UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE SAN MARCOS
*(Universidad del Perú, DECANA DE AMERICA)*

FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA

ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE MEDICINA VETERINARIA




# Valores hematológicos del machín negro (Cebus apella) mantenidos en cautiverio en el Patronato del Parque de las Leyendas

TESIS
para obtener el Título Profesional de Médico Veterinario

AUTOR
Pedro Antonio Ospina Salinas

Lima - Perú
2005

CONTENIDO

Página.

RESUMEN ..... ii
SUMMARY ..... iii
LISTA DE CUADROS ..... iv
LISTA DE CUADROS COMPLEMENTARIOS ..... vii
LISTA DE TABLAS ..... viii
LISTA DE FIGURAS ..... ix
LISTA DE FOTOS ..... x
LISTA DE ABREVIACIONES ..... xi
I. INTRODUCCIÓN ..... 1
II. REVISIÓN BIBLIOGRAFICA ..... 3
Generalidades ..... 3
Taxonomía. ..... 4
Distribución..... 4
Características ..... 5
Comportamiento ..... 6
Actividad y Desplazamiento ..... 7
Alimentación ..... 8
Reproducción ..... 9
Contención Química ..... 10
Sanidad ..... 11
Depredadores ..... 12
Experiencias en Cautiverio ..... 12
Situación Actual e Importancia ..... 16
Aspectos en Patología Clínica ..... 18
Valores Hematológicos Reportados ..... 19
Variaciones Normales en el Cuadro Sanguíneo ..... 20
Variaciones Clínicas en el Cuadro Sanguíneo ..... 21

III. MATERIALES Y MÉTODOS ..... 24
3.1. Materiales ..... 24
3.1.1. Localización ..... 24
3.1.2. Tamaño Muestral ..... 25
3.1.3. Animales ..... 25
3.1.4. Materiales para la Extracción de Sangre ..... 26
3.1.5. Equipo y Materiales para Hematología ..... 26
3.2. Metodología ..... 28
3.2.1. Obtención de Muestras de Sangre ..... 28
3.2.2. Procesamiento de las Muestras ..... 29
3.3. Análisis de Datos ..... 33
3.3.1. Análisis Estadístico ..... 33
IV. RESULTADOS ..... 34
4.1. Serie Eritrocítica ..... 35
4.2. Serie Leucocítica ..... 36
4.3. Constantes Fisiológicas y Peso ..... 38
V. DISCUSIÓN ..... 53
VI. CONCLUSIONES ..... 62
VII. RECOMENDACIONES ..... 64
VIII. LITERATURA CITADA ..... 65
IX. APÉNDICE ..... 74
X. ANEXOS ..... 86

## LISTA DE CUADROS

Página


CUADRO N° 1 Valores de la Serie Eritrocítica y plaquetaria del total poblacional en los machines negros (*Cebus apella*) mantenidos en cautiverio en el Parque de Las Leyendas. ..... 39

CUADRO N° 2 Valores de la Serie Leucocítica del total poblacional en los machines negros (*Cebus apella*) mantenidos en cautiverio en el Parque de Las Leyendas. ..... 40

CUADRO N° 3 Valores de la Serie Eritrocítica y plaquetaria con relación al sexo en machines negros (*Cebus apella*) mantenidos en cautiverio en el Parque de Las Leyendas..... 41

CUADRO N° 4 Valores de la Serie Leucocítica con relación al sexo en machines negros (*Cebus apella*) mantenidos en cautiverio en el Parque de Las Leyendas. ..... 42

CUADRO N° 5 Valores de algunas constantes fisiológicas en machines negros (*Cebus apella*) mantenidos en cautiverio en el Parque de Las Leyendas, bajo el efecto de la anestesia. ..... 43

CUADRO N° 6 Valores de algunas constantes fisiológicas con relación al sexo en machines negros (*Cebus apella*) mantenidos en cautiverio en el Parque de Las Leyendas bajo el efecto de la anestesia. ..... 43

CUADRO N° 7 Valores de la Serie Eritrocítica y plaquetaria en machines negros (*Cebus apella*) juveniles, sub-adultos y adultos mantenidos en cautiverio en el Parque de Las Leyendas..... 44

CUADRO N° 8 Valores de la Serie Leucocítica en machines negros (*Cebus apella*) juveniles, sub-adultos y adultos mantenidos en cautiverio en el Parque de Las Leyendas..... 45

Página


CUADRO N° 9 Valores de la Serie Eritrocítica y plaquetaria en machines negros (*Cebus apella*) con respecto a la edad y sexo mantenidos en cautiverio en el Parque de Las leyendas.....46

CUADRO N° 10 Valores de la Serie Leucocítica en machines negros (*Cebus apella*) con respecto a la edad y sexo mantenidos en cautiverio en el Parque de Las Leyendas .....47

CUADRO N° 11 Valores comparativos de la Serie Eritrocítica y plaquetaria del presente estudio con respecto a con otros autores para el machin negro (*Cebus apella*).....48

CUADRO N° 12 Valores comparativos de la Serie Leucocítica del presente estudio con respecto a con otros autores para el machin negro (*Cebus apella)*..... 49

CUADRO N° 13 Valores comparativos de la Serie Eritrocítica y plaquetaria del machin negro (*Cebus apella*) del presente estudio con estudios que utilizaron otros primates de la Familia Cebidae .....50

CUADRO N° 14 Valores comparativos de la Serie Leucocítica del machin negro (*Cebus apella*) del presente estudio con estudios que utilizaron otros primates de la Familia Cebidae .....51

CUADRO N° 15 Valores de la Serie Eritrocítica y plaquetaria en machines negros (*Cebus apella*) juveniles mantenidos en cautiverio en el Parque de Las Leyendas..... 74

CUADRO N° 16 Valores de la Serie Leucocítica en machines negros (*Cebus apella*) juveniles mantenidos en cautiverio en el Parque de Las Leyendas.. 75

CUADRO N° 17 Valores de la Serie Eritrocítica y plaquetaria con relación al sexo en machines negros (*Cebus apella*) juveniles mantenidos en cautiverio en el Parque de Las Leyendas..... 76

Página


CUADRO N° 18 Valores de la Serie Leucocítica con relación al sexo en machines negros (*Cebus apella*) juveniles mantenidos en cautiverio en el Parque de Las Leyendas. ..... 77

CUADRO N° 19 Valores de la Serie Eritrocítica y plaquetaria en machines negros (*Cebus apella*) sub-adultos mantenidos en cautiverio en el Parque de Las Leyendas .....78

CUADRO N° 20 Valores de la Serie Leucocítica en machines negros (*Cebus apella*) sub-adultos mantenidos en cautiverio en el Parque de Las Leyendas..... 79

CUADRO N° 21 Valores de la Serie Eritrocítica y plaquetaria con relación al sexo en machines negros (*Cebus apella*) sub-adultos mantenidos en cautiverio en el Parque de Las Leyendas ..... 80

CUADRO N° 22 Valores de la Serie Leucocítica con relación al sexo en machines negros (*Cebus apella*) sub-adultos mantenidos en cautiverio en el Parque de Las Leyendas. ..... 81

CUADRO N° 23 Valores de la Serie Eritrocítica y plaquetaria en machines negros (*Cebus apella*) adultos mantenidos en cautiverio en el Parque de Las Leyendas..... 82

CUADRO N° 24 Valores de la Serie Leucocítica en machines negros (*Cebus apella*) adultos mantenidos en cautiverio en el Parque de Las Leyendas. ....83

CUADRO N° 25 Valores de algunas constantes fisiológicas en machines negros (*Cebus apella*) juveniles, sub-adultos y adultos mantenidos en cautiverio en el Parque de Las Leyendas .....84

CUADRO N° 26 Valores de algunas constantes fisiológicas con relación al sexo en machines negros (*Cebus apella*) juveniles, sub-adultos y adultos mantenidos en cautiverio en el Parque de Las Leyendas..... .....85

## LISTA DE CUADROS COMPLEMENTARIOS


CUADRO 2.2.1 Valores hemáticos normales para *Cebus apella*, según Málaga, C.; Horna, M.; Villavicencio E. y Moro, J. En La Primatología en el Perú. Vol. I. ..... 86

CUADRO 2.2.2 Valores de la serie eritrocítica y linfocítica en monos de ambos sexos en cautiverio de la especie *Cebus apella*, clínicamente normales; según Almeyda, H. ..... 86

CUADRO 2.2.3. Resultados de los hemogramas realizados en 124 *Cebus apella* anestesiados con Ketamina. Según Larsson, M.; Birgel, E.; Benesi, F.; Fedullo, J.; Larsson, C.; Molina, S.; Guerra P. y Prada, C..... 87

CUADRO 2.2.4. Valores hematológicos del *Cebus apella* sanos, obtenidos en los exámenes veterinarios realizados en diversos zoológicos del mundo. Datos pertenecientes al International Species Information System...88

CUADRO 2.2.5. Valores hematológicos para una hembra de *Cebus apella* mantenida en cautiverio con problemas de dermatitis multifocal. Según Cuadros, L. ..... 89

CUADRO 2.2.6. Valores promedios y desvió standart de parámetros hemáticos en macacos prego (*Cebus sp.*) mantenidos en cautiverio en el Parque Zoológico de San Paulo. Tomado de Flaken *et al.,* 1983..... 90

CUADRO 3.1 Crecimiento cronológico y de la dentición en las diferentes etapas del desarrollo del *Cebus apella*. ..... 91

## LISTA DE TABLAS

Página


TABLA N° 1 Valores de la Serie Eritrocítica y plaquetaria de los machines negros (*Cebus apella*) mantenidos en cautiverio en el Parque de Las Leyendas..... 92

TABLA N° 2 Valores de la Serie Leucocítica de los machines negros (*Cebus apella*) mantenidos en cautiverio en el Parque de Las Leyendas.....93

TABLA N° 3 Valores de las constantes Fisiológicas de los machines negros (*Cebus apella*) mantenidos en cautiverio en el Parque de Las Leyendas..... 94

## LISTA DE FIGURAS

Página

FIGURA N° 1 Distribución del machin negro (*Cebus apella*)..... 95

FIGURA N° 2 Alimentos y depredadores del machin negro (*Cebus apella)* en estado silvestre. ..... 96

## LISTA DE FOTOS

Página.


| | | |
|---|---|---|
| FOTO N° 1 | Captura de los machines | 97 |
| FOTO N° 2 | Determinación del peso del primate | 97 |
| FOTO N° 3 | Anestesiado en la malla “atrapamonos” | 98 |
| FOTO N° 4 | Evaluación de la anestesia, traslado al tópico | 98 |
| FOTO N° 5 | Toma de muestra | 99 |
| FOTO N° 6 | Evaluación de las muestras. Laboratorio de Patología Clínica – FMV | 99 |

## LISTA DE ABREVIACIONES

| | |
|---|---|
| CITES | : Comercio Internacional de Tráfico de Especies Salvajes de la Fauna y de la Flora. |
| EDTA | : Etilenodiaminotetraacético. |
| ISIS | : International Species Information System. |
| PATPAL | : Patronato del Parque de Las Leyendas. |
| VCM | : Volumen Corpuscular Medio. |
| CHCM | : Concentración de Hemoglobina Corpuscular Media. |
| HCM | : Hemoglobina Corpuscular Media. |
| GB | : Glóbulos blancos. |
| GR | : Glóbulos rojos. |
| Ht. | : Hematocrito. |
| Hb. | : Hemoglobina. |
| D.S. | : Desvio Standart. |

## RESUMEN

El objetivo del presente estudio fue determinar los valores hematológicos referenciales del machin negro (*Cebus apella*) mantenidos en cautiverio, en iguales condiciones de manejo, control sanitario, alojamiento y alimentación en el Patronato del Parque de Las Leyendas, para lo cual se utilizaron 32 primates, 25 machos y 7 hembras, entre juveniles, sub-adultos y adultos, en aparente buen estado de salud. Los primates fueron anestesiados con una combinación de Ketamina (10mg/kg/PV) y Xilazina (1mg/kg/PV) vía intramuscular a través de una malla de contención. Las muestras fueron obtenidas por punción de la vena femoral utilizando vacutainers con anticoagulante EDTA. Se realizó el recuento de Glóbulos rojos (GR) y blancos (GB) utilizando la cámara de Neubauer, el recuento plaquetario y diferencial utilizando la coloración de Wright, la Hemoglobina (Hb) con el método de Cianometahemoglobina, el Hematocrito (Ht) a través del microhematocrito y los índices eritrocíticos aplicando fórmulas con los valores de GR, hemoglobina y hematocrito.

Los valores promedio celular obtenidos fueron: GR. ($10^6$/ul) 5.12, GB. ($10^3$/ul) 7.20, Neutrófilos (%) 50.75, Eosinófilos (%) 1.06, Basófilos (%) 0.4, Linfocitos (%) 47.56, Monocitos (%), 0.15 y Metamielocitos (%) 0.03. Plaquetas ($10^3$ /ul) 227, Hb. (g/dl) 12.39, Ht. (%) 37.97 e índices hematológicos de V.G.M. (fl) 76.04, H.G.M. (pg) 24.84, C.H.G.M. (g/dl) 32.63, no se encontraron diferencias estadísticas significativas entre juveniles, sub-adultos y adultos, ni entre machos y hembras.



**Palabras Claves:** Machin negro (*Cebus apella*), hematología, cautiverio.

## SUMMARY

The objective of the present study was to determine the referential hematologic values of the tufted capuchin (*Cebus apella*) maintained in captivity, in equals conditions of managing, nourishment, housing and sanitary control in the Patronato del Parque de Las Leyendas. 32 primates, 25 males and 7 females, among juveniles, sub adults and adults, in apparent good conditions were used. The primates were anesthetized with a combination of Ketamine (10mg/Kg/BW) and Xylazine (1mg/Kg/BW) for intramuscular route through the containment mesh. The samples were obtained by puncture of femoral vein using vacutainers with anticoagulant EDTA. The red blood cells (RBC) and white blood cells (WBC) count were performed using the chamber of Neubauer, the platelet count and differential using the Wright coloration, the Hemoglobin (Hb) with the cianometahemoglobin method, the Hematocrit (Ht) with the microhematocrit method and the eritrocitic indexes applying formulas with RBC, hemoglobin and hematocrit values. The average values were: RBC. ($10^6$/ul) 5.12, WBC. ($10^3$/ul) 7.20, Neutrophils (%) 50.75, Eosinophils (%) 1.06, Basophils (%) 0.4, Lymphocytes (%) 47.56, Monocytes (%) 0.15 and Metamielocits (%) 0.03. Platelets ($10^3$/ul) 227, Hb. (g/dl) 12.39, Ht. (%) 37.97, V.C.M. (fl) 76.04, H.C.M (pg) 24.84, C.H.C.M. (g/dl) 32.63, there were not significant statistical differences among juveniles, sub adults and adults, either males and females.



**Key words**: Tufted capuchin (*Cebus apella*), hematology, captivity.

# I. INTRODUCCIÓN

Actualmente, los primates neotropicales o del Nuevo Mundo son utilizados para diversos estudios en fisiología y reproducción, así como modelos experimentales para varias enfermedades, con lo cual ayudan al hombre para el entendimiento de las mismas y al descubrimiento de vacunas para ellas.

El trabajo en el laboratorio con los primates es de gran importancia para la medicina y la salud del hombre. Dentro de estos primates encontramos al machin negro (*Cebus apella)*, que gracias a su inteligencia es además, usado para ayudar a personas discapacitadas.

Estos primates se encuentran ampliamente distribuidos en nuestra amazonía, pero lamentablemente, están siendo cazados en diversos lugares de nuestro territorio por los pobladores locales, ya que ven en ellos una fuente de alimentación; beneficiándose no solo de su carne, sino también de la venta de sus crías como mascotas.

La práctica de cazar a los animales adultos y de comercializar sus crías se ha ido incrementando con el tiempo, es por ello que se observan cada vez menos de estos primates en estado silvestre. Asimismo, se incrementa el número de ellos mantenidos como mascotas, no solo en poblados amazónicos, sino en centros urbanos, por ello se les encuentra en buen número en los diferentes zoológicos y zoocriaderos del país, siendo principalmente Lima el lugar de mayor comercio de estos primates.

Este gran número de primates criados en cautiverio y como mascotas hace que los Médicos Veterinarios de fauna silvestre, como los de práctica privada, los atiendan en consultas y los traten por diferentes enfermedades. Para poder atender a cualquier animal se hace necesario conocer sus valores referenciales de glóbulos blancos, glóbulos rojos, plaquetas, hematocrito, hemoglobina e índices eritrocíticos, pues estos valores nos indican el estado sanitario del paciente y nos ayudan con el diagnóstico, con los cuales podemos tratar adecuadamente al paciente. Por ello, se hace necesario conocer la hematología de los machines negros, para favorecer sus tratamientos no solo a los mantenidos en cautiverio, sino a los primates mantenidos como mascotas.

El presente trabajo tiene como objetivo determinar valores hematológicos referenciales para el machin negro (*Cebus apella)* mantenidos en cautiverio, alojados en ambientes bajo techo con un igual manejo y alimentación.

# II. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

## 2.1 GENERALIDADES

Dentro del Sub-Orden Anthropoidea, los primates neotropicales corresponden al Infra-Orden Platyrrhini, que incluye a todos los primates del Nuevo Mundo. Este Infra-Orden considera a los primates del Nuevo Mundo divididos en dos familias: Familia Callithrichidae y Familia Cebidae (Eisenberg y Redford, 1999; Kenyalogy.com, 2003).

El mono machin negro (*Cebus apella*) pertenece a la familia Cebidae, los miembros de esta familia viven en América Central y América del Sur. (Redford y Eisenberg, 1992; Animal Planet Latino, 2004).

El machin negro, es de amplia distribución en Sudamérica, es conocido también con los nombres de Caí común en Argentina, mono martín en Bolivia, mico maicero en Colombia, macaco prego en Brasil, macaque noire en Guyana Francesa y ringtail en Guyana. En inglés se le conoce por Brown Capuchin y

Tufted Capuchin (Emmons, 1999; Ambiente-ecológico, 2000; Ecology and Behavior of Neotropical Primate, 1981).

El *Cebus apella, e*s una de las 37 especies de primates que existen en el Perú (Pacheco, 2005), correspondiendo al segundo lugar en la diversidad de especies en la región neotropical (Aquino y Encarnación, 1994).

Es cazado intensamente por su carne en la mayor parte de su distribución geográfica (Emmons, 1999; Aquino *et al.,* 2000). La carne de estos primates es consumida por los pobladores rurales como "carne de monte". (La Primatolgía en el Perú, 1990)

Es un primate utilizado como modelo para experimentos médicos, ya que es susceptible a varias enfermedades humanas, tales como tuberculosis, enfermedad de Chagas y herpes virus de *Saimiri* (Larsson *et al*, 1999; Morris Animal Foundation, 1986; Hearn, 1983).

### 2.1.1 Taxonomía

El machin negro es clasificado de la siguiente manera:

| | |
|---|---|
| REINO | : Animal |
| PHYLUM | : Cordata |
| CLASE | : Mammalia |
| ORDEN | : Primates |
| SUB ORDEN | : Anthropoidea |
| INFRAORDEN | : Plathirrini |
| SUPERFAMILIA | : Ceboidea |
| FAMILIA | : Cebidae |
| GENERO | : *Cebus* |
| ESPECIE | : *Cebus apella* (Linnaeus, 1758) |

### 2.1.2 Distribución

El machin negro, (*Cebus apella)* es natural de América, su distribución es la más amplia de cualquier otro primate neotropical; comprende el Norte y Centro de América del Sur, desde el Este de los Andes de Colombia y

Venezuela; la mayor parte de Brasil; al Sur por las zonas amazónicas de Ecuador, Perú, Bolivia hasta Paraguay y Norte de Argentina. Se ha reportado su presencia hasta una altitud de 1800 msnm.(Emmons, 1999; Rodríguez, 1987; Auricchio, 1995).

En el Perú su distribución es amplia, comprendiendo toda la selva baja y parte de la ceja de selva, hasta los 1800 msnm. Se le encuentra en los Parques Nacionales del Manú y Tingo Maria, en la Reserva Nacional Pacaya Samiria, cuenca de los ríos Tahuayo y Yavarí-Mirí y en la Reserva Comunal Tashiyacu-Tahuayo (Aquino y Encarnación, 1994; Encarnación *et al*, 1993).

### 2.1.3 Características

El machin negro pertenece al grupo de los primates de tamaño mediano por tener una longitud promedio de 110 cm. De la cabeza a la base de la cola alcanza de 32 a 48 cm, la cola mide de 34 a 48 cm. El peso oscila entre 1.4 - 4.5 Kg., siendo los machos más grandes que las hembras. Los machos adultos pesan en promedio unos 4 Kg. y las hembras adultas en promedio 2.5 Kg. (Hearn, 1983; Aquino y Encarnación, 1994; Emmons, 1997; Reid, 1997; Emmons, 1999).

El *Cebus apella* tiene el pelaje áspero, de color generalmente castaño oscuro a negrusco de aspecto delgado y ágil; la cabeza es ancha, poblada por pelos cortos de color negrusco y dispuestos a manera de capucha (de allí el nombre de capuchino), que nacen en la frente y se van ampliando hacia el occipital. Se distingue por tener la piel de la cara negra. La región dorsal y ventral del tronco, extremidades anteriores hasta el brazo y extremidades posteriores hasta el muslo son de color castaño claro, en el resto de las extremidades el color es castaño oscuro. Los pies y manos son de color negro a marrón oscuro, más oscuros que el cuerpo. Tienen una cola semi prensil con pelos más o menos largos de color castaño oscuro, por encima y debajo de la misma, a diferencia de otros cébidos de cola prensil, que la parte inferior está desprovista de pelo (Eisenberg, 1989a; Varela, 2003; Aquino y Encarnación, 1994; Kavanaugh, 1983; Ambiente-ecológico, 2000).

Este primate tiene una variedad de tonalidades del color negro y marrón en su pelaje, que varían de acuerdo a su habitad y sus sub-especies (Thiago de Mello, 1986).

La formula dental es I 2/2; C 1/1; PM 3/3; M 3/3 = 36 dientes, cuentan con caninos poderosos que les permiten quebrar las nueces más duras del bosque (Wust, 2003; Ambiente-ecológico, 2000). Los machos tienen los colmillos un 32 % más grandes que los de las hembras (Anderson, 2003; Napier y Napier, 1967).

Tienen cinco dedos en todos los miembros y un pulgar oponible, uñas en todos los dedos. Al caminar por las ramas a menudo llevan la punta de la cola enrollada en una espiral (Aquino y Encarnación, 1994, Emmons, 1997; Reid, 1997; Emmons, 1999; Encarta, 2005; AmbiCenter, 2005).

### 2.1.4 Comportamiento

El machin negro es un primate arborícola diurno, con una amplia gama de gesticulaciones, chillidos y otros sonidos para la comunicación, como el sonido distintivo de llamado de alarma (Emmons, 1999; Carpenter, 1973). Animal muy sociable, conforma grupos familiares de 4 a 20 individuos, aunque se reportan grupos de hasta 30, con una fuerte dominancia jerárquica establecida por sexos. Estos grupos son constituidos por varios machos adultos, hembras adultas, juveniles y crías (Aquino y Encarnación, 1994; Ambiente-ecológico, 2000).

En cada grupo hay un macho dominante o "macho alfa"; que es el más activo para proteger al grupo contra depredadores y otros grupos de monos. Si otro grupo viene a su área de dominio, el macho dominante conduce el ataque para alejarlos. Sin embargo, el *Cebus apella* es menos agresivo hacia otros grupos de primates que otras especies de *Cebus*; este macho alfa puede mantener su jerarquía por más de ocho años. El macho dominante tiene la primera opción en las cópulas y al alimento (Varela, 2003).

Mientras que los machos dominantes son generalmente tolerantes con sus propios descendientes, a las crías juveniles de otros machos dominantes

anteriores, los tratan con gran hostilidad. Las hembras juveniles se quedan en el grupo y los machos se alejan en la madurez sexual al tener de cinco a nueve años y tratarán de integrar o formar otros grupos. Todas las hembras pasan sus vidas en el mismo grupo familiar, por lo tanto, las hembras adultas de un grupo, están cercanamente emparentadas entre sí (Anderson, 2003).

El macho alfa es capaz de monopolizar el acceso a recursos limitados por medio de la agresión y restringir este a otros machos adultos subordinados. La mayoría de las agresiones que ocurren dentro del grupo provienen de la competencia por el alimento. El macho alfa es también quien recibe la mayor cantidad del acicalamiento o despulgue dado por las hembras del grupo (Anderson, 2003; Varela, 2003; Byrne *et al.,* 1996).

### 2.1.5 Actividad y Desplazamiento

Los *Cebus apella* son animales muy activos, inteligentes y curiosos. Su desplazamiento, aunque normalmente se mantienen en cuatro patas, pueden adoptar la postura bípeda, también emplean la cola para el desplazamiento y la alimentación (Varela, 2003).

Para su desplazamiento, alimentación y descanso utiliza todos los estratos del bosque, pero preferentemente hace uso de los estratos inferior y medio del bosque, desciende ocasionalmente a tierra buscando frutos caídos y si es el caso, huir de los depredadores. Duerme en la base de las ramas de los árboles altos y con variedad de ramas se protege de las lluvias y temperaturas bajas (Aquino y Encarnación, 1994; Rowe, 1996).

En vida silvestre pueden cruzar áreas de vegetación muy abierta, con el propósito de desplazarse de un segmento de bosque a otro. El patrón de actividad estimado en porcentajes es de 7 - 12% para el descanso, 21 - 27% para el desplazamiento, para forrajeo 62 - 66% y entre 1 - 4% desarrollan otras actividades. El área de dominio vital se ha calculado entre 90 – 158 has, pero hay reportes de hasta 900 has. El recorrido diario reportado varia entre 370 y 2300 m. desplazándose principalmente en busca de alimento (Varela, 2003).

Tiene el territorio más amplio y las tolerancias más amplias de hábitat que otras especies de *Cebus*. Los grupos familiares al trasladarse por el bosque han sido observados alimentándose cerca de otros grupos de primates, sin mostrar antagonismo. Se puede apreciar grupos de machines negros, *Cebus apella* compartiendo territorio con grupos de machines blancos, *Cebus albifrons.* Asimismo, se puede observar algunos grupos familiares de machines negros que pueden convivir y compartir territorio con los monos ardilla, *Saimiris sp*. (Eisenberg, 1989b; Eisenberg, 1999; Committee on Well-Being of Nonhuman Primates, 1998; Ecology and Behavior of Neotropical Primates, 1981; Terborgh, 1983).

### 2.1.6 Alimentación

Las frutas son una parte importante en su dieta, en promedio utiliza 96 especies de frutas distintas para su alimentación, esta especie de primate puede comer frutas más grandes y duras que otras especies de *Cebus,* debido a sus robustas mandíbulas (Rowe, 1996).

La proteína la obtienen de insectos, ranas, huevos de aves, marsupiales, pequeños mamíferos, incluyendo murciélagos, por lo que se consideran omnívoros (Wust 2003; Ecology and Behavior of Neotropical Primates, 1981; Lopes, 1983). Durante la escasez de frutos, los insectos forman parte fundamental de su dieta, pasando la mayor parte del día buscándolos (Aquino, 1994).

Tanto en vida silvestre como en cautiverio, se ha observado algunos individuos intentando abrir semillas golpeándolas contra alguna superficie dura, como la corteza de algunos árboles o cañas. Se ha visto a otros golpeando una semilla contra otra semilla de la misma planta (Varela, 2003).

Los machines negros dedican la mayor parte del día a la búsqueda del alimento. Un 50-60% del tiempo diario lo dedican a la búsqueda de artrópodos, un 20-30% al consumo de frutos y el resto del tiempo lo reparten entre la locomoción, el descanso y las actividades sociales como el acicalamiento y el juego (Varela, 2003).

El forrajeo es una actividad ruidosa y destructiva. Los monos machines negros se mueven de árbol en árbol rasgando la vegetación y separándola. Buscan la presa vertebrada e invertebrada removiendo la vegetación muerta y capturando cualquier otro alimento. Los individuos que capturan una presa, generalmente no la comparten con los otros miembros del grupo (Emmons, 1999; Rowe, 1996; Terborgh, 1983).

Cuando el alimento es escaso y se encuentra una nueva fuente de alimento, el macho dominante come siempre primero. El macho dominante permite a otros miembros del grupo comer con él, pero los miembros subordinados deben esperar hasta que acabe el grupo prioritario (Anderson, 2003; Janson, 1985).

### 2.1.7 Reproducción

El machin negro es polígamo, las hembras se aparean preferentemente con el macho dominante; otros machos tienen oportunidad de aparearse cuando el macho dominante no está presente. Durante los primeros dos tercios del estro, las hembras constantemente siguen y solicitan al macho dominante usando diferentes llamados, posturas y expresiones faciales. El macho copulará una vez al día con ellas. En los últimos dos días del estro, el macho dominante es muy protector y cuida a las hembras de los machos subordinados. Cuando deja de cuidarlas, ellas pueden copular rápidamente con los otros machos (Rowe, 1996; Anderson, 2003).

El macho dominante, y posiblemente padre de las hembras jóvenes, a la vez que es muy protector con todas las hembras del grupo, ignora a las hijas cuando estas están listas para criar (Rowe, 1996; Anderson, 2003).

El machin negro no parece tener una estación de nacimientos y de crianza definida, aunque la mayoría de los nacimientos pueden ocurrir durante la estación seca o de lluvias tempranas. Las observaciones realizadas señalan principalmente a los nacimientos entre los meses de octubre y junio (Aquino y Encarnación, 1994; Auricchio, 1995; Patiño *et al.,* 1996).

El ciclo ovárico dura aproximadamente de 18 a 21 días y la hembra no demuestra ninguna inflamación genital externa durante el estro. El período de la gestación es de 150-160 días aunque se reportan gestaciones de hasta 180 días. Normalmente sólo tienen una cría por parto, los gemelos son muy raros. Nacen con un peso promedio de 248 gr. si la cría sobrevive, las hembras paren cada dos años, con un intervalo entre nacimientos de 657 días (Hearn, 1983; Varela, 2003; Auricchio, 1995; Dukelow, 1983).

Inmediatamente después del parto, la cría se aferra a la madre durante sus primeros meses de vida empleando patas y manos; tienen un período de lactancia promedio de 270 días, las madres viajan con sus infantes y los cuidan durante ese tiempo. A medida que crecen, hacia los 8 - 9 meses, se separan de la madre por períodos cortos a explorar cerca de ella y si se pierde, otros miembros del grupo pueden responder al llamado de la cría. La mortalidad infantil es alta, llegando a un 45% en algunos lugares. Se le estima una longevidad de 40 a 44 años (Varela, 2003).

Los jóvenes se valen por sí mismos desde el año, al año y medio. Normalmente las hembras no paren hasta los siete años, aunque son adultas a los cuatro años y medio. La madurez sexual en el macho se da en promedio a los 7 años, pero hasta los diez a doce años de edad no están en condiciones de establecerse como machos reproductores (Rowe, 1996; Anderson, 2003; Varela, 2003).

### 2.1.8 Contención Química

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

Se requiere primero la contención física y captura por medio de mallas o atrapamonos. Los dardos o bastones son poco prácticos, ya que son animales

muy movedizos y por su tamaño difíciles de acertar con los dardos. Sujetos los primates en el atrapamonos, se les aplica el anestésico en el muslo a través de la malla entre los músculos cuadriceps, 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) y el grado de analgesia para intervenciones quirúrgicas (Gozalo, 1985; Goodman y Rall, 1991), es aplicada en dosis de 5-15mg/Kg. Utilizándose la dosis de 5 mg/Kg. para inmovilización seguido de anestesia inhalatoria. En dosis de 10-15 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, diazepan o xylacina, produciendo en el primate una mejor relajación muscular e impide los movimientos musculares voluntarios, mejorando así su manejo, estas combinaciones reducen las dosis de ketamina (Carpenter *et al*, 2001; Booth y McDonald, 1987; Muñoz, 2000).

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

### 2.1.9 Sanidad

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

En cautiverio son susceptibles a diversas enfermedades, dentro de las más comunes tenemos las enteritis, neumonías y dermatitis. El estrés en cautiverio es un factor predisponente y generalmente causante de mencionadas enfermedades. Los parásitos internos y externos están siempre presentes en los animales en estado silvestre. Dentro de los parásitos internos

tenemos a los nemátodes; se mencionan también los protozoarios como *Toxoplasma gondii* y también los hemoparásitos. De los parásitos externos se mencionan además de pulgas y piojos, a las garrapatas en el conducto auditivo (Morris Animal Foundation, 1986; Fowler y Miller, 1999).

Existen variados reportes de dolencias en primates, como la presencia de carcinomas de células escamosas orales en machines negros, asimismo reportes de lesiones renales como glomérulo nefritis y pílelo nefritis causantes de la muerte de 5 monos capuchinos en Argentina (Misiones, 2005).

### 2.1.10 Depredadores

Entre los principales depredadores de esta especie se encuentran las águilas, como la harpía (*Harpia harpya*) y las águilas copetonas reales (*Spizaetus sp*.). Asimismo carnívoros terrestres como el otorongo (*Panthera onca*), el puma (*Puma concolor*), el tigrillo (*Leopardus pardalis*), el margay (*Leopardus wiedii*) y la tayra (*Eira barbara*). El hombre es también un importante depredador, los pobladores los cazan como alimento o para su comercialización como mascotas (Janson, 1985; Misiones, 2005).

### 2.1.11 Experiencias en Cautiverio

Cuarentena

Los primates requieren un riguroso periodo de cuarentena por las enfermedades y las zoonosis que ellos pueden trasmitir. Para ello se requiere aislarlos de los otros primates, en una zona alejada específica de cuarentena, durante un periodo de evaluación y observación. El tiempo que deben permanecer en cuarentena es como mínimo 60 días, llegando a prolongarse hasta 90 días (Fowler y Miller, 1999; Morris Animal Foundation, 1986; McCurnin, 1985).

Durante este periodo debe realizarse pruebas de tuberculina mínimo dos hasta tres veces, una cada mes. Se inocula 0.1 ml. de tuberculina de Koch's intra dérmicamente bajo la piel del párpado superior, realizando las lecturas

a 24, 48 y 72 horas. Asimismo, se debe realizar exámenes de heces seriado por tres días para descartar la presencia de parásitos. Se recomienda un examen de sangre completo y en algunos casos una placa de rayos X. Durante la cuarentena, el personal y el veterinario a cargo deben de evaluar diariamente el comportamiento y características del individuo. Finalizado el tiempo de cuarentena y luego que todos los exámenes resultaron negativos, el primate en observación estará en condiciones de ingresar a la colección (Morris Animal Foundation, 1986; Fowler y Miller, 1999; Mendoza, 2002; Fox y Anderson, 2002).

Alojamiento

El machin negro es un primate muy sociable, para lo cual necesita ambientes adecuados para su interacción social, vocalizaciones, contacto físico y comunicación visual (Reinhardt, 1997).

Son primates adaptables a los lugares donde se alojan, así tenemos que para mantener una colonia con fines de investigación, el laboratorio deberá contar con jaulas dobles de 50 x 70 x 70cm. con una separación removible entre ambas, esto para separar un individuo del otro o para separar un macho de una hembra, en caso de formar parejas reproductivas (Hearn, 1983).

Alojamientos para una mayor cantidad de animales requiere tener en cuenta aproximadamente 1.5 $m^2$. por cada animal. Debe de realizarse con enmallados de fierro resistente al medio ambiente, con pisos de cemento para una buena limpieza. Hearn (1983), menciona ambientes hechos en malla de fierro para albergar 20 monos, en un espacio suficiente de 25 $m^2$ y un espacio más grande, de 400 $m^2$ para albergar grupos familiares, compuestos por 10 hembras y dos machos, cada grupo con un espacio amplio de territorio.

Temperatura, luz y humedad

Los machines negros son bastante adaptables a variadas temperaturas, desde frías (14 – 16C°) a bastante calientes (30 –35C°). Si se les mantiene

en ambientes al aire libre, estos ambientes deben contar con un dormidero apropiado para protegerse del frio, si fuera necesario se les debe adicionar una fuente de calor. Asimismo, deben contar con áreas de sombra donde puedan descansar en tiempo de calor, minimizando así los problemas por hipertermia. Los primates mantenidos en cautiverio en ambientes cerrados se les debe de proporcionar una temperatura entre 22 a 24C° con una humedad relativa de 50 a 70 %, con un promedio de 14 horas de luz y 10 horas de oscuridad (Hearn, 1983; Harris, 1970).

Higiene

Se debe mantener los pisos y paredes de los ambientes, comederos y bebederos siempre limpios, limpiándolos diariamente antes de entregarles el alimento. Asimismo, los dormideros y lugares de recreación o enriquecimiento ambiental deben mantenerse limpios. Se debe desinfectar periódicamente los ambientes y objetos dentro de ellos para evitar enfermedades bacterianas o fúngicas.

Alimentación

Los primates medianos por lo general no comen carne, en estado silvestre ocasionalmente se les observa ingiriendo aves y pequeños mamíferos; en cautiverio para elevar el porcentaje de proteína se les suministra alimento balanceado para canino, huevo y/o pollo sancochados; además de consumir frutas, choclo y verduras (Varela, 2003; Dierenfeld y Kreger, 1992).

Los primates del Nuevo Mundo, requieren en promedio 25% de Proteína, 4% de grasas, Calcio 0.5%, Fósforo 0.4% y 102 Kcal. para 500 gr. de peso. De las vitaminas más importantes requieren 12,500 UI/Kg. de Vitamina A, 2,000 UI/Kg. de Vitamina D y para Vitamina E requieren 50 UI/Kg. (Base materia seca) (Dierenfeld y Kreger, 1992).

En el Parque de Las Leyendas la dieta diaria proporcionada a los machines negros consta de:

Frutas frescas picadas en un 50% del peso total del alimento,

Vegetales verdes frescos picados en trozos grandes en un 30%,

Choclo fresco y picado en trozos pequeños en un 10%,

Alimento concentrado para perro en un 5% y

Huevo y/o pollo sancochados en un 5% (Kleiman, 1996; Dierenfeld y Kreger, 1992).

Reproducción

En cautiverio se reproducen bastante bien, al recibir diariamente sus alimentos no se preocupan por periodos de sequía o escasez, por ello su periodo de reproducción es variado, manteniendo preferencias por los meses de octubre, noviembre y diciembre para los partos. Entre los años 1959 – 1963 se reportaron 133 nacimientos de estos primates, en diversos zoológicos del mundo (Napier y Napier, 1967).

Estos monos se marcan ellos mismos lavándose las manos en su propia orina y frotándolas en la piel. Esto puede ser una manera para que los machos anuncien su madurez sexual (Anderson, 2003).

Longevidad

Los monos capuchinos son muy longevos habiendo registros de animales cautivos que llegaron a vivir hasta 47 años. Esta gran longevidad está asociada también a una maduración muy lenta (Varela, 2003).

Comportamiento

Se observó pescando a un machin mantenido en cautiverio, empleando pedacitos de frutas como carnada, poniéndolos en el agua los retiraba o los movía, atrayendo a la superficie algún pez curioso o hambriento que eventualmente era atrapado por el mono (Varela, 2003; Damisela.com, 2003).

En cautiverio, cuando un grupo es alterado debido a la introducción de uno o más machos a un grupo ya existente, es posible que ocurran riñas de seria gravedad entre los machos. Según algunos estudios al principio no aparenta haber problemas mayores. De acuerdo al transcurso de los días las demostraciones antagonistas aumentan, pudiendo ser fatales en la tercera semana (Suarez *et al.,* 2002; Committee on Well-Being of Nonhuman Primates, 1998; Damisela.com, 2003 ).

Los machines negros son primates que se adaptan muy bien al cautiverio, y con condiciones favorables de ambiente y alimentación puede llegar a reproducirse. El jugar es común entre juveniles en estado silvestre y en cautiverio. Los machines negros son los únicos primates neotropicales que juegan con los objetos que se ponen en sus recintos (Suarez *et al.,* 2002).

### 2.1.12 Situación Actual e Importancia

En el Libro Rojo de la Fauna Silvestre del Perú se consideran actualmente 162 especies de fauna silvestre amenazadas y en peligro: 19 en vías de extinción, 34 en situación vulnerable, 44 en situación rara y 65 en situación indeterminada; pertenecientes a 51 especies de mamíferos, 67 de aves, 21 de reptiles y 23 de anfibios. El mono machin negro (*Cebus apella)* está incluido en el apéndice II del CITES y en situación vulnerable según la R.M. N° 1082-90-AG/15 Septiembre 1990 (Pulido, 1991; Encarnación *et al.,* 1993; La Primatología en el Perú, 1990), encontrándose también sus subespecies en situación vulnerable (Encarnación *et al.,* 1993; Ambiente-ecológico, 2000).

Se encuentran en el Apéndice II todas las especies que, si bien en la actualidad no se encuentran necesariamente en peligro de extinción, podrían llegar a esa situación a menos que el comercio de dichas especies esté sujeto a una reglamentación estricta y también todas aquellas otras especies no afectadas por el comercio, pero que también deberán sujetarse a reglamentación con el fin de permitir un eficaz control de la especie.

Por ser de tamaño mediano el *Cebus apella* ha sido extensamente cazado por su carne, por lo que está siendo exterminado en áreas cercanas a los centros poblados. En bosques con poca o ninguna intervención humana, como en áreas protegidas y reservas, su población es relativamente abundante (Aquino y Encarnación, 1994).

Este primate es importante porque al comer la fruta del bosque pueden ayudar a dispersar las semillas de algunas plantas. El *Cebus apella* es el mono más comúnmente visto en la Amazonía (Anderson, 2003).

Estos animales son también mascotas populares en muchas partes de mundo. Son muy diestros con las manos y son capaces de utilizar herramientas (palos y piedras) para resolver complejos problemas. Por su inteligencia son entrenados y utilizados para realizar tareas domésticas, como asistentes de personas cuadripléjicas, a las que alimentan y brindan esencial ayuda; son comúnmente conocidos como los monos usados por "organilleros" o utilizados para sacar la suerte (Anderson, 2003).

Puesto que estos primates son susceptibles a muchas infecciones que afectan también a los seres humanos (Morris Animal Foundation, 1986), se utilizan a menudo como modelos biológicos en el estudio de enfermedades, tales como la tuberculosis y la enfermedad de Chagas (Larsson *et al.,* 1999; Arias, 2001; Vázquez, 2000).

Además de los estudios de campo llevados a cabo en estos primates, son frecuentemente utilizados como animales de laboratorio como modelo experimental, siendo objeto de estudios biomédicos y de fisiología reproductiva, evaluando ciclo estrual y nivel de hormonas (Hearn, 1983; Rejas, 1996; Svendsen y Hau, 1994). Utilizado como modelo animal para la infección del virus respiratorio sinsitial (RSV) y como modelo de ensayo para la inoculación de influenza por orthomyxoviridae (Dukelow, 1983).

Se le utiliza en neurología y en estudios de malaria, así como lazarillo para cuidado de personas discapacitadas (Málaga *et al.,* 1983a).

Las especies de *Cebus,* han resultado ser valiosos como modelos para estudios en herpes virus de *Saimiri.* El *Cebus apella* también se ha utilizado

en experimentos de excreción de hierro (Bergeron *et al*, 1998), experimentos alimenticios específicamente relacionados con el metabolismo de los ácidos grasos, el colesterol, los niveles saturados de los triglicéridos en la sangre, así como algunos fármacos y la agregación plaquetaria (Bergeron *et al*, 1999; Hearn, 1983; Bergeron *et al*, 2000).

## 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).

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).

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.

Es importante que la muestra no este hemolizada, la coagulación interfiere en las evaluaciones y recuento celular, los valores obtenidos de un animal en reposo son diferentes a los valores de animales en ejercicio o estrés (Medway *et al*, 1986).

La toma de muestra se debe realizar con agujas estériles de bisel corto, el calibre dependerá del diámetro de la vena. Deberá ser colectada directamente a un recipiente estéril o aspirada con una jeringa estéril. El lugar para la venipunción podrá ser rasurado si fuera necesario, la sujeción y la presión digital es importante para la toma de muestra. Es necesario realizar una buena limpieza y desinfección de la zona de la venipunción. Después de la

punción se deberá aplicar presión y desinfección de la zona (Cowell, *et al.,* 1999; Medway *et al*, 1986).

Los lugares más usados para la toma de muestra son las venas femorales, cefálicas, cubitales, safenas y la yugular (Loeb y Quimby, 1989; Medway *et al*, 1986). Para la sangre utilizada en preparaciones citológicas el anticoagulante de elección es el EDTA (Etilenodiaminotetra-acético). Su forma líquida se dispersa con mayor facilidad, conservando la morfología celular hasta por 4 horas; tomada la muestra se deben realizar las extensiones lo más pronto posible ya que una exposición prolongada al EDTA ocasiona artefactos en los neutrófilos y en las plaquetas (Cowell, *et al.,* 1999; Medway *et al*, 1986; Rebar, *et al.,* 2002; Doxey, 1987).

### 2.2.1 Valores Hematológicos Reportados

Al ser el machin negro *Cebus apella* una especie ampliamente difundida en la amazonía y zoológicos, se reportan los siguientes valores:

Málaga *et al.,* (1983a), reportaron valores hemáticos normales en 38 ejemplares de *Saimiris boliviensis peruviensis* y en 19 *Cebus apella* (4 machos y 15 hembras) sin mencionar la edad de los animales, no muestra datos de número de plaquetas y presenta datos de la proteína en sangre (Cuadro 2.2.1.).

Almeyda (1990), presenta constantes hematológicas en 25 monos, 12 machos y 13 hembras, de las cuales una estaba en avanzado estado de gestación. Catalogando a los primates en adultos y juveniles desconociendo la fecha de su adquisición. En los datos mostrados se observa diferencias entre los valores extremos en la serie eritrocítica. No muestra recuento plaquetario (Cuadro 2.2.2.).

En la evaluación hematológica realizada por Larsson, *et al.,* (1999); muestra los datos de 124 *Cebus apella* del zoológico de Sao Paulo. Divididos en grupos por edad y sexo. Consideró para determinar los juveniles, a la presencia de los dientes de leche y para determinar los adultos

la presencia de los dientes permanentes. No menciona la cantidad de hembras y machos (Cuadro 2.2.3.).

EL ISIS (International Species Information System, 2004) nos presenta un reporte de los valores hematológicos para *Cebus apella* que provienen de exámenes veterinarios y controles anuales de una cantidad variable de individuos para cada evaluación. Asimismo no especifica la edad, sexo y manejo de los primates, todos los datos pertenecen a diversos zoológicos en el mundo (Cuadro 2.2.4.).

Cuadros (2002), menciona los valores hemáticos de una hembra adulta, llevada a un centro de rescate, introducida a un pequeño grupo de C*ebus apella.* Luego de algunos días presentó alopecias multifocales por lo que se procedió a tomar muestras de piel y sangre. En los resultados se aprecian valores elevados para eosinófilos, neutrófilos y monocitos, además de valores bajos para linfocitos (Cuadro 2.2.5.).

Faklen *et al.,* (1983), realizaron un estudio en primates del Brasil, mencionando los valores hematológicos para el *Cebus sp.* mantenidos en cautiverio en el Parque Zoológico de Sao Paulo. Evaluaron 21 primates (14 machos y 7 hembras), clínicamente sanos. No se menciona la edad de los mismos y las muestras fueron recolectadas de las venas safenas y femoral con el animal sin anestesia (Cuadro 2.2.6.).

### 2.2.2 Variaciones Normales en el Cuadro Sanguíneo

Antes de intentar interpretar anormalidades hematológicas es fundamental conocer los valores normales para cualquier especie, además de las variaciones normales que pudieran ocurrir. En animales muy jóvenes se encuentran bajos los recuentos totales de eritrocitos y luego van incrementándose hasta alcanzar los niveles de adulto al cabo de algunos meses de edad (Doxey, 1987).

Algunos anestésicos generales y sedantes comúnmente utilizados pueden afectar al recuento celular y otras medidas asociadas al contraer y relajar la cápsula esplénica. Como parte de la reacción al estrés se producen

catecolaminas, las cuales producen una contracción del bazo. Por ello, el recuento de eritrocitos, hematocrito y niveles de hemoglobina pueden estar artificialmente altos, sin embargo los primates tienen un bazo con poca capacidad de reacción (Laboratory Animals, 1993; Carcamo, 2004).

En los recuentos de leucocitos totales, los valores en adultos son menores que los valores de animales jóvenes. La gestación en algunos animales produce una neutrofília y una disminución relativa de los recuentos de eritrocitos. En la mayor parte de las especies se registra una neutrofília marcada de corta duración al momento del parto. 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 (Doxey, 1987).

Las condiciones de estrés, antes o durante la extracción de sangre afectan al hematocrito, aún en animales relativamente dóciles puede subir hasta en un 20%. Similar acción realiza el ejercicio, contrariamente la sedación en algunos casos reduce en forma considerable los parámetros eritrocíticos. Asimismo se debe tener en cuenta la edad, ya que una edad avanzada puede llegar a disminuir los valores eritrocíticos (Doxey, 1987).

Todas estas variaciones dificultan la interpretación de los valores hematológicos encontrados; asimismo estos valores pueden verse afectados por el tipo de manejo, alojamiento y alimentación. Se debe tener en cuenta que los valores denominados normales, están sujetos a varios factores, es por ello importante el mencionar y tener en cuenta todos los agentes influyentes al momento de interpretar y mostrar los resultados.

### 2.2.3 Variaciones Clínicas en el Cuadro Sanguíneo

Una de las variaciones frecuentemente encontrada 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 le denomina anemia, por lo general ésta no es una enfermedad sino que es el resultado de una causa subyacente, y la determinación que un animal esté 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 así como una mayor producción de neutrófilos maduros e inmaduros, que en un estimulo 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 numero de linfocitos circulantes (Doxey, 1987).

Una disminución del recuento de leucocitos (leucopenia) puede presentarse principalmente por cuatro procesos patológicos, reduciendo el número de leucocitos circulantes: la aplasia o hipoplasia de la medula ósea, enfermedades virales, infecciones que superan las defensas en perros y gatos y enfermedades bacterianas graves en rumiantes. 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).

# III. MATERIALES Y MÉTODOS

## MATERIALES

### Localización

El presente estudio de investigación es de tipo descriptivo, las muestras se obtuvieron en el Patronato del Parque de Las Leyendas (PATPAL), ubicado en el distrito de San Miguel, a 12°03'23" de latitud sur, 77°04'10" de longitud oeste y a 50 m.s.n.m. Se realizó el estudio en el mes de abril del año 2004, a una temperatura mínima de 14.30°C y máxima de 16.50°C y una humedad relativa mínima de 54.15% y máxima de 93.5%. El procesamiento de las muestras se llevó a cabo en el Laboratorio de Patología Clínica de la FMV-UNMSM, ubicado en el distrito de San Borja, Lima.

## Tamaño Muestral

Se tomó a la población total de los primates mantenidos en cautiverio, alojados en el área "A" perteneciente al deposito de animales, colindante al Hospital, quienes se mantienen en las mismas condiciones de alojamiento bajo techo, manejo y alimentación.

## Animales

Se utilizaron 32 animales, 25 machos y 7 hembras, aparentemente sanos, agrupados según su edad cronológica en juveniles (6 machos y 3 hembras), sub-adultos (12 machos y 4 hembras) y adultos (7 machos); utilizando para ello el modelo propuesto por Napier *et al.*, (1967) que se muestran en el Cuadro 3.1. Todos los animales se encontraban mantenidos bajo las mismas condiciones de alojamiento, alimentación, manejo y control sanitario.

La evaluación del estado de salud de los animales se realizó mediante la observación del comportamiento (actitudes, costumbres, etc) y el exámen clínico completo (peso, medidas, lesiones, etc.). Así mismo se hizo una evaluación de las constantes fisiológicas (temperatura, frecuencia cardiaca y respiratoria) y un descarte de endoparásitos en heces, para lo cual se colectó muestras de los animales por tres días consecutivos, las mismas que fueron evaluadas mediante el método directo y de flotación con resultados negativos.

El PATPAL cuenta con registros individuales para cada especie, figurando la fecha de nacimiento, abandono o donación, según el caso y son identificados por tatuajes en la cara interna de los muslos o por medio de un microchip, colocado en la espalda, entre las dos escápulas aproximadamente. La alimentación se compone por frutas como: papaya, manzana, etc. y verduras como: lechuga, coliflor, choclo, además de alimento concentrado para canino, huevo y pollo sancochados, suministrados una vez al día, en la mañana y agua ad libitum.

**Materiales para la Extracción de Sangre**

- Agujas hipodérmicas de calibre N° 20Gx1 y N° 21Gx1.
- Tubos al vacío con anticoagulante EDTA (Etilenodiaminotetra-acético).
- Guantes.
- Alcohol al 70 %
- Algodón.

**Equipo y Materiales para Hematología**

Para recuento globular.

- Cámara de Neubauer.
- Pipetas de Thoma para glóbulos rojos.
- Pipetas de Thoma para glóbulos blancos.
- Dilutor de glóbulos rojos.
- Dilutor de glóbulos blancos.
- Agitador.
- Lámina cubre objetos y porta objetos.
- Contómetro diferencial de células.
- Goma.
- Microcopio de luz artificial y objetivos por 10x y 40x.
- Algodón.

Para recuento Plaquetario o Trombocítico.

- Láminas porta objeto.
- Microscopio de luz artificial y objetivo por 100x.
- Contómetro diferencial de células.
- Aceite de inmersión.
- Calculadora.

Para determinación de Hematocrito.

- Capilares para microhematocrito de 1mm de diámetro por 75mm de largo.
- Mechero a gas.
- Micro centrífuga.
- Escala graduada de 0 a100. Tabla de lectura de hematocrito.
- Algodón.

Para determinación de la Hemoglobina.

- Pipetas de Sahli para hemoglobina.
- Solución Drabkin.
- Espectrofotómetro Modelo 4010.
- Tubos de ensayo de 16x100 mm.
- Micropipetas 1 – 5 ml.
- Gradillas.
- Algodón.

Para frotis sanguíneo (recuento diferencial)

- Láminas portaobjetos.
- Colorante Wright.
- Solución Buffer.
- Reloj.
- Microscopio de luz artificial y objetivo por 100x.
- Contómetro diferencial de células.
- Aceite de inmersión.
- Lápiz marcador.
- Agua corriente.

## METODOLOGÍA

### Obtención de Muestras de Sangre

Los animales fueron manejados de la siguiente manera:

- Fueron muestreados en tres grupos de 17, 9 y 6 individuos respectivamente, previamente sometidos a ayuno.

- La mañana de la toma de muestra, los animales seleccionados para el estudio fueron capturados en sus ambientes, utilizando un aro de fierro enmallado "atrapa monos", evitando los golpes y posibles lesiones, fueron llevados al tópico para ser pesados y anestesiados.

- Los machines capturados en la malla, se pesaron con una balanza de gancho tipo "pezola" de 20 kilos. Para determinar el peso real de cada animal, al peso total se le descontó el peso de la malla. Se anestesiaron los animales con una combinación de ketamina 10mg/kg/PV y Xilazina 1mg/kg/PV intramuscular en el muslo a través de la malla. Se esperaron 5 minutos para su efecto.

- Anestesiados los machines fueron retirados de la malla con cuidado y puestos en el tópico para su evaluación, se tomaron las constantes fisiológicas: temperatura, frecuencia cardiaca y respiratoria. Se identificó cada animal por el número de tatuaje y/o el número de microchip.

- Luego se procedió a la toma de muestra por punción de la vena femoral, se desinfectó la zona y con una aguja de calibre N° 20Gx1 ó N° 21Gx1, según sea el caso, se recolectó la sangre en tubos estériles de 5 ml al vacío con anticoagulante EDTA, tomando aproximadamente 3ml de sangre por animal. Se mezcló la sangre con el EDTA realizando giros suaves con el tubo hasta homogenizar la muestra.

- Se rotularon y se guardaron las muestras en una caja de tecnopor para ser trasladadas al laboratorio de Patología Clínica de la FMV-UNMSM.
- Se realizó hemostasia en la zona de punción para evitar hemorragias. Se evaluó la condición corporal, el estado de salud y se aplicaron algunas vitaminas y antiparasitarios como parte del control sanitario. Se colocaron en un varikennel para monitorear su recuperación de la anestesia.

- Una vez despiertos fueron evaluados mediante la observación y llevados a su ambiente, donde finalmente se liberaron y luego de algunas horas más, les proporcionaron su alimento.

**Procesamiento de las Muestras**

3.2.2.1 Recuento de Glóbulos Rojos o Eritrocitos ($x10^6$ /ul)

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 3 minutos en un agitador mecánico, inmediatamente después se descartarón 4 gotas y con las siguientes gotas se llenó la cámara de Neubauer en ambos cuadrantes.

En el microscopio de luz con el objetivo 10x se localizaron los 9 cuadrantes grandes y se observó que las células tuvieran una distribución uniforme. Para el conteo se utilizó el objetivo de 40x determinando los 5 cuadrantes pequeños (los extremos y el centro).

Para el cálculo se sumaron las células de los 5 cuadrados pequeños, este resultado se sumó al resultado del otro cuadrante y se dividió entre 2, el resultado de esta división se multiplicó por 10000 dándonos el número de eritrocitos totales por microlito.

Una variación de más de 25 células entre cualquiera de los 5 cuadrados que se contaron, indicaba una dispareja distribución, por lo que se volvía a realizar la cuenta (Navarrete, 2000).

3.2.2.2. Recuento de Glóbulos Blancos o Leucocitos (x$10^3$/ul)

Se utilizó la misma técnica descrita para la cuenta de glóbulos rojos, exceptuando que la pipeta de Thoma para leucocitos tiene el número 11 por encima del bulbo.

Para la observación al microscopio de luz se utilizó el objetivo de 10x. poniendo atención a la intensidad de luz, para observar mejor a los leucocitos. Para el cálculo se sumaron las células de las 4 esquinas del cuadrante, este resultado se sumó al resultado del otro cuadrante, se dividió entre 2 y este resultado se multiplicó por 50, dándonos el número de leucocitos totales /microlitos. De encontrarse una variación de más de 15 células entre cualquiera de los 4 cuadros, se descartaba la observación por ser una distribución dispareja (Carcamo, 2004).

Para realizar el recuento diferencial de los tipos celulares del total de leucocitos, la muestra se procedió a mezclarse con el anticoagulante, agitándose suavemente con la mano. Con un capilar se colocó una pequeña gota en uno de los extremos del portaobjeto y con otro portaobjeto se formó un ángulo de 30 grados (aproximadamente) y se realizó el extendido.

Las láminas se secaron, se rotularon con lápiz y se colorearon con la tinción Wright por 3 minutos, luego se agregó 10 gotas de la solución buffer homogenizando las láminas con una manguerita de goma y luego de 6 minutos más se lavó con agua corriente, luego se secaron las láminas mediante una secadora manual

Para observar la lámina se adicionó una gota de aceite de inmersión. Se colocó en el microscopio de luz con el objetivo de 100x. Se identificaron y contaron 100 células siguiendo la técnica zig-zag de Shilling y los resultados se expresaron en porcentaje.

3.2.2.3. Recuento Plaquetario o Trombocítico (Trombocitos/ul).

Se utilizaron las láminas de extendidos sanguíneos, anteriormente teñidas para el recuento diferencial. Al microscopio de luz con el objetivo de 100x. y con ayuda del contómetro se contaron las plaquetas en 10 diferentes

campos de la lámina, teniendo en cuenta que el hallazgo de 3 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 así la cantidad de trombocitos / ul. (Navarrete, 2000; Cowell *et al.,* 1999).

3.2.2.4. Volumen del paquete Celular (Hematocrito %).

Se utilizó el método del microhematocrito, el cual consiste en llenar los tubos capilares (1.0 mm x 75 mm) de sangre con EDTA, inclinándolos para facilitar su llenado, hasta las tres cuartas partes del tubo capilar, limpiando con algodón lo sobrante por fuera del capilar (Jain, 1986).

El extremo opuesto marcado y libre de sangre se selló con el calor de la llama de un mechero, luego fueron llevados a la micro centrífuga. Donde se los colocó por 5 minutos a 10000- 15000 rpm, luego fueron retirados y se procedió con la lectura en la escala graduada de 0 a 100.

3.2.2.5. Método para la Determinación de 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 férrico para formar metahemoglobina en una solución salina. La metahemoglobina se combina con el cianuro de potasio para producir el complejo estable llamado cianometahemoglobina.

Para el procedimiento se extrajo 20ul de muestra utilizando una pipeta de Sahli, se colocó en un tubo de ensayo previamente llenado con 5ml de diluyente Drabkin, se mezclaron y se dejaron reposar por 5 minutos para su posterior lectura en el espectrofotómetro a 540nm (filtro verde). Previamente se calibra a cero en la escala de densidad óptica usando un blanco de solución Drabkin.

3.2.2.6. Determinación de los Índices Eritrocíticos.

Los índices eritrocíticos definen el tamaño y el contenido de hemoglobina del eritrocito, utilizando los valores obtenidos para el recuento de glóbulos rojos, la concentración de hemoglobina y el volumen del paquete celular o hematocrito.

- Volumen Corpuscular Medio (VCM)

  Expresa el volumen promedio del eritrocito individual. Se calculó con la siguiente fórmula:

$$VCM = \frac{\text{Hematocrito x 10}}{\text{N° Glóbulos Rojos}}$$

  El resultado se expresó en fentolitros (fl)

- Hemoglobina Corpuscular Media (HCM).

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

$$HCM = \frac{\text{Hemoglobina x 10}}{\text{N° Glóbulos Rojos}}$$

  El resultado se expresó en picogramos (pg).

- Concentración de Hemoglobina Corpuscular Media (CHCM).

  Es la concentración de hemoglobina en el eritrocito promedio o la proporción del peso de la hemoglobina y el volumen en el cual está contenido. Se calculó con la siguiente formula:

$$CHCM = \frac{\text{Hemoglobina x 10}}{\text{Hematocrito}}$$

El resultado se expresó en gramos por decilitro (g/dl).

3.2.2.7. Pruebas Complementarias

Los capilares usados para la determinación del hematocrito se utilizaron para observar al microscopio de luz la capa flogística y determinar la presencia de hemoparásitos.

## ANÁLISIS DE DATOS

### Análisis Estadístico

Para determinar los promedios y la dispersión de los parámetros hematológicos y las constantes fisiológicas se utilizaron las medidas estadísticas descriptivas, empleando la media aritmética como medida de tendencia central y la desviación estándar como medida de dispersión (Thrusfield, 1990; Steel y Torrie, 1990).

Para determinar los promedios y la dispersión de los parámetros hematológicos 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 (Thusfield, 1990; Steel y Torrie, 1990).

Para hallar las diferencias de los parámetros hematológicos de la serie eritrocítica, la serie leucocítica, plaquetas y las constantes fisiológicas por efecto del sexo, se evaluó mediante la prueba de T de Student para muestras independientes.

Para hallar las diferencias de los parámetros hematológicos de la serie eritrocítica, la serie leucocítica, plaquetas y las constantes fisiológicas por efecto de la edad, se evaluaron mediante la prueba de análisis de Varianza (de una vía) completamente aleatorio.

Para hallar las diferencias de los parámetros hematológicos de la serie eritrocítica y serie leucocítica del presente estudio con los parámetros hematológicos reportados por Almeyda (1990) y Málaga, *et al*. (1983) para la misma especie (*Cebus apella*), se evaluó mediante la prueba de T de student para muestras independientes.

# IV. RESULTADOS

Durante el mes de Abril del 2004 se evaluaron 32 primates, 25 machos y 7 hembras, entre juveniles, sub-adultos y adultos, provenientes del Patronato del Parque de Las Leyendas (PATPAL). Todos los animales se encontraban mantenidos bajo las mismas condiciones de alojamiento, alimentación, manejo y control sanitario.

Con los hemogramas obtenidos, se procedió a realizar el promedio correspondiente (media aritmética) e intervalo de confianza del total de los primates, machos y hembras. Al mencionar los resultados se debe tener en cuenta que se encontraban bajo el efecto de la anestesia general, considerando estos valores como normales.

## 4.1. SERIE ERITROCÍTICA

En el cuadro N° 1 se muestran los valores obtenidos en 32 machines negros, entre juveniles, sub-adultos y adultos.

En el cuadro N° 3 se observan los valores Eritrocíticos y plaquetarios obtenidos del total de los machines con relación al sexo. No mostraron diferencias significativas entre los sexos, sin embargo se observa un ligero aumento en eritrocitos de los machos sobre las hembras. Así mismo, un ligero aumento en la hemoglobina y hematocrito de las hembras sobre los machos. En cuanto a la cantidad de plaquetas, los valores son similares.

El cuadro N° 7 presenta los valores Eritrocíticos y de plaquetas obtenidos de los grupos de machines juveniles, sub-adultos y adultos. No se hallaron diferencias estadísticas significativas entre ellos. En el grupo de juveniles se observa un aumento de los valores de plaquetas sobre los grupos de sub-adultos y adultos.

En el cuadro N° 9 se muestran los valores Eritrocíticos y de plaquetas obtenidos del total poblacional con respecto a la edad y sexo, observándose que no hay diferencia estadísticamente significativa entre ellos.

En el cuadro N° 11 se muestran los valores Eritrocíticos y de plaquetas reportados por otros autores para el machin negro, observándose valores similares con los hallados en el presente estudio.

En el cuadro N° 13 se muestran los valores Eritrocíticos y plaquetarios reportados por otros autores para primates de la misma Familia, observándose valores variables según la especie.

En el cuadro N° 15 se muestran los valores Eritrocíticos y plaquetas obtenidos del grupo de los machines juveniles, observándose similitud con los valores hallados con el total de primates. Asimismo, se muestra un aumento de las plaquetas sobre los otros grupos.

En el cuadro N° 17 se muestran los valores Eritrocíticos y plaquetas obtenidos del grupo de los machines juveniles con relación al sexo. Se observa correlación con los datos del cuadro N° 3.

En el cuadro N° 19 se muestran los valores Eritrocíticos y plaquetas obtenidos del grupo de los machines sub-adultos. Se observa una disminución en el valor de los eritrocitos con respecto al promedio general y al grupo de juveniles; asimismo, se muestra un aumento en el valor de la hemoglobina sobre los grupos antes mencionados.

En el cuadro N° 21 se muestran los valores Eritrocíticos y plaquetas obtenidos del grupo de los machines sub-adultos con relación al sexo. Observándose similitudes con el cuadro N° 3 y un aumento en el hematocrito de las hembras.

En el cuadro N° 23 se muestran los valores Eritrocíticos y plaquetas obtenidos del grupo de los machines adultos. Se observa en este cuadro la menor cantidad de plaquetas entre los grupos y en el promedio general. En este grupo no se realizó comparación por sexo, por ser todos machos.

En pocas muestras de machines se pudo observar la formación de pilas globulares.

## 4.2. SERIE LEUCOCÍTICA

En el cuadro N° 2 se muestran los valores obtenidos en 32 machines negros, entre juveniles, sub-adultos y adultos. Se observa que en el recuento diferencial no se encontraron mielocítos ni abastonados.

En el cuadro N° 4 se muestran los valores Leucocíticos obtenidos del total de los machines con relación al sexo. No mostraron diferencias significativas entre los sexos, sin embargo se observa un leve aumento en los Leucocitos y todos los valores del recuento diferencial, a excepción de los monocitos, de las hembras sobre los machos.

En el cuadro N° 8 se muestran los valores Leucocíticos obtenidos de los grupos de machines juveniles, sub-adultos y adultos. Observándose un aumento de leucocitos en los juveniles sobre los sub-adultos y adultos.

En el cuadro N° 10 se muestran los valores Leucocíticos obtenidos del total poblacional con respecto a la edad y sexo, observándose que no hay diferencia estadísticamente significativa entre ellos y la observación de metamielocitos solo en primates adultos.

En el cuadro N° 12 se muestran los valores Leucocíticos reportados por otros autores para el machin negro, observándose valores variables con los hallados en el presente estudio.

En el cuadro N° 14 se muestran los valores Leucocíticos reportados por otros autores para primates de la misma Familia, observándose valores variables según la especie.

En el cuadro N° 16 se muestran los valores Leucocíticos obtenidos del grupo de los machines juveniles. Observándose valores similares a los mostrados en el cuadro N° 2 y una cantidad mayor de leucocitos totales.

En el cuadro N° 18 se muestran los valores Leucocíticos obtenidos del grupo de los machines juveniles con relación al sexo. Se observa un aumento en los valores de leucocitos de las hembras.

En el cuadro N° 20 se muestran los valores Leucocíticos obtenidos del grupo de los machines sub-adultos. Observándose una disminución en la cantidad de leucocitos con respecto al grupo de juveniles y al promedio general.

En el cuadro N° 22 se muestran los valores Leucocíticos obtenidos del grupo de los machines sub-adultos con relación al sexo. Observándose en las hembras un aumento en los valores de leucocitos y segmentados con respecto al promedio general, asimismo una disminución en los valores de eosinófilos en machos y hembras con respecto al promedio general y al grupo de juveniles.

En el cuadro N° 24 se muestran los valores Leucocíticos obtenidos del grupo de los machines adultos. Se observa valores menores a los mostrados en el cuadro N° 2, a excepción de los linfocitos que tienen valores levemente superiores.

Al realizar el recuento diferencial de los machines negros, se pudo observar la presencia de linfocitos pequeños.

## 4.3. CONSTANTES FISIOLÓGICAS Y PESO

Para evaluar el buen estado de salud de los machines negros muestreados, se tomaron algunas constantes fisiológicas durante la toma de muestras, se debe mencionar que los primates estaban bajo el efecto de la anestesia.

Las constantes fisiológicas tomadas del total de los machines, se muestran en el cuadro N° 5. Observándose para el peso, un amplio rango.

En el cuadro N° 6 se muestran los valores de las constantes fisiológicas tomadas del total de los machines con relación al sexo. Observándose aumentos en la frecuencia cardiaca y el peso de los machos sobre las hembras.

Los cuadros N° 25 y 26 muestran los valores de las constantes fisiológicas de los machines negros según la edad y el sexo, respectivamente. Destacándose el aumento de peso de los adultos sobre el resto y de los machos sobre las hembras.

CUADRO N° 1

Valores de la Serie Eritrocítica del total poblacional en machines negros (*Cebus apella*) mantenidos en cautiverio en el Parque de Las Leyendas.

| VARIABLES | MEDIA | D. S. | VALORES EXTREMOS |
|---|---|---|---|
| Eritrocitos ($x10^6$/ul) | 5.12 | 0.88 | 3.55 – 7.59 |
| Hemoglobina (g/dl) | 12.39 | 0.98 | 10.5 –14.2 |
| Hematocrito (%) | 37.97 | 2.55 | 33 - 43 |
| Plaquetas ($x10^3$ /ul) | 227 | 28.28 | 157 - 288 |
| V.C.M. (fl) | 76.04 | 12.85 | 55.33 – 99.08 |
| H.C.M. (pg) | 24.84 | 4.49 | 17.93 – 31.29 |
| C.H.C.M. (g/dl) | 32.63 | 1.43 | 30.52 – 36.41 |

D.S.: Desvio Standart.
V.C.M.: Volumen Corpuscular Medio.
H.C.M.: Hemoglobina Corpuscular Media.
C.H.C.M: Concentración de Hemoglobina Corpuscular Media.

CUADRO N° 2

Valores de la Serie Leucocítica del total poblacional en machines negros (*Cebus apella*) mantenidos en cautiverio en el Parque de Las Leyendas.

| VARIABLES | MEDIA | D. S. | VALORES EXTREMOS |
|---|---|---|---|
| Leucocitos ($x10^3$/ul) | 7.20 | 2.02 | 6.2 – 11.3 |
| Mielocitos (%) | – | – | – |
| Metamielocitos (%) | 0.03 | – | 0 –2 |
| Abastonados (%) | – | – | – |
| Neutrófilos (%) | 50.75 | 13.37 | 33 – 86 |
| Eosinófilos (%) | 1.06 | 1.5 | 0 – 6 |
| Basófilos (%) | 0.4 | 0.53 | 0 – 2 |
| Linfocitos (%) | 47.56 | 12.82 | 14 – 65 |
| Monocitos (%) | 0.15 | – | 0 – 1 |

D.S.: Desvio Standart.

CUADRO N° 3

Valores de la Serie Eritrocítica y plaquetaria con relación al sexo en machines negros (*Cebus apella*) mantenidos en cautiverio en el Parque de Las Leyendas.

| VARIABLES | SEXO | MEDIA | D. S. | VALORES EXTREMOS |
|---|---|---|---|---|
| Eritrocitos ($x10^6$/ul) | M | 5.26 | 0.91 | 3.83 – 7.59 |
| | H | 4.60 | 0.57 | 3.55 – 5.17 |
| Hemoglobina (g/dl) | M | 12.29 | 0.98 | 10.5 – 14.2 |
| | H | 12.75 | 0.93 | 11 – 13.6 |
| Hematocrito (%) | M | 37.48 | 2.34 | 33 – 42 |
| | H | 39.71 | 2.69 | 35 – 43 |
| Plaquetas($x10^3$ /ul) | M | 227 | 31.25 | 157 – 288 |
| | H | 228 | 15.08 | 205 – 247 |
| V.C.M. (fl) | M | 72.96 | 12.16 | 55.33 – 99.08 |
| | H | 87.06 | 8.90 | 73.50 – 98.59 |
| H.C.M. (pg) | M | 23.95 | 4.43 | 17.93 – 31.29 |
| | H | 27.99 | 3.24 | 23.4 – 30.99 |
| C.H.C.M. (g/dl) | M | 32.77 | 1.45 | 30.52 – 36.41 |
| | H | 32.13 | 1.31 | 30.93 – 34.61 |

M : Machos.
H : Hembras.
D.S.: Desvio Standart.
V.C.M.: Volumen Corpuscular Medio.
H.C.M.: Hemoglobina Corpuscular Media.
C.H.C.M: Concentración de Hemoglobina Corpuscular Media.

CUADRO N° 4

Valores de la Serie Leucocítica con relación al sexo en machines negros (*Cebus apella*) mantenidos en cautiverio en el Parque de Las Leyendas.

| VARIABLES | SEXO | MEDIA | D. S. | VALORES EXTREMOS |
|---|---|---|---|---|
| Leucocitos ($x10^3$/ul) | M | 6.93 | 1.87 | 4.62 – 11.20 |
| | H | 8.20 | 2.35 | 5.85 – 11.35 |
| Mielocitos (%) | M | – | – | – |
| | H | – | – | – |
| Metamielocitos (%) | M | 0.04 | – | 0 - 2 |
| | H | – | – | – |
| Abastonados (%) | M | – | – | – |
| | H | – | – | – |
| Neutrófilos (%) | M | 49.96 | 13.89 | 33 – 86 |
| | H | 53.57 | 11.8 | 42 – 69 |
| Eosinófilos (%) | M | 1.08 | 1.55 | 0 – 6 |
| | H | 1.0 | 1.52 | 0 – 4 |
| Basófilos (%) | M | 0.24 | 0.44 | 0 – 2 |
| | H | 1.0 | 0.5 | 0 – 2 |
| Linfocitos (%) | M | 48.48 | 13.47 | 14 – 65 |
| | H | 53.57 | 10.38 | 31 – 55 |
| Monocitos (%) | M | 0.16 | – | 0 – 1 |
| | H | 0.14 | – | 0 – 1 |

M : Machos.
H : Hembras.
D.S.: Desvio Standart.

CUADRO N° 5

Valores de algunas constantes fisiológicas bajo el efecto de la anestesia en machines negros (*Cebus apella*) mantenidos en cautiverio en el Parque de Las Leyendas.

| VARIABLES | MEDIA | D. S. | VALORES EXTREMOS |
|---|---|---|---|
| Frecuencia Cardiaca (lat/min) | 149 | 30.08 | 103 – 232 |
| Frecuencia Respiratoria (res./min) | 51 | 11.19 | 32 – 76 |
| Temperatura (°C) | 38.32 | 1.37 | 35 – 40.1 |
| Peso (Kg.) | 2.91 | 0.89 | 1.45 – 5.4 |

D.S. : Desvio Standart

CUADRO N° 6

Valores de algunas constantes fisiológicas bajo el efecto de la anestesia con relación al sexo en machines negros (*Cebus apella*) mantenidos en cautiverio en el Parque de Las Leyendas.

| VARIABLES | SEXO | MEDIA | D. S. | VALORES EXTREMOS |
|---|---|---|---|---|
| Frecuencia Cardiaca (lat/min) | M | 152 | 33.29 | 103 – 232 |
| | H | 138 | 8.21 | 125 – 146 |
| Frecuencia Respiratoria (res./min) | M | 51 | 12.16 | 32 – 76 |
| | H | 50 | 7.39 | 42 – 60 |
| Temperatura (°C) | M | 38.25 | 1.45 | 35 – 40.1 |
| | H | 38.58 | 1.13 | 36.9 – 40 |
| Peso (Kg.) | M | 3.12 | 0.86 | 1.7 – 5.4 |
| | H | 2.15 | 0.54 | 1.45 – 3.2 |

M : Machos.
H : Hembras.
D.S.: Desvio Standart.

CUADRO N° 7

Valores de la Serie Eritrocítica y plaquetaria en machines negros (*Cebus apella*) juveniles, sub-adultos y adultos mantenidos en cautiverio en el Parque de Las Leyendas.

| VARIABLES | EDADES | MEDIA | D. S. | VALORES EXTREMOS |
|---|---|---|---|---|
| Eritrocitos ($x10^6$/ul) | Juveniles | 5.14 | 0.77 | 3.55 – 6.19 |
| | Sub-adultos | 4.91 | 0.79 | 3.83 – 6.63 |
| | Adultos | 5.56 | 1.16 | 4.13 – 7.59 |
| Hemoglobina (g/dl) | Juveniles | 11.9 | 0.88 | 10.5 – 13.3 |
| | Sub-adultos | 12.66 | 0.82 | 11.8 – 14.2 |
| | Adultos | 12.4 | 1.28 | 10.8 – 14.2 |
| Hematocrito (%) | Juveniles | 37.77 | 2.72 | 35 – 42 |
| | Sub-adultos | 38.12 | 2.24 | 34 – 43 |
| | Adultos | 37.86 | 3.33 | 33 – 42 |
| Plaquetas ($x10^3$ /ul) | Juveniles | 249 | 26.04 | 213 – 288 |
| | Sub-adultos | 226 | 21.29 | 183 – 246 |
| | Adultos | 205 | 28.5 | 157 – 255 |
| V.C.M. (fl) | Juveniles | 74.76 | 25.62 | 65.23 – 98.59 |
| | Sub-adultos | 79.34 | 22.93 | 22.94 – 99.08 |
| | Adultos | 70.29 | 28.36 | 55.33 – 91.89 |
| H.C.M. (pg) | Juveniles | 23.55 | 8.18 | 19.91 – 30.98 |
| | Sub-adultos | 26.38 | 7.79 | 17.94 – 31.63 |
| | Adultos | 22.96 | 9.17 | 18.7 – 28.77 |
| C.H.C.M. (g/dl) | Juveniles | 31.55 | 10.0 | 30.00 – 34.00 |
| | Sub-adultos | 33.23 | 8.2 | 30.93 – 36.4 |
| | Adultos | 32.72 | 11.59 | 31.31 – 33.8 |

D.S.: Desvio Standart.
V.C.M.: Volumen Corpuscular Medio.
H.C.M.: Hemoglobina Corpuscular Media.
C.H.C.M: Concentración de Hemoglobina Corpuscular Media.

CUADRO N° 8

Valores de la Serie Leucocítica en machines negros (*Cebus apella*) juveniles, sub-adultos y adultos mantenidos en cautiverio en el Parque de Las Leyendas.

| VARIABLES | EDADES | MEDIA | D. S. | VALORES EXTREMOS |
|---|---|---|---|---|
| Leucocitos ($x10^3$/ul) | Juveniles | 8.15 | 2.17 | 5.6 – 11.3 |
| | Sub-adultos | 6.80 | 1.67 | 4.87 – 10.02 |
| | Adultos | 6.95 | 2.43 | 4.62 – 11.2 |
| Mielocitos (%) | Juveniles | – | – | – |
| | Sub-adultos | – | – | – |
| | Adultos | – | – | – |
| Metamielocitos (%) | Juveniles | – | – | – |
| | Sub-adultos | – | – | – |
| | Adultos | 0.14 | – | 0 – 2 |
| Abastonados (%) | Juveniles | – | – | – |
| | Sub-adultos | – | – | – |
| | Adultos | – | – | – |
| Neutrófilos (%) | Juveniles | 50.33 | 14.53 | 42 – 81 |
| | Sub-adultos | 51.5 | 13.57 | 38 – 86 |
| | Adultos | 49.57 | 13.35 | 33 – 62 |
| Eosinófilos (%) | Juveniles | 1.88 | 2.08 | 0 – 6 |
| | Sub-adultos | 0.56 | 0.89 | 0 – 3 |
| | Adultos | 1.14 | 1.46 | 0 – 4 |
| Basófilos (%) | Juveniles | 0.67 | 1 | 0 – 2 |
| | Sub-adultos | 0.25 | 0.57 | 0 – 2 |
| | Adultos | 0.42 | 0.53 | 0 – 1 |
| Linfocitos (%) | Juveniles | 47.11 | 13.56 | 19 – 64 |
| | Sub-adultos | 47.5 | 13.27 | 14 – 62 |
| | Adultos | 48.28 | 12.77 | 33 – 65 |
| Monocitos (%) | Juveniles | – | – | – |
| | Sub-adultos | 0.18 | 0.40 | 0 – 1 |
| | Adultos | 0.28 | 0.48 | 0 – 1 |

D.S.: Desvio Standart.

CUADRO N° 9

Valores de la Serie Eritrocítica en machines negros (*Cebus apella*) con respecto a la edad y sexo mantenidos en cautiverio en el Parque de Las Leyendas.

| VARIABLES | EDADES | SEXO | MEDIA | D. S. | VALORES EXTREMOS |
|---|---|---|---|---|---|
| Eritrocitos ($x10^6$/ul) | Juveniles | M | 5.41 | 0.61 | 4.56 – 6.19 |
| | | H | 4.61 | 0.91 | 3.55 – 5.17 |
| | Sub-adultos | M | 5.02 | 0.88 | 3.83 – 6.63 |
| | | H | 4.60 | 0.31 | 4.30 – 4.99 |
| | Adultos | M | 5.56 | 1.16 | 4.13 – 7.59 |
| | | H | – | – | – |
| Hemoglobina (g/dl) | Juveniles | M | 11.81 | 0.89 | 10.5 – 11..9 |
| | | H | 12.06 | 1.05 | 11.0 – 13.1 |
| | Sub-adultos | M | 12.45 | 0.82 | 11.6 – 14.2 |
| | | H | 13.27 | 0.40 | 12.7 – 13.6 |
| | Adultos | M | 12.4 | 1.28 | 10.8 – 14.2 |
| | | H | – | – | – |
| Hematocrito (%) | Juveniles | M | 37.5 | 2.58 | 35 – 42 |
| | | H | 38.33 | 3.51 | 35 – 42 |
| | Sub-adultos | M | 37.25 | 1.65 | 34 – 40 |
| | | H | 40.75 | 1.70 | 39 – 43 |
| | Adultos | M | 37.86 | 3.33 | 33 – 42 |
| | | H | – | – | – |
| Plaquetas ($x10^3$ /ul) | Juveniles | M | 257 | 27 | 231 – 288 |
| | | H | 233 | 18 | 213 – 247 |
| | Sub-adultos | M | 226 | 23 | 183 – 270 |
| | | H | 224 | 13 | 205 – 237 |
| | Adultos | M | 205 | 28.5 | 157 – 255 |
| | | H | – | – | – |
| V.C.M. (fl) | Juveniles | M | 69.63 | 26.67 | 65.23 – 76.75 |
| | | H | 84.73 | 12.74 | 73.50 – 98.59 |
| | Sub-adultos | M | 76.18 | 30.18 | 55.76 – 99.08 |
| | | H | 88.81 | 40.10 | 80.16 – 95.34 |
| | Adultos | M | 70.29 | 28.36 | 55.33 – 91.89 |
| | | H | – | – | – |
| H.C.M. (pg) | Juveniles | M | 21.99 | 8.60 | 19.91 – 26.09 |
| | | H | 26.66 | 3.89 | 23.40 – 30.48 |
| | Sub-adultos | M | 25.52 | 10.27 | 17.93 – 31.29 |
| | | H | 28.98 | 13.18 | 28.11 – 31.62 |
| | Adultos | M | 22.96 | 9.17 | 18.7 – 28.77 |
| | | H | – | – | – |
| C.H.C.M. (g/dl) | Juveniles | M | 31.52 | 11.98 | 30.0 – 34.0 |
| | | H | 31.48 | 0.32 | 31.19 – 31.84 |
| | Sub-adultos | M | 33.43 | 12.21 | 31.57 – 36.41 |
| | | H | 32.61 | 14.65 | 30.93 – 34.61 |
| | Adultos | M | 32.72 | 11.59 | 31.31 – 33.8 |
| | | H | – | – | – |

D.S. : Desvio Standart. H.: Hembras. M : Machos.
V.C.M. : Volumen Corpuscular Medio. H.C.M.: Hemoglobina Corpuscular Media.
C.H.C.M .: Concentración de Hemoglobina Corpuscular Media.

CUADRO N° 10

Valores de la Serie Leucocítica en machines negros (*Cebus apella*) con respecto a la edad y sexo mantenidos en cautiverio en el Parque de Las Leyendas.

| VARIABLES | EDADES | SEXO | MEDIA | D. S. | VALORES EXTREMOS |
|---|---|---|---|---|---|
| Leucocitos ($x10^3$/ul) | Juveniles | M | 7.56 | 1.75 | 5.67 – 10.47 |
| | | H | 9.31 | 2.85 | 6.05 – 11.3 |
| | Sub-adultos | M | 6.61 | 1.64 | 4.87 – 9.97 |
| | | H | 7.36 | 1.85 | 5.85 – 10.02 |
| | Adultos | M | 6.95 | 2.43 | 4.62 – 11.2 |
| | | H | – | – | – |
| Metamielocitos (%) | Juveniles | M | – | – | – |
| | | H | – | – | – |
| | Sub-adultos | M | – | – | – |
| | | H | – | – | – |
| | Adultos | M | 0.14 | – | 0 – 2 |
| | | H | – | – | – |
| Neutrófilos (%) | Juveniles | M | 49.83 | 17.45 | 57 – 81 |
| | | H | 51.33 | 9.01 | 42 – 60 |
| | Sub-adultos | M | 50.25 | 13.6 | 38 – 86 |
| | | H | 55.25 | 14.75 | 42 – 69 |
| | Adultos | M | 49.57 | 13.35 | 33 – 62 |
| | | H | – | – | – |
| Eosinófilos (%) | Juveniles | M | 2 | 2.28 | 0 – 6 |
| | | H | 1.66 | 2.08 | 0 – 4 |
| | Sub-adultos | M | 0.58 | 0.9 | 0 – 3 |
| | | H | 0.5 | 1 | 0 – 2 |
| | Adultos | M | 1.14 | 1.46 | 0 – 4 |
| | | H | – | – | – |
| Basófilos (%) | Juveniles | M | 0.33 | 0.8 | 0 – 2 |
| | | H | 1.33 | 1.1 | 0 – 2 |
| | Sub-adultos | M | 0.08 | 0.2 | 0 – 1 |
| | | H | 0.75 | 0.95 | 0 – 2 |
| | Adultos | M | 0.42 | 0.53 | 0 – 1 |
| | | H | – | – | – |
| Linfocitos (%) | Juveniles | M | 47.83 | 16.6 | 19 – 64 |
| | | H | 45.66 | 6.5 | 39 – 52 |
| | Sub-adultos | M | 48.91 | 13.46 | 14 – 62 |
| | | H | 43.25 | 13.57 | 31 – 55 |
| | Adultos | M | 48.28 | 12.77 | 33 – 65 |
| | | H | – | – | – |
| Monocitos (%) | Juveniles | M | – | – | – |
| | | H | – | – | – |
| | Sub-adultos | M | 0.16 | 0.38 | 0 – 1 |
| | | H | 0.25 | 0.5 | 0 – 1 |
| | Adultos | M | 0.28 | 0.48 | 0 – 1 |
| | | H | – | – | – |

D.S. : Desvio Standart.

M. : Machos H. : Hembras.

CUADRO N° 11

Valores comparativos de la Serie Eritrocítica y plaquetaria del presente estudio con respecto a con otros autores para el machin negro (*Cebus apella*).

| VARIABLES | OSPINA 2005 | I.S.I.S. 2004 | LARSSON 1999 | ALMEYDA 1990 | MÁLAGA 1983 |
|---|---|---|---|---|---|
| Eritrocitos ($x10^6$/ul) | 5.12 ± 0.88 | 5.88 ± 0.98 | 5.4 ± 0.6 | 4.75 ± 1.2 | 5.45 ± 1.0 |
| Hemoglobina (g/dl) | 12.39 ± 0.98 | 15.5 ± 10.4 | 13.55 ± 1.5 | 11.81 ±1.26 | 13.4 ± 1.9 |
| Hematocrito (%) | 37.97 ± 2.55 | 42.4 ± 4.6 | 42.5 ± 4 | 35.44 ± 3.76 | 39.9 ± 4.7 |
| Plaquetas ($x10^3$/ul) | 227 ± 28.28 | 408 ±149 | _ | _ | _ |
| V.C.M. (fl) | 76.04 ± 12.85 | 75 ± 8.4 | 78.65 ± 8.1 | 79.02 ± 18.2 | 75.3 ± 13.4 |
| H.C.M. (pg) | 24.84 ±4.49 | 24.7 ± 2.2 | 25.07 ± 3.2 | 26.2 ±6.19 | 25.0 ± 3.1 |
| C.H.C.M. (g/dl) | 32.63 ±1.43 | 33.2 ± 2.7 | 31.7 ±2.3 | 33.11 ± 0.8 | 33.6 ± 3.1 |

V.C.M. : Volumen Corpuscular Medio.

H.C.M. : Hemoglobina Corpuscular Media.

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

CUADRO N° 12

Valores comparativos de la Serie Leucocítica del presente estudio con respecto a otros autores para el machin negro (*Cebus apella)*.

| VARIABLES | OSPINA 2005 | I.S.I.S. 2004 | LARSSON 1999 | ALMEYDA 1990 | MÁLAGA 1983 |
|---|---|---|---|---|---|
| Leucocitos ($x10^6$/ul) | 7.20 ± 2.02 | 8.06 ± 3.68 | 6.38 ± 3.1 | 11.65 ± 3.31 | 11.34 ± 5.7 |
| Metamielocitos (%) | 0.03 | – | – | – | – |
| Neutrófilos (%) | 50.75 ± 13.37 | 53.78 ± 3.5 | 36.5 ± 2.7 | 38.92 ± 15.96 | 36.6 ± 16.5 |
| Eosinófilos (%) | 1.06 ± 1.5 | 0.22 ± 2.24 | 0.035 ± 0.1 | 1.54 ± 1.42 | 7.2 ± 5.6 |
| Basófilos (%) | 0.4 ± 0.53 | 0.10 ± 0.05 | 0.03 ± 0.03 | 0.64 ± 0.72 | 1.5 ± 1.6 |
| Linfocitos (%) | 47.56 ± 12.82 | 27.96 ± 16.6 | 27.96 ± 1.2 | 57.5 ± 16.12 | 50.4 ± 18.0 |
| Monocitos (%) | 0.15 | 0.32 ± 0.33 | 0.18 ± 0.18 | 1.06 ± 1.11 | 4.5 ± 3.6 |

CUADRO N° 13

Valores comparativos de la Serie Eritrocítica y plaquetaria del machin negro (*Cebus apella*) del presente estudio con trabajos que utilizaron otros primates de la Familia Cebidae

| VARIABLES | OSPINA 2005 Machin negro | ISIS 2004 Machin blanco | MÁLAGA 1983 Mono nocturno | MÁLAGA 1983 Mono fraile |
|---|---|---|---|---|
| Eritrocitos ($x10^6$/ul) | 5.12 ± 0.88 | 5.95 ± 0.48 | 4.5 ± 0.56 | 6.68 ± 0.7 |
| Hemoglobina (g/dl) | 12.39 ± 0.98 | 14.9 ± 1.4 | 14.5 ± 1.2 | 13.9 ± 1.6 |
| Hematocrito (%) | 37.97 ± 2.55 | 45.5 ± 4.5 | 37.0 ± 3.9 | 37.0 ± 3.9 |
| Plaquetas ($x10^3$/ul) | 227 ± 28.28 | 270 ± 101 | _ | _ |
| V.C.M. (fl)) | 76.04 ± 12.85 | 76.6 ± 4.3 | 82.5 ± 8.6 | 56.27 ± 7.7 |
| H.C.M. (pg) | 24.84 ±4.49 | 25.1 ± 1.1 | 32.8 ± 4.2 | 21.0 ± 3.2 |
| C.H.C.M. (g/dl) | 32.63 ±1.43 | 32.9 ± 1.3 | 39.9 ± 4.4 | 37.2 ± 6.7 |

V.C.M. : Volumen Corpuscular Medio.

H.C.M. : Hemoglobina Corpuscular Media.

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

CUADRO N° 14

Valores comparativos de la Serie Leucocítica del machin negro (*Cebus apella*) del presente estudio con trabajos que utilizaron otros primates de la Familia Cebidae.

| VARIABLES | OSPINA 2005 Machin negro | ISIS 2004 Machin blanco | MÁLAGA 1983 Mono nocturno | MÁLAGA 1983 Mono fraile |
|---|---|---|---|---|
| Leucocitos ($x10^6$/ul) | 7.20 ± 2.02 | 6.82 ± 3.28 | 7.2 ± 2.1 | 9.26 ± 3.2 |
| Neutrófilos (%) | 50.75 ± 13.37 | 18.1 ± 12.8 | 38.8 ± 7.7 | 41.0 ± 14.6 |
| Eosinófilos (%) | 1.06 ± 1.5 | 0.32 ± 0.67 | 6.5 ± 8.3 | 6.5 ± 8.3 |
| Basófilos (%) | 0.4 ± 0.53 | 0.08 ± 0.05 | _ | 0.05 ± 0.22 |
| Linfocitos (%) | 47.56 ± 12.82 | 34.6 ± 16.0 | 52.4 ±7.4 | 51.6 ± 15.4 |
| Monocitos (%) | 0.15 | 0.2 ± 0.2 | 2.0 ± 1.0 | 0.73 ± 0.8 |
| Metamielocitos (%) | 0.03 | _ | _ | _ |

Para los valores hematológicos obtenidos en el presente estudio en la serie eritrocítica, no se halló diferencia estadísticamente significativa con los valores de Málaga *et al.*, (1983); pero con Almeyda (1990) se observa diferencia estadísticamente significativa solo con el valor del hematocrito.

Para los valores hematológicos obtenidos en el presente reporte en la serie leucocítica, no se halló diferencia estadísticamente significativa con los valores de eosinófilos, basófilos y linfocitos reportados por Almeyda (1990), ni con los valores de basófilos y linfocitos reportados por Málaga *et al*., (1983).

En el presente trabajo, en la serie leucocítica no se encontraron células de tipo abastonados ni mielocitos.

Respecto a la variable sexo no se observó diferencias estadísticas significativas, tanto para la serie eritrocítica como para la serie leucocítica.

Con respecto a la estratificación por edades, no se encontraron diferencias estadísticas significativas entre los juveniles, sub-adultos y adultos.

Los valores de las constantes fisiológicas de frecuencia cardiaca, frecuencia respiratoria y temperatura no muestran diferencias estadísticas significativas, por sexo o edad.

Para el peso, se muestran diferencias significativas de los machos sobre las hembras, asimismo se observan diferencias de peso con respecto a la edad, a mayor edad, mayor peso, lo que se debe considerar como normal.

# V. DISCUSIÓN

En el Perú se han realizado estudios similares sobre la hematología de los machines negros (*Cebus apella*), asimismo se han realizado trabajos en esta especie en zoológicos de Brasil, centros de rescate en Colombia y se encuentran datos recopilados en el International Species Information System (ISIS), provenientes de evaluaciones médicas periódicas de machines pertenecientes a diversos zoológicos del mundo.

Para la serie Eritrocítica del total poblacional, los resultados hallados en el presente estudio para los Glóbulos Rojos, muestran una media de 5.12 $x10^6$/ul (±D.S. 0.88), valores que son similares a los hallados por otros autores como: Málaga *et al.,* (1983a) con una media de 5.45 $x10^6$/ul (4.45 - 6.45); Almeyda (1990) con una media de 4.57 $x10^6$/ul (±D.S. 1.204); Larsson *et al.,* (1999) con

una media de 5.4 x$10^6$/ul (4.8 – 6.1) y del ISIS (2004) cuya media es de 5.88 x$10^6$/ul (±D.S. 0.98).

Entre los valores de Glóbulos rojos del total poblacional reportados por ISIS (2004) para otros primates de la Familia *Cebidae,* mencionaremos a los machines blancos (*Cebus albifrons*), con una media de 5.95 x$10^6$/ul (±D.S. 0.48), datos que tienen una gran similitud con los encontrados en la presente investigación, a diferencia de los valores del mono ardilla (*Saimiri sp )* determinados por Málaga *et al.,* (1983a) donde reporta una media de 6.68 x$10^6$/ul (6.18 – 6.75) siendo estos valores ligeramente más altos a los encontrados en este estudio y los valores del mono nocturno (*Aotus sp.* ) de Málaga *et al.,* (1983b) con una media de 4.5 x$10^6$/ul (3.94 - 5.06) muestran un menor valor que los encontrados en este estudio, asimismo un menor valor en relación a los otros primates mencionados.

Para la hemoglobina en la serie Eritrocítica del total poblacional, el promedio hallado en el presente trabajo es de 12.39 g/dl. (±D.S. 0.98), similares a los valores mostrados por Málaga *et al.,* (1983a) cuya media es de 11.34 g/dl. (5.64 – 17.04), pero con diferencias en los rangos. Tampoco se encontraron diferencias con los datos mostrados por Almeyda (1990) cuya media es de 11.81 g/dl. (±D.S. 1.26) y con los de Larsson *et al.,* (1999) cuya media es de 13.55 g/dl. (12.05 – 14.05); sin embargo aquellos reportados por ISIS (2004) con una media de 15.5 g/dl. (±D.S. 10.4) donde, el promedio es más alto y los intervalos nos dan valores extremos. Según Medway *et al.* (1986), esta diferencia hipotéticamente es debida probablemente al tipo de alimentación. Además, para esta prueba existen varias técnicas de evaluación como el método de la oxihemoglobina, la hematina ácida y de la cianometahemoglobina con un error estándar de ± 10%, ± 15% y ± 1-2%, respectivamente, datos importantes pero que no se consignan en los resultados del ISIS.

En cuanto a otros miembros de la Familia *Cebidae*, los datos del machin blanco (*Cebus albifrons*), del ISIS (2004) con una media de 14.9 g/dl. (±D.S. 1.4), los valores del mono ardilla (*Saimiri sp )* en Málaga *et al.,* (1983a) con una media de 13.9 g/dl. (12.3 – 15.5) y los valores del mono nocturno (*Aotus sp.* ) en Málaga *et al.,* (1983b) con una media de 14.5 g/dl. (13.3 – 15.7), muestran valores similares entre ellos y ligeramente más altos a los encontrados en el presente estudio.

En lo referente al hematocrito en la serie Eritrocítica del total poblacional, los resultados hallados en la presente investigación tienen un promedio de 37.97 % (±D.S. 2.55) son similares a los reportados por Málaga *et al.,* (1983a) cuya media es de 39.9% (35.2 – 44.6) y Almeyda (1990) cuyo promedio es de 35.44 (±D.S. 3.786). Mientras con los datos de Larsson *et al.,* (1999) cuya media es de 42.5% (38.5 – 46.5) y los datos del ISIS (2004) con una media de 42.4% (±D.S. 4.6) son también similares, pero ligeramente más altos que los encontrados en este estudio.

Comparando los valores determinados en el presente reporte con otros primates de la Familia *Cebidae,* se observa similitud con los valores del mono ardilla (*Saimiri sp )* de Málaga *et al.,* (1983a) y del mono nocturno (*Aotus sp.* ) de Málaga *et al.,* (1983b), con una media de 37.0% (33.1 – 40.9) y de 36.9 (32.5 – 41.3) respectivamente, a diferencia del ISIS (2004) para los machines blancos (*Cebus albifrons*), con una media de 45.5% (±D.S. 4.5) siendo ligeramente más altos.

Con respecto a las plaquetas en la serie Eritrocítica del total poblacional, el promedio hallado en el presente trabajo es de 221 $x10^3$/ul (±D.S. 28.28), siendo menores a los encontrados en el ISIS (2004) cuyo promedio es de 408 $x10^3$/ul (±D.S. 149), esta variación puede estar relacionada con la toma de la muestra o

el estado sanitario de los primates al momento del muestreo, datos que no se mencionan en el ISIS.

En cuanto a otros miembros de la Familia *Cebidae*, solo se encontraron los valores para el machin blanco (*Cebus albifrons*), en el ISIS (2004) con una media de 270 $x10^3$/ul (±D.S. 101) siendo similares a los valores encontrados en este estudio.

En lo concerniente a la edad de los primates, se encontró diferencias estadísticas significativas, un aumento de plaquetas en el grupo de juveniles sobre los sub-adultos y adultos, pero entre los primates sub-adultos y adultos no se aprecia diferencias estadísticas. Este aumento esta probablemente relacionado a una mayor actividad de la médula ósea en los juveniles.

Para los Índices Eritrocíticos del total poblacional, los resultados en el presente estudio en cuanto a VCM, HCM y CHCM son 76.04 fl. (±D.S. 12.85), 24.84 pg. (±D.S. 1.2044.49) y 32.63 g/dl. (±D.S. 1.43) respectivamente, son valores similares a los hallados por otros autores como: Málaga *et al.,* (1983a), con una media para VCM, HCM y CHCM de 75.3 fl.(61.9 – 88.7), 25.0 pg. (22.9 – 28.1) y 33.6g/dl. (30.5 – 36.7) respectivamente; Almeyda (1990) mostró una media para VCM, HCM y CHCM de 79.02 fl. (±D.S. 18.271), 26.20 pg. (±D.S. 6.19) y 33.11 g/dl. (±D.S. 0.80); Larsson *et al.,* (1999) hallaron una media para VCM, HCM y CHCM de 78.65 fl. (70.48 – 86.82), 25.07 pg. (21.87 – 81.85) y 31.7 g/dl (29.35 – 34.05) y del ISIS (2004) con una media para VCM, HCM y CHCM de 75.0 fl. (±D.S. 8.4), 24.7 pg. (±D.S. 2.2) y 33.2 g/dl. (±D.S. 2.7) respectivamente.

Comparando los valores determinados en el presente trabajo se observa similitud con los de otros primates de la Familia *Cebidae,* como el machin blanco (*Cebus albifrons*), del ISIS (2004) que posee una media para VCM, HCM y CHCM de 76.6fl. (±D.S. 4.3), 25.1 pg. (±D.S. 1.1) y 32.9 g/dl. (±D.S. 1.3) respectivamente, y con los del mono ardilla (*Saimiri sp )* hallados por

Málaga *et al.,* (1983a) con una media para VCM, HCM y CHCM de 56.27 fl. (48.57 – 63.97), 21.0 pg. (17.8 – 24.2) y 37.2 g/dl. (30.5 – 443.9) respectivamente, a diferencia de los valores del mono nocturno (*Aotus sp.* ), Málaga *et al.,* (1983b) que mostraron una media para VCM, HCM y CHCM de 82.5 fl. (73.9 – 91.1), 32.8 pg. (28.6 - 37) y 39.9 g/dl (35.5 – 44.3) respectivamente, son ligeramente más altos.

Para la serie leucocítica, con respecto al recuento de leucocitos totales, el valor promedio obtenido es de 7.20 $x10^3$/ul (±D.S. 2.02), similares son los resultados encontrados en Larsson *et al.,* (1999) que muestran una media de 6.38 $x10^3$/ul (3.21 – 9.55), así como los datos del ISIS (2004) que presentan una media de 8.862 $x10^3$/ul (±D.S. 3.676).

Los valores reportados por Málaga *et al.,* (1983a) con una media de 11.34 $x10^3$/ul (5.65 – 17.04) y los mostrados por Almeyda (1990) con una media de 11.65 $x10^3$/ul (±D.S. 3.31) son similares entre ellos y ligeramente superiores a los del presente estudio. Esta diferencia puede deberse a que el conteo total de leucocitos es influenciado por el lugar de toma de muestra, edad, actividad muscular, alojamiento y factores de estrés (Rebar *et al.,* 2002).

Comparando los valores determinados de los machines negros en el presente trabajo, con otros primates de la Familia *Cebidae,* se observa similitud con los valores hallados por otros autores como: ISIS (2004) en el machin blanco (*Cebus albifrons*), con una media de 6.82 $x10^3$/ul (±D.S. 3.284); Málaga *et al.,* (1983a) en el mono ardilla (*Saimiri sp )* con una media de 9.26 $x10^3$/ul (6.06 – 12.46) y Málaga *et al.,* (1983b) en el mono nocturno (*Aotus sp.* ) con una media de 7.2 $x10^3$/ul (5.1 – 9.3).

Con respecto al recuento diferencial de células leucocitarias, se halló para los neutrófilos un valor promedio de 50.75% (±D.S. 13.37), estos valores son

similares a los encontrados por el ISIS (2004) con un promedio de 53.78% (±D.S. 3.50); a diferencia de los valores promedio reportados por Málaga *et al.,* (1983a) con 36.6% (20.1 – 53.1), y los de Almeyda (1990) con 38.92% (±D.S. 15.96), son menores a los valores del presente estudio, pero similares considerando sus intervalos. Por el contrario aquellos valores promedio mostrados por Larsson *et al.,* (1999) con 36.5% (33.7 – 39.3) son inferiores a los hallados en este reporte. Esta aparente neutrofília puede deberse a factores de estrés o a la actividad muscular al momento de la toma de muestra según Rebar *et al.,*(2002), opinión compartida por el presente trabajo.

Los valores hallados para el machin negro en la presente investigación son mayores a de otros primates de la Familia *Cebidae,* como en el machin blanco (*Cebus albifrons*), según ISIS (2004) con una media de 18.14 % (±D.S. 1.285), en el mono ardilla (*Saimiri sp )*, Málaga *et al.,* (1983a) con una media de 41.0 % (26.4 – 55.6) y en el mono nocturno (*Aotus sp.* ), Málaga *et al.,* (1983b) con una media de 38.8 % (31.1 – 46.5).

En el recuento diferencial, se halló para los linfocitos un promedio de 47.56% (±D.S. 12.82) observándose similitud con los valores hallados por Málaga *et al.,* (1983a) y Almeyda (1990), con una media de 50.4% (32.4 – 68.4) y de 57.5% (±D.S. 16.12) respectivamente. A diferencia de los valores de Larsson *et al.,* (1999) con un promedio de 27.1% (25.84 – 28.36) y los de ISIS (2004) con 27.96% (±D.S. 16.63), los cuales tienen valores menores a los reportados en este estudio. Esta aparente linfocitosis puede estar relacionada a la actividad muscular elevada y por el estrés ocasionado al momento de la toma de muestra según Rebar *et al.,* (2002) que se comparte con el presente trabajo.

Valores similares en otros primates de la Familia *Cebidae* se encuentran en el mono ardilla (*Saimiri sp)*, (Málaga *et al.,*1983a) con una media de 51.6 % (36.2 – 67.0) y en el mono nocturno (*Aotus sp.* ), (Málaga *et al.,*1983b) con una media de 52.4 % (45.0 – 59.8 ). A diferencia de los valores del machin blanco

(*Cebus albifrons*), (ISIS 2004) con una media de 34.62 % (±D.S. 1.603), mostrando datos inferiores a los hallados en la presente investigación.

En el presente reporte el promedio para los monocitos es de 0.15%, hallado solo en 5 primates, (4 machos y 1 hembra), a diferencia de Málaga *et al.,* (1983a) que muestran una media de 4.5 % (0.9 – 8.1) y de Almeyda (1990) con un promedio de 1.06% (±D.S. 1.11), siendo ambos valores más elevados a los encontrados en el presente estudio. Este aumento puede estar influenciado por el estado sanitario de los primates, debido principalmente a la existencia de una infección subclínica (Rebar *et al.,* 2002). Datos similares se reportan por Larsson *et al.,* (1999) con una media de 0.18% (0.0 – 0.36) e ISIS (2004) con 0.328% (±D.S. 0.332).

En otros primates de la Familia *Cebidae,* se encuentran valores similares a los hallados para el machin negro en el presente trabajo, como el ISIS (2004) para el machin blanco (*Cebus albifrons*), en Málaga *et al.,* (1983a) para el mono ardilla (*Saimiri sp )* y en Málaga *et al.,* (1983b) para el mono nocturno (*Aotus sp.* ) con una media de 0.251% (±D.S. 0.237), 0.73% (0.0 – 1.53) y 2.0% (1.0 – 3.0) respectivamente.

Los resultados hallados para los Basófilos tienen un promedio de 0.4% (±D.S. 0.53), concordantes con los hallados por Almeyda (1990) 0.64% (±D.S. 1.42), a diferencia de Málaga *et al.,* (1983a) con una media de 1.5% (0.0 – 3.1). Los valores del ISIS (2004) y Larsson *et al.,* (1999) muestran promedios de 0.108% (±D.S. 0.058) y 0.03% (0.0 – 0.06), menores a los encontrados en el presente estudio, debido posiblemente al gran número de animales en la muestra.

En otras especies de la Familia *Cebidae* se halló valores menores a los encontrados en la presente investigación, como en el machin blanco (*Cebus*

*albifrons*), ISIS (2004) y en el mono fraile (*Saimiri sp*), Málaga *et al.,* (1983a) con una media de 0.085% (±D.S. 0.052) y 0.05% (0.0 - 0.27), respectivamente.

Para los eosinófilos, el valor promedio es de 1.06 % (±D.S. 1.5), datos mayores son reportados por Málaga *et al.,* (1983a) con 7.2% (1.6 – 12.8), probablemente por alguna infección parasitaria de los primates muestreados. Datos similares a la presente investigación se encuentran en Almeyda (1990) con 1.54% (±D.S. 1.42), a diferencia de los valores inferiores en Larsson *et al.,* (1999) con 0.035% (0.0 – 0.22) y en el ISIS (2004) con 0.225% (±D.S. 0.24), posiblemente debido al gran número de animales en su estudio.

Para otros primates de la misma Familia, se hallaron valores menores a los encontrados en este estudio en el machin blanco (*Cebus albifrons*), ISIS (2004) con 0.329% (±D.S. 0.676), a diferencia de los valores del mono fraile (*Saimiri sp.*), Málaga *et al*., (1983a) y del mono nocturno (*Aotus sp.*), Málaga *et al.,* (1983b) con un promedio de 6.5 % (0.0 - 14.8) y 6.0 % (2.5 – 9.5) respectivamente, son valores más altos que los hallados en este trabajo, debido probablemente a alguna infección parasitaria.

Curiosamente, en un macho de machin negro, se encontraron dos metamielocitos, pero no se hallaron datos de este tipo celular por otros autores, ni en esta especie ni en otro primate de la misma Familia.

No se hallaron células de tipo abastonado ni mielocito en el presente estudio, asimismo no se encontró información en otros autores sobre estos tipos celulares, ni en machines negros ni en otro primate de la misma Familia.

Respecto a la variable sexo no se observó diferencias estadísticas significativas, tanto para la serie eritrocítica como para la leucocítica.

Con respecto a la estratificación por edades, no se encontraron diferencias estadísticas significativas entre los juveniles, sub-adultos y adultos.

Los valores de las constantes fisiológicas de frecuencia cardiaca, frecuencia respiratoria y temperatura no muestran diferencias estadísticas significativas, por sexo o edad.

Finalmente, para el peso, se muestran diferencias estadísticas significativas de los machos sobre las hembras y asimismo, se observan diferencias de peso con respecto a la edad, por consiguiente, a mayor edad, mayor peso, lo que se debe considerar como normal.

# VI. CONCLUSIONES

Se concluye, que los valores hematológicos hallados en los machines negros (*Cebus apella*) clínicamente sanos, bajo efecto de la anestesia y mantenidos en cautiverio en el Parque de Las Leyendas, pueden considerarse como normales para estos primates.

En el presente trabajo, los valores hematológicos obtenidos de los machines negros (*Cebus apella*) mantenidos en cautiverio en el Parque de Las Leyendas, tienen valores estadísticamente similares con los estudios realizados en la misma especie por Málaga *et al.,* (1983a) y Almeyda (1990).

En el análisis estadístico del presente reporte, no se encontraron diferencias significativas en las series eritrocítica y leucocítica de los primates estudiados, según el sexo y la edad.

Los machines negros (*Cebus apella*) evaluados en la presente investigación, tienen valores hematológicos similares a otros primates de la Familia *Cebidae.*

# VII. RECOMENDACIONES

Para obtener una mayor información que nos ayude a conocer el estado sanitario y colabore al diagnóstico de enfermedades presentes en estos primates en cautiverio, se recomienda incluir exámenes de sangre (hemograma completo) durante los controles sanitarios anuales.

Se recomienda que los valores hematológicos referenciales hallados en el presente estudio para primates mantenidos en cautiverio, sean utilizados en la evaluación clínica y diagnóstica de los mismos.

## 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 para optar el Título de Médico Veterinario. FMV – UNMSM. Lima Perú.
2. Aquino, R. y F. Encarnación. 1994. Los Primates del Perú. Golze GmgH and Co. KG. Federal Republic of Germany.
3. Aquino, R.; R. Bodmer y G. Gil. 2000. Impacto de la Caza en Poblaciones de Primates de la Cuenca del Río Samiria, Reserva Nacional Pacaya Samiria. En: La Primatología en el Perú. Vol. II. Proyecto Peruano de Primatología "Manuel Moro Sommo". Lima Perú. Master Graf Editores S.R.L. Facultad de Medicina Veterinaria. UNMSM.
4. AmbiCenter. Febrero - 2005. Familia Cebidae. Portal de Informacoes e Legislacao Ambiental. Disponible Online: http://tools.search.yahoo.com/language/translation/translatedPage.php?tt=url&text=http%3a//www.ambicenter.com.br/vermelhofauna1003.htm&lp=pt_en&.intl=us&fr=FP-tab-web-t

5. Ambiente-ecológico. Marzo del 2000. Mono Capuchino Marrón *Cebus apella.* Edición 68. Disponible Online: http://www.ambiente-ecologico.com/ediciones/068-03-2000/068-pub_fanbolivia.html
6. Anderson, R. 2003. "Cebus apella". Animal Diversity Web. Accessed January 20, 2005. Disponible On-line: http://animaldiversity.ummz.umich.edu/site/accounts/information/Cebus_apella.htm
7. Animal Planet Latino. Dic-2004. Monos del Nuevo Mundo Disponible Online: http://animalplanetlatino.com/primates/prosimians/feature1.shtml
8. Arias, H. 2001. Niveles séricos referenciales de urea, creatinina y análisis físico químico de la orina de *Aotus namcymae*. Tesis para optar el Título de Médico Veterinario. FMV – UNMSM. Lima Perú.
9. Auricchio, P. 1995. Primatas do Brasil. Editorial Projeto UnG. Sao Paulo. Brasil.
10. Bergeron, R.; W. Weimar, y G. Brittenham. 1998. HBED: A Potential Alternative to Deferoxamine for Iron-Chelating Therapy. Blood, Vol. 91 No. 4 (February 15),: pp. 1446-1452. Disponible On line: http://cancerres.aacrjournals.org/cgi/content/abstract/60/16/4433
11. Bergeron, R.; W. Weimar, and J. Wiegand,. 1999. Pharmacokinetics of Orally Administered Desferrithiocin Analogs in *Cebus apella* Primates. Vol. 27, Issue 12, 1496-1498, December 1999. Disponible On line: http://dmd.aspetjournals.org/cgi/content/abstract/27/12/1496
12. Bergeron, R.; R. Merriman; S. Olson; J. Wiegand; J. Bender; R. Streiff, and W. Weimar. 2000. Metabolism and Pharmacokinetics of $N^1$ ,$N^{11}$-Diethylnorspermine in a *Cebus apella* Primate Model,[1] *Cancer Research* 60, 4433-4439, August 15, 2000. American Association for Cancer Research Disponible On line: http://cancerres.aacrjournals.org/misc/terms.shtml
13. Booth, N.H. y McDonald. 1987. Farmacología y Terapéutica Veterinaria. Vol. I. Editorial Acribia S.A. Barcelona España.
14. Byrne, G.; K. Abbott and S. Suomi. 1996. Reorganization of Dominance Rank Among Adult Males in a Captive Group of Tufted Capuchins *(Cebus apella).* Laboratory Primate Newsletter Volume 35 Number 1 January 1996. Disponible On line: http://www.brown.edu/Research/Primate/lpn35-1.html#byrne

15. Carcamo, G. 2004. Valores Hematológicos en Huanganas (*Tayassu pecari*) criadas en Cautiverio en el Zoológico Patronato Parque de Las Leyendas. Tesis para optar el Título de Médico Veterinario. FMV – UNMSM. Lima Perú.
16. Carpenter, C. 1973. Behavioral Regulation of Behavior in Primates. Associated University Press. Inc. Cranberry. New Jersey. U.S.A.
17. Carpenter, J.; T. Mashima and D. Rupiper. 2001. Exotic Animal Formulary. Second Edition. By W.B. Saunders Company. Philadelphia USA.
18. Committee on Well-Being of Nonhuman Primates. 1998. The Psychological Well-Being of nonhuman Primates. Institute for Laboratory Animal Research Council. By National Academy Press. Washington D.C. E.U.
19. Cowell, R.; R. Tyler y J. Meinkoth. 1999. Citología y Hematología Diagnóstica en el perro y el gato. Segunda Edición. Grafica IN.SA. Barcelona España.
20. Cuadros, L. 2002. Hiperadrenocorticismo en mono cornudo (*Cebus apella*). Idea original, redacción y edición: Grupo de fauna silvestre DAMA. Departamento Técnico del Medio Ambiente y el centro de recepción y Rehabilitación de Fauna Silvestre. Disponible Online: www.nlm.nih.gov/medlineplus/spanish/ency/article/000407.htm
21. Damisela.com. 2003. Capuchino de Cabeza Dura. *Cebus apella* Taxonomía. Última Revisión 1 de Abril 2003. Disponible Online: http://www.damisela.com/zoo/mam/primates/cebidae/apella/taxa.htm
22. Dierenfeld, E. y M. Kreger. 1992. Guía Nutritiva y Dietética de los Animales en Cautiverio. New York Zoological Society. United States Department of Agriculture National Agricultural Library.
23. Doxey, D. 1987. Patología Clínica de Diagnósticos en Veterinaria. 2da Edición. Editorial El Manual Moderno S.A. México.
24. Dukelow, R. 1983. Nonhuman Primate Models for Human Diseases. By CRC Press. Inc. Boca Ratón. Florida. E.U.
25. Ecology and Behavior of Neotropical Primates. 1981. Vol. I. Academia Brasileira de Ciencias. Río de Janeiro.
26. Eisenberg, J. and K. Redford. 1999. Mammals of the Neotropics, The Central Neotropics Vol. 3, University of Chicago Press. Chicago and London.

27. Eisenberg, J. 1989a. Mammals of the Neotropics the Northern Neotropics Vol. I, The University of Chicago Press. Chicago and London.
28. Eisenberg, J. 1989b. Mammals of the Neotropics, The Southern cone Vol. 2 University of Chicago Press. Chicago.
29. Emmons, H. 1997. Neotropical Rainforest Mammals, A Field Guide. Second Edition. University of Chicago Press. Chicago and London. Print EEUU.
30. Emmons, H. 1999. Mamíferos de los Bosques Húmedos de América Tropical. Una guía de campo. 1era Edición en Español. Editorial F.A.N. Santa Cruz de la Sierra, Bolivia.
31. Encarnación, F.; L. Moya; R. Aquino; J. Tapia y P. Soini. 1993. Situación y Estado Actual de las Especies de Primates no Humanos en el Perú. En: La Primatología en el Perú. Vol. II. 2000. Proyecto Peruano de Primatología "Manuel Moro Sommo". Lima Perú. Master Graf Editores S.R.L. Facultad de Medicina Veterinaria. UNMSM.
32. Encarnación, F. y R. Aquino. 1993. Oficial List of Theratened Peruvian Primates. En: La Primatología en el Perú. Vol II. 2000. Proyecto Peruano de Primatología "Manuel Moro Sommo". Lima Perú. Master Graf Editores S.R.L. Facultad de Medicina Veterinaria. UNMSM.
33. Encarta ® 2005. ® Biblioteca de Consulta Microsoft ©1993-2004 Microsoft Corporation. Reservados todos los derechos.
34. Faklen, A.; M. Borges da Rocha y F. Simon. 1983. Valores Hematológicos e séricos de simios brasileiros clínicamente saos, mantidos em cativeiro. En: A Primatología no Brasil. 1° Congreso Brasileiro de Primatología. Sociedade Brasileira de Primatología. Editor: Thiago de Mello, Milton. Belo Horizonte. Brasil.
35. Fowler, M. and E. Miller. 1999. Zoo and Wild Animal Medicine. Current Therapy 4, 4ta Edición, W.B. Saunders Company. EEUU.
36. Fox, J. and L. Anderson. 2002. Laboratory Animal Medicine. American College of Laboratory Animal Medicine Series. Academic Press. 2da. Edition. U.S.A.
37. Freitas de, V. D.; V. Gagete; E. Madeira; M. Moreira J. y G. Seullner. 1984. Estudio histológico de los vasos Linfáticos retroperitoneales de *Cebus apella.* Zbl. Vet.

Med. C. Anat. Histol. Embryol. Departamentos de Anatomía y Morfología. Sao Paulo. Brasil.

38. Goodman, A. and T. Rall. 1991. Las Bases Farmacológicas de la Terapéutica. Octava Edición. Editorial Medica Panamericana S.A. Argentina.
39. Gozalo, A. 1985. Aspectos Clínicos de la Asociación de Clorhidrato de Ketamina y Xilacina en el *Aotus sp.* (Musmuqui o mono nocturno). Tesis para optar el Título de Médico Veterinario. FMV – UNMSM. Lima Perú.
40. Harris, R. 1970. Feeding and Nutrition of Nonhuman Primates.
41. Hearn, J. P. 1983. Reproduction in New World Primates New Models in Medical Science. MTP press Limited. International Medical Publishers. Lancaster Boston the Hague. England.
42. International Species Information System. 2004. Clinical Pathology Records Report. In house reference Values Mammals. American Units. Disponible Online: http://www.worldzoo.org/
43. Jain, N. 1986. Schalm's Veterinary Hematology. Fourth Edition. Editorial Lea and Febiger. Philadelphia. E.U.
44. Janson, Ch. 1985. Social Ecology of Brown Capuchins (*Cebus apella peruvianus*) at Manu. Department of Zoology University of Washington. Seattle Wa. U.S.A.
45. Kavanaugh, M. 1983. A complete Guide to Monkeys, Apes and Other Primates. The Viking press New York First Edition. Milan Italy.
46. Kenyalogy.com**.** 2003. ORDEN Primates. Disponible Online: http://www.kenyalogy.com/esp/fauna/taxonmam.html
47. Kleiman, D. 1996. Wild Mammals in Captivity. Principles and Techniques. USA.
48. La Primatología en el Perú. Investigación Primatológica (1973 - 1985). 1990. Proyecto Peruano de Primatología "Manuel Moro Sommo". Facultad de Medicina Veterinaria. UNMSM. Lima Perú.
49. Laboratory Animals. 1993. Extracción de Sangre en los Mamíferos y Aves de Laboratorio. Sociedad Española para las Ciencias del Animal de Laboratorio. Primer informe del grupo conjunto de trabajo. Disponible On Line: http://www.secal.es/word-pdf/sangre.pdf

50. Larsson, M.; E. H. Birgel; F. Benesi; E. Birgel; P. Lazaretti; J. Fedullo; C. Larsson; S. Molina; P. Castro and C. Prada. 1999. Hematological values of *Cebus apella* anesthetized with ketamine. Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science. Vol 36 N 3. Sao Paulo.
51. Loeb, W. and F. Quimby. 1989. The Clinical Chemestry of Laboratory Animals. First Edition. Pergamon Press. Inc. Gran Bretaña.
52. Lopes, M. 1993. Observacoes sobre o comportamento social é reproductivo do Cebus apella em cativerio. En: A Primatología no Brasil. 1° Congreso Brasileiro de Primatología. Sociedade Brasileira de Primatología. Editor: Thiago de Mello, Milton. Belo Horizonte. Brasil.
53. Los Antropoides. 2004. Ceboideos, Primates Platirrinos. Disponible On line: http://www.iespana.es/natureduca/zoo_cordados_mamif6.htm
54. Málaga, C.; M. Horna; E. Villavicencio y J. Moro. 1983a. Valores Hemáticos normales del *Saimiri boliviensis peruviensis* y *Cebus apella* mantenidos en cautiverio en el centro de Reproducción y Conservación de Primates no Humanos (CRCP), Iquitos, Perú. En: La Primatología en el Perú. Investigación Primatológica (1973 - 1985). 1990. Proyecto Peruano de Primatología "Manuel Moro Sommo". Facultad de Medicina Veterinaria. UNMSM. Lima. Perú.
55. Málaga, C.; E. Montoya y A. Romaina. 1983b. Valores hemáticos normales de *Aotus nancymai* (Primates: Cebidae) mantenidos en cautiverio. En: La Primatología en el Perú. Investigación Primatológica (1973 - 1985). 1990. Proyecto Peruano de Primatología "Manuel Moro Sommo". Facultad de Medicina Veterinaria. UNMSM. Lima. Perú.
56. McCurnin, D. 1985. Textbook for Veterinary Technicians. First Edition. Editorial W.B. Sounders Company. E.U.
57. Medway, W; J. Prier y J. Wilkinson. 1986. Patología Clínica Veterinaria. 1era Edición. Editorial Hispano-América S.A. México.
58. Mendoza, A. 2002. Enriquecimiento Ambiental. Houston Zoological Gardens. Veterinary Services Department. North Macgregor, Houston.
59. Misiones. Febrero – 2005. Especies Misioneras. Mono Caí (*Cebus apella*). Fauna Argentina. Disponible On Line:

http://www.misiones.gov.ar/ecologia/Todo/Contenido/Especies%20Misioneras/mono%20cai.htm

60. Morris Animal Foundation. 1986. Zoo and Wild Animal Medicine. Denver Colorado. School of Veterinary Medicine University of California at Davis. Second Edition.
61. Muñoz, K. 2000. Valores hemáticos del ronsoco (*Hidrochaeris hidrochaeris*) en cautiverio. Tesis para optar el Título de Médico Veterinario. FMV – UNMSM. Lima Perú.
62. Napier, J .R. and P. H. Napier. 1967. A Handbook of Living Primates. Academic Press London. New York.
63. Navarrete, M. 2000. Estudio Hematológico comparativo del sajino (*Tajassu tajacu*) criado en cautiverio en Lima e Iquitos. Tesis para optar el Título de Médico Veterinario. FMV – UNMSM. Lima Perú.
64. Pacheco, T. 2005. Comunicación Personal. Jefe del Departamento de Mastozoología del Museo de Historia Natural de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos.
65. Patiño, E.; J. Borda, and J. Ruiz. 1996. Sexual Maturity and Seasonal Reproduction in Captive *Cebus apella.* Laboratory Primate Newsletter, Vol. 35 Num. 3. Centro Argentino de Primates (CAPRIM). Disponible OnLine: http://www.brown.edu/Research/Primate/lpn35-3.html#cebus
66. Pulido, V. 1991. El libro rojo de la Fauna Silvestre del Perú. 1era Edición, Lima Perú.
67. Rebar, A.; P. MacWilliams; B. Feldman; F. Metzger; V. Pollock and J. Roche. (Eds.). 21-Dec-2004. A Guide to Hematology in Dogs and Cats, Publisher: Teton NewMedia, Jackson WY (www.veterinarywire.com). Internet Publisher: International Veterinary Information Service, Ithaca NY (www.ivis.org).
68. Rebar, A.; P. MacWilliams y F. Metzeger. 2002. Manual de Hematología de perros y gatos. Primera Edición Española. Multimédica S.A. Barcelona España.
69. Redford, K. and J. Eisenberg. 1992, Mammals of the Neotropics, The Southern cone Vol. 2, University of Chicago Press. Chicago and London.

70. Reid, F. 1997. A Field Guide to the Mammals of Central America and Southeast Mexico. Primera Edición. Oxford University Press Inc.
71. Reinhardt, V. 1997. Comfortable Quarters for Laboratory Animals. Eighth Edition. Animal Welfare Institute. Washington D.C.
72. Rejas, N. 1996. Hemoparásitos en primates no humanos neotropicales en cautiverio-Iquitos. Tesis para optar el Título de Médico Veterinario. FMV – UNMSM. Lima Perú.
73. Rodríguez, R. 1987, Manual de Técnicas de Gestión de Vida Silvestre, Wildlife INC. (Spanish Versión) 4ta edición.
74. Rowe, N. 1996. The Pictorial Guide to the living Primates. Pogonias press. East Hampton New York 1era edition. USA.
75. Steel, R. y J. Torrie. 1990. Bioestadística, Principios y procedimientos. Segunda Edición. Editorial Mc Graw- hill. México.
76. Suárez, C.; M. Gamboa; P. Claver y F. Nassar-Montoya. 2002. Cuarentena y Rehabilitación para la liberación de micos Maiceros (*Cebus apella apella*) decomisados. Boletín del Grupo de Estudio de Animales Silvestres. Año 2002, Volumen 4: Número 3. Disponible Online: http://es.melma.com/mag/08/m00000408/a00000024.html
77. Svendsen, P. and J. Hau. 1994. Handbook of Laboratory Animal Science Vol. II Animal Models. By CRC Press. Inc. E.U.
78. Terborgh, J. 1983. Five New World Primates. A Study in Comparative Ecology. Princeton University Press. New Jersey. E.U.
79. Thiago de Mello, M. 1986. A Primatología no Brasil Vol. II. Sociedade Brasileira de Primatología. Belo Horizonte. Brasil.
80. Thrusfield, M. 1990. Epidemiología Veterinaria. Primera Edición. Editorial Acribia SA. Zaragoza España.
81. Varela, N. 2003. Aproximación a la Biología, Manejo y Medicina de los monos maiceros. Boletín GEAS, Boletín del grupo de Estudio de Animales Silvestres. Vol. 5 Num. 4. Disponible On line: http://urras.portalveterinaria.com

82. Vázquez, A. 2000. Niveles séricos referenciales de urea, creatinina y análisis fisicoquímico de la orina en Primates. Tesis para optar el Título de Médico Veterinario. FMV – UNMSM. Lima Perú.
83. Wust, W. 2003. Guía de Identificación de Especies de la Flora y la Fauna del Perú. Ediciones PEISA S.A.C. Lima – Perú.

# IX. APÉNDICE

CUADRO N° 15

Valores de la Serie Eritrocítica y plaquetaria en machines negros (*Cebus apella*) juveniles mantenidos en cautiverio en el Parque de Las Leyendas.

| VARIABLES | MEDIA | D. S. | VALORES EXTREMOS |
|---|---|---|---|
| Eritrocitos ($x10^6$/ul) | 5.14 | 0.77 | 3.55 – 6.19 |
| Hemoglobina (g/dl) | 11.9 | 0.88 | 10.5 – 13.3 |
| Hematocrito (%) | 37.77 | 2.72 | 35 – 42 |
| Plaquetas ($x10^3$ /ul) | 249 | 26.04 | 213 – 288 |
| V.C.M. (fl) | 74.76 | 25.62 | 65.23 – 98.59 |
| H.C.M. (pg) | 23.55 | 8.18 | 19.91 – 30.98 |
| C.H.C.M. (g/dl) | 31.55 | 10.0 | 30.00 – 34.00 |

D.S.: Desvio Standart.
V.C.M.: Volumen Corpuscular Medio.
H.C.M.: Hemoglobina Corpuscular Media.
C.H.C.M: Concentración de Hemoglobina Corpuscular Media.

CUADRO N° 16

Valores de la Serie Leucocítica en machines negros (*Cebus apella*) juveniles mantenidos en cautiverio en el Parque de Las Leyendas.

| VARIABLES | MEDIA | D. S. | VALORES EXTREMOS |
|---|---|---|---|
| Leucocitos ($x10^3$/ul) | 8.15 | 2.17 | 5.6 – 11.3 |
| Mielocitos (%) | – | – | – |
| Metamielocitos (%) | – | – | – |
| Abastonados (%) | – | – | – |
| Neutrófilos (%) | 50.33 | 14.53 | 42 – 81 |
| Eosinófilos (%) | 1.88 | 2.08 | 0 – 6 |
| Basófilos (%) | 0.67 | 1 | 0 – 2 |
| Linfocitos (%) | 47.11 | 13.56 | 19 – 64 |
| Monocitos (%) | – | – | – |

D.S. : Desvio Standart

CUADRO N° 17

Valores de la Serie Eritrocítica y plaquetaria con relación al sexo en machines negros (*Cebus apella*) juveniles mantenidos en cautiverio en el Parque de Las Leyendas.

| VARIABLES | SEXO | MEDIA | D. S. | VALORES EXTREMOS |
|---|---|---|---|---|
| Eritrocitos ($x10^6$/ul) | M | 5.41 | 0.60 | 4.56 – 6.19 |
| | H | 4.61 | 0.91 | 3.55 – 5.17 |
| Hemoglobina (g/dl) | M | 11.81 | 0.89 | 10.5 – 14.2 |
| | H | 12.06 | 1.05 | 11 – 13.1 |
| Hematocrito (%) | M | 37.5 | 2.58 | 35 – 42 |
| | H | 38.33 | 3.51 | 35 – 42 |
| Plaquetas($x10^3$ /ul) | M | 257 | 27.01 | 157 – 288 |
| | H | 233 | 18.14 | 213 – 247 |
| V.C.M. (fl) | M | 69.63 | 26.67 | 65.23 – 76.75 |
| | H | 84.73 | 12.74 | 73.50 – 98.59 |
| H.C.M. (pg) | M | 21.99 | 8.60 | 19.91 – 26.09 |
| | H | 26.66 | 3.89 | 23.4 – 30.99 |
| C.H.C.M. (g/dl) | M | 31.52 | 1.19 | 30 – 34 |
| | H | 31.48 | 0.32 | 31.19 – 31.84 |

M : Machos.
H : Hembras.
D.S.: Desvio Standart.
V.C.M.: Volumen Corpuscular Medio.
H.C.M.: Hemoglobina Corpuscular Media.
C.H.C.M: Concentración de Hemoglobina Corpuscular Media.

CUADRO N° 18

Valores de la Serie Leucocítica con relación al sexo en machines negros (*Cebus apella*) juveniles mantenidos en cautiverio en el Parque de Las Leyendas.

| VARIABLES | SEXO | MEDIA | D. S. | VALORES EXTREMOS |
|---|---|---|---|---|
| Leucocitos ($x10^3$/ul) | M | 7.56 | 1.75 | 5.67 – 10.47 |
| | H | 9.31 | 2.85 | 6.05 – 11.35 |
| Mielocitos (%) | M | – | – | – |
| | H | – | – | – |
| Metamielocitos (%) | M | – | – | – |
| | H | – | – | – |
| Abastonados (%) | M | – | – | – |
| | H | – | – | – |
| Neutrófilos (%) | M | 49.83 | 17.45 | 36 – 81 |
| | H | 51.33 | 9.01 | 42 – 60 |
| Eosinófilos (%) | M | 2 | 2.28 | 0 – 6 |
| | H | 1.66 | 2.08 | 0 – 4 |
| Basófilos (%) | M | 0.33 | 0.82 | 0 – 2 |
| | H | 1.33 | 1.15 | 0 – 2 |
| Linfocitos (%) | M | 47.83 | 16.6 | 19 – 64 |
| | H | 45.66 | 6.5 | 39 – 52 |
| Monocitos (%) | M | – | – | – |
| | H | – | – | – |

M : Machos.
H : Hembras.
D.S.: Desvio Standart.

CUADRO N° 19

Valores de la Serie Eritrocítica y plaquetaria en machines negros (*Cebus apella*) sub-adultos mantenidos en cautiverio en el Parque de Las Leyendas.

| VARIABLES | MEDIA | D. S. | VALORES EXTREMOS |
|---|---|---|---|
| Eritrocitos ($x10^6$/ul) | 4.91 | 0.79 | 3.83 – 6.63 |
| Hemoglobina (g/dl) | 12.66 | 0.82 | 11.8 – 14.2 |
| Hematocrito (%) | 38.12 | 2.24 | 34 – 43 |
| Plaquetas ($x10^3$ /ul) | 226 | 21.29 | 183 – 246 |
| V.C.M. (fl) | 79.34 | 22.93 | 22.94 – 99.08 |
| H.C.M. (pg) | 26.38 | 7.79 | 17.94 – 31.63 |
| C.H.C.M. (g/dl) | 33.23 | 8.2 | 30.93 – 36.4 |

D.S.: Desvio Standart.
V.C.M.: Volumen Corpuscular Medio.
H.C.M.: Hemoglobina Corpuscular Media.
C.H.C.M: Concentración de Hemoglobina Corpuscular Media.

CUADRO N° 20

Valores de la Serie Leucocítica en machines negros (*Cebus apella*) sub-adultos mantenidos en cautiverio en el Parque de Las Leyendas.

| VARIABLES | MEDIA | D. S. | VALORES EXTREMOS |
|---|---|---|---|
| Leucocitos ($x10^3$/ul) | 6.80 | 1.67 | 4.87 – 10.02 |
| Mielocitos (%) | – | – | – |
| Metamielocitos (%) | – | – | 0 |
| Abastonados (%) | – | – | 0 |
| Netrófilos (%) | 51.5 | 13.57 | 38 – 86 |
| Eosinófilos (%) | 0.56 | 0.89 | 0 – 3 |
| Basófilos (%) | 0.25 | 0.57 | 0 – 2 |
| Linfocitos (%) | 47.5 | 13.27 | 14 – 62 |
| Monocitos (%) | 0.18 | 0.4 | 0 – 1 |

D.S.: Desvio Standart.

CUADRO N° 21

Valores de la Serie Eritrocítica y plaquetaria con relación al sexo en machines negros (*Cebus apella*) sub-adultos mantenidos en cautiverio en el Parque de Las Leyendas.

| VARIABLES | SEXO | MEDIA | D. S. | VALORES EXTREMOS |
|---|---|---|---|---|
| Eritrocitos ($x10^6$/ul) | M | 5.02 | 0.88 | 3.83 – 6.63 |
| | H | 4.60 | 0.31 | 4.3 – 4.99 |
| Hemoglobina (g/dl) | M | 12.45 | 0.83 | 11.6 – 14.2 |
| | H | 13.26 | 0.4 | 12.7 – 13.6 |
| Hematocrito (%) | M | 37.25 | 1.66 | 34 – 40 |
| | H | 40.75 | 1.7 | 39 – 43 |
| Plaquetas($x10^3$ /ul) | M | 226 | 23.78 | 183 – 270 |
| | H | 224 | 13.66 | 205 – 237 |
| V.C.M. (fl) | M | 76.18 | 30.18 | 55.76 – 99.08 |
| | H | 88.81 | 40.10 | 80.16 – 95.34 |
| H.C.M. (pg) | M | 25.52 | 10.27 | 17.93 – 31.29 |
| | H | 28.98 | 13.18 | 18.12 – 31.63 |
| C.H.C.M. (g/dl) | M | 33.43 | 12.21 | 31.57 – 36.41 |
| | H | 32.61 | 14.65 | 30.93 – 34.61 |

M : Machos.
H : Hembras.
D.S.: Desvio Standart.
V.C.M.: Volumen Corpuscular Medio.
H.C.M.: Hemoglobina Corpuscular Media.
C.H.C.M: Concentración de Hemoglobina Corpuscular Media.

CUADRO N° 22

Valores de la Serie Leucocítica con relación al sexo en machines negros (*Cebus apella*) sub-adultos mantenidos en cautiverio en el Parque de Las Leyendas.

| VARIABLES | SEXO | MEDIA | D. S. | VALORES EXTREMOS |
|---|---|---|---|---|
| Leucocitos ($x10^3$/ul) | M | 6.61 | 1.65 | 4.87 – 9.97 |
| | H | 7.36 | 1.85 | 5.85 – 10 |
| Mielocitos (%) | M | – | – | – |
| | H | – | – | – |
| Metamielocitos (%) | M | – | – | – |
| | H | – | – | – |
| Abastonados (%) | M | – | – | – |
| | H | – | – | – |
| Neutrófilos (%) | M | 50.25 | 13.6 | 38 – 86 |
| | H | 55.25 | 14.75 | 42 – 69 |
| Eosinófilos (%) | M | 0.58 | 0.9 | 0 – 3 |
| | H | 0.5 | 1 | 0 – 2 |
| Basófilos (%) | M | 0.08 | 0.28 | 0 – 1 |
| | H | 0.75 | 0.95 | 0 – 2 |
| Linfocitos (%) | M | 48.92 | 13.46 | 14 – 62 |
| | H | 43.25 | 13.57 | 31 – 55 |
| Monocitos (%) | M | 0.16 | 0.38 | 0 – 1 |
| | H | 0.25 | 0.5 | 0 – 1 |

M : Machos.

H : Hembras.

D.S.: Desvio Standart.

CUADRO N° 23

Valores de la Serie Eritrocítica y plaquetaria en machines negros (*Cebus apella*) adultos mantenidos en cautiverio en el Parque de Las Leyendas.

| VARIABLES | MEDIA | D. S. | VALORES EXTREMOS |
|---|---|---|---|
| Eritrocitos ($x10^6$/ul) | 5.56 | 1.16 | 4.13 – 7.59 |
| Hemoglobina (g/dl) | 12.4 | 1.28 | 10.8 – 14.2 |
| Hematocrito (%) | 37.86 | 3.33 | 33 – 42 |
| Plaquetas ($x10^3$ /ul) | 205 | 28.5 | 157 – 255 |
| V.C.M. (fl) | 30.75 | 28.36 | 55.33 – 91.89 |
| H.C.M. (pg) | 10.04 | 9.17 | 18.7 – 28.77 |
| C.H.C.M. (g/dl) | 14.31 | 11.59 | 31.31 – 33.8 |

D.S.: Desvio Standart.
V.C.M.: Volumen Corpuscular Medio.
H.C.M.: Hemoglobina Corpuscular Media.
C.H.C.M: Concentración de Hemoglobina Corpuscular Media.

CUADRO N° 24

Valores de la Serie Leucocítica en machines negros (*Cebus apella*) adultos mantenidos en cautiverio en el Parque de Las Leyendas.

| VARIABLES | MEDIA | D. S. | VALORES EXTREMOS |
|---|---|---|---|
| Leucocitos ($x10^3$/ul) | 6.95 | 2.43 | 4.62 – 11.2 |
| Mielocitos (%) | – | – | – |
| Metamielocitos (%) | 0.14 | – | 0 – 2 |
| Abastonados (%) | – | – | – |
| Neutrófilos (%) | 49.57 | 13.35 | 33 – 62 |
| Eosinófilos (%) | 1.14 | 1.46 | 0 – 4 |
| Basófilos (%) | 0.42 | 0.53 | 0 – 1 |
| Linfocitos (%) | 48.28 | 12.77 | 33 – 65 |
| Monocitos (%) | 0.28 | 0.48 | 0 – 1 |

D.S.: Desvio Standart.

CUADRO N° 25

Valores de algunas constantes fisiológicas en machines negros (*Cebus apella*) juveniles, sub-adultos y adultos mantenidos en cautiverio en el Parque de Las Leyendas, bajo el efecto de la anestesia.

| VARIABLES | EDAD | MEDIA | D.S. | VALORES EXTREMOS |
|---|---|---|---|---|
| Frecuencia Cardiaca (lat/min) | Juvenil | 133 | 16.23 | 126 – 160 |
| | Sub-adulto | 155 | 31.7 | 125 – 232 |
| | Adulto | 154.5 | 35.67 | 120 – 216 |
| Frecuencia Respiratoria (res./min) | Juvenil | 46.11 | 10.15 | 32 – 60 |
| | Sub-adulto | 53.06 | 10.7 | 37 – 76 |
| | Adulto | 53.57 | 12.9 | 43 – 70 |
| Temperatura (°C) | Juvenil | 38.05 | 1.52 | 35 – 40 |
| | Sub-adulto | 38.18 | 1.43 | 35 – 40 |
| | Adulto | 39 | 0.91 | 37.4 – 40.1 |
| Peso (Kg.) | Juvenil | 2.22 | 0.53 | 1.45 – 3.1 |
| | Sub-adulto | 2.99 | 0.77 | 1.8 – 4.2 |
| | Adulto | 3.6 | 0.98 | 2.7 – 5.4 |

D.S.: Desvio Standart.

CUADRO N° 26

Valores de algunas constantes fisiológicas con relación al sexo en machines negros (*Cebus apella*) juveniles, sub-adultos y adultos mantenidos en cautiverio en el Parque de Las Leyendas.

| VARIABLES | EDAD | SEXO | MEDIA | D.S. | VALORES EXTREMOS |
|---|---|---|---|---|---|
| Frecuencia Cardiaca (lat/min) | Juvenil | M | 131.16 | 19.66 | 103 – 160 |
| | | H | 136.66 | 7.57 | 128 – 140 |
| | Sub-adulto | M | 161 | 34.8 | 120 – 196 |
| | | H | 139.29 | 9.63 | 125 – 146 |
| | Adulto | M | 154.5 | 35.67 | 120 – 216 |
| | | H | – | – | – |
| Frecuencia Respiratoria (res./min) | Juvenil | M | 44 | 11.3 | 32 – 60 |
| | | H | 50.33 | 7.23 | 42 – 55 |
| | Sub-adulto | M | 58.33 | 11.6 | 37 – 76 |
| | | H | 50.75 | 8.61 | 42 – 60 |
| | Adulto | M | 53.57 | 12.9 | 43 – 70 |
| | | H | – | – | – |
| Temperatura (°C) | Juvenil | M | 37.58 | 1.59 | 35 – 39.5 |
| | | H | 39 | 1 | 38 – 40 |
| | Sub-adulto | M | 38.15 | 1.54 | 35 – 40 |
| | | H | 38.27 | 1.27 | 36.9 – 39.5 |
| | Adulto | M | 39 | 0.91 | 37.4 – 40.1 |
| | | H | – | – | – |
| Peso (Kg.) | Juvenil | M | 2.4 | 0.54 | 1.7 – 3.1 |
| | | H | 1.86 | 0.36 | 1.45 – 2.1 |
| | Sub-adulto | M | 3.2 | 0.72 | 1.9 – 4.2 |
| | | H | 2.36 | 0.6 | 1.8 – 3.6 |
| | Adulto | M | 3.6 | 0.98 | 2.7 – 5.4 |
| | | H | – | – | – |

M: Macho H: Hembra D.S.: Desvio Standart.

# IX. ANEXOS

CUADRO 2.2.1

Valores Hemáticos Normales para el *Cebus apella*, según Málaga, C.; Horna, M.; Villavicencio E. y Moro, J. En La Primatología en el Perú. Vol. I. 1983.

| Valores | GR $x10^6$ | GB x $10^3$ | Hto. % | Hb. (g/100ml) | Neutró filos % | Linfo citos % | Mono citos % | Eosinó filos % | Basó filos % | Proteína (g/100ml) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Estudio | 5,45± 1,0 | 11,34 ±5,7 | 39,9± 4,7 | 13,4 ±1,9 | 36,6 ±16,5 | 50,4 ±18,0 | 4,5 ±3,6 | 7,2 ±5,6 | 1,5 ±1,6 | 8,5 ±1,6 |

CUADRO 2.2.2

Valores de la serie eritrocítica y linfocítica en monos de ambos sexos en cautiverio de la especie *Cebus apella*, clínicamente normales; según Almeyda, H., 1990.

| Valores | GR $x10^6$ | GB $x10^3$ | Hto. % | Hb. (g/100ml) | Neutró filos % | Linfo citos % | Mono citos % | Eosinó filos % | Basó filos % | Abasto nados % |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Estudio | 3.245 – 7.9 | 5.075 – 17.45 | 27.00 – 43.00 | 9.00 – 14.33 | 16.5 – 70.0 | 24.00 – 81.5 | 0.0 – 3.0 | 0.0 – 5.5 | 0.0 – 2.5 | 0.0 – 2.5 |

CUADRO 2.2.3.

Resultados de los Hemogramas realizados en 124 *Cebus apella* anestesiados con Ketamina. Según Larsson, M.; Birgel, E.; Benesi, F.; Fedullo, J.; Larsson, C.; Molina, S.; Guerra P. and Prada, C., 1999.

| Parameters | Young females mean ± SD (n) | Young males mean ± SD (n) | Adult females mean ± SD (n) | Adult males mean ± SD (n) |
|---|---|---|---|---|
| WBC ($x10^9$/l) | 5.76 ±3.25 (22)$^a$ (2.50 – 9.02) | 7.26 ±3.99 (13)$^a$ (3.27 - 11.25) | 6.20 ± 2.57 (42)$^a$ (3.62 - 8.77) | 6.32 ± 2.89 (47)$^a$ (3.43 - 9.21) |
| Total neutrophils(%) | 3.18 ± 2.86 (21)$^a$ (3.21 – 6.04) | 4.58 ± 3.09 (13)$^a$ (0.49 - 7.67) | 3.32 ± 1.90 (41)$^a$ (1.42 - 5.23) | 3.53 ± 3.38 (47)$^a$ (1.57 - 6.91) |
| Band neutrophils (%) | 0.07 ± 0,09 (21)$^{ab}$ (0.00 – 0.16) | 0,12 ± 0.18 (12)$^a$ (0.00 - 0.30) | 0.06 ± 0.09 (41)$^{ab}$ (0.00 - 0.15) | 0.05 ± 0.09 (47)$^b$ (0.00 - 0.14) |
| Mature neutrophils (%) | 3.10 ± 2.83 (21)$^a$ (2.68 – 5.94) | 4.46 ± 2.98 (12)$^a$ (1.48 - 7.44) | 3.26 ± 1.88 (41)$^a$ (1.39 - 5.14) | 3.49 ± 3.35 (47)$^a$ (0.14 - 6.84) |
| Eosinophils (%) | 0.01 ± 0.03 (21)$^a$ (0.00 – 0,04) | 0,01 ± 0.04 (12)$^a$ (0.00 - 0.05) | 0.10 ± 0.28 (41)$^a$ (0.00 - 0.38) | 0.02 ± 0.39 (47)$^a$ (0.00 - 0.55) |
| Basophils (%) | 0,02 ± 0.06 (21)$^a$ (0.00 - 0.08) | 0.03 ±0.06 (12)$^a$ (0.00 - 0.09) | 0.03 ± 0.05 (41)$^a$ (0.00 - 0.09) | 0.03 ± 0.07 (47)$^a$ (0.00 - 0.01) |
| Lymphocytes (%) | 2.83 ± 1.30 (21)$^a$ (1.52 - 4.13) | 2.67 ± 1.18 (12)$^a$ (1.48 - 3.85) | 2.51 ± 1.33 (41)$^a$ (1.18 - 3.85) | 2.83 ± 1.23 (47)$^a$ (4.06 - 5.45) |
| Monocytes (%) | 0.15 ± 0.19 (21)$^a$ (0.00 - 0.34) | 0.15 ± 0.12 (12)$^a$ (0.03 - 0.27) | 0.22 ± 0.21 (41)$^a$ (0.00 - 0.43) | 0.20 ± 0.22 (47)$^a$ (0.00 - 0.42) |
| Hematocrit (l/l) | 0.43 ±0.03 (22)$^b$ (0.40 - 0.46) | 0.40 ± 0.04 (13)$^b$ (0.37 - 0.44) | 0.42 ± 0.06 (42)$^b$ (0.36 - 0.47) | 0.45 ± 0.04 (47)$^a$ (0.42 - 0.48) |
| Hemoglobin (gm/l) | 139 ± 12 (22)$^{ab}$ (127 - 151) | 130 ± 17 (13)$^b$ (123 - 147) | 131 ± 18 (42)$^{ab}$ (113 - 149) | 142 ± 13 (47)$^a$ (129 - 155) |

CUADRO 2.2.4.

Valores hematológicos del machin negro (*Cebus apella)* sanos, obtenidos en los exámenes veterinarios realizados en diversos zoológicos del mundo. Datos pertenecientes al International Species Information System, 2004.

| Test | Units | Minimum Value | Maximum Value | Sample Size | Animals |
|---|---|---|---|---|---|
| White Blood | $x10^3$ | 2.300 | 25.30 | 150 | 80 |
| Red Blood | $x10^6$ | 3.63 | 9.68 | 102 | 50 |
| Hemoglobin | g/dl | 8.8 | 86.4 | 132 | 69 |
| Hematocrit | % | 30.0 | 54.0 | 147 | 81 |
| Segmented | $x10^3$ | 0.805 | 23.80 | 113 | 57 |
| Lymphocytes | $x10^3$ | 0.627 | 9.800 | 112 | 56 |
| Monocytes | $x10^3$ | 0.033 | 1.680 | 101 | 56 |
| Eosinophils | $x10^3$ | 0.035 | 1.615 | 58 | 37 |
| Basophils | $x10^3$ | 0.049 | 0.266 | 15 | 15 |
| Platelet Count | $x10^3$ | 119 | 787 | 40 | 25 |

CUADRO 2.2.5.

Valores hematológicos para una hembra de *Cebus apella* mantenida en cautiverio con problemas de dermatitis multifocal. (Según Cuadros, L. 2002).

| PARAMETRO | VALOR ENCONTRADO |
|---|---|
| Hematocrito | 32% |
| RBC | 4.900.000 mm |
| WBC | 15.100 mm |
| Bandas | 3% |
| Neutrófilos | 75% |
| Basófilos | 0% |
| Eosinófilos | 4% |
| Linfocitos | 14% |
| Monocitos | 4% |

CUADRO 2.2.6.

Valores promedios y desvió standart de parámetros hemáticos en macacos prego (*Cebus sp.*) mantenidos en cautiverio en el Parque Zoológico de San Paulo. Tomado de Faklen *et al.,* 1983.

| Parámetros (unidades) | Media | Desvió |
|---|---|---|
| Eritrocitos M/$mm^3$ | 5,05 | 0,95 |
| Hematocrito % | 46,1 | 3,4 |
| Hemoglobina mg/dl | 12,6 | 1,5 |
| VCM $u^3$ | 93,9 | 18,0 |
| CHCM % | 27,2 | 2,5 |
| Leucocitos cels/$mm^3$ | 11219 | 3698 |
| Abastonados | 0,6 | 1,2 |
| Segmentados | 43,3 | 12,9 |
| Eosinófilos | 3,9 | 4,0 |
| Basófilos | 0 | 0 |
| Linfocitos | 48,7 | 12,7 |
| Monocitos | 3,2 | 2,6 |

CUADRO 3.1

Crecimiento cronológico y de la dentición en las diferentes etapas del desarrollo del machin negro (*Cebus apella)*.

| CATEGORIA | REFERENCIAS | EDADES |
|---|---|---|
| Infante I | Dentición desidual Incompleta | 1 a 6 – 8 meses. |
| Infante II | Completa dentición desidual | De 6 – 8 a 14 – 18 meses. |
| Juvenil | Combinación de dientes desiduales y permanentes. | De 14 – 18 a 36 – 40 meses. |
| Sub – adulto | Dentición permanente incompleta. | De 36 – 42 meses. |
| Adulto | Dentición permanente completa sin desgaste. | De 36 – 42 meses a 8 – 10 años. |
| Adulto mayor | Dentición permanente desgastada. | De 8 – 10 años a 15 – 20 años. |

Tomado de Napier and Napier. 1967. A Handbook of Living Primates.

TABLA N° 1

Valores de la serie Eritrocítica de los machines negros (*Cebus apella*) mantenidos en cautiverio en el Parque de Las Leyendas.

| Cantidad | Sexo | Identificación | G. R. | Hemoglobina (g/dl) | Hematocrito (%) | Plaquetas |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | M | 308 | 5,750 | 11.8 | 38 | 277,500 |
| 2 | M | 170 | 6,550 | 12.3 | 38 | 157,500 |
| 3 | M | 32 | 5,600 | 10.8 | 33 | 204,000 |
| 4 | M | 6 | 7,590 | 14.2 | 42 | 198,000 |
| 5 | M | 052*093*823 | 4,980 | 11.8 | 37 | 240,000 |
| 6 | M | 306 | 5,895 | 12.3 | 37 | 237,000 |
| 7 | M | 321 | 5,825 | 11.6 | 38 | 278,500 |
| 8 | M | 322 | 5,180 | 10.5 | 35 | 231,000 |
| 9 | H | 323 | 5,170 | 12.1 | 38 | 240,000 |
| 10 | M | 38 | 4,180 | 11.6 | 34 | 270,000 |
| 11 | M | 320 | 6,190 | 13.3 | 42 | 288,000 |
| 12 | H | 315 | 5,115 | 13.1 | 42 | 213,000 |
| 13 | H | 37 | 4,730 | 13.3 | 43 | 205,500 |
| 14 | H | 312 | 4,990 | 12.7 | 40 | 223,500 |
| 15 | H | 314 | 4,300 | 13.6 | 41 | 231,000 |
| 16 | H | 311 | 4,390 | 13.5 | 39 | 237,000 |
| 17 | H | 319 | 3,550 | 11 | 35 | 247,500 |
| 18 | M | 309 | 4,640 | 12.1 | 36 | 205,500 |
| 19 | M | 310 | 5,455 | 13.3 | 38 | 198,000 |
| 20 | M | 317 | 3,970 | 14.2 | 39 | 225,000 |
| 21 | M | 302 | 5,365 | 13.6 | 40 | 229,500 |
| 22 | M | 318 | 4,560 | 11.9 | 35 | 228,000 |
| 23 | M | 301 | 4,690 | 11.8 | 37 | 241,500 |
| 24 | M | 305 | 6,635 | 11.9 | 37 | 183,000 |
| 25 | M | 304 | 5,575 | 12.8 | 38 | 246,000 |
| 26 | M | 163 | 4,975 | 13.7 | 41 | 213,000 |
| 27 | M | 307 | 5,760 | 12.1 | 38 | 219,000 |
| 28 | M | 39 | 4,260 | 11.8 | 35 | 217,500 |
| 29 | M | 164 | 4,745 | 12.9 | 39 | 208,500 |
| 30 | M | 303 | 3,835 | 12 | 38 | 244,500 |
| 31 | M | 304a | 5,370 | 11 | 34 | 255,000 |
| 32 | M | 313 | 4,135 | 11.9 | 38 | 202,500 |

TABLA N° 2

Valores de la serie Leucocítica de los machines negros (*Cebus apella*) mantenidos en cautiverio en el Parque de Las Leyendas.

| Cantidad | Sexo | Identificación | G.B. | Neutrófilos | Eosinófilos | Linfocitos | Basófilos | Monocitos | Metamielocitos |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | M | 308 | 6250 | 36 | 0 | 64 | 0 | 0 | 0 |
| 2 | M | 170 | 5,200 | 33 | 0 | 65 | 0 | 0 | 2 |
| 3 | M | 32 | 5,950 | 42 | 4 | 54 | 0 | 0 | 0 |
| 4 | M | 6 | 7,950 | 64 | 2 | 33 | 1 | 0 | 0 |
| 5 | M | 052*093*823 | 10,475 | 39 | 3 | 58 | 0 | 0 | 0 |
| 6 | M | 306 | 7,625 | 42 | 3 | 55 | 0 | 0 | 0 |
| 7 | M | 321 | 7,525 | 36 | 6 | 58 | 0 | 0 | 0 |
| 8 | M | 322 | 8,625 | 81 | 0 | 19 | 0 | 0 | 0 |
| 9 | H | 323 | 11,350 | 60 | 1 | 39 | 0 | 0 | 0 |
| 10 | M | 38 | 8,950 | 44 | 1 | 55 | 0 | 0 | 0 |
| 11 | M | 320 | 6,850 | 57 | 2 | 39 | 2 | 0 | 0 |
| 12 | H | 315 | 10,550 | 42 | 4 | 52 | 2 | 0 | 0 |
| 13 | H | 37 | 10,025 | 43 | 0 | 55 | 2 | 0 | 0 |
| 14 | H | 312 | 5,850 | 69 | 0 | 31 | 0 | 0 | 0 |
| 15 | H | 314 | 6,425 | 67 | 0 | 32 | 0 | 1 | 0 |
| 16 | H | 311 | 7,175 | 42 | 2 | 55 | 1 | 0 | 0 |
| 17 | H | 319 | 6,050 | 52 | 0 | 46 | 2 | 0 | 0 |
| 18 | M | 309 | 5,450 | 47 | 0 | 53 | 0 | 0 | 0 |
| 19 | M | 310 | 6,250 | 46 | 0 | 54 | 0 | 0 | 0 |
| 20 | M | 317 | 5,625 | 40 | 0 | 60 | 0 | 0 | 0 |
| 21 | M | 302 | 7,425 | 38 | 0 | 62 | 0 | 0 | 0 |
| 22 | M | 318 | 5,675 | 50 | 1 | 49 | 0 | 0 | 0 |
| 23 | M | 301 | 7,200 | 62 | 1 | 36 | 0 | 1 | 0 |
| 24 | M | 305 | 6,075 | 56 | 0 | 43 | 0 | 1 | 0 |
| 25 | M | 304 | 9,975 | 42 | 1 | 57 | 0 | 0 | 0 |
| 26 | M | 163 | 8,750 | 55 | 1 | 43 | 0 | 1 | 0 |
| 27 | M | 307 | 4,875 | 42 | 1 | 56 | 1 | 0 | 0 |
| 28 | M | 39 | 5,025 | 58 | 0 | 42 | 0 | 0 | 0 |
| 29 | M | 164 | 4,625 | 33 | 1 | 64 | 1 | 1 | 0 |
| 30 | M | 303 | 4,875 | 86 | 0 | 14 | 0 | 0 | 0 |
| 31 | M | 304a | 11,200 | 62 | 0 | 38 | 0 | 0 | 0 |
| 32 | M | 313 | 5,025 | 58 | 0 | 41 | 1 | 0 | 0 |

TABLA N° 3

Valores de las constantes Fisiológicas de los machines negros (*Cebus apella*) mantenidos en cautiverio en el Parque de Las Leyendas.

| Cantidad | Sexo | Identificación | Peso | T° | F. C. | F. R. |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | M | 308 | 3,100 | 37.4 | 160 | 60 |
| 2 | M | 170 | 3,900 | 39.3 | 144 | 48 |
| 3 | M | 32 | 2,700 | 37.4 | 148 | 40 |
| 4 | M | 6 | 2,700 | 38.8 | 130 | 60 |
| 5 | M | 052*093*823 | 1,700 | 35 | 103 | 32 |
| 6 | M | 306 | 2,475 | 35 | 117 | 40 |
| 7 | M | 321 | 2,275 | 36.8 | 128 | 48 |
| 8 | M | 322 | 2,400 | 39.5 | 146 | 52 |
| 9 | H | 323 | 2,050 | 38 | 142 | 55 |
| 10 | M | 38 | 1,900 | 35.9 | 140 | 50 |
| 11 | M | 320 | 2,000 | 38.8 | 126 | 40 |
| 12 | H | 315 | 2,100 | 40 | 128 | 54 |
| 13 | H | 37 | 1,800 | 39.5 | 146 | 60 |
| 14 | H | 312 | 2,350 | 36.9 | 144 | 42 |
| 15 | H | 314 | 2,100 | 39.2 | 125 | 45 |
| 16 | H | 311 | 3,200 | 37.5 | 142 | 56 |
| 17 | H | 319 | 1,450 | 39 | 140 | 42 |
| 18 | M | 309 | 2,375 | 37.2 | 140 | 37 |
| 19 | M | 310 | 3,650 | 39.4 | 184 | 45 |
| 20 | M | 317 | 4,100 | 38.7 | 196 | 57 |
| 21 | M | 302 | 2,550 | 38.5 | 168 | 65 |
| 22 | M | 318 | 2,950 | 38 | 124 | 32 |
| 23 | M | 301 | 3,600 | 37.9 | 124 | 45 |
| 24 | M | 305 | 3,300 | 39.8 | 232 | 76 |
| 25 | M | 304 | 3,600 | 37.7 | 172 | 56 |
| 26 | M | 163 | 5,400 | 39.6 | 120 | 43 |
| 27 | M | 307 | 3,250 | 39.5 | 156 | 68 |
| 28 | M | 39 | 3,400 | 38.3 | 184 | 55 |
| 29 | M | 164 | 4,200 | 38.3 | 132 | 44 |
| 30 | M | 303 | 4,200 | 40 | 120 | 52 |
| 31 | M | 304a | 2,900 | 40.1 | 192 | 70 |
| 32 | M | 313 | 3,450 | 39.5 | 216 | 70 |

FIGURA N° 1

Distribución del machin negro (*Cebus apella*)




Tomado de Hearn J. P. 1983. Reproduction in New World Primates New Models in Medical Science.

FIGURA N° 2

Alimentos y depredadores del machin negro (*Cebus apella)* en estado silvestre.

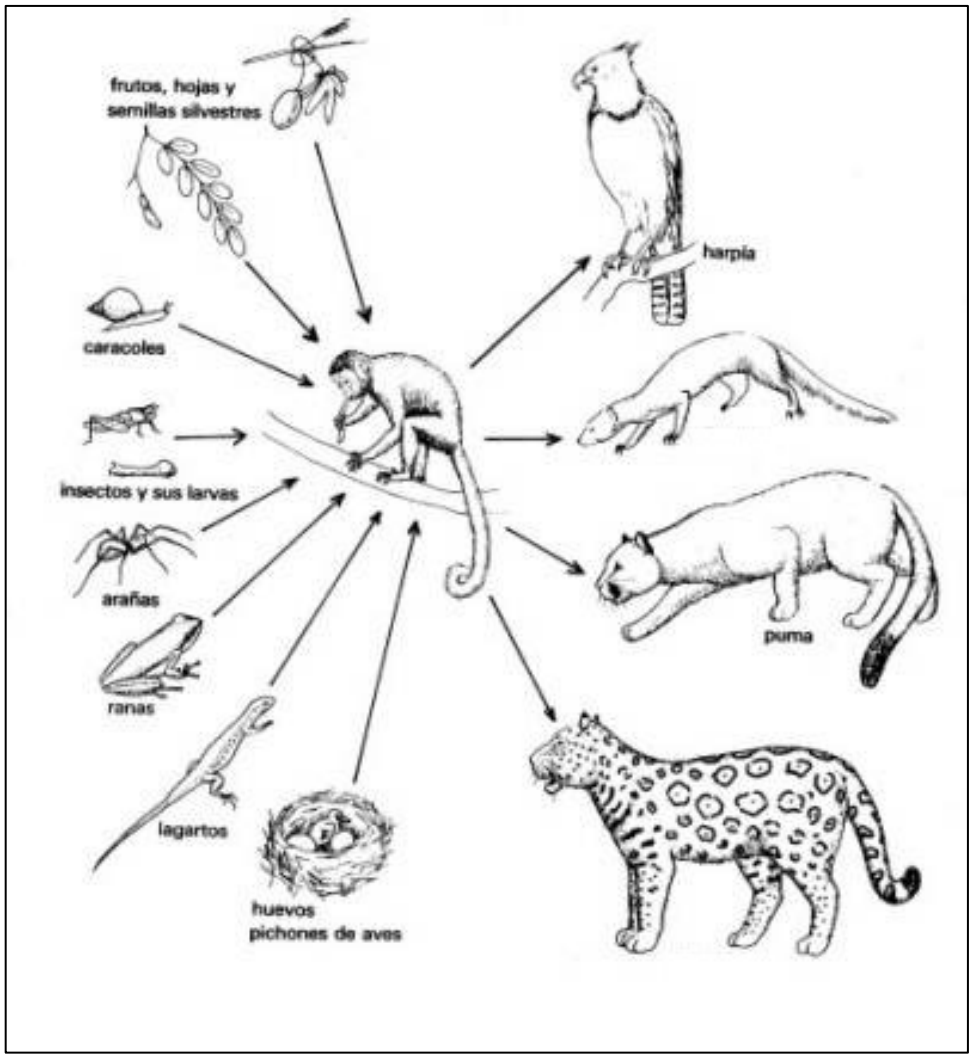

**FOTO N° 1**

Captura de los Machines.



**FOTO N° 2**

Determinación del peso del primate.



**FOTO N° 3**

Anestesiado en la malla “atrapamonos”



**FOTO N° 4**

Evaluación de la anestesia, traslado al tópico.



**FOTO N° 5**

Toma de muestra.




**FOTO N° 6**

Evaluación de las muestras.
Laboratorio de Patología Clínica - FMV

