. [Internet], [20 de mayo 2012]. Disponible en : <http://www.isis.org>
35. **[IUCN] The International Union for Conservation of Nature – Red List of Threatened Species. 2012.** *Lagothrix lagotricha*. [Internet], [10 de enero 2012]. Disponible en: <http://www.iucnredlist.org/details/11175/0>
36. **Izawa K. 1975.** Foods and feeding behavior of monkeys in the Upper Amazoín Basin. Primates, 16 (3): 295 – 316.
37. **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 de Santa Fe. Tesis de Médico Veterinario y Zootecnista. Medellín: Universidad CES.
38. **Jiménez - Cruz A, Seimandi - Mora H, Bacardi - Gascon M. 2003.** Efecto de dietas con bajo índice glucémico en hiperlipidémicos. Nutr. Hosp. XVIII (6) 331- 335.
39. **Kaneko J, Cornelius C. 1971.** Clinical biochemistry of domestic animals. 2ª ed. EE.UU.: Academic Press New York. p 161 – 221.
40. **Kinzey W. 1997.** Synopsis of New World Primates (16 Genera). New York: Aldine De Gruyter. 436p.



41. **Kraft H, Schillinger D. 1998.** Métodos de laboratorio clínico en Medicina Veterinaria de mamíferos domésticos. 3ª ed. España: Editorial Acribia. 308p.
42. **Laboratory Animals. 1993.** Extracción de sangre en los mamíferos y aves de laboratorio. Primer Informe del grupo conjunto de trabajo. [Internet], [20 de mayo 2012]. Disponible en : <http://www.fcv.unl.edu.ar/comite/ExtracciondeSangreenlosMamiferosyAves.pdf>
43. **La Primatología en el Perú. 1990.** Investigaciones Primatológicas (1973 – 1985). Proyecto peruano de Primatología. “Manuel Moro Sommo”. Instituto Veterinario de Investigaciones Tropicales y de altura. Lima: Univ. Nac. Mayor de San Marcos.
44. **Larsson MH, Birgel EH, Benesi FJ, Birgel E, Lazaretti P, Fedullo JD, Larsson CE, Molina SR, Guerra P, Prada C. 1999.** Hematological values of *Cebus apella* anesthetized with ketamine. Sao Paulo. Brazilian Journal Veterinary Research and Animal Science. Vol 36 n 3.
45. **Latimer KS, Mahaffey EA, Prasse KW. 2005.** Patología Clínica Veterinaria. 4ª ed. España: Multimédica ediciones veterinarias. 550p.
46. **Linares OJ. 1998.** Mamíferos de Venezuela. Sociedad Conservacionista Audubon de Venezuela. Caracas: La Galaxia de Gutemberg. 691 p.
47. **Marsh CW, Mittermeier RA. 1987.** Primate conservation in the tropical rain forest. Vol. 9. New York: A.R. Liss. 365p.
48. **Matthews L .2007.** Rescate, rehabilitación y liberación de Animales Silvestres. [Internet], [10 de enero 2012]. Disponible en : <http://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:SgMD0wXMxYoJ:dc274.4shared.com/doc/u3VNzOP2/preview.html+loreto+matthews+2007+Rescate,+rehabilitaci%C3%B2n+y+liberaci%C3%B3n+de+Animales+Silvestres.&cd=1&hl=es&ct=clnk&gl=pe>
49. **Medway W, Prier J, Wilkinson J .1986.** Patología Clínica Veterinaria.1ªed. México: Editorial Hispano – americana. 388p.

50. **[MINAM] Ministerio del Ambiente. 2011.** Informe final del estudio de especies CITES de Primates Peruanos. Perú: MINAM. Informe científico. 219p.
51. **Monitoreo de la Biodiversidad de Camisea. La riqueza Natural y Cultural de Camisea. 2001.** Capitulo N 4. Anexo 4. 2 [Internet], [20 de mayo 2012]. Disponible en : [http://www.camisea.pluspetrol.com.pe/esp/download/BID2/Tomo%20II%20-%20Upstream%20\(PPC\)/Anexo%20Upstream/03-Listado%20de%20especies%20protegidas%20UPSTREAM%20FINAL.PDF](http://www.camisea.pluspetrol.com.pe/esp/download/BID2/Tomo%20II%20-%20Upstream%20(PPC)/Anexo%20Upstream/03-Listado%20de%20especies%20protegidas%20UPSTREAM%20FINAL.PDF)
52. **Moynihan M. 1976.** The New World Primates: adaptive radiation and the evolution of social behavior, languages and intelligence. New Jersey: Princeton University Press. 262p.
53. **Murray RK, Granner DK, Mayes PA, Rodwell VW. 2001.** Bioquímica de Harper. 15ª ed. México: El Manual Moderno. p 243 - 254.
54. **Navarrete M. 2000.** Estudio hematológico comparativo del sajino (*Tajassu tajacu*) criado en cautiverio en Lima e Iquitos. Tesis de Médico Veterinario. Lima: Univ. Nac. Mayor de San Marcos. 43p.
55. **Nowak R. 1999.** Woolly Monkey. En “Walker's Primates of the World”. 6ª ed. Baltimore: The John Hopkins University Press. p 538-540.
56. **Ospina P. 2005.** Valores hematológicos del machín negro (*Cebus apella*) mantenidos en cautiverio en el Patronato del Parque de las Leyendas. Tesis de Médico Veterinario. Lima: Univ. Nac. Mayor de San Marcos. 99p.
57. **Pacheco V, Cadenillas R, Salas E, Tello C, Zeballos H. 2009.** Diversidad y endemismo de los mamíferos del Perú. Revista Peruana de Biología (SciELO). [Internet], [20 mayo 2012]. Disponible en: <http://www.scielo.org.pe/pdf/rpb/v16n1/a02v16n1.pdf>
58. **Palacios E, Boubli J, Stevenson P, Di Fiore A, de la Torre S. 2008.** *Lagothrix lagotricha*. The IUCN Red List of Threatened Species. [Internet], [20 de agosto 2012]. Disponible en : <http://www.iucnredlist.org/details/11175/0>
59. **Paredes U. 2003.** Relaciones filogenéticas dentro del género *Lagothrix* “mono choro” (Primates: Atelidae). Tesis de Biólogo. Lima: Univ. Nac. Mayor de San Marcos.

60. **Ramirez 1988.** The woolly monkeys (genus *Lagothrix*). En: Mittermeier RA, Rylands AF, Coimbra – Fiho AF, de Fonseca GAB. Ecology and Behavior of Neotropical Primates. Vol. 2. Washington D. C.: World wild fund. p 539 – 575.
61. **Schindhelm R , Dekker JM , Nijpels G, Bouter LM , Stehouwer CD, Heine RJ, Diamant M . 2007.** Alanine aminotransferase predicts coronary heart disease events. A ten-year follow - up of the Hoorn Study. *Atherosclerosis* 191(2), 391 -396.
62. **Sociedad Mexicana de nutrición y endocrinología. 2004.** Tratamiento nutricio en la prevención de las complicaciones de la diabetes mellitus tipo 2. Vol. 12 (Supl.1): S15 - S22.
63. **Sodikoff C. 1996.** Pruebas diagnósticas y de laboratorio en las enfermedades de pequeños animales. 2ª ed. España: Editorial Mosby. 435p.
64. **Soini P. 1990.** Ecología y dinámica poblacional del “Choro” (*Lagothrix lagotricha*, Primates) en rio Pacaya, Perú. En: La Primatología en el Perú. Investigaciones Primatólogicas (1973 – 1985). Proyecto Peruano de Primatología “Manuel Moro Sommo”. Lima: Facultad de Medicina Veterinaria. UNMSM.
65. **Stone I, Barthelmess E. 2001.** *Lagothrix lagotricha*. Animal Diversity Web. [Internet], [20 mayo 2012]. Disponible en: [http://animaldiversity.ummz.umich.edu/site/accounts/information/Lagothrix\\_lagothricha.html](http://animaldiversity.ummz.umich.edu/site/accounts/information/Lagothrix_lagothricha.html)
66. **Tirira D. 2007.** Guía de campo de los mamíferos del Ecuador. Publicación especial sobre los mamíferos del Ecuador. Quito: Ediciones Murciélago Blanco. 576p.
67. **Vásquez E. 2003.** Bioquímica y biología molecular en línea. [Internet], [10 enero 2012]. Disponible en : <http://laguna.fmedic.unam.mx/~evazquez/0403/>
68. **Wallach JD, Boever WJ. 1983.** Primates. In: Diseases of exotic animals- Medical and Surgical Management. Philadelphia. WB Saunders Company. p 3-123.
69. **Whitfield JB, Zhu G, Nestler JE, Health AC, Martin NG. 2002.** Genetic covariation between serum  $\gamma$  – Glutamyltransferase activity and cardiovascular risk factors. *Clinical Chemistry* 48: 1426- 1431.
70. **Wilson D E, Reeder D M. 2005.** Mammal Species of the World. A Taxonomic and Geographic Reference. 3ª ed. Baltimore: Johns Hopkins University Press. 2142p.

## IX. APÉNDICE

Cuadro A1: Valores hematológicos del mono choro común (*Lagothrix lagotricha*) reportados por Wallach y Boever (1983)

| Variable   | Valores |
|--|---------|
| Hematocrito (%)                                    | 35 - 40 |
| Leucocitos ( x 10 <sup>3</sup> / mm <sup>3</sup> ) | 11 - 14 |
| Neutrófilos (%)                                    | 63      |
| Eosinófilos (%)                                    | 0       |
| Basófilos (%)                                      | 2       |
| Linfocitos (%)                                     | 32      |
| Monocitos (%)                                      | 3       |

Cuadro A2: Valores hematológicos y bioquímicos del mono choro común (*Lagothrix lagotricha*) descritos por International Species Information System (I.S.I.S.), 2002

| Variable                             | Media  | Desv. estándar | Valores Extremos | n  |
|--------------------------------------|--------|----------------|------------------|----|
| Leucocitos ( x 10 <sup>3</sup> / µl) | 12.7   | 5.55           | 4.7 - 29.4       | 26 |
| Neutrófilos (x 10 <sup>3</sup> / µl) | 8.5    | 4.79           | 1.4 - 23.5       | 25 |
| Eosinófilos (x 10 <sup>3</sup> / µl) | 0.5    | 0.69           | 0.04 - 3.55      | 23 |
| Basófilos (x 10 <sup>3</sup> / µl)   | 0.17   | 0.1            | 0.06 - 0.42      | 9  |
| Linfocitos (x 10 <sup>3</sup> / µl)  | 2.85   | 1.65           | 0.42 - 8.43      | 25 |
| Monocitos (x 10 <sup>3</sup> / µl)   | 0.38   | 0.29           | 0.001 - 1.36     | 24 |
| Eritrocitos (x 10 <sup>6</sup> / µl) | 4.96   | 0.77           | 2.82 - 7.15      | 26 |
| Hemoglobina ( g/dl)                  | 13     | 1.1            | 11 - 15          | 26 |
| Hematocrito (%)                      | 39.7   | 4.3            | 29.4 - 49        | 30 |
| V.C.M. (fl)                          | 78.1   | 7.6            | 61.5 - 104.3     | 25 |
| H.C.M.(pg)                           | 26.4   | 3              | 19.6 - 38.3      | 26 |
| C.H.C.M.(g/dl)                       | 33.4   | 1.7            | 28.8 - 36.7      | 25 |
| Plaquetas (10 <sup>3</sup> / µl)     | 188    | 104            | 108 - 347        | 4  |
| Urea (mg/dl)                         | 20     | 9              | 7 - 44           | 28 |
| Creatinina (mg/dl)                   | 0.803  | 0.204          | 0.395 - 1.097    | 27 |
| Proteínas Totales (g/dl)             | 7.2    | 0.6            | 5.4 - 8.7        | 27 |
| Albumina (g/dl)                      | 4.7    | 0.8            | 3.2 - 6          | 26 |
| TGP / ALT (IU/L)                     | 31     | 14             | 14 - 79          | 25 |
| TGO / AST (IU/L)                     | 53     | 19             | 20 - 101         | 26 |
| BT (mg/dl)                           | 0.82   | 0.41           | 0.175 - 2.22     | 26 |
| BD (mg/dl)                           | 0.29   | 0.175          | 0 - 0.877        | 13 |
| ALP (IU/L)                           | 231    | 174            | 40 - 926         | 28 |
| Colesterol (mg/dl)                   | 144.02 | 38.996         | 75.02 - 235.02   | 27 |
| Triglicéridos (mg/dl)                | 42     | 12             | 27 - 61          | 13 |
| Glucosa (mg/dl)                      | 92     | 25             | 50 - 177.01      | 28 |

**Desv. estándar:** Desviación estándar.

**n :** número de animales

Cuadro A3: Valores hematológicos y de bioquímica sérica del mono araña (*Ateles sp.*) descritos por Jaramillo y Pérez, 2007

| Variable                              | Familia Atelidae |                |                  |
|---------------------------------------|------------------|----------------|------------------|
|                                       | Media            | Desv. estándar | Valores Extremos |
| Eritrocitos (x 10 <sup>6</sup> / µl)  | 6.2              | 0.7            | 5.4 -8.9         |
| Hemoglobina ( g/dl)                   | 15.8             | 1.7            | 13.8 - 22.2      |
| Hematocrito (%)                       | 46               | 4.3            | 39 - 54          |
| Plaquetas (10 <sup>3</sup> / µl)      | 512              | 288.2          | 129 - 1821       |
| Proteínas Plasmáticas ( g / l)        | 84.8             | 14             | 54 - 106         |
| Leucocitos ( x 10 <sup>3</sup> / µl)  | 18.56            | 7.9            | 5.2 -33.3        |
| Neutrófilos ( x 10 <sup>3</sup> / µl) | 12.49            | 7.43           | 0.78 - 29.97     |
| Neutrófilos (%)                       | 63.6             | 16.8           | 18 - 90          |
| Eosinófilos ( x 10 <sup>3</sup> / µl) | 0.18             | 0.254          | 0 -1.08          |
| Eosinófilos (%)                       | 1.2              | 2              | 0 -10            |
| Basófilos ( x 10 <sup>3</sup> / µl)   |                  |                |                  |
| Basófilos (%)                         |                  |                |                  |
| Linfocitos ( x 10 <sup>3</sup> / µl)  | 5.62             | 3.49           | 1.56 - 19.76     |
| Linfocitos (%)                        | 33.8             | 17.7           | 9 - 85           |
| Monocitos ( x 10 <sup>3</sup> / µl)   | 0.085            | 0.127          | 0 - 0.436        |
| BUN (mg/dl)                           | 15.4             | 6.6            | 1.9 - 29         |
| Creatinina (mg/dl)                    | 1                | 0.3            | 0.3 -1.7         |
| Bilirrubina Total (mg/dl)             | 0.7              | 0.4            | 0.2 - 1.8        |
| Bilirrubina Directa (mg/dl)           | 0.3              | 0.3            | 0.1 - 1          |
| ALT (IU/L)                            | 32.3             | 17.3           | 15 - 108         |
| AST (IU/L)                            | 135.3            | 75.6           | 47.0 - 363       |

**Desv. estándar:** Desviación estándar.

Cuadro A4: Valores de bioquímica sérica del mono choro común (*Lagothrix lagotricha*) descritos por Ange - van Heugten, 2008

| Variable                 | Media  | Desv. estándar | Valores extremos | n  |
|--------------------------|--------|----------------|------------------|----|
| Urea (mg/dl)             | 24.369 | 3.36           | 4.76 - 97.76     | 28 |
| Creatinina (mg/dl)       | 0.859  | 0.054          | 0.497 - 1.674    | 28 |
| Proteínas Totales (g/dl) | 7.1    | 0.2            | 6 - 9.4          | 18 |
| Albúmina (g/dl)          | 4.4    | 0.13           | 3 - 5.7          | 24 |
| TGP / ALT (IU/L)         | 42     | 4.5            | 19 - 126         | 28 |
| TGO / AST (IU/L)         | 80     | 9.3            | 34 - 249         | 28 |
| BT (mg/dl)               | 0.462  | 0.064          | 0.12 - 0.94      | 17 |
| ALP (IU/L)               | 139    | 19.8           | 36 - 527         | 26 |
| Colesterol (mg/dl)       | 131.27 | 7.72           | 73.36 - 216.22   | 22 |
| Triglicéridos (mg/dl)    | 53.097 | 7.079          | 26.55 - 70.79    | 28 |
| Glucosa (mg/dl)          | 120.72 | 7.57           | 64.86 - 214.41   | 25 |

**Desv. estándar:** Desviación estándar.

**n:** número de animales.

Cuadro A5: Valores de bioquímica sérica del mono choro común (*Lagothrix lagotricha*) según el sexo, descritos por Ange - van Heugten, 2008

| Variable                 | Machos                     |    | Hembras                    |    |
|--------------------------|----------------------------|----|----------------------------|----|
|                          | Media $\pm$ Desv. estándar | n  | Media $\pm$ Desv. estándar | n  |
| Urea (mg/dl)             | 24.37 $\pm$ 4.98           | 21 | 22.69 $\pm$ 8.24           | 14 |
| Creatinina (mg/dl)       | 0.94 $\pm$ 0.096           | 31 | 0.74 $\pm$ 0.16            | 14 |
| Proteínas Totales (g/dl) | 7.2 $\pm$ 0.2              | 2  | 7.1 $\pm$ 0.45             | 5  |
| Albúmina (g/dl)          | 4.4 $\pm$ 0.14             | 29 | 4.7 $\pm$ 0.26             | 10 |
| TGP / ALT (IU/L)         | 34 $\pm$ 4.3               | 31 | 55 $\pm$ 7                 | 14 |
| TGO / AST (IU/L)         | 70 $\pm$ 11.7              | 29 | 79 $\pm$ 19                | 14 |
| BT (mg/dl)               | 0.62 $\pm$ 0.097           | 21 | 0.44 $\pm$ 0.15            | 7  |
| ALP (IU/L)               | 137 $\pm$ 12.7             | 30 | 187 $\pm$ 21.3             | 13 |
| Colesterol (mg/dl)       | 131.27 $\pm$ 7.34          | 26 | 131.27 $\pm$ 11.97         | 11 |
| Triglicéridos (mg/dl)    | 53.09 $\pm$ 6.19           | 10 | 26.55 $\pm$ 21.24          | 1  |
| Glucosa (mg/dl)          | 106.31 $\pm$ 8.65          | 29 | 122.52 $\pm$ 14.05         | 13 |

**Desv. estándar:** Desviación estándar.  
**n:** número de animales.



Cuadro A6: Valores de bioquímica sérica del mono choro común (*Lagothrix lagotricha*) según edad, descritos por Ange - van Heugten, 2008

| Variable                 | Jóvenes                |    | Sub adultos            |    | Adultos                |    |
|--------------------------|------------------------|----|------------------------|----|------------------------|----|
|                          | Media ± Desv. estándar | n  | Media ± Desv. estándar | n  | Media ± Desv. estándar | n  |
| Urea (mg/dl)             | 18.49 ± 7.39           | 15 | 24.93 ± 6.89           | 19 | 28.29 ± 8.29           | 11 |
| Creatinina (mg/dl)       | 0.66 ± 0.14            | 15 | 0.93 ± 0.13            | 19 | 0.94 ± 0.16            | 11 |
| Proteínas Totales (g/dl) | 7.2 ± 0.27             | 12 | 6.8 ± 0.33             | 12 | 7.5 ± 0.43             | 6  |
| Albúmina (g/dl)          | 4.6 ± 0.21             | 14 | 4.8 ± 0.21             | 16 | 4.3 ± 0.26             | 9  |
| TGP / ALT (IU/L)         | 45 ± 6.3               | 15 | 46 ± 5.9               | 19 | 43 ± 7.1               | 11 |
| TGO / AST (IU/L)         | 59 ± 16.9              | 15 | 94 ± 17                | 17 | 71 ± 19                | 11 |
| BT (mg/dl)               | 0.42 ± 0.13            | 10 | 0.72 ± 0.12            | 9  | 0.46 ± 0.12            | 9  |
| ALP (IU/L)               | 269 ± 18.5             | 15 | 101 ± 17.4             | 18 | 115 ± 21.9             | 10 |
| Colesterol (mg/dl)       | 131.3 ± 1              | 13 | 123.55 ± 10.04         | 14 | 138.99 ± 1.16          | 10 |
| Triglicéridos (mg/dl)    | 44.25 ± 11.51          | 5  | 44.25 ± 17.69          | 2  | 35.39 ± 15.04          | 4  |
| Glucosa (mg/dl)          | 111.71 ± 12.25         | 15 | 122.52 ± 11.53         | 18 | 108.11 ± 14.95         | 9  |

**Desv. estándar:** Desviación estándar.

**n:** número de animales.

Cuadro A7: Dieta de monos choros suministrada en época de invierno y verano en Lagunas, Loreto

| Dieta de verano      | Dieta de invierno     |
|----------------------|-----------------------|
| Zapallo              | Granadilla de monte   |
| Sandía               | Zapotes               |
| Piña                 | Aguajes (en cantidad) |
| Camote               | Uvillas               |
| Guabas               | Leche caspi           |
| Plátano              |                       |
| Papaya               |                       |
| Complemento proteico | * Frutas silvestres   |
| Nada de verduras     | en abundancia         |

Cuadro A8: Causas de muerte reportadas para el mono choro común (*Lagothrix lagotricha*) desde 1990 al 2005. (Ange - van Heugten, 2008)

| Likely Causative Factor               | Number of Animals |
|---------------------------------------|-------------------|
| Anemia                                | 1                 |
| Bacterial or protozoan infection      | 16                |
| Failure to thrive                     | 65                |
| Heart or hypertension related disease | 18                |
| Injury (fall or suspected fall)       | 5                 |
| Kidney disease                        | 3                 |
| Liver disease (Hepatitis included)    | 11                |
| Pregnancy complications               | 4                 |

Cuadro A9: Valores de bioquímica sérica del mono choro común (*Lagothrix lagotricha*) comparado con concentraciones de bioquímica sérica publicadas en otras especies cercanamente relacionadas y con humanos (Ange – van Heugten ,2008)

| Variable                 | Mono choro<br>( <i>Lagothrix lagotricha</i> ) | Mono araña<br>( <i>Ateles sp.</i> ) | Mono aullador<br>( <i>Alouatta sp.</i> ) | Datos publicados en<br>humanos |
|--------------------------|---|-------------------------------------|--|--------------------------------|
| Urea (mg/dl)             | 24.369 ± 3.36                                 | 2.52 ± 2.21                         | 13.725 - 24.089                          | 11.204 - 22.969                |
| Creatinina (mg/dl)       | 0.859 ± 0.054                                 | 1.32 ± 0.21                         | 1.018 - 1.346                            | 0.565 - 1.24                   |
| Proteínas Totales (g/dl) | 7.1 ± 0.2                                     | 8.5 ± 0.94                          | 6.3 - 9.1                                | 6 - 8.4                        |
| Albúmina (g/dl)          | 4.4 ± 0.13                                    | 4.6 ± 0.38                          | 2.96                                     | 3.5 - 5.2                      |
| TGP / ALT (IU/L)         | 42 ± 4.5                                      | 8.2 ± 2.6                           | 19 - 30                                  | 7 - 56                         |
| TGO / AST (IU/L)         | 80 ± 9.3                                      | 37 ± 8.1                            | 79 - 175                                 | 0 - 35                         |
| BT (mg/dl)               | 0.462 ± 0.064                                 | 0.129 ± 0.05                        | 0.883 - 0.888                            | 0 - 0.994                      |
| ALP (IU/L)               | 139 ± 19.8                                    | 316 ± 253.9                         | 129 - 366                                | 30 - 120                       |
| Colesterol (mg/dl)       | 131.27 ± 7.72                                 | 119.69 - 217.37                     | 104.25 - 123.55                          | < 200 .77                      |
| Triglicéridos (mg/dl)    | 53.097 ± 7.079                                | 150.44 ± 26.55                      | 79.646 - 123.89                          | 44.247 - 150.44                |
| Glucosa (mg/dl)          | 120.72 ± 7.57                                 | 81.08 ± 22.34                       | 106.31 - 115.32                          | 70.27 - 109.9                  |

Tabla1: Valores de las constantes fisiológicas del mono choro común (*Lagothrix lagotricha*) criado en semicautiverio en Lagunas, Loreto

| Cantidad | Sexo | Identificación | Edad (años) | Peso (kg) | T (°C) | F.C. (lat./min.) | F.R.(resp./min.) |
|----------|------|----------------|-------------|-----------|--------|------------------|------------------|
| 1        | M    | UWANCH         | 2.5         | 2.6       | 37.5   | 140              | 20               |
| 2        | H    | SHIJAM         | 3           | 3.15      | 37.6   | 172              | 24               |
| 3        | M    | TAWAM          | 2.5         | 3         | 37.7   | 120              | 28               |
| 4        | M    | KUNAM          | 2.5         | 2         | 37.1   | 200              | 24               |
| 5        | H    | YAMPAK         | 3           | 3         | 38.5   | 200              | 24               |
| 6        | H    | CHICHITAI      | 2.5         | 3.4       | 36.7   | 188              | 32               |
| 7        | H    | YAJA           | 2.5         | 4.3       | 37.5   | 160              | 32               |
| 8        | H    | NAYA           | 6           | 5.25      | 37.7   | 136              | 48               |
| 9        | M    | SHAAM          | 7           | 6.35      | 37.6   | 132              | 36               |
| 10       | H    | ATSU           | 9           | 6         | 36.9   | 116              | 36               |
| 11       | H    | LLAMAKAY       | 9           | 5.2       | 37.1   | 152              | 28               |
| 12       | H    | APIK           | 5           | 3.8       | 38.6   | 180              | 36               |
| 13       | H    | ANEN           | 8           | 5.25      | 36.6   | 144              | 32               |
| 14       | H    | TSATSAN        | 3           | 3.1       | 39.2   | 192              | 40               |
| 15       | H    | INTASH         | 3           | 4         | 39     | 172              | 56               |
| 16       | H    | YAMAI          | 3           | 3.6       | 38.2   | 196              | 36               |
| 17       | H    | WATSAJU        | 6           | 4.5       | 38.8   | 184              | 28               |
| 18       | H    | NUNGKUI        | 8           | 5         | 39.1   | 132              | 28               |
| 19       | M    | JIUKAM         | 9           | 6.7       | 36.4   | 124              | 20               |
| 20       | H    | PAYAN          | 7           | 5.1       | 38.3   | 112              | 32               |
| 21       | H    | ETSET          | 8           | 4.5       | 38.1   | 140              | 36               |
| 22       | H    | TOTA           | 7           | 6         | 38.6   | 132              | 32               |
| 23       | H    | KAYAM          | 9           | 5.8       | 37.6   | 144              | 44               |
| 24       | H    | IMAN           | 3           | 3.4       | 38.4   | 156              | 44               |
| 25       | H    | WAKAMP         | 7           | 5.25      | 39     | 156              | 36               |
| 26       | M    | HECTOR         | 8           | 7         | 39.1   | 140              | 32               |
| 27       | M    | KENKU          | 2           | 3         | 38.7   | 164              | 52               |
| 28       | M    | WASHU          | 2.5         | 3         | 38.9   | 124              | 48               |
| 29       | H    | SHAWI          | 2.5         | 2.5       | 39.1   | 156              | 48               |
| 30       | H    | YAYA           | 1.5         | 2.3       | 39.1   | 124              | 40               |
| 31       | H    | KAPOK          | 10          | 5.5       | 37.9   | 148              | 44               |
| 32       | H    | TAPIT          | 2.5         | 2.5       | 38.7   | 144              | 44               |
| 33       | M    | CHAYU          | 10          | 6.3       | 37.4   | 136              | 48               |
| 34       | H    | NAWAN          | 1.5         | 2         | 38.5   | 136              | 48               |
| 35       | H    | SUWA           | 10          | 6.8       | 36.6   | 128              | 32               |
| 36       | H    | UMIN           | 8 meses     | 1.75      | 39     | 124              | 44               |
| 37       | M    | YATIM          | 1           | 1.8       | 39.4   | 140              | 32               |
| 38       | H    | NANTU          | 2           | 2.75      | 39     | 136              | 32               |
| 39       | M    | KAJEN          | 2           | 2.1       | 39.5   | 156              | 44               |
| 40       | M    | KOPAL          | 9           | 7.5       | 39.1   | 156              | 48               |

Tabla 2: Valores de la serie eritrocítica y plaquetaria del mono choro común (*Lagothrix lagotricha*) criado en semicautiverio en Lagunas, Loreto

| Cantidad | Sexo | Identificación | Hematocrito (%) | Hemoglobina | Recuento de Glóbulos rojos ( $\times 10^6 / \mu\text{l}$ ) | Recuento de Plaquetas ( $\times 10^3 / \mu\text{l}$ ) |
|----------|------|----------------|-----------------|-------------|--|---|
| 1        | M    | UWANCH         | 50              | 15.1        | 5.62   | 280   |
| 2        | H    | SHIJAM         | 43              | 13          | 7.14   | 295   |
| 3        | M    | TAWAM          | 38              | 11.2        | 4.56   | 305   |
| 4        | M    | KUNAM          | 34              | 10.9        | 4.52   | 290   |
| 5        | H    | YAMPAK         | 40              | 12.6        | 4.52   | 412   |
| 6        | H    | CHICHITAI      | 33              | 10.9        | 4.5  | 250   |
| 7        | H    | YAJA           | 37              | 11.4        | 4.8  | 280   |
| 8        | H    | NAYA           | 39              | 11.2        | 4.87   | 398   |
| 9        | M    | SHAAM          | 45              | 13.6        | 6.4  | 420   |
| 10       | H    | ATSU           | 35              | 11.3        | 4.9  | 275   |
| 11       | H    | LLAMAKAY       | 42              | 12.9        | 5.68   | 420   |
| 12       | H    | APIK           | 45              | 13.4        | 5.9  | 450   |
| 13       | H    | ANEN           | 43              | 13.1        | 6.55   | 410   |
| 14       | H    | TSATSAN        | 39              | 12.8        | 5.22   | 380   |
| 15       | H    | INTASH         | 40              | 13          | 6.36   | 385   |
| 16       | H    | YAMAI          | 42              | 13.1        | 4.38   | 400   |
| 17       | H    | WATSAJU        | 55              | 15.8        | 4.86   | 430   |
| 18       | H    | NUNGKUI        | 38              | 12.1        | 4.77   | 315   |
| 19       | M    | JIUKAM         | 44              | 13.6        | 6.1  | 290   |
| 20       | H    | PAYAN          | 36              | 12          | 5.5  | 315   |
| 21       | H    | ETSET          | 44              | 12.7        | 6.98   | 365   |
| 22       | H    | TOTA           | 38              | 12.1        | 6.12   | 350   |
| 23       | H    | KAYAM          | 38              | 12          | 4.62   | 348   |
| 24       | H    | IMAN           | 45              | 13.2        | 7.14   | 380   |
| 25       | H    | WAKAMP         | 33              | 11.9        | 4.68   | 290   |
| 26       | M    | HECTOR         | 42              | 12.5        | 4.59   | 405   |
| 27       | M    | KENKU          | 42              | 12.5        | 4.61   | 412   |
| 28       | M    | WASHU          | 40              | 12.4        | 6.99   | 390   |
| 29       | H    | SHAWI          | 38              | 12.2        | 5.89   | 290   |
| 30       | H    | YAYA           | 35              | 12          | 5.57   | 285   |
| 31       | H    | KAPOK          | 44              | 12.9        | 6.89   | 325   |
| 32       | H    | TAPIT          | 46              | 13.4        | 7.11   | 350   |
| 33       | M    | CHAYU          | 45              | 13.4        | 7  | 345   |
| 34       | H    | NAWAN          | 40              | 12.4        | 7.3  | 325   |
| 35       | H    | SUWA           | 48              | 14.7        | 7.58   | 315   |
| 36       | H    | UMIN           | 38              | 12.3        | 5.46   | 300   |
| 37       | M    | YATIM          | 30              | 11.2        | 4.4  | 260   |
| 38       | H    | NANTU          | 35              | 11.9        | 4.8  | 268   |
| 39       | M    | KAJEN          | 38              | 12.2        | 4.97   | 290   |
| 40       | M    | KOPAL          | 60              | 15.9        | 8.4  | 430   |

Tabla 3: Valores de la serie leucocítica relativa del mono choro común (*Lagothrix lagotricha*) criado en semicautiverio en Lagunas, Loreto

| Cantidad | Sexo | Identificación | Recuento de Leucocitos (x 10 <sup>3</sup> /μl) | Abastionados (%) | Neutrófilos (%) | Linfocitos (%) | Eosinófilos (%) | Basófilos (%) | Monocitos (%) |
|----------|------|----------------|--|------------------|-----------------|----------------|-----------------|---------------|---------------|
| 1        | M    | UWANCH         | 5.65   | 0                | 50              | 42             | 7               | 0             | 1             |
| 2        | H    | SHIJAM         | 6.65   | 0                | 35              | 49             | 13              | 1             | 2             |
| 3        | M    | TAWAM          | 7.41   | 0                | 60              | 38             | 2               | 0             | 0             |
| 4        | M    | KUNAM          | 6.98   | 0                | 50              | 47             | 3               | 0             | 0             |
| 5        | H    | YAMPAK         | 7.97   | 0                | 52              | 34             | 13              | 0             | 1             |
| 6        | H    | CHICHITAI      | 8.8  | 0                | 85              | 10             | 3               | 2             | 0             |
| 7        | H    | YAJA           | 8.52   | 0                | 63              | 31             | 4               | 1             | 1             |
| 8        | H    | NAYA           | 7.56   | 0                | 29              | 60             | 8               | 1             | 2             |
| 9        | M    | SHAAM          | 7.9  | 0                | 50              | 40             | 9               | 1             | 0             |
| 10       | H    | ATSU           | 10.5   | 0                | 65              | 29             | 5               | 1             | 0             |
| 11       | H    | LLAMAKAY       | 7.69   | 0                | 62              | 33             | 4               | 1             | 0             |
| 12       | H    | APIK           | 7.98   | 0                | 57              | 38             | 4               | 0             | 1             |
| 13       | H    | ANEN           | 6.98   | 0                | 60              | 30             | 7               | 2             | 1             |
| 14       | H    | TSATSAN        | 6.6  | 0                | 52              | 45             | 3               | 0             | 0             |
| 15       | H    | INTASH         | 8.51   | 0                | 33              | 64             | 2               | 1             | 0             |
| 16       | H    | YAMAI          | 11.9   | 0                | 32              | 55             | 9               | 3             | 1             |
| 17       | H    | WATSAJU        | 9.2  | 0                | 62              | 30             | 5               | 3             | 0             |
| 18       | H    | NUNGKUI        | 7.48   | 0                | 41              | 54             | 4               | 1             | 0             |
| 19       | M    | JIUKAM         | 9.22   | 0                | 66              | 27             | 6               | 1             | 0             |
| 20       | H    | PAYAN          | 8.8  | 0                | 48              | 47             | 4               | 1             | 0             |
| 21       | H    | ETSET          | 7.56   | 0                | 38              | 54             | 6               | 2             | 0             |
| 22       | H    | TOTA           | 5.9  | 0                | 38              | 47             | 14              | 1             | 0             |
| 23       | H    | KAYAM          | 10.5   | 0                | 72              | 21             | 6               | 1             | 0             |
| 24       | H    | IMAN           | 9.67   | 0                | 31              | 53             | 15              | 1             | 0             |
| 25       | H    | WAKAMP         | 12.7   | 0                | 44              | 43             | 13              | 0             | 0             |
| 26       | M    | HECTOR         | 12.25  | 0                | 45              | 49             | 5               | 1             | 0             |
| 27       | M    | KENKU          | 7.45   | 0                | 54              | 43             | 3               | 0             | 0             |
| 28       | M    | WASHU          | 7.9  | 0                | 50              | 42             | 6               | 2             | 0             |
| 29       | H    | SHAWI          | 6.98   | 0                | 58              | 28             | 13              | 1             | 0             |
| 30       | H    | YAYA           | 9.7  | 0                | 46              | 50             | 4               | 0             | 0             |
| 31       | H    | KAPOK          | 7.45   | 0                | 60              | 38             | 2               | 0             | 0             |
| 32       | H    | TAPIT          | 7.69   | 0                | 57              | 32             | 10              | 1             | 0             |
| 33       | M    | CHAYU          | 8.67   | 0                | 71              | 23             | 5               | 1             | 0             |
| 34       | H    | NAWAN          | 7.7  | 0                | 61              | 38             | 1               | 0             | 0             |
| 35       | H    | SUWA           | 8.24   | 0                | 73              | 20             | 1               | 6             | 0             |
| 36       | H    | UMIN           | 7.16   | 0                | 30              | 69             | 1               | 0             | 0             |
| 37       | M    | YATIM          | 9.22   | 0                | 62              | 30             | 8               | 0             | 0             |
| 38       | H    | NANTU          | 6.58   | 0                | 61              | 34             | 3               | 1             | 1             |
| 39       | M    | KAJEN          | 7.17   | 0                | 65              | 30             | 5               | 0             | 0             |
| 40       | M    | KOPAL          | 10.5   | 0                | 43              | 44             | 2               | 1             | 0             |

Tabla 4: Valores de la serie leucocítica absoluta del mono choro común (*Lagothrix lagotricha*) criado en semicautiverio en Lagunas, Loreto

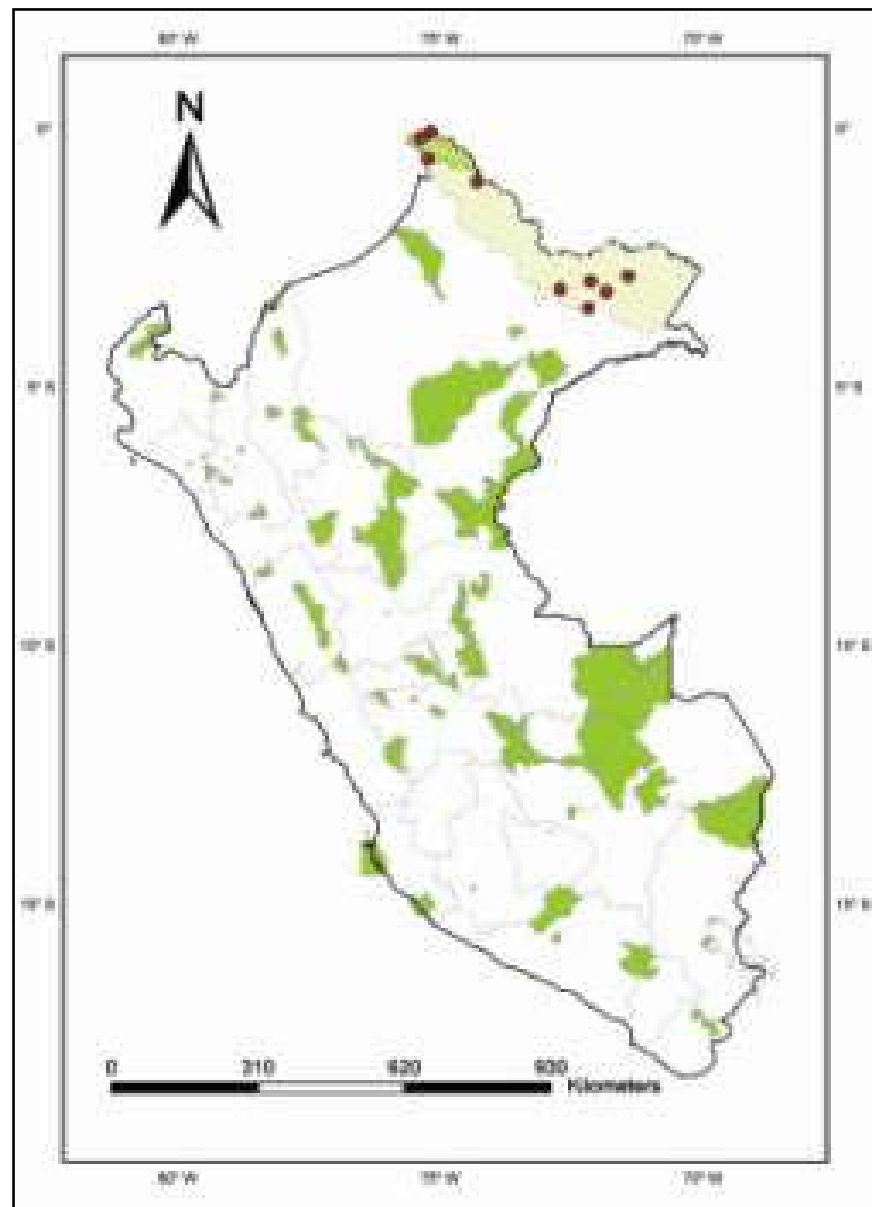
| Cantidad | Sexo | Identificación | Recuento de Leucocitos (x 10 <sup>3</sup> /μl) | Abastionados (x 10 <sup>3</sup> /μl) | Neutrófilos (x 10 <sup>3</sup> /μl) | Linfocitos (x 10 <sup>3</sup> /μl) | Eosinófilos (x 10 <sup>3</sup> /μl) | Basófilos (x 10 <sup>3</sup> /μl) | Monocitos (x 10 <sup>3</sup> /μl) |
|----------|------|----------------|--|--------------------------------------|-------------------------------------|------------------------------------|-------------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|
| 1        | M    | UWANCH         | 5.65   | 0                                    | 2.825                               | 2.373                              | 0.3955                              | 0                                 | 0.0565                            |
| 2        | H    | SHIJAM         | 6.65   | 0                                    | 2.3275                              | 3.2585                             | 0.8645                              | 0.0665                            | 0.133                             |
| 3        | M    | TAWAM          | 7.41   | 0                                    | 4.446                               | 2.8158                             | 0.1482                              | 0                                 | 0                                 |
| 4        | M    | KUNAM          | 6.98   | 0                                    | 3.49                                | 3.2806                             | 0.2094                              | 0                                 | 0                                 |
| 5        | H    | YAMPAK         | 7.97   | 0                                    | 4.1444                              | 2.7098                             | 1.0361                              | 0                                 | 0.0797                            |
| 6        | H    | CHICHITAI      | 8.8  | 0                                    | 7.48                                | 0.88                               | 0.264                               | 0.176                             | 0                                 |
| 7        | H    | YAJA           | 8.52   | 0                                    | 5.3676                              | 2.6412                             | 0.3408                              | 0.0852                            | 0.0852                            |
| 8        | H    | NAYA           | 7.56   | 0                                    | 2.1924                              | 4.536                              | 0.6048                              | 0.0756                            | 0.1512                            |
| 9        | M    | SHAAM          | 7.9  | 0                                    | 3.95                                | 3.16                               | 0.711                               | 0.079                             | 0                                 |
| 10       | H    | ATSU           | 10.5   | 0                                    | 6.825                               | 3.045                              | 0.525                               | 0.105                             | 0                                 |
| 11       | H    | LLAMAKAY       | 7.69   | 0                                    | 4.7678                              | 2.5377                             | 0.3076                              | 0.0769                            | 0                                 |
| 12       | H    | APIK           | 7.98   | 0                                    | 4.5486                              | 3.0324                             | 0.3192                              | 0                                 | 0.0798                            |
| 13       | H    | ANEN           | 6.98   | 0                                    | 4.188                               | 2.094                              | 0.4886                              | 0.1396                            | 0.0698                            |
| 14       | H    | TSATSAN        | 6.6  | 0                                    | 3.432                               | 2.97                               | 0.198                               | 0                                 | 0                                 |
| 15       | H    | INTASH         | 8.51   | 0                                    | 2.8083                              | 5.4464                             | 0.1702                              | 0.0851                            | 0                                 |
| 16       | H    | YAMAI          | 11.9   | 0                                    | 3.808                               | 6.545                              | 1.071                               | 0.357                             | 0.119                             |
| 17       | H    | WATSAJU        | 9.2  | 0                                    | 5.704                               | 2.76                               | 0.46                                | 0.276                             | 0                                 |
| 18       | H    | NUNGKUI        | 7.48   | 0                                    | 3.0668                              | 4.0392                             | 0.2992                              | 0.0748                            | 0                                 |
| 19       | M    | JUKAM          | 9.22   | 0                                    | 6.0852                              | 2.4894                             | 0.5532                              | 0.0922                            | 0                                 |
| 20       | H    | PAYAN          | 8.8  | 0                                    | 4.224                               | 4.136                              | 0.352                               | 0.088                             | 0                                 |
| 21       | H    | ETSET          | 7.56   | 0                                    | 2.8728                              | 4.0824                             | 0.4536                              | 0.1512                            | 0                                 |
| 22       | H    | TOTA           | 5.9  | 0                                    | 2.242                               | 2.773                              | 0.826                               | 0.059                             | 0                                 |
| 23       | H    | KAYAM          | 10.5   | 0                                    | 7.56                                | 2.205                              | 0.63                                | 0.105                             | 0                                 |
| 24       | H    | IMAN           | 9.67   | 0                                    | 2.9977                              | 5.1251                             | 1.4505                              | 0.0967                            | 0                                 |
| 25       | H    | WAKAMP         | 12.7   | 0                                    | 5.588                               | 5.461                              | 1.651                               | 0                                 | 0                                 |
| 26       | M    | HECTOR         | 12.25  | 0                                    | 5.5125                              | 6.0025                             | 0.6125                              | 0.1225                            | 0                                 |
| 27       | M    | KENKU          | 7.45   | 0                                    | 4.023                               | 3.2035                             | 0.2235                              | 0                                 | 0                                 |
| 28       | M    | WASHU          | 7.9  | 0                                    | 3.95                                | 3.318                              | 0.474                               | 0.158                             | 0                                 |
| 29       | H    | SHAWI          | 6.98   | 0                                    | 4.0484                              | 1.9544                             | 0.9074                              | 0.0698                            | 0                                 |
| 30       | H    | YAYA           | 9.7  | 0                                    | 4.462                               | 4.85                               | 0.388                               | 0                                 | 0                                 |
| 31       | H    | KAPOK          | 7.45   | 0                                    | 4.47                                | 2.831                              | 0.149                               | 0                                 | 0                                 |
| 32       | H    | TAPIT          | 7.69   | 0                                    | 4.3833                              | 2.4608                             | 0.769                               | 0.0769                            | 0                                 |
| 33       | M    | CHAYU          | 8.67   | 0                                    | 6.1557                              | 1.9941                             | 0.4335                              | 0.0867                            | 0                                 |
| 34       | H    | NAWAN          | 7.7  | 0                                    | 4.697                               | 2.926                              | 0.077                               | 0                                 | 0                                 |
| 35       | H    | SUWA           | 8.24   | 0                                    | 6.0152                              | 1.648                              | 0.0824                              | 0.4944                            | 0                                 |
| 36       | H    | UMIN           | 7.16   | 0                                    | 2.148                               | 4.9404                             | 0.0716                              | 0                                 | 0                                 |
| 37       | M    | YATIM          | 9.22   | 0                                    | 5.7164                              | 2.766                              | 0.7376                              | 0                                 | 0                                 |
| 38       | H    | NANTU          | 6.58   | 0                                    | 4.0138                              | 2.2372                             | 0.1974                              | 0.0658                            | 0.0658                            |
| 39       | M    | KAJEN          | 7.17   | 0                                    | 4.6605                              | 2.151                              | 0.3585                              | 0                                 | 0                                 |
| 40       | M    | KOPAL          | 10.5   | 0                                    | 5.565                               | 4.62                               | 0.21                                | 0.105                             | 0                                 |

Tabla 5: Valores de bioquímica sérica del mono choro común (*Lagothrix lagotricha*) criado en semicautiverio en Lagunas, Loreto

| n  | Sexo | Identificación | Urea | Creatinina | Proteínas totales | Albumina | ALT  | AST   | BT   | BD   | ALP  | Colesterol | Triglicéridos | Glucosa |
|----|------|----------------|------|------------|-------------------|----------|------|-------|------|------|------|------------|---------------|---------|
| 1  | M    | UWANCH         | 22.9 | 0.74       | 5.41              | 3.58     | 36.5 | 90.5  | 0.43 | 0.32 | 47.4 | 114.9      | 124.6         | 82      |
| 2  | H    | SHIJAM         | 25   | 0.95       | 6.25              | 4.49     | 36.2 | 134   | 0.47 | 0.31 | 47.3 | 132        | 123.3         | 81      |
| 3  | M    | TAWAM          | 30.7 | 1.17       | 6.22              | 4.16     | 32.9 | 115.4 | 0.48 | 0.38 | 42.9 | 151.2      | 135.4         | 105     |
| 4  | M    | KUNAM          | 20.9 | 1.33       | 6.38              | 4.38     | 40.6 | 109   | 0.44 | 0.3  | 45.6 | 136.4      | 108.9         | 101     |
| 5  | H    | YAMPAK         | 25.9 | 1.35       | 4.97              | 3.13     | 30.8 | 122.4 | 0.5  | 0.29 | 48.1 | 147.9      | 99.4          | 76      |
| 6  | H    | CHICHITAI      | 30.3 | 1.42       | 6.25              | 4.44     | 32.6 | 115   | 0.47 | 0.25 | 47.8 | 163.2      | 104.9         | 75      |
| 7  | H    | YAJA           | 29.5 | 0.98       | 6.24              | 4.29     | 33.9 | 109.8 | 0.49 | 0.28 | 43.6 | 125.4      | 115.6         | 77      |
| 8  | H    | NAYA           | 28.7 | 0.85       | 4.04              | 3.25     | 34.5 | 107.5 | 0.48 | 0.31 | 41.8 | 148.6      | 124.8         | 75      |
| 9  | M    | SHAAM          | 27.6 | 0.78       | 5.26              | 4.14     | 36.5 | 106.8 | 0.48 | 0.29 | 41.9 | 134.6      | 125           | 63      |
| 10 | H    | ATSU           | 28.4 | 1.56       | 6.28              | 3.67     | 32.7 | 15.5  | 0.49 | 0.27 | 40.9 | 123        | 126.3         | 95      |
| 11 | H    | LLAMAKAY       | 28.7 | 1.12       | 5.83              | 4.12     | 34.5 | 115.9 | 0.47 | 0.31 | 38.6 | 145.2      | 125.4         | 54      |
| 12 | H    | APIK           | 29.4 | 1.09       | 4.23              | 3.7      | 39.6 | 117.6 | 0.51 | 0.27 | 40.9 | 193.7      | 128.7         | 79      |
| 13 | H    | ANEN           | 24.8 | 1.37       | 4.73              | 3.77     | 40.1 | 121.9 | 0.71 | 0.29 | 40.8 | 106.8      | 142           | 142     |
| 14 | H    | TSATSAN        | 27.7 | 1.28       | 6.19              | 4.19     | 39.7 | 117.7 | 0.59 | 0.32 | 42.5 | 163.2      | 136           | 91      |
| 15 | H    | INTASH         | 27.6 | 0.88       | 6.32              | 4.76     | 36.4 | 106.2 | 0.58 | 0.29 | 41.8 | 109.4      | 164.1         | 57      |
| 16 | H    | YAMAI          | 28.4 | 0.56       | 6.64              | 2.5      | 34.5 | 104.9 | 0.58 | 0.27 | 47.6 | 115.3      | 90.8          | 89      |
| 17 | H    | WATSAJU        | 27.7 | 1.11       | 5.49              | 3.57     | 36.5 | 90.8  | 0.61 | 0.26 | 48.2 | 136.5      | 103.2         | 107     |
| 18 | H    | NUNGKUI        | 28.8 | 1.23       | 5.9               | 3.84     | 37.4 | 121.4 | 0.67 | 0.24 | 41.9 | 129.4      | 95.8          | 89      |
| 19 | M    | JIUKAM         | 32.7 | 1.54       | 5.49              | 3.24     | 35.4 | 104.7 | 0.55 | 0.18 | 43.6 | 105.5      | 97.3          | 60      |
| 20 | H    | PAYAN          | 29.7 | 1.23       | 4.89              | 3.55     | 29.8 | 106.5 | 0.54 | 0.14 | 44.1 | 133.6      | 112.8         | 60      |
| 21 | H    | ETSET          | 27.4 | 1.21       | 4.53              | 4.35     | 36   | 91    | 0.61 | 0.29 | 42.9 | 152.4      | 147.1         | 92      |
| 22 | H    | TOTA           | 28.4 | 1.17       | 6.53              | 4.24     | 38.4 | 97    | 0.6  | 0.37 | 43.8 | 140.3      | 98.7          | 115     |
| 23 | H    | KAYAM          | 22.9 | 0.94       | 5.8               | 4.08     | 40.9 | 137.1 | 0.53 | 0.29 | 46.7 | 152.2      | 126.7         | 112     |
| 24 | H    | IMAN           | 26.6 | 1.13       | 6.57              | 4.71     | 43.9 | 128.4 | 0.43 | 0.28 | 48.7 | 136.4      | 142.1         | 142     |
| 25 | H    | WAKAMP         | 25.8 | 1.53       | 6.47              | 4.11     | 39.7 | 147.2 | 0.47 | 0.27 | 41.9 | 142.6      | 452.4         | 98      |
| 26 | M    | HECTOR         | 24.7 | 1.27       | 6.35              | 4.6      | 36.8 | 109.6 | 0.51 | 0.25 | 41.8 | 123.5      | 136.7         | 96      |
| 27 | M    | KENKU          | 26.3 | 1.23       | 5.49              | 4.13     | 39.7 | 95.6  | 0.49 | 0.25 | 47.9 | 124.6      | 129.5         | 120     |
| 28 | M    | WASHU          | 21.9 | 0.9        | 6.96              | 3.28     | 37.7 | 90.8  | 0.52 | 0.27 | 48.9 | 128.5      | 135.5         |         |
| 29 | H    | SHAWI          | 26.5 | 1.24       | 5.99              | 3.88     | 36.4 | 93    | 0.52 | 0.19 | 47.9 | 126.5      | 109           |         |
| 30 | H    | YAYA           | 26.3 | 1.23       | 7.53              | 3.99     | 30.9 | 98.7  | 0.49 | 0.22 | 47.5 | 163.7      | 108.5         |         |
| 31 | H    | KAPOK          | 27.1 | 1.18       | 6.81              | 4.69     | 36.7 | 96.5  | 0.63 | 0.29 | 49.6 | 14.42      | 103.6         | 101     |
| 32 | H    | TAPIT          | 25.9 | 0.98       | 6.54              | 4.74     | 35.9 | 102   | 0.52 | 0.28 | 52.8 | 163.8      | 141           |         |
| 33 | M    | CHAYU          | 23.1 | 0.76       | 6.23              | 4.65     | 36   | 106.8 | 0.64 | 0.31 | 47.9 | 110.6      | 129.5         | 94      |
| 34 | H    | NAWAN          | 22.1 | 0.54       | 5.59              | 3.97     | 37.4 | 98.8  | 0.49 | 0.27 | 46.7 | 104.8      | 142           |         |
| 35 | H    | SUWA           | 30.9 | 1.66       | 6.37              | 4.15     | 38   | 83.7  | 0.55 | 0.26 | 47.5 | 112        | 136.8         | 101     |
| 36 | H    | UMIN           | 28.8 | 1.17       | 6.55              | 4.65     | 39.1 | 96.5  | 0.52 | 0.28 | 43.9 | 115        | 133           |         |
| 37 | M    | YATIM          | 24.7 | 0.84       | 6.14              | 4.47     | 40   | 139.1 | 0.5  | 0.23 | 47.8 | 116.3      | 129           |         |
| 38 | H    | NANTU          | 22.2 | 0.77       | 5.39              | 3.95     | 38.1 | 128.4 | 0.53 | 0.33 | 43.8 | 124.9      | 147.2         |         |
| 39 | M    | KAJEN          | 20.9 | 0.46       | 5.14              | 3.88     | 32.7 | 147.2 | 0.58 | 0.29 | 49.3 | 133        | 159.2         |         |
| 40 | M    | KOPAL          | 41   | 2.03       | 7.12              | 4.74     | 31.7 | 109.6 | 0.55 | 0.17 | 41.2 | 142.6      | 136.5         | 106     |



FIGURA 1: Mapa de distribución del mono choro común (*Lagothrix lagotricha*)



Tomado de Ministerio del ambiente 2011. Informe final del estudio de especies CITES de Primates Peruanos.

FIGURA 2: Toma de muestra sanguínea de la vena femoral



FIGURA 3: Medición de glucosa mediante el uso del glucómetro



FIGURA 4: Monos choros despertando de la anestesia



## **DEDICATORIA**

Dedicado a mi familia, a mis padres por el gran apoyo que siempre me han sabido brindar en el transcurso de mi formación académica.

A mis hermanos Julio y Miguel, quienes me ayudaron académicamente, con su ejemplo me ayudaron a seguir y luchar por lo que quiero.

Y especialmente a mi hermanita Patricia, sin ella no sería lo que hoy soy, desde pequeña siempre me brindaste el amor y cariño que toda persona merece, me cuidaste y me supiste aconsejar en todo momento, gracias por todo.

## **AGRADECIMIENTOS**

A mi asesora de tesis, la Dra. Miluska Navarrete, gracias por su comprensión, motivación, orientación y apoyo brindado durante el transcurso de la elaboración de este trabajo.

A la Dra. Olga Li, por su apoyo mediante sus conocimientos transmitidos, así como también agradecimiento a todo el Laboratorio de Patología Clínica de UNMSM – FMV.

A Helene quien brindo las instalaciones del Centro de rescate y rehabilitación Ikamaperu, para que se haga posible la realización de este estudio.

A UPA (Unidos por los animales), por el apoyo e interés por el bienestar de los animales.

A la Dra. Milagros Ramos, a la Dr. Blanca Acosta, al Dr. Roberto Dávila, a la Dra. Marieke Hilarides y todo el equipo quienes colaboraron con sus conocimientos e interés por la investigación.

A mi familia, en especial a mi hermana Patricia, por su cariño y apoyo incondicional.

A mis amigas Verónica, Cynthia, Aimé por su amistad, apoyo incondicional y ganas de salir siempre adelante.

A Dios, porque me dio las fuerzas necesarias para continuar y no desistir a pesar de las adversidades.