

**VALORACIÓN MÉDICA EN MICOS TITI GRIS (*Saguinus leucopus*, Familia:
Cebidae) EN 3 ZOOLOGICOS COLOMBIANOS**

**ANAMARÍA CARVAJAL RINCÓN
CAMILO ERNESTO GALVIS MORENO**

**UNIVERSIDAD DE LA SALLE
FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA
FUNDACIÓN ZOOLOGICO SANTACRUZ
BOGOTÁ D. C.
2007.**

**VALORACIÓN MÉDICA EN MICOS TITI GRIS (*Saguinus leucopus*, Familia:
Cebidae) EN 3 ZOOLOGICOS COLOMBIANOS**

ANAMARÍA CARVAJAL RINCÓN

Cod. 14021047

CAMILO ERNESTO GALVIS MORENO

Cod. 14021002

**Trabajo de Grado como Requisito Parcial para Optar al Título de
MÉDICO VETERINARIO**

Directora

HAYDY MONSALVE REDWAN

Docente de la Universidad de la Salle

Médica Veterinaria U.L.S.

**UNIVERSIDAD DE LA SALLE
FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA
FUNDACIÓN ZOOLOGICO SANTACRUZ
BOGOTÁ D. C.**

2007.

ACEPTACIÓN

Dra. HAYDY MONSALVE REDWAN

Médica Veterinaria U.L.S

Directora

Dr. LEONARDO ARIAS BERNAL

Médico Veterinario U.L.S

Jurado

Dra. VICTORIA E. PEREIRA

Médica Veterinaria U.L.S.

Jurado

Dra. MARÍA TERESA URIBE MALLARINO.

Médico Veterinario U.L.S.

Secretaria Académica Fac. de Medicina Veterinaria.

AGRADECIMIENTOS

Las investigaciones en animales silvestres, son importantes de realizarlas, ya que no solo se busca aportar algo a los conocimientos actuales, sino que así mismo a la fauna. Por tanto, decimos que para poder lograr todo esto, se necesito de la colaboración de muchas personas e instituciones, las cuales hicieron posible el desarrollo de este proyecto, a todos estos agradecemos toda su colaboración. Principalmente a nuestros padres, que con su apoyo, permitieron que esta investigación se hiciera posible, a la Dra. Haydy Monsalve por su colaboración y toda su paciencia hacia nosotros, y finalmente un reconocimiento al Dr. German Ordoñez (Q.E.P.D.), amigo y colega que siempre nos brindo su apoyo incondicional.

Anamaría y Camilo Ernesto.

CONTENIDO

	Pág.
LISTA DE TABLAS.....	9
LISTA DE FIGURAS.....	11
RESUMEN.....	12
ABSTRAC.....	13
INTRODUCCION.....	14
JUSTIFICACION.....	15
OBJETIVOS.....	16
1. MARCO TEÓRICO	
1.1. BIOLOGÍA DEL <i>Saguinus leucopus</i>	17
1.2. DESCRIPCIÓN.....	17
1.3. CLASIFICACIÓN TAXONOMICA.....	18
1.4. HÁBITAT.....	18
1.5. TAMAÑO DE LOS GRUPOS.....	18
1.6. DIETA.....	19
1.7. DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA.....	21
1.8. EXAMEN CLÍNICO.....	22

2. METODOLOGÍA

2.1 POBLACIÓN

2.1.1. Fundación Zoológico Santacruz.....	23
2.1.2. Zoológico de Matecaña.....	23
2.1.3. Parque Zoológico Santa Fe.....	23

2.2 MATERIALES Y MÉTODOS

2.2.1 Protocolo que se Utilizó en los animales Anestesiados.....	24
2.2.1.1 Ayuno.....	24
2.2.1.2 Evaluación preanestésica de los animales.....	25
2.2.1.3 Protocolo de Anestesia.....	25
2.2.1.4 Recuperación post anestésica.....	25
2.2.2 Protocolos usados para la toma de muestras.....	26
2.2.2.1 Toma de Sangre	26
2.2.2.2 Toma de Materia Fecal.....	26
2.2.2.3 Toma de Orina.....	27

2.2 PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO REALIZADO EN CADA ZOOLOGICO.

2.3.1 Fundación Zoológico Santacruz.....	28
2.3.1.1 Manejo de los Animales.....	28
2.3.1.2 Método de Restricción.....	28
2.3.1.3 Monitoreo anestésico del Paciente.....	29
2.3.1.4 Toma de muestra.....	29
2.3.1.5 Métodos de laboratorio.....	30
2.3.2 Zoológico de Matecaña.....	30
2.3.2.1 Manejo de los Animales.....	30
2.3.2.2 Método de Restricción.....	30

	Pág.
2.3.2.3 Toma de Datos Biológicos y Muestras.....	31
2.3.2.4 Métodos de laboratorio.....	32
2.3.3 Parque Zoológico Santa Fe.....	33
2.3.3.1 Manejo de los Animales.....	33
2.3.3.2 Método de Restricción.....	33
2.3.3.3 Monitoreo Anestésico del Paciente.....	33
2.3.3.4 Toma de Muestras.....	33
2.3.3.5 Métodos de laboratorio.....	34
2.4 ANÁLISIS ESTADÍSTICO	
2.4.1 Estadística Descriptiva → Peso, Cuadró Hemático y Signos Vitales.....	34
2.4.2.1 Media Aritmética.....	35
2.4.2.2 Desviación Estándar.....	35
2.4.2.3 Coeficiente de Varianza.....	35
2.4.2.4 Límites de Confianza (Superior e Inferior).....	35
2.4.2 Análisis Comparativo → Coprológico y Parcial de Orina.....	35
3 RESULTADOS	
3.1 DATOS BIOLÓGICOS	
3.1.1 Temperatura Rectal.....	38
3.1.2 Frecuencia Respiratoria.....	38
3.1.3 Frecuencia Cardíaca.....	39
3.1.4 Peso.....	39
3.2 CUADRO HEMÁTICO	
3.2.1 Hematocrito.....	40
3.2.2 Eritrocitos.....	41

	Pág.
3.2.3 Hemoglobina.....	41
3.2.4 Plaquetas.....	42
3.2.5 Leucocitos.....	43
3.2.6 Neutrófilos.....	43
3.2.7 Linfocitos.....	44
3.2.8 Monocitos.....	44
3.2.9 Eosinófilos.....	45
3.2.10 Basófilos.....	46
3.3 COPROLÓGICO	
3.3.1 Examen Macroscópico.....	46
3.3.2 Examen Microscópico.....	47
3.3.3 Examen Parasitológico.....	49
3.4 EXAMEN DE ORINA	
3.4.1 Examen Macroscópico.....	50
3.4.2 Examen Microscópico.....	52
4 DISCUSIONES	
4.1 DATOS BIOLÓGICOS	
4.1.1 Temperatura Rectal.....	57
4.1.2 Frecuencia Cardíaca.....	57
4.1.3 Frecuencia Respiratoria.....	58
4.1.4 Peso.....	59
4.2 CUADRO HEMÁTICO	
4.2.1 Hematocrito.....	59

	Pág.
4.2.2 Eritrocitos y Hemoglobina.....	62
4.2.3 Plaquetas.....	64
4.2.4 Leucocitos.....	65
4.2.5 Neutrófilos.....	66
4.2.6 Linfocitos.....	68
4.2.7 Monocitos.....	68
4.2.8 Eosinófilos.....	69
4.2.9 Basófilos.....	69
4.3 COPROLÓGICO	
4.3.1 Examen Macroscópico.....	70
4.3.2 Examen Microscópico.....	71
4.3.3 Examen Parasitológico.....	72
4.4 EXAMEN DE ORINA	
4.4.1 Examen Macroscópico.....	75
4.4.2 Examen Microscópico.....	78
5 CONCLUSIONES.....	82
6 RECOMENDACIONES.....	87
BIBLIOGRAFÍA.....	89
ANEXOS.....	93

LISTA DE TABLAS

		Pág.
Tabla 1	Zoológicos Muestreados.....	23
Tabla 2	Protocolos Utilizados en el Laboratorio Clínico de la Universidad de la Salle.....	30
Tabla 3	Protocolos Utilizados en el “Laboratorio Clínico UNISAF: Servicio y Calidad”.....	32
Tabla 4	Protocolos Utilizados en el Laboratorio AGROLAB.....	34
Tabla 5	Resultados obtenidos de los Exámenes Físicos de cada individuo muestreado.....	37
Tabla 6	Resultados de los datos biológicos del <i>S. leucopus</i> en el Z. Santacruz.....	39
Tabla 7	Resultados de los datos biológicos del <i>S. leucopus</i> en el Z. Matecaña.....	40
Tabla 8	Resultados obtenidos del hematocrito, de los 3 Zoológicos Colombianos.....	40
Tabla 9	Resultados de Eritrocitos de los 3 Zoológicos Colombianos.....	41
Tabla 10	Resultados de Hemoglobina de los 3 Zoológicos Colombianos.....	42
Tabla 11	Resultados de Plaquetas de los 3 Zoológicos Colombianos.....	42
Tabla 12	Resultados de Leucocitos de los 3 Zoológicos Colombianos.....	43
Tabla 13	Resultados de Neutrófilos de los 3 Zoológicos Colombianos.....	44
Tabla 14	Resultados de Linfocitos de los 3 Zoológicos Colombianos.....	44
Tabla 15	Resultados de Monocitos de los 3 Zoológicos Colombianos.....	45
Tabla 16	Resultados de Eosinofilos de los 3 Zoológicos Colombianos.....	45
Tabla 17	Resultados de Basofilos de los 3 Zoológicos Colombianos.....	46

LISTA DE TABLAS

		Pág.
Tabla 18	Examen Macroscópico de las Heces de los 3 Zoológicos Muestreados.....	47
Tabla 19	Examen Microscópico de las Heces de los 3 Zoológicos Muestreados.....	49
Tabla 20	Examen parasitológico de las Heces de los 3 Zoológicos Muestreados.....	50
Tabla 21	Examen Macroscópico de orina de los 3 Zoológicos Muestreados.....	51
Tabla 22	Examen Microscópico de orina de los 3 Zoológicos Muestreados.....	55
Tabla 23	Valores aproximados de los datos fisiológicos de Primates Pequeños sin anestesia.....	59
Tabla 24	Valores Hematológicos de Primates (<i>Saguinus sp.</i>).....	70
Tabla 25	Datos biológicos de <i>Saguinus leucopus</i> , adulto sin anestesia en cautiverio.....	83
Tabla 26	Valores Hematológicos de <i>Saguinus leucopus</i> , adulto en cautiverio.	84
Tabla 27	Hallazgos reportados, en los resultados de 8 parciales de orina de <i>Saguinus leucopus</i> adultos, en cautiverio en diferentes zoológicos...	85
Tabla 28	Hallazgos reportados, en los resultados de 10 coprológicos de <i>Saguinus leucopus</i> adultos, en cautiverio en diferentes zoológicos...	86

LISTA DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1 Imagen de <i>Saguinus leucopus</i>	18
Figura 2 Distribución Geográfica del <i>S. leucopus</i>	21
Figura 3 Toma de Sangre en el Z. Santacruz.....	26
Figura 4 Protocolo Utilizado para la Obtención de Orina.....	27
Figura 5 Material Utilizado para conservar las Muestras.....	28
Figura 6 Recuperación post anestésica de un <i>S. leucopus</i> del Z. Santacruz.....	25
Figura 7 Protocolo de Anestesia Trabajado en el Z. Santacruz.....	29
Figura 8 Restricción física en el Z. Matecaña.....	31
Figura 9 Muestras del Z. Matecaña.....	32
Figura 10 <i>Endolimax nana</i> (A), <i>Trofozoita</i> (B).....	103
Figura 11 <i>Blastocystis hominis</i> , formas en división (2, 5), formas ordinarias (1, 3,4).....	103
Figura 12 <i>Trichuris trichiura</i>	103

RESUMEN

En el presente estudio se recolectaron y posteriormente se analizaron muestras de 15 micos tití gris (*Saguinus leucopus*) los cuales forman parte de la colección de animales de tres zoológicos colombianos: Fundación zoológico Santacruz ubicado en el departamento de Cundinamarca, parque zoológico Santa Fe localizado en la ciudad de Medellín y zoológico Matecaña situado en la ciudad de Pereira. De estos individuos se colectaron muestras de sangre para realizar cuadro hemático, muestras de orina para análisis macro y microscópico y al igual que muestras de materia fecal. Todos los análisis se realizaron con el fin de aportar datos que sirvan como criterios para establecer valores para la especie, ya que de los resultados obtenidos en cada zoológico, se comparan con los rangos fisiológicos reportados en *Saguinus sp.*, puesto que aun no sean reportado para *Saguinus leucopus*. Aclarándose que los protocolos de manejo, procedimientos y muestras recolectadas fueron variables dependiendo del zoológico, pero en general no se observaron diferencias significativas entre los resultados hallados para el presente estudio. Es importante recalcar que los análisis de las muestras también se realizaron en diferentes laboratorios.

Palabras clave: Tití gris, *Saguinus leucopus*, cuadro hemático, parcial de orina, coprológico.

ABSTRACT

In the present study were collected samples of 15 white footed tamarin (*Saguinus leucopus*) monkeys, which comprise of the animal collection of three Colombian zoologicals: Foundation Santacruz Zoological located in the Cundinamarca department, Santa Fe zoological located in the city of Medellín and Matecaña Zoological located in the city of Pereira. The blood samples were taken and analysis, to obtain a hematology study, tinkles samples and fecal matter samples, for analysis micro and macroscopic. The analyses were made with the purpose of contributing dates for future projects in this species, because nowadays nobody has reported any investigation about *Saguinus leucopus*. The handling protocols, procedures and samples collected were variables depending of each zoological, but in general the results were very similar. It is important to say that the analyses of the samples also were made in different laboratories.

Key words: White footed tamarin, *Saguinus leucopus*, hematology study, tinkles samples, fecal matter samples.

INTRODUCCIÓN

La situación actual de las especies silvestres en el mundo es muy crítica, pues ampliamente se sabe que son varias las especies amenazadas con peligro de extinción en el mundo; debido al crecimiento de las explotaciones ganaderas, agricultura, deforestación, aprovechamiento de las explotaciones animales a nivel del comercio, y demás proyectos que destruyen el hábitat natural de los animales silvestres; conllevan a conflictos entre los diferentes grupos sociales de las mismas especies o/y colaborando a la caza de los mismos por la disminución en el espacio.

El *S. leucopus* es una especie endémica de Colombia, que se encuentra entre las diferentes especies vulnerables a la extinción según la UICN (Internacional Union for the Conservation of Nature and Natural Resources → Unión Mundial para la Naturaleza), lo que permite afirmar, que es una especie que se esta enfrentando a un riesgo alto de extinción en estado silvestre; con este dato, es importante resaltar, que como todo ser vivo tiene funciones muy importantes en su habitad: una de estas es la dispersión de semillas o/y ser el alimento de animales mas elevados en la cadena alimenticia. Sin embargo con toda esta información, actualmente se encuentra en 7 zoológicos colombiano y por sus características físicas es una de las especies favoritas para venderse en el comercio y por tanto mantenerla en cautiverio; por esta razón existe la necesidad de obtener conocimientos sobre el manejo clínico en cautiverio, con el objetivo de aportar información que se relacione con el examen clínico, para determinar la condición de salud.

JUSTIFICACIÓN

Umaña (1993), reporta que Colombia por su ubicación geográfica, posee una diversidad faunística, florística y fisiográfica de las más ricas del geotrópico; en el caso de la familia *Callitrichinae* de los primates, existen 2 géneros con 7 especies¹. Permitiendo afirmar que Colombia es un país reconocido por su gran biodiversidad, entre la misma hay gran cantidad de especies endémicas que no han sido motivo de investigación por la falta de interés; un ejemplo de esto es el caso del *Saguinus leucopus*, especie endémica de Colombia, que no solo se considera “VU” (Vulnerable) bajo los criterios de la UICN², sino también es un ejemplar que se encuentra incluida en el apéndice I de la CITES (Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres → Acuerdo internacional concertado entre los gobiernos, con la finalidad de velar para que el comercio internacional de especímenes de animales y plantas silvestres no constituye una amenaza para su supervivencia³), esto quiere decir que es una especie en peligro de extinción.

Todo lo anterior, resalta el porque es importante este estudio, ya que hace parte de las colecciones de varios zoológicos de Colombia y son pocas las investigaciones publicadas con respecto a esta especie; por esta razón, esta investigación va a permitir, que se reporte información aproximada, a lo que se pueden encontrar en el momento de realizarles una valoración clínica a un individuo de esta especie en cautiverio, lo que en un futuro va a favorecer para poder conservarla, y finalmente lograr aportar para que tengan una plena sobrevivencia en cautiverio, para estudios de educación que contribuyan a la disminución del porcentaje del peligro de extinción del *Saguinus leucopus*.

¹ UMAÑA AJ. La primatología en Colombia. Revista Neotropical Primate Vol. 1, N° 1.

² DEFLER TR. Primates de Colombia. Conservación Internacional. Pág.: 190.

³ Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestre: ¿Qué es la CITES? Consultado en: <http://www.cites.org/esp/app/index.shtml>

OBJETIVOS

General

Desarrollar una investigación con el fin de aportar datos clínicos, acerca del titi gris (*Saguinus leucopus*) para lograr mantenerlo en cautiverio, por medio de la elaboración de la valoración médica, recopilación de datos de cuadro hemático, parcial de orina y coprológico; que permitan evaluar el estado de salud del animal y aportar a bases de datos ya existentes, logrando conseguir en un futuro los rangos fisiológicos de la especie en territorio colombiano.

Específicos

- Realizar el examen clínico a cada *Saguinus leucopus*, en los 3 zoológicos de Colombia, para conocer su estado de salud actual.
- Obtener resultados que se presenten en estos individuos, en el momento de realizarles la valoración médica (con respecto a la frecuencia cardiaca, frecuencia respiratoria, temperatura, cuadro hemático, coprológico y parcial de orina)
- Reportar los datos obtenidos de cada zoológico, por medio de un análisis estadístico descriptivo y comparativo.
- Comparar los resultados obtenidos con base de datos ya establecidas y entre los 3 zoológicos muestreados; para poder obtener los datos normales mas aproximados, que se pueden presentar en los *Saguinus leucopus*, durante el examen clínico.
- Publicar los resultados de los exámenes clínicos, que incluye: Examen clínico (semiología), Cuadro hemático, Parcial de Orina, Coprológico.

1. MARCO TEÓRICO

1.1 BIOLOGÍA DEL *Saguinus leucopus*

El tamarino de manos blancas o Mono titi gris (*Saguinus leucopus*) es natural del sur de América, el cual se encuentra incluida en el apéndice I de la CITES, esto quiere decir que se prohíbe el comercio internacional de esta especie, salvo cuando la importación se realiza con fines no comerciales (eje: para una investigación científica), además bajo los criterios de UICN se le considera como “VU” (Vulnerable), en pocas palabras es una especie que se está enfrentando a un riesgo alto de extinción en estado silvestre; esta condición, de que sea una especie altamente vulnerable, puede estar influenciada a su limitada distribución (la más reducida de todas las especies de *Saguinus*). Se encuentra en una zona con alta actividad de colonización y frecuentemente los animales son vendidos como mascotas en los mercados de los barrios de Bogotá y Medellín; en algunos casos, en el mercado ilegal modifican el color del pelaje “blanqueándolo” en la melena lo que los hace “más atractivo”. Esta especie no se encuentra protegida en Colombia en ninguna reserva del Sistema de Parques Nacionales.⁴

1.2 DESCRIPCIÓN

La longitud del cuerpo es de 23,0 a 25,0 cm con un promedio de longitud de la cola de 38,0 cm y un peso de alrededor de 460 g (generalmente los machos pesan más que las hembras). El pelaje del dorso es color café y con una apariencia de plateado, pues el pelo es café en su base y se aclara casi completamente hacia la punta, esta mezcla va siendo dominada por el blanco a medida que se va hacia los flancos y las extremidades, las cuales son casi blancas. El abdomen es ferruginoso mientras la cola es café con el extremo blanco. La cara es casi

⁴ DEFLER TR. Primates de Colombia Pág.: 190

desnuda y esta enmarcada por una franja delgada de pelo blanco. Entre las orejas y en el cuello tienen una moderada melena de color café. Las manos (incluyendo el antebrazo) y los pies son blancos (Figura 1).⁵

1.3 CLASIFICACIÓN TAXONÓMICA

Figura 1: Imagen de *S. leucopus*



Clase: Mamalia
Orden: Primates
Infraorden: Platyrrhini
Familia: Cebidae
Subfamilia: Callitrichinae
Genero: *Saguinus*
Especie: *leucopus*

Fuente: Proyecto de Isagen Cornare

1.4 HÁBITAT

Se encuentra en bosque seco tropical, húmedo tropical, muy húmedo tropical y muy húmedo, el hábitat comprende bosque primario y secundario, incluyendo vestigios aislados de selva (los cuales, posiblemente se sobre poblaron debido a la fuerte presión de colonización en el área de distribución, convirtiéndolos en refugios). Normalmente cerca de alguna corriente de agua (prefieren el borde forestal, en particular sobre orillas del río), es un primate (como los otros miembros de los tamarinos y titíes), de hábitos diurnos y arborícolas, casi siempre su estructura social es en grupo y viven en árboles huecos o en enredadas, estos se trasladan según la vegetación ya que están en busca de su sustento.⁶

⁵ DEFLER TR. Primates de Colombia. Pág.: 190 - 192

⁶ Ibid. Pág.: 188.

1.5 TAMAÑO DE LOS GRUPOS

Están compuestos generalmente por 3 – 9 individuos, aunque se han observado ocasionalmente animales solitarios o asociaciones temporales de 14 o más individuos. Normalmente los grupos familiares son integrados por una pareja y sus hijos; la madre, hembra dominante, es la que cría a pesar que en el grupo pueden haber varias hijas adultas y fértiles, todos en el grupo ayudan a cuidar a las crías, que usualmente nacen cada cinco o seis meses. En la vida silvestre se pueden encontrar entre las ramas grupos familiares que pueden llegar a contar con hasta cuarenta de ellos, observando que en su locomoción emplean las cuatro extremidades; cada grupo de familia mantiene un área o territorio, marcando la extensión del mismo con la orina y con la secreción de glándulas odoríferas, también manifiestan su presencia con aullidos o chillidos; usualmente si se encuentran dos grupos, en el margen de dos territorios próximos, se les erizan los pelos y pueden surgir demostraciones de agresión.⁷

1.6 DIETA

Los *Callitrichidae* están descritos como frugívoro-insectívoros, ya que se alimentan de una gran variedad de frutas, artrópodos y exudados y en menor proporción flores, hongos, caracoles, y pequeños vertebrados (sobre todo lagartos y ranas) y probablemente también de pequeños pájaros y huevos de aves; sin embargo, las proporciones de cada uno de estos alimentos ocupa en la dieta, difiere entre las especies, igualmente sucede con la manera en que cada especie consigue los alimentos⁸. En cuanto a hidratación, los primates puede beber el agua depositada en la vegetación, pasando la lengua sobre esta y otras veces introduciendo la boca en el líquido.⁹

En el caso de la nutrición de primates en cautiverio, es necesario tener una idea y un control sobre el consumo de la dieta de los individuos periódicamente, debido a

⁷ DEFLER TR. Primates de Colombia. Pág.: 190 - 192

⁸ LEUS K. Nutrición. En: CARROLL B. Guías de Manejo de la EAZA para *Callitricidos*. Pág.: 76.

⁹ RUIVO E, CARROLL B. Biología y Estado en Libertad. En: CARROLL B. Guías de Manejo de la EAZA para *Callitricidos*. Pág.: 6

que los titís y tamarinos viven en grupos, y la estructura social del grupo puede influenciar la ingesta de un individuo dentro del grupo (el animal con mayor demanda nutritiva generalmente consumen la dieta más desequilibrada),¹⁰ por eso se recomienda que la comida se proporcione al menos dos veces al día y de manera que estimule la actividad natural de búsqueda del alimento.¹¹

Teniendo en cuenta que los primates adultos de la familia *Callitrichidae*, consumen en total un 5% de su peso corporal de alimento en peso seco al día, o entre 16 y 24% del peso corporal de alimento en peso fresco; se llega a la conclusión que para lograr lo anterior, se debe conocer de manera bastante precisa del peso corporal de los animales en cuestión, para controlar la cantidad de comida ofrecida y consumida, y así mismo detectar posibles enfermedades a una etapa temprana; igualmente, es importante que los ingredientes se ofrezcan en pequeños trozos (de manera que los alimentos preferidos no puedan ser monopolizados por un o algunos individuos), fácilmente manipulables para el animal, y que cumplan con los requerimientos nutricionales. Resaltando que tanto la proteína (se ha dicho que los primates del nuevo mundo tienen un mayor requerimiento proteico, ya que algunos estudios han observado que los *Callitricidos* crecen mejor con dietas elevadas en proteína, como así mismo se dice que la deficiencia de proteína podría ser una causa posible del 'síndrome de deterioro corporal'), vitaminas (la vitamina D, juega un papel importante en el control homeostático de los niveles de calcio y fósforo en la circulación, lo que explica el porque es esencial para el crecimiento y desarrollo normal de los huesos, así como para el mantenimiento de tejido óseo; y la vitamina C, que es fundamental para todos los *Callitricidos*, debido a que en primates tiende a deteriorarse rápidamente), minerales (el calcio, se considera que eleva el rendimiento reproductivo de los *Callitrichidae*), etc., son importantes para el desarrollo del individuo¹².

¹⁰ LEUS. Nutrición. En: CARROLL B. Guías de Manejo de la EAZA para *Callitricidos*. Pág.: 86.

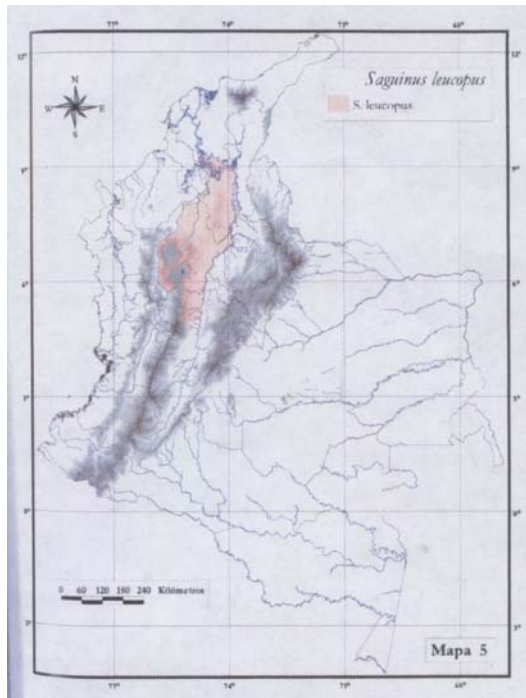
¹¹ BEYNON H, COOPER E. Manual de Animales Exóticos. Pág.: 131.

¹² LEUS K. Nutrición. En: CARROLL B. Guías de Manejo de la EAZA para *Callitricidos*. Pág.: 86 - 91.

1.7 DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA

Es una especie endémica de Colombia. Los límites de distribución se encuentran en la orilla oriental del bajo río Cauca, la orilla occidental del medio río Magdalena (incluyendo todas las grandes islas del río) y el pie de monte de la cordillera central hasta los 1500 mts de altura. Se encuentra en el noroeste de Antioquia en los municipios de Cáceres, Valdivia, y en el Valle medio del río Henchí, el sur de Bolívar (incluyendo la isla de Mompós) y la orilla occidental del río Magdalena, en el departamento de Caldas y en el norte de Tolima (hasta las cercanías de Mariquita). Es fácilmente observable alrededor del río La Miel, cerca a la orilla izquierda del río Magdalena. Algunas parejas pueden ser vistas en árboles cercanos al Parque Zoológico de Medellín y en la zona urbana de Mariquita en el departamento del Tolima (Figura 2).¹³

Figura 2: Distribución Geográfica del *S. leucopus*



Fuente: Defler (2003)

¹³ DEFLER TR. Primates de Colombia Pág.: 184 - 191

1.8 EXAMEN CLÍNICO

En estas especies los signos de enfermedad a menudo son difíciles de detectar, pero con la experiencia se llega a reconocer aquellos animales que muestran un comportamiento anómalo. Para esto, el primate debe ser capturado para ser examinado a fondo, el cual debe evitarse al máximo por generar altos niveles de estrés que pueden intervenir con su estado de salud actual; el mejor momento para capturar a los individuos es en las primeras horas del día. El examen debe ser realizado en el menor tiempo posible con el fin de reducir al máximo el nivel de estrés, registrando la identificación del individuo (tatuaje o/y microchip) y el peso (es importante), así mismo el veterinario examinara al animal dedicando especial atención a la cavidad oral, mucosas, linfonódulos, palpación de la cavidad abdominal, huesos y articulaciones. Es posible realizar procedimientos diagnósticos adicionales (rayos x, ecografía, etc.) y si es necesario se obtendrían muestras, con el fin de completar el examen físico con estudios de laboratorio. Con el resultado del examen, los análisis complementarios y la historia clínica del individuo, se establecerá un diagnóstico y un tratamiento tan pronto como sea posible.

En el caso de los primates, uno de los test realizados con mayor frecuencia, son los estudios microbiológicos a partir de hisopos rectales y el análisis de sangre, puesto que algunos microorganismos (*Salmonella spp*, son eliminados de manera intermitente o la *Entamoeba histolytica*, que no sobreviven mucho tiempo tras su eliminación) requieren medidas especiales de control. Para esto, se deberán seguir las indicaciones del laboratorio con el fin de optimizar la detección de este tipo de patógenos¹⁴.

¹⁴ THIERRY P, GABOR G. Guías de Cuidados Veterinarios para *Callitrichidae*. En: CARROLL B. Guías de Manejo de la Eaza para *Callitricidos*. Pág.: 97- 98

2 METODOLOGÍA

2.1 POBLACIÓN

El estudio fue realizado con una población de 15 *Saguinus leucopus* (individuos de diferentes edades, aparentemente sanos y no sanos), pertenecientes a tres zoológicos Colombianos: Fundación Zoológico Santacruz, Zoológico de Matecaña y Parque Zoológico Santa Fe.

2.1.1 Fundación Zoológico Santacruz

Cuenta con 136 especies de mamíferos, 144 de aves y 35 de reptiles con el 85% de especies silvestres y el 15% restante son exóticas, localizado en el Municipio de San Antonio del Tequendama, (Departamento de Cundinamarca, Colombia); 9 Kilómetros después del Salto del Tequendama; este Zoológico se caracteriza por tener un entorno natural con temperatura promedio de 18 °C a 22 °C, a 1860 m.s.n.m. y una humedad relativa del 79.93%.¹⁵ El número de ejemplares muestreados en este zoológico fueron 8 animales (Tabla 1).

2.1.2 Zoológico de Matecaña

Se localiza en la ciudad de Pereira, departamento de Risaralda, ubicado frente al aeropuerto internacional Matecaña. Tiene una extensión de 17 hectáreas donde aloja una colección de 636 ejemplares, 154 especies, 260 mamíferos, 240 aves, 128 reptiles y 8 peces. La temperatura oscila entre los 16 – 25 °C a 1.411 msnm. El número de ejemplares muestreados en esta institución fueron 4 animales (Tabla 1).

2.1.3 Parque Zoológico Santa Fe

Ubicado dentro de la ciudad de Medellín, departamento de Antioquia. Actualmente posee una colección de 820 ejemplares con 179 especies; 155 Mamíferos, 273

¹⁵ Fundación Zoológico Santacruz: Educación para la conservación. <http://www.zoosantacruz.org/web/content/view/full/14/34/>

Aves, 137 Reptiles, 2 Peces, 53 Anfibios y 200 Invertebrados. La temperatura promedio es de 24° C con una altura de 1538 m.s.n.m. El número de ejemplares muestreados en esta institución fueron 3 animales (Tabla 1).

Tabla 1: Zoológicos Muestreados

ZOOLOGICO	N
Fundación Zoológico Santacruz	8
Zoológico de Matecaña	4
Parque Zoológico Santa Fe	3
TOTAL DE ANIMALES	15

Fuente: Los Autores

2.2 MATERIALES Y MÉTODOS

Para la valoración médica de cada individuo, se tuvo en cuenta la revisión de las historias clínicas de cada ejemplar para conocer los anamnesicos, el comportamiento en cautiverio, así mismo se realizó una valoración comportamental en el encierro el día anterior al muestreo; con el fin de saber el tipo de actividad que desarrollaban y aplicar el método adecuado para hacer la restricción. Los procedimientos realizados en los animales fueron ejecutados por los estudiantes encargados de la investigación, siempre bajo la supervisión del medico veterinario de cada zoológico. El protocolo de anestesia y toma de muestras fue variable en cada zoológico, pero en general se tuvieron como base los siguientes parámetros:

2.2.1 Protocolo que se Utilizo en los animales Anestesiados

2.2.1.1 Ayuno

Los animales tuvieron un ayuno mínimo de 12 horas, con el fin de evitar que el individuo regurgitara al momento de la anestesia y prevenir una broncoaspiración, ya que una vez los animales entraran en plano anestésico no se entubarían.

2.2.1.2 Evaluación preanestésica de los animales

Esta se realizó antes de la captura e incluye: Evaluación ASA del animal donde se evalúa el riesgo anestésico y las enfermedades pre - existentes, edad o estado de desarrollo biológico, sexo, actitud, temperamento, condición corporal. Después de realizar el examen clínico sistémico del animal bajo restricción física (sin premedicación), se hizo la toma de constantes (frecuencia cardíaca, frecuencia respiratoria, temperatura corporal y tiempo de llenado capilar).

2.2.1.3 Protocolo de Anestesia

Los protocolos de premedicación y mantenimiento anestésico se profundizan mas adelante, puesto que se realizaron dependiendo de los parámetros establecidos por cada zoológico.

2.2.1.4 Recuperación post anestésica

Una vez finalizado el procedimiento se mantenían los animales en monitoreo permanente, hasta que los efectos producidos por los anestésicos disminuyan (Figura 3). Los individuos se mantenían en los encierros de la clínica hasta que se observara una recuperación total, para ser trasladados posteriormente a sus respectivos encierros.

Figura 3: Recuperación post anestésica de un *S. leucopus* del Z. Santacruz



Fuente: Los Autores

2.2.2 Protocolos Usados para la Toma de Muestras

2.2.2.1 Toma de Sangre

Se realizo con el animal anestesiado o despierto (se sujeta en decúbito, manteniéndose las extremidades anteriores separadas); el sitio de punción fue la vena femoral (es la mas superficial)¹⁶, garantizándose antes de que estuviera limpio y libre de patógenos, por medio de un previo embrocado con solución yodada y alcohol. Las muestras de sangre se obtuvieron con aguja N° 23 y jeringa pediátrica (3 ml) (Figura 4), donde se obtuvo 0,5 ml de sangre, de los cuales se introducían en un tubo vacutainer con EDTA (anticoagulante).¹⁷

Figura 4: Toma de Sangre en el Z. Matecaña



Fuente: Los Autores

2.2.2.2 Toma de Materia Fecal

En los zoológicos en los que se realizó este procedimiento, se realizo de dos maneras, la primera mediante toma directa del ano del animal al momento de la manipulación del individuos, estimulando el ano con un hisopo estéril para producir el reflejo de la defecación y la segunda por recolección de las heces que se

¹⁶ THIERRY P, GABOR G. Guías de Cuidados Veterinarios para *Callitrichidae* En: CARROLL B. Guías de Manejo de la EZA para *Callitricidos*. Pág.: 105

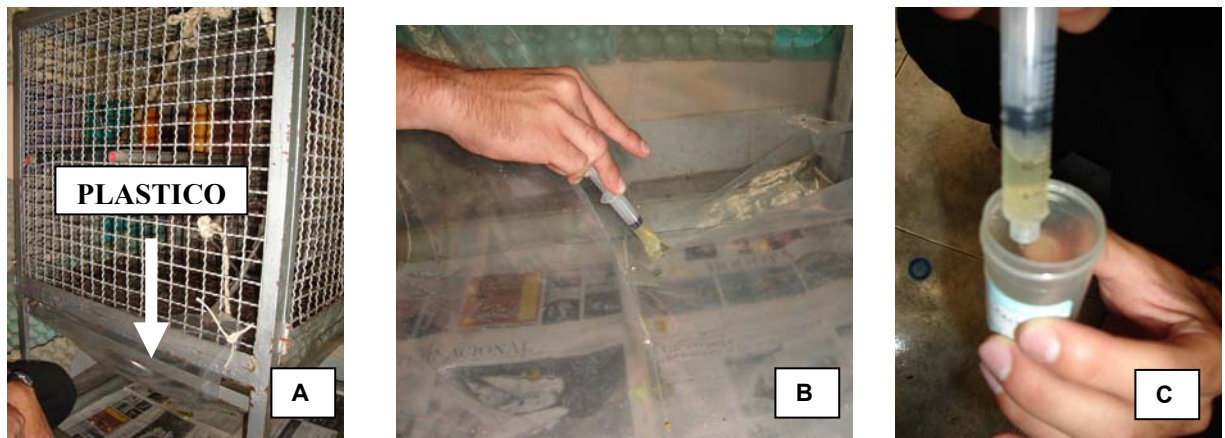
¹⁷ MONTOYA GE, 2000. Seroprevalencia de *Toxoplasma gondii* en *Aotus Vociferans* (Primates: *Cebidae*) en Cautiverio. Revista de Ciencias Veterinarias. Vol. 16, N° 3-4. Lima, Perú.

encontraban en el piso de los encierros, teniendo en cuenta de recolectar las parte superior que no tenia contacto con el suelo, con el fin de evitar la contaminación de la muestra.

2.2.2.3 Toma de Orina

Esta se realizaba de forma indirecta, donde se separaron los animales en jaulas individuales, las cuales se forraban en la parte inferior con plástico, para poder recolectar las muestras de orina de cada animal (en cuanto a cantidad y calidad de la muestra) en el momento adecuado, con el fin de evitar la contaminación de la muestra (Figura 5).

Figura 5: Recolección de Muestras de Orina: A) Plástico en parte inferior de la jaula. B) Recolección de la muestra. C) Almacenamiento de la muestra.



Fuente: Los Autores

Después de obtener las muestras de sangre, orina y materia fecal, estas se almacenaron en una nevera plástica y se mantuvieron refrigeradas a una temperatura de 8°C con la ayuda de gel refrigerante (Figura 6), para posteriormente ser transportadas hasta los laboratorios correspondientes, donde se procesaban.

Figura 6: Material Utilizado para Conservar las Muestras. A) Nevera de Plastico. B) Gel Refrigerante



Fuente: Los Autores

2.3 PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO REALIZADO EN CADA ZOOLOGICO

2.3.1 Fundación Zoológico Santacruz

2.3.1.1 Manejo de los Animales

Los procedimientos realizados en los animales se efectuaron en las horas de la mañana, iniciando a las 10:35 a.m., donde el total de número de animales muestreados en esta institución fueron 8 individuos.

2.3.1.2 Método de Restricción

Los ejemplares se encontraban en jaulas de 1.5 mts de largo × 1.5 mts de ancho × 1mt de alto. Inicialmente todos los animales fueron restringidos mediante métodos físicos con la ayuda de guantes de carnaza y nasas, una vez capturado se hacia la toma de frecuencias y temperatura corporal, finalmente se introducían en bolsas de tela, la cual se cerraba y así eran pesados en una báscula digital. Con el peso obtenido de los individuos, se realizo la restricción química haciendo uso de un anestésico perteneciente a la familia de las ciclohexaminas: ketamina al 5%

(Imalgene 500[®]) a dosis de 8 mg/kg vía IM y un sedante agonista alfa 2, xylazine al 2% (Seton[®]) a dosis de 0.5 mg/kg vía IM. (Figura 7).

Figura 7: Protocolo de Anestesia Trabajado en el Z. Santacruz. A) Fármacos Anestésicos. B) Se esta aplicando el Anestésico.



Fuente: Los Autores

2.3.1.3 Monitoreo anestésico del Paciente

El monitoreo anestésico se realizo cada 5 min., iniciando desde antes de realizar la inducción del paciente a un plano anestésico (los datos que se obtuvieron en el primer monitoreo, fueron los que se analizaron en los resultados), hasta que el individuo mostrara una señal de que los efectos del anestésico hayan disminuido; se evaluaron sus constantes fisiológicas, en las que se monitorearon: la frecuencia respiratoria, pulso y el tiempo de llenado capilar, por métodos directos; en cuanto a frecuencia cardiaca se hizo por medio de fonendoscopio y la temperatura corporal con un termómetro digital.

2.3.1.4 Toma de muestras

Anestesiados los individuos se tomaban las muestras; para la toma de sangre se obtuvo por punción directa de la vena femoral donde se tomaron 0,5 ml de sangre, para colocarlos en un tubo vacutainer con EDTA (anticoagulante); en cuanto a las muestras de materia fecal, se utilizo un hisopo estéril el cual estimulaba el reflejo

de defecación al introducirlo cuidadosamente a través del orificio anal, al lograr obtener la muestra se colocaba la boca de un recipiente limpio cerca del ano para recolectar la muestra. Horas después de la anestesia, cuando el ejemplar ya había salido de la anestesia se obtuvo la muestra para el parcial de orina (descrito anteriormente) logrando obtener muestras de 6 individuos.

2.3.1.5 Métodos de Laboratorio

Las muestras fueron procesadas por el *Laboratorio Clínico de la Universidad de la Salle* (Tabla 2), donde se trabajaron de la siguiente forma:

Tabla 2: Protocolos Utilizados en el *Laboratorio Clínico de la Universidad de la Salle*.

CUADRO HEMATICO	COPROLOGICO	PARCIAL DE ORINA
Automatización	Directo (Lamina – Laminilla)	Físico → Visualización Macroscópica
Manual	Lugol – Sol. Salina	Químico → Tira Reactiva

Fuente: Los Autores.

2.3.2 Zoológico de Matecaña

2.3.2.1 Manejo de los Animales

Los procedimientos realizados en los animales se efectuaron en las horas de la mañana, iniciando a las 9:30 a.m., donde el total de número de animales muestreados en esta institución fueron 4 individuos.

2.3.2.2 Método de Restricción

Los ejemplares se encontraban en la jaula de exhibición en un área 5mts de largo, 3mts de ancho y 3mts de altura. Todos los animales fueron restringidos mediante métodos físicos con la ayuda de guantes de carnaza, nasas (Figura 8) y guacal

(utilizado para transportar los animales del encierro de exhibición a la clínica); manipulado el animal se hacia la toma de frecuencias y temperatura corporal, para que finalmente se introdujeran en la bolsa de tela, la cual se cerraban y se conseguía el peso de los animales.

Figura 8: Restricción física en el Z. Matecaña



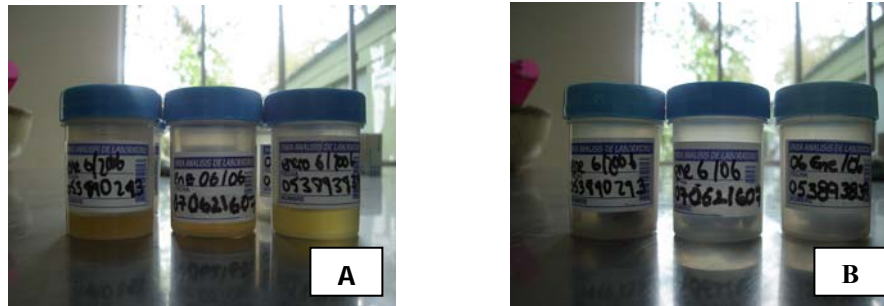
Fuente: Los Autores

2.3.2.3 Toma de Datos Biológicos y Muestras

Las muestras de sangre, se obtuvieron sin anestesia, realizando únicamente restricción física de los animales. Se hizo punción directa de la vena femoral de donde se obtuvieron 0,25 ml de sangre, para colocarlo en un tubo vacutainer con EDTA (anticoagulante); seguidamente se prosiguió a tomar los datos de los signos vitales: frecuencia respiratoria, pulso y el tiempo de llenado capilar se tomaron directamente, la frecuencia cardiaca por medio de fonendoscopio y la temperatura corporal por medio de un termómetro digital. En cuanto a la obtención de la muestra de materia fecal y orina se realizó horas después (Figura 9), separando cada animal en encierros independientes, que estaban forrados en la parte inferior

con plástico según el protocolo anteriormente descrito, donde la muestra se depositaba y se recolectaba en un recipiente plástico limpio.

Figura 9: Muestras del Z. Matecaña. A) Muestras de Orina. B) Muestras de Materia Fecal.



Fuente: Los Autores.

2.3.2.4 Métodos de laboratorio

Las muestras fueron procesadas por un Laboratorio Humano, “Laboratorio Clínico UNISAF: Servicio y Calidad” (Tabla 3), ubicado en la ciudad de Pereira, donde se trabajaron de la siguiente forma:

Tabla 3: Protocolos Utilizados en el “Laboratorio Clínico UNISAF: Servicio y Calidad”

CUADRO HEMATICO	Recuento Manual (Wright) Examen Directo → Microscópico
COPROLOGICO	Directo → Microscopio Tiras de Indicador de PH. Lugol – Sol. Salina
PARCIAL DE ORINA	Visualización Macroscópica y Microscópica Químico → Tira Reactiva

Fuente: Los Autores

2.3.3 Parque Zoológico Santa Fe

2.3.3.1 Manejo de los Animales

Los procedimientos realizados en los animales se efectuaron en las horas de la mañana, iniciando a las 9:10 a.m., el total de animales muestreados en esta institución fueron 3 individuos.

2.3.3.2 Método de Restricción

Los ejemplares se encontraban en el encierro de exhibición, el cual tiene un área de 5 mts de largo × 6 mts de ancho × 3mts de alto. Los animales fueron restringidos mediante métodos físicos con guantes de carnaza y nasas; manipulado el animal, se realizó la contención química haciendo uso de un anestésico perteneciente a la familia de las ciclohexamidas, ketamina al 5% (Imalgene 500®) a dosis de 5 mg/kg vía IM, la dosificación se realizó calculando un peso promedio de 400 grs. para los 3 individuos.

2.3.3.3 Monitoreo anestésico del paciente

Luego de inducir el paciente al plano anestésico, no se evaluaron sus constantes fisiológicas (frecuencia cardiaca, frecuencia respiratoria y temperatura corporal), debido a que los parámetros del zoológico no lo permitieron.

2.3.3.4 Toma de Muestras

Durante la anestesia se realizó la toma de sangre, de la cual se obtuvieron por punción directa de la vena femoral donde se tomaron, 0,5 ml de sangre para un tubo vacutainer con EDTA (anticoagulante); y para la muestra de materia fecal se obtuvo con un hisopo estéril, el cual estimulaba el reflejo de defecación al introducirlo cuidadosamente a través del orificio anal, al lograr obtener la muestra se colocaba la boca de un recipiente limpio cerca del ano para recolectar la muestra, sin embargo solo se obtuvo una muestra, e igualmente que la muestra de orina (del individuo identificado como macho adulto); en cuanto a los otros 2

individuos no se autorizó para aislarlos, y realizar el mismo método utilizado en los otros dos zoológicos (Anexo 2).

2.3.3.5 Métodos de laboratorio

Las muestras fueron procesadas por el “*Laboratorio AGROLAB*” (Tabla 4), situado en la ciudad de Medellín, donde se trabajaron de la siguiente forma:

Tabla 4: Protocolos Utilizados en el *Laboratorio AGROLAB*.

CUADRO HEMATICO	Lector Automático Clitek 500 BAYER Examen Directo → Microscópico
PARCIAL DE ORINA	Visualización Macroscópica y Microscópica Químico → Tira Reactiva
COPROLOGICO	Directo → Microscopico Lugol – Solución Salina

Fuente: Los Autores

2.4 ANÁLISIS ESTADÍSTICO

Los resultados que se obtuvieron, en la investigación se analizaron de la siguiente forma:

2.4.1 Estadística descriptiva → Peso, Signos Vitales y Cuadró Hemático

Para hacer el análisis de los datos conseguidos, con respecto al peso, signos vitales (frecuencia cardiaca, frecuencia respiratorio y temperatura) y cuadro hemático, se buscó hallar: la media, desviación estándar, coeficiente de variación y límites de confianza (superior e inferior); para obtener posteriormente un intervalo de confianza de los 15 individuos muestreados, y así el de cada zoológico.

2.4.1.1 Media Aritmética.

La media de una variable, se le define por el total de la variable dividido entre el número de datos en la muestra. Es decir, que la media aritmética de un conjunto de n observaciones (X_1, X_2, X_3, X_n), es igual a la suma de las observaciones dividida entre n .¹⁸

2.4.1.2 Desviación Estándar.

Es una medida del grado de variación de un conjunto de datos.

2.4.1.3 Coeficiente de Varianza

Es una medida de la dispersión relativa de un conjunto de datos, que se obtiene dividiendo la desviación estándar entre la media aritmética. El resultado de esta relación, es un valor independiente de las unidades de medición y resulta de gran utilidad, para comparar la variabilidad de diferentes conjuntos de datos, así mismo evalúa la precisión de un experimento al compararlo con los coeficientes de variación de experimentos anteriores.¹⁹

2.4.1.4 Límites de Confianza (Superior e Inferior)

Son unas medidas que se hayan con el fin de conocer el rango mínimo y máximo de una variable, la siguiente fórmula fue la implementada para obtener dichos valores.

$$LC_{95} = X \pm \frac{S}{\sqrt{n}} \times 1,96 \begin{matrix} \left[\begin{matrix} LS \\ LI \end{matrix} \right. \end{matrix}$$

2.4.2 Análisis Comparativo → Coprológico y Parcial de Orina

El análisis comparativo, se hace con el objetivo de comparar y resaltar los resultados más importantes que se obtuvieron en los 3 Zoológicos (Zoológico Santacruz, Zoológico Matecaña y Parque Zoológico Santa Fe); para esto, los

¹⁸ Gómez LH. Introducción y Nociones de Estadística Descriptiva. En: Gómez LH. Estadística Experimental: Aplicada a las Ciencias Agrícolas. Pág.: 8.

¹⁹ Ibid. Pág.: 16.

resultados se trabajaron, por proporciones (se reportan el número de individuos que presentan y que no presentan, sin tener en cuenta la cantidad que reporta el laboratorio); puesto que cada laboratorio trabajo de diferente maneras y por tanto los resultados se interpretan de diferentes formas.

3. RESULTADOS

Durante la elaboración del examen físico de los 15 *S. leucopus* en los diferentes zoológicos, se obtuvo que 13 son adultos y 2 juveniles (1 del Z. Matecaña y 1 del Z. Santa Fe), 8 son hembras (5 del Z. Santacruz, 1 del Z. Matecaña y 2 del Z. Santa Fe), 7 son machos (3 del Z. Santacruz, 3 del Z. Matecaña y 1 del Z. Santa Fe), y que en el momento del examen clínico de los 15 animales: 1 individuo (perteneciente del Z. Matecaña, identificado como Hogar de Paso) reporto áreas alopécicas en miembros anteriores y posteriores, cola y cabeza, 2 individuos la presencia de materia fecal con sangre, y los 12 animales restantes se reportaron sin hallazgos específicos.

Por otra parte, todos presentaron una buena condición corporal y una actitud activa, de igual forma ninguno presentó síntomas y/o signos que señalaran que se estuviera presentando alguna patología; sin embargo para complementar, la información se tuvo en cuenta los resultados de las pruebas del laboratorio clínico (se ampliara esta información mas adelante), para llegar a afirmar que numero de individuos son aparentemente sanos o no (Tabla 5).

Tabla 5: Resultados obtenidos, de los exámenes físicos de cada individuo muestreado.

Zoológico	Ident.	Sexo	Edad	Comportamiento	Condición Corporal	Examen Físico
SC	Jhonita	Hembra	Adulto	Agresiva	Normal	Materia Fecal con sangre
	Jack	Macho	Adulto	Agresivo	Normal	Sin hallazgos específicos
	Diego	Macho	Adulto	Calmado	Normal	Sin hallazgos específicos
	Jairyn	Hembra	Adulto	Activo	Normal	Materia Fecal con sangre
	Deisy	Hembra	Adulto	Activo	Normal	Sin hallazgos específicos
	Ignacio	Macho	Adulto	Agresivo	Normal	Sin hallazgos específicos
	Caro	Hembra	Adulto	Alerta	Normal	Sin hallazgos específicos
	Jacky	Hembra	Adulto	Calmado	Normal	Sin hallazgos específicos

Zoológico	Ident.	Sexo	Edad	Comportamiento	Condición Corporal	Examen Físico
M	070621607	Hembra	Joven	Activo	Normal	Sin hallazgos específicos
	Hogar de Paso	Macho	Adulto	Alerta	Normal	Alopecia en MA/P, Cola y Cabeza
	053890293	Macho	Adulto	Alerta	Normal	Sin hallazgos específicos
	053893839	Hembra	Adulto	Activo	Normal	Sin hallazgos específicos
S	01	Hembra	Adulto	Alerta	Normal	Sin hallazgos específicos
	02	Hembra	Joven	Activo	Normal	Sin hallazgos específicos
	03	Macho	Adulto	Activo	Normal	Sin hallazgos específicos

* SC: Z. Santacruz, M: Z. Matecaña, S: Z. Santa Fe

3.1. DATOS BIOLÓGICOS

Es importante aclarar que las frecuencias cardíacas, frecuencias respiratorias y temperaturas rectales, se adquirieron solo de las frecuencias y temperaturas obtenidas antes de realizar los protocolos de restricción química (no se tuvo en cuenta las frecuencias ni temperaturas reportadas durante la anestesia de cada individuo, puesto que los fármacos influyen en estas), con el fin de obtener resultados aproximadamente normales de *Saguinus leucopus* en cautiverio.

3.1.1. Temperatura Rectal

Se obtuvo que los 12 animales evaluados, presentaron resultados entre 38,76°C a 40,235°C de temperatura (Anexo 3), donde el Zoológico Matecaña presento una media de 39.2 °C de temperatura, y el Z. Santacruz una media de 39.65 °C de temperatura, dando como resultado una diferencia de 0.45 °C, lo que demuestra que no hay una diferencia entre estos 2 zoológicos.; para justificar lo observado, se tuvo en cuenta la diferencia que hay entre los límites de confianza superiores e inferiores de cada zoológico, donde se ve una diferencia de 1.618 °C de temperatura en los límites de confianza inferior y 0.718 °C de temperatura en los límites de confianza superiores, comprobando lo dicho anteriormente (Tabla 6 y 7).

3.1.2. Frecuencia Respiratoria

Entre el zoológico Santacruz y Matecaña no se observo una diferencia entre las medias, puesto que el Z. Santacruz presentó una media de 100,25 resp/min, mientras que en el Z. Matecaña obtuvo una media de 105 resp/min; lo que indica

que presentaron medias similares; sin embargo al analizarse los límites de confianza que se obtuvieron de los 12 individuos, se observa que se reportaron frecuencias entre 102 a 116 respiraciones/min (Anexo 3), donde el rango de frecuencias respiratorias es mayor en el Z. Santacruz (Tabla 6 y 7).

3.1.3. Frecuencia Cardíaca

Durante la valoración médica, se obtuvo que los 12 individuos reportaron frecuencias cardíacas entre 135 a 168 latidos/min (Anexo 3), donde el zoológico Santacruz (la media y los límites de confianza superior e inferior) evidenció una mayor frecuencia cardíaca (165,25 lat. /min) que el zoológico Matecaña (124,25 lat/ min.), en los datos obtenidos (Tabla 6 y 7).

3.1.4. Peso

El peso promedio de los 12 animales fue de 383 grs. (Anexo 3), observándose que en los datos de cada zoológico, las medias no presentan una diferencia entre estas, puesto que la media del Z. Santacruz fue de 378 gr. y la media del Z. Matecaña fue de 392,5 gr., dando una diferencia de 14,5 gr. En cuanto a los límites de confianza se observa que el Z. Santacruz presentó menor media y un rango mayor en los límites de confianza, a diferencia del Z. Matecaña, el cual presenta mayor media y un rango menor entre sus límites de confianza (Tabla 6 y 7).

Tabla 6: Resultados de los datos biológicos del *S. leucopus* en el Z. Santacruz

	<i>Temperatura</i>	<i>F. Respiratoria</i>	<i>F. Cardíaca</i>	<i>Peso</i>
Media	39,650	100,250	165,250	378,000
Desviación estándar	1,010	29,664	24,230	61,384
Varianza de la muestra	1,020	879,929	587,071	3768,000
Coficiente de variación	2,573	877,734	355,263	996,825
Límites de Confianza (L_s)	40,350	120,806	182,040	420,537
Límites de Confianza (L_i)	38,950	79,694	148,460	335,463
Cuenta	8	8	8	8

Tabla 7: Resultados de los datos biológicos del *S. leucopus* en el Z. Matecaña

	<i>Temperatura</i>	<i>F. Respiratoria</i>	<i>F. Cardíaca</i>	<i>Peso</i>
Media	39,200	105,000	124,250	392,500
Desviación estándar	1,906	13,140	15,196	26,300
Varianza de la muestra	3,633	172,667	230,917	691,667
Coficiente de variación	9,269	164,444	185,848	176,221
Limites de Confianza (L_s)	41,068	117,877	139,142	418,274
Limites de Confianza (L_i)	37,332	92,123	109,358	366,726
Cuenta	4	4	4	4

3.2. CUADRO HEMÁTICO.

3.2.1. Hematocrito

Los datos obtenidos de los 15 animales en los 3 zoológicos muestran una media del hematocrito de 48.47% con un limite de confianza superior de 52.32 % y un limite de confianza inferior de 44.62% (Anexo 3); donde se observa que de las medias del hematocrito evaluadas individualmente, demuestran que el Z. Santacruz presentó la mayor media, de los tres zoológicos con un valor de 49,438 %, en cuanto al valor mas bajo de los tres zoológicos, lo presento el Z. Matecaña con un valor de 46.175 %; lo que indica que existe una diferencia entre los tres zoológicos. Sin embargo al observarse la desviación estándar y los límites de confianza de cada zoológico, se analiza que el Z. Matecaña presentó el mayor rango en límites de confianza, mientras que el menor rango en límites de confianza, lo presentó el Z. Santacruz (Tabla 8).

Tabla 8: Resultados Obtenidos del Hematocrito, de los 3 Zoológicos Colombianos

	<i>Z. Santacruz</i>	<i>Z. Matecaña</i>	<i>Z. Santa Fe</i>
Media	49,438	46,175	48,967
Desviación estándar	5,409	13,139	5,459
Varianza de la muestra	29,257	172,643	29,803
Coficiente de variación	59,180	373,887	60,865
Limites de Confianza (L_s)	53,186	59,052	55,050
Limites de Confianza (L_i)	45,689	33,298	42,884
Cuenta	8	4	3

3.2.2. Eritrocitos.

Según los datos obtenidos de los 15 animales en los 3 zoológicos se describe que la media aritmética es de $6.28 \times 10^6/\mu\text{L}$ manejando unos límites superior e inferior de $6.94 \times 10^6/\mu\text{L}$ y $5.62 \times 10^6/\mu\text{L}$ respectivamente (Anexo 3). Donde los resultados de los exámenes tomados en cada zoológico, reportaron que los tres zoológicos presentan valores similares, por lo tanto se dice que no hay una diferencia entre estas, ya que el Z. Santacruz presentó la mayor media ($6,920 \times 10^6/\mu\text{L}$) y el Z. Santa Fe, presentó la menor media ($6,570 \times 10^6/\mu\text{L}$) de los tres zoológicos. Aparte del análisis de las medias, se observó que la desviación estándar y los límites de confianza (superior e inferior), fueron más altos en el Z. Matecaña, comprobándose que hay una diferencia entre estos (Tabla 9).

Tabla 9: Resultados de Eritrocitos, de los 3 Zoológicos Colombianos

	<i>Z. Santacruz</i>	<i>Z. Matecaña</i>	<i>Z. Santa Fe</i>
Media	6,920	6,678	6,570
Desviación estándar	0,765	2,392	0,756
Varianza de la muestra	0,586	5,724	0,572
Coefficiente de variación	8,465	85,717	8,705
Límites de Confianza (L_s)	7,450	9,022	7,413
Límites de Confianza (L_i)	6,390	4,333	5,727
Cuenta	8	4	3

3.2.3. Hemoglobina

De los 15 animales muestreados se obtiene una media aritmética para los 3 zoológicos de 15.23 gr/dl con unos límites de confianza superior e inferior de 16.48 y 13.98 gr/dl respectivamente (Anexo 3). De las medias obtenidas, el Z. Santacruz presentó el valor más alto 15,638 gr/dl y el Z. Matecaña más baja (14,375 gr/dl), presentando una diferencia de 1,263 gr/dl; afirmando que no hay una diferencia. Pero al observarse la desviación estándar y los límites de confianza (superior e inferior), se obtiene que el Z. Matecaña presenta el mayor valor en la desviación estándar, mayor rango entre sus límites de confianza, de los tres zoológicos. Información importante, ya que hay una diferencia si se tiene en cuenta los límites de confianza de cada zoológico (Tabla 10).

Tabla 10: Resultados de Hemoglobina, de los 3 Zoológicos Colombianos

	<i>Z. Santacruz</i>	<i>Z. Matecaña</i>	<i>Z. Santa Fe</i>
Media	15,638	14,375	15,300
Desviación estándar	2,040	3,953	1,552
Varianza de la muestra	4,160	15,629	2,410
Coficiente de variación	26,602	108,725	15,752
Limites de Confianza (L_S)	17,051	18,249	17,030
Limites de Confianza (L_I)	14,224	10,501	13,570
Cuenta	8	4	3

3.2.4. Plaquetas

La media aritmética obtenida en los 15 animales de los 3 zoológicos es de $510.46 \times 10^3/\mu\text{L}$ con unos limites de confianza superior e inferior de 657.10 y $363.82 \times 10^3/\mu\text{L}$ (Anexo 3). Al hacer el análisis de las medias, desviaciones estándar y límites de confianza (superior e inferior) de cada zoológico, se observa que hay una diferencia entre los tres zoológicos muestreados. Debido ha que el Z. Santacruz presento la media con mayor valor ($624,375 \times 10^3/\mu\text{L}$), a diferencia del Z. Santa Fe que presento la media con menor valor ($347,667 \times 10^3/\mu\text{L}$), lo que da una diferencia de $276,708 \times 10^3/\mu\text{L}$ entre el valor mas alto y el mas bajo; para afirmar lo observado se tuvo en cuenta la desviación estándar ($362,894 \times 10^3/\mu\text{L}$) y limites de confianza (L_S: $875,847 \times 10^3/\mu\text{L}$; L_I: $372,903 \times 10^3/\mu\text{L}$) del Z. Santacruz (Tabla 11).

Tabla 11: Resultados de Plaquetas, de los 3 Zoológicos Colombianos

	<i>Z. Santacruz</i>	<i>Z. Matecaña</i>	<i>Z. Santa Fe</i>
Media	624,375	404,750	347,667
Desviación estándar	362,894	77,526	61,712
Varianza de la muestra	131691,696	6010,250	3808,333
Coficiente de variación	21091,763	1484,929	1095,398
Limites de Confianza (L_S)	875,847	480,725	416,431
Limites de Confianza (L_I)	372,903	328,775	278,902
Cuenta	8	4	3

3.2.5. Leucocitos

El conteo de leucocitos mostró una media aritmética para los 3 zoológicos de $11.52 \times 10^3/\mu\text{L}$ con unos límites de confianza superior e inferior de 13.7 y $9.35 \times 10^3/\mu\text{L}$ respectivamente (Anexo 3). En el recuento de leucocitos por zoológico muestra que el Z. Santa Fe presentó la media mas alta de los tres, con un valor de $16,967 \times 10^3/\mu\text{L}$; lo que confirma que no hay una diferencia entre los tres zoológicos, ya que el valor de media mas bajo fue de $10,025 \times 10^3/\mu\text{L}$ (la presento el Z. Matecaña), dando una diferencia de $6,942 \times 10^3/\mu\text{L}$. Para confirmar lo reportado anteriormente, se observo la desviación estándar y los límites de confianza de cada zoológico (Tabla 12).

Tabla 12: Resultados de Leucocitos, de los 3 Zoológicos Colombianos

	<i>Z. Santacruz</i>	<i>Z. Matecaña</i>	<i>Z. Santa Fe</i>
Media	10,239	10,025	16,967
Desviación estándar	2,785	2,333	6,216
Varianza de la muestra	7,756	5,443	38,643
Coficiente de variación	75,747	54,289	227,760
Límites de Confianza (L_s)	12,169	12,311	23,893
Límites de Confianza (L_i)	8,309	7,739	10,040
Cuenta	8	4	3

3.2.6. Neutrófilos

Los datos muestran una media aritmética de 44.73% para los 15 animales de los 3 zoológicos, con unos límites de confianza superior e inferior de 53.92 y 35.54% respectivamente (Anexo 3). Observando que de los resultados obtenidos, en las medias, desviación estándar y límites de confianza (superior e inferior) de los zoológicos, se observa que el Z. Santa Fe, mostró los valores más bajos de neutrófilos (30,667 %) comparado con el Z. Matecaña (50,750 %) y Z. Santacruz (47%), lo que comprueba que hay una diferencia entre los zoológicos (Tabla 13).

Tabla 13: Resultados de Neutrófilos, de los 3 Zoológicos Colombianos

	<i>Z. Santacruz</i>	<i>Z. Matecaña</i>	<i>Z. Santa Fe</i>
Media	47,000	50,750	30,667
Desviación estándar	15,866	25,902	5,508
Varianza de la muestra	251,714	670,917	30,333
Coficiente de variación	535,562	1322,003	98,913
Limites de Confianza (L_s)	57,994	76,134	36,804
Limites de Confianza (L_i)	36,006	25,366	24,530
Cuenta	8	4	3

3.2.7. Linfocitos

En el recuento linfocitario se obtuvo con una media aritmetica de 53.93% para los 15 individuos de los 3 zoológicos con unos limites de confianza superior e inferior de 62.61 y 45.25% respectivamente (Anexo 3). Donde el Z. Santa Fe presentó el valor más alto (65%) de los tres zoológicos, y el Z. Matecaña fue el que obtuvo el valor mas bajo (48,5%), lo que afirma que hay una diferencia de 16,5% entre el valor mas alto con el valor mas bajo, mas no es una diferencia marcada. Sin embargo al analizarse las desviaciones estándar y los límites de confianza (superior e inferior), se observa que el Z. Matecaña presento la desviación estándar y los limites de confianza con mayor valor. (Tabla 14).

Tabla 14: Resultados de Linfocitos, de los 3 Zoológicos Colombianos

	<i>Z. Santacruz</i>	<i>Z. Matecaña</i>	<i>Z. Santa Fe</i>
Media	52,500	48,500	65,000
Desviación estándar	15,784	24,610	5,292
Varianza de la muestra	249,143	605,667	28,000
Coficiente de variación	474,558	1248,797	43,077
Limites de Confianza (L_s)	63,438	72,618	70,896
Limites de Confianza (L_i)	41,562	24,382	59,104
Cuenta	8	4	3

3.2.8. Monocitos

Entre los datos obtenidos en los 3 zoológicos se describe que la media aritmética para los 15 individuos es de 0.73% con unos limites de confianza superior e

inferior de 0 a 1.53% respectivamente (Anexo 3). Dentro de los exámenes analizados, solo el Z. Santa Fe, fue el único que presento monocitos, con una media de 3,667%, una desviación estándar de 1,155%, limite de confianza superior de 4,953% y un limite de confianza inferior de 2,380%; Dando una diferencia mínima con respecto a los otros dos zoológicos (Tabla 15).

Tabla 15: Resultados de Monocitos, de los 3 Zoológicos Colombianos

	<i>Z. Santacruz</i>	<i>Z. Matecaña</i>	<i>Z. Santa Fe</i>
Media	0	0	3,667
Desviación estándar	0	0	1,155
Varianza de la muestra	0	0	1,333
Coficiente de variación	0	0	36,364
Limites de Confianza (L_s)	0	0	4,953
Limites de Confianza (L_i)	0	0	2,380
Cuenta	8	4	3

3.2.9. Eosinofilos

En el recuento de células blancas se deduce que la media aritmética para los eosinofilos en los 3 zoológicos es de 0.8%, con unos limites de confianza superior e inferior de 0.6 a 1.44% respectivamente (Anexo 3). El Z. Santacruz obtuvo el mayor porcentaje de eosinofilos en la media (1,8 %), desviación estándar (1,789 %), limite de confianza superior (3,040 %) y limite de confianza inferior (0,560 %); en cuanto a los Z. Matecaña y Santa Fe, reportando valores similares (media de 1%), afirmando que no existe aparentemente una diferencia entre estos zoológicos (Tabla 16).

Tabla 16: Resultados de Eosinofilos, de los 3 Zoológicos Colombianos

	<i>Z. Santacruz</i>	<i>Z. Matecaña</i>	<i>Z. Santa Fe</i>
Media	1,800	1	1
Desviación estándar	1,789	0	0
Varianza de la muestra	3,200	0	0
Coficiente de variación	177,778	0	0
Limites de Confianza (L_s)	3,040	1	1
Limites de Confianza (L_i)	0,560	1	1
Cuenta	8	4	3

3.2.10. Basófilos

El conteo de basófilos da una media aritmética para los 15 individuos de 0.13%, con unos límites de confianza de 0 a 0.39% respectivamente (Anexo 3). El reporte de basófilos en los exámenes analizados, solo se observó en el Z. Matecaña, el cual presentó una media de 2% de basófilos, una desviación estándar de 0% de basófilos; demostrando que hay una diferencia con los otros dos zoológicos, más no es importante (Tabla 17).

Tabla 17: Resultados de Basofilos, de los 3 Zoológicos Colombianos

	<i>Z. Santacruz</i>	<i>Z. Matecaña</i>	<i>Z. Santa Fe</i>
Media	0	2	0
Desviación estándar	0	0	0
Varianza de la muestra	0	0	0
Coefficiente de variación	0	0	0
Límites de Confianza (L_s)	0	2	0
Límites de Confianza (L_i)	0	2	0
Cuenta	8	4	3

3.3. COPROLÓGICO

3.3.1. Examen Macroscópico

Para el análisis de los resultados obtenidos en los coprológicos de cada zoológico, se tuvo en cuenta en la parte macroscópica (el color y la consistencia) que presentaron las heces. Partiendo de esta información, se nombra el número de individuos que lo presentaron (esta información se obtuvo de los reportes de cada laboratorio, donde no se puede afirmar si todas las muestras analizadas, presentaban la característica que se nombra, puesto que esto depende del criterio de la persona que lo analice); en el caso del color de las heces los laboratorios reportaron 3 colores (amarillo, rojo y café), donde el número más alto de individuos se observó en el color café, reportado por los Z. Matecaña (2/4) y Z. Santacruz (8/8); mientras que el Z. Santa Fe a diferencia de los otros dos zoológicos, reportó una coloración roja en las heces (1/1), lo que indica que hay una diferencia entre

los tres zoológicos. En cuanto a la consistencia de la materia fecal, se observó que en los tres zoológicos se reportó una consistencia pastosa (13/13) (Tabla 18).

Tabla 18: Examen Macroscópico de las Heces de los 3 Zoológicos Muestreados.

Característica		Zoológicos			Total (n = 13)
		SC (n = 8)	M (n = 4)	S (n = 1)	
Color	Amarillo	0	1	0	1
	Rojiza	0	1	1	2
	Café	8	2	0	10
Consistencia	Pastosa	8	4	1	13

* SC: Z. Santacruz, M: Z. Matecaña, S: Z. Santa Fe

3.3.2. Examen Microscópico

3.3.2.1. Moco

De las 13 muestras obtenidas, la presencia de moco en la materia fecal se presentó solo en 2 individuos del Z. Santacruz; obteniendo que de los 11 individuos restantes que no reportaron la presencia de moco en la muestras, correspondían a 6 del Z. Santacruz, 4 del Z. Matecaña y 1 del Z. Santa Fe (Tabla 19).

3.3.2.2. Levaduras

El Z. Matecaña fue el único que presentó levaduras en el coprológico con una proporción de 2 de 4, en cuanto a los Zoológicos Santa Fe (1/1) y Santacruz (8/8) no presentaron levaduras con un 100% de la población, dando un total de 11 individuos sin levaduras de 13 muestreados (Tabla 19).

3.3.2.3. Celulosa

En el caso de la celulosa, de los 13 individuos se observó que 5 reportaron la presencia de celulosa, correspondientes a los zoológicos Matecaña (4/4) y Santa Fe (1/1); a diferencia del Z. Santacruz, que ninguno de sus individuos la reportó, dando un 100% de la población sin celulosa en la materia fecal (Tabla 19).

3.3.2.4. Ácidos Grasos

La presencia de ácidos grasos en las heces examinadas, solo se observaron en los resultados obtenidos de 3 individuos del Z. Matecaña y en 1 individuo del Z. Santacruz, dando un total de 4 de 13; lo que indican que 9 animales (7 del Z. Santacruz, 1 del Z. Matecaña y 1 del Z. Santa Fe), no presentaron ácidos grasos (Tabla 19).

3.3.2.5. Fibras Vegetales

En el único individuo del Z. Santa Fe, y en 1 individuo del Z. Matecaña se observó la presencia de fibras vegetales en las heces; dando como resultado que de 13 individuos, 8 (pertenecientes de la colección del Z. Santacruz) se reportaron sin fibras vegetales en heces (Tabla 19).

3.3.2.6. Almidones

La ausencia de almidones en los resultados analizados, solo se observo en 1 animal del Z. Santacruz, afirmando que la presencia de almidones en los tres zoológicos presentaron una proporción similar, ya que del Z. Santacruz fue 7 de 8, Z. Matecaña 4 de 4 y Z Santa Fe 1 de 1 (Tabla 19).

3.3.2.7. Eritrocitos

De todas las muestras tomadas de los 13 individuos de los tres zoológicos, ninguno reporto la presencia de eritrocitos en sus heces, lo que indica que los tres zoológicos presentaron un 100% de individuos sin eritrocitos en sus heces (Tabla 19).

3.3.2.8. Leucocitos

El número de individuos que no presentaron leucocitos en sus heces, fue de 4 animales (2 del Z. Santacruz, 1 del Z. Matecaña y 1 del Z. Santa Fe); Por lo tanto, de los 13 animales muestreados solo 9 presentaron leucocitos en las heces. (Tabla 19).

3.3.2.9. Flora Bacteriana

Los tres laboratorios, reportaron la presencia de flora bacteriana en los 13 individuos muestreados en cada zoológico, dando un 100% de individuos con flora bacteriana en sus heces (Tabla 19).

Tabla 19: Examen Microscópico de las Heces de los 3 Zoológicos Muestreados.

Característica		Zoológicos			Total (n =13)
		SC (n = 8)	M (n = 4)	S (n = 1)	
Moco	Si	2	0	0	2
	No	6	4	1	11
Levaduras	Si	0	2	0	2
	No	8	2	1	11
Celulosa	Si	0	4	1	5
	No	8	0	0	8
Ácidos grasos	Si	1	3	0	4
	No	7	1	1	9
Fibras Vegetales	Si	0	1	1	2
	No	8	3	0	11
Almidones	Si	7	4	1	12
	No	1	0	0	1
Eritrocitos	Si	0	0	0	0
	No	8	4	1	13
Leucocitos	Si	6	3	0	9
	No	2	1	1	4
Flora Bacteriana	Si	8	4	1	13
	No	0	0	0	0

* SC: Z. Santacruz, M: Z. Matecaña, S: Z. Santa Fe.

3.3.3. Examen Parasitológico

En cuanto al examen parasitológico de las heces, solo el Z. Matecaña reporto la presencia de parásitos gastrointestinales en 2 individuos afectados; puesto que de los 4 individuos muestreados, y analizados solo los animales identificados como: macho adulto y macho adulto del hogar de paso, presentaron quistes de *Endolimax nana*, huevos de *Tricocefalos* y quistes de *Blastocystis hominis* (Tabla

20). Aclarando que no se hizo ninguna técnica específica, simplemente se hizo una tinción de lugol, para observación directa con un microscopio.

Tabla 20: Examen Parasitológico de las heces de los 3 Zoológicos Muestreados.

Característica	Zoológicos			Total (n = 13)	
	SC (n = 8)	M (n = 4)	S (n = 1)		
Parásitos gastrointestinales	Si	0	2	0	2
	No	8	2	1	11
Parásitos pulmonares	Si	0	0	0	0
	No	8	4	1	13

* SC: Z. Santacruz, M: Z. Matecaña, S: Z. Santa Fe

3.4. EXAMEN DE ORINA

3.4.1. Examen Macroscópico

3.4.1.1. Color

De las 11 muestras evaluadas, en los respectivos laboratorios; se observó que el color amarillo se presentó en los tres zoológicos con un 100% de la población correspondiente (Tabla 21).

3.4.1.2. Aspecto

En cuanto al aspecto de la orina de los individuos muestreados, se observó que de los 11 individuos de los tres zoológicos, se presentaron todos con un aspecto turbio (Tabla 21).

3.4.1.3. Densidad

De todas las muestras evaluadas, se obtuvo que la densidad de los 11 animales muestreados, se presentó en un rango de 1008 a 1018, dando una media de 1013 para los tres zoológicos; donde el Z. Matecaña presentó las densidades más altas, logrando una media de 1020 y una desviación estándar de 7,07, esto se confirma al analizar los límites de confianza (inferior y superior). Mientras que los zoológicos

Santa Fe y Santacruz, se observó que el Z. Santacruz reporto densidades bajas a comparación del Z. Matecaña, pero mayores o iguales a la densidad obtenida por el único individuo muestreado en el Z. Santa Fe; lo que lleva a afirma que hay una diferencia entre los zoológicos (Tabla 21).

3.4.1.4. pH

El Z. Santacruz presentó los pH más alto de los 3 zoológicos, por lo tanto al observar los límites de confianza (superior e inferior), medias y desviaciones estándar de cada zoológico, aparentemente se ve una de este zoológico con los otros 2, ya que con los datos reportados por los individuos del Z. Santacruz se obtuvo un rango entre 6,51 a 8,16, valores superiores a los obtenidos en los otros zoológicos; sin embargo al ver el resultado que se obtuvo de la población total muestreada (n = 11), se observa que las medias de los zoológicos Santa Fe y Matecaña son similares, pero inferiores a la del Z. Santacruz y a la de la población total de individuos, afirmando que hay una diferencia entre estos (Tabla 21).

Tabla 21: Examen Macroscópico de Orina de los 3 Zoológicos Muestreados.

Característica		Zoológicos			Total (n = 11)
		SC (n = 6)	M (n = 4)	S (n = 1)	
Color (Amarillo)	Si	6	4	1	11
	No	0	0	0	0
Aspecto (Turbio)	Si	6	4	1	11
	No	0	0	0	0
Densidad	Media	1010	1020	1005	1013
	Desviación Estándar	5,48	7,07	0	7,83
	L _s	1014,38	1026,93	1005	1018
	L _i	1005,62	1013,07	1005	1008
pH	Media	7,3	5,5	5	6,4
	Desviación Estándar	1,03	1	1	1,37
	L _s	8,16	6,48	5	7,26
	L _i	6,51	4,52	5	5,65

* SC: Z. Santacruz, M: Z. Matecaña, S: Z. Santa Fe
L_s: Limite de Confianza Superior
L_i: Limite de Confianza Inferior

3.4.2. Examen Microscópico

3.4.2.1. Nitritos

De los 11 animales muestreados, se obtuvo que 1 del Z. Santa Fe, 3 del Z. Matecaña y 2 del Z. Santacruz no presentaron nitritos en la orina, dando un total de 6 de 11 animales; sin embargo al tenerse en cuenta el número de individuos muestreados, se observó que de los 5 animales que reportaron nitritos en orina, 4 son pertenecientes de la colección del Z. Santacruz y solo 1 del Z. Matecaña, dando a concluir que el zoológico que reportó mayor número de individuos con nitritos en orina, con respecto a su población fue el Z. Santacruz (Tabla 22).

3.4.2.2. Proteínas

La presencia de proteínas en las muestras de orina tomadas, se reportó en los tres zoológicos, con una proporción de 9 de 11 individuos (4 del Z. Santacruz, 4 del Z. Matecaña y 1 del Z. Santa Fe); por lo tanto los 2 individuos restantes, que pertenecen a la colección del Z. Santacruz, fueron los únicos que no reportaron proteínas en la muestra de orina (Tabla 22).

3.4.2.3. Sangre

De los resultados obtenidos en cada zoológico, se observó que en el Z. Santacruz (3/6), Santa Fe (1/1) y Z. Matecaña (3/0), reportaron la presencia de sangre en la orina; dando un total de solo 4 individuos de 11 muestreados, los que no presentaron sangre en la orina (3 son del Z. Santacruz y 1 es del Z. Matecaña) (Tabla 22).

3.4.2.4. Cetonas

Todos los animales de los zoológicos Santacruz y Z. Santa Fe, no presentaron cetonas en orina; a diferencia de los 4 individuos muestreados en el Z. Matecaña, ya que solo 1 individuo no reportó cetonas en la orina (identificado como macho adulto del hogar de paso), lo que demuestra que de los 11 individuos

muestreados, solo los 3 del Z. Matecaña presentaron cetonas en la orina (Tabla 22).

3.4.2.5. Bilirrubina

El Z. Matecaña, fue el único que reportó 2 individuos con presencia de bilirrubina en orina, en cuanto a los zoológicos Santacruz y Santa Fe, se observó que todos los animales muestreados en estas instituciones, no presenciaron bilirrubina en orina (Tabla 22).

3.4.2.6. Glucosa

De los 11 animales muestreados, se obtuvo que 5 reportaron glucosa en orina, correspondientes de los Z. Santacruz (1 de 6) y Matecaña (4 de 4); por lo tanto, el zoológico que reportó el mayor número de individuos sin glucosa en sangre, fue el Z. Santacruz, con 5 animales de 6 muestreados (Tabla 22).

3.4.2.7. Leucocitos

El número de individuos que reportaron la presencia de leucocitos en orina, fue de los Z. Matecaña (4 de 4) y Santacruz (4 de 6); por lo tanto, de las 11 muestras analizadas, solo en los Z. Santacruz (2/6) y Santa Fe (1/1) presentaron individuos sin presencia de leucocitos en orina, dando un total de 3 animales de 11 (Tabla 22).

3.4.2.8. Eritrocitos

La presencia de eritrocitos en orina, se observaron en el Z. Matecaña (en los 4 individuos muestreados) y en el Z. Santacruz (en 4 animales de los 6 muestreados); dando a concluir que de las 11 muestras, los 3 individuos restantes reportaron la ausencia de eritrocitos en orina, resaltando que 2 de los individuos corresponden a la colección del Z. Santacruz y 1 del Z. Santa Fe (Tabla 22).

3.4.2.9. Células del Epitelio Bajo

El reporte de animales con presencia de células del epitelio bajo en la orina, se observó en el Z. Matecaña (4 de 4) y en el Z. Santacruz (5 de 6); dando un total de 11 animales muestreados, de los cuales solo 2 no reportaron células del epitelio bajo (corresponde 1 del Z. Santacruz y 1 Z. Matecaña) (Tabla 22).

3.4.2.10. Células del Epitelio Alto

De las 11 muestras obtenidas en los tres zoológicos muestreados, se observó que la ausencia de células del epitelio alto en la orina, solo se presentó en 3 individuos (1 en cada zoológico), dando una proporción de 3 de 11, por lo tanto en los 8 restantes, se obtuvo que el mayor número de individuos que reportaron células del epitelio alto, fue el Z. Santacruz con 5 individuos, seguido del Z. Matecaña con 3 animales (Tabla 22).

3.4.2.11. Bacterias

En el Z. Matecaña, se reportó la presencia de bacterias en orina en los 4 individuos muestreados, a diferencia del Z. Santacruz, el cual reportó *S. leucopus* con presencia (5 de 6) y ausencia (1 de 6) de bacterias en orina; dando a concluir que de las 11 muestras: 9 individuos reportaron la presencia de bacterias en orina y 2 la ausencia de estas (Tabla 22).

3.4.2.12. Levaduras

De los 11 ejemplares muestreados, la presencia de levaduras en la orina, solo se observó en 9 individuos, los cuales correspondían: 5 del Z. Santacruz y 4 del Z. Matecaña; por lo tanto, el individuo del Z. Santa Fe y 1 individuo del Z. Santacruz, reportaron la ausencia de levaduras en la orina (Tabla 22).

3.4.2.13. Espermatozoides

El reporte de espermatozoides para los 3 zoológicos, fue de un 100% de individuos con ausencia de espermatozoides en la orina. Puesto que de los 11

animales muestreados, ninguno reportó la presencia de espermatozoides en la orina (Tabla 22).

3.4.2.14. Cristales

La proporción de la presencia o ausencia de cristales, en los 11 individuos muestreados fue similar, ya que 5 no reportaron cristales en orina (1 del Z. Santacruz, 3 del Z. Matecaña y 1 del Z. Santa Fe), y 6 reportaron la presencia de cristales en orina (5 del Z. Santacruz y 1 del Z. Matecaña); de estos 6 animales, el individuo del Z. Matecaña (identificado como: Hembra adulta), reporto la presencia de cristales de Uratos Amorfos, y el laboratorio que analizo las muestras del Z. Santacruz, reportó 4 individuos con *fosfatos triples* y 1 individuo con *uratos amorfos* en orina (Tabla 22).

3.4.2.15. Cilindros

De los 11 individuos muestreados, se observó que ninguno reporto la presencia de cilindros en la orina, dando un 100% de individuos sin cilindros en orina (Tabla 22).

Tabla 22: Examen Microscópico de orina en 3 Zoológicos Muestreados.

Característica		SC (n = 6)	Zoológicos M (n = 4)	S (n = 1)	Total (n = 11)
Nitritos	Si	4	1	0	5
	No	2	3	1	6
Proteínas	Si	4	4	1	9
	No	2	0	0	2
Sangre	Si	3	3	1	7
	No	3	1	0	4
Cetonas	Si	0	3	0	3
	No	6	1	1	8
Bilirrubina	Si	0	2	0	2
	No	6	2	1	9
Glucosa	Si	1	4	0	5
	No	5	0	1	6
Leucocitos	Si	4	4	0	8
	No	2	0	1	3

Característica		SC (n = 6)	Zoológicos M (n = 4)	S (n = 1)	Total (n = 11)
Eritrocitos	Si	4	4	0	8
	No	2	0	1	3
C. Epitelio Bajo	Si	5	4	0	9
	No	1	0	1	2
C. Epitelio Alto	Si	5	3	0	8
	No	1	1	1	3
Bacterias	Si	5	4	0	9
	No	1	0	1	2
Levaduras	Si	5	4	0	9
	No	1	0	1	2
Espermatozoides	Si	0	0	0	0
	No	6	4	1	11
Cristales	Si	5	1	0	6
	No	1	3	1	5
Cilindros	Si	0	0	0	0
	No	6	4	1	11

*SC: Z. Santacruz, M: Z. Matecaña, S: Z. Santa Fe

4. DISCUSIÓN

4.1. DATOS BIOLÓGICOS

4.1.1. Temperatura Rectal

Según Caballero (2002), los fármacos alfa 2 agonistas como la xilazina poseen un efecto sobre el centro termorregulador disminuyendo la temperatura²⁰, razón justificable, para no tener en cuenta las temperaturas obtenidas durante el monitoreo anestésico, ya que se busca obtener el rango de temperatura corporal mas aproximada al rango normal. Para lograr lo anterior, se baso en la temperatura rectal reportado por Beynon y Cooper (1999), la cual dice que en primates pequeños la temperatura es de 38,5 – 40°C (Tabla 23)²¹, dato que es similar al obtenido en la población total de individuos evaluados, ya que los 12 individuos reportaron temperaturas desde 38,7 a 40,3°C, resaltando que solo 2 animales presentaron temperaturas superiores a lo normal; sin embargo, al tener en cuenta los resultados de los zoológicos Santacruz y Matecaña, se observa que presentaron medias que se encuentran dentro de los rangos normales.

4.1.2. Frecuencia Cardiaca

Caballero (2002) reporta que la xilazina produce en las mayorías de las especies una bradicardia que puede convertirse en un bloqueo de 2° grado²², y Gonzáles (2002) reporta que la ketamina aumenta el gasto cardiaco, la presión arterial en la aorta, la presión arterial pulmonar, la presión venosa central y la frecuencia cardiaca²³; información que se tuvo en cuenta para explicar el porque los resultados, se basaron en una sola frecuencia por individuo, puesto que el objetivo

²⁰ CABALLERO E. SNC: Fármacos Tranquilizantes. En: Botana LM. Farmacología y Terapéutica Veterinaria. Pág.: 166.

²¹ BEYNON H, COOPER E. Manual de Animales Exóticos. Pág.: 130.

²² CABALLERO E. SNC: Fármacos Tranquilizantes. En: Botana LM. Farmacología y Terapéutica Veterinaria. Pág.: 166.

²³ GONZALEZ A. SNC: Anestésicos Generales Inyectables. En: BOTANA LM, Farmacología y Terapéutica Veterinaria. Pág.: 202.

de este estudio busca obtener los rangos mas aproximados a los normales del *Saguinus leucopus* en cautiverio, y en el caso de las frecuencias cardiacas obtenidas en el zoológico Santacruz, se hubiera obtenido un aumento de la frecuencia cardiaca por la ketamina o una disminución por la xilazina.

Sin embargo, se observo que el rango que se obtuvo de la población total (135 a 168 latidos/min.) fue inferior a lo esperado, indicando que la frecuencia cardiaca puede estar alterada por diversos factores (resumiéndose a sustancias exógenas y endógenas); ya que los zoológicos Matecaña y Santacruz presentaron medias de frecuencias cardiacas similares (Tabla 6 y 7), indicando que ambos zoológicos presentaron una dato inferior a lo normal, si se tiene en cuenta los valores reportados por Beynon y Cooper (1999). Pero como de 15 individuos, ninguno reporto una frecuencia similar a lo esperado, y conociendo que el estrés que se genera en la captura a un animal (genera la liberación de altos niveles de catecolaminas por las glándulas suprarrenales), afectan el ritmo cardiaco aumentándolo considerablemente;²⁴ se llega a pensar, que el valor mas aproximado, al presentado en un *S. leucopus* en cautiverio, es uno de los valores que no es similar a la de cualquier primate pequeño.

4.1.3. Frecuencia Respiratoria

La xilazina y ketamina, no tienen efectos sobre el sistema respiratorio,²⁵ pero para no obtener variables que influyeran más adelante (la xilacina no tiene efecto sobre el sistema respiratorio, pero en dosis altas la depresión respiratoria puede ser grave²⁶), también solo se tuvo en cuenta solo las frecuencias tomadas antes de realizar la inducción de los pacientes al plano anestésico. Esto permitió observar, que a diferencia de la frecuencia cardiaca, la frecuencia respiratoria obtenida de la población total (Anexo 3), como la de cada zoológico, presentaron datos superiores a lo esperado; ya que las tablas 6 y 7, muestran que el Zoológico

²⁴ HORNE W. Primate Anestesia. Revista Veterinary Clinics of north America: Exotic Animal Practice. Vol 4, N°1. Págs.: 239 – 263.

²⁵ GONZALEZ A. SNC: Anestésicos Generales Inyectables. En: BOTANA LM, Farmacología y Terapéutica Veterinaria. Pág.: 202.

²⁶ CABALLERO E. SNC: Fármacos Tranquilizantes. En: Botana LM. Farmacología y Terapéutica Veterinaria. Pág.: 166.

Santacruz tuvo mayor frecuencia respiratoria (165,25 respiraciones/minuto.) que el Z. Matecaña (124,25 respiraciones/min.), pero que ninguno reporto datos similares a lo reportado por Beynon y Cooper (1999) (Tabla 23), dando a deducir que la frecuencia de estos individuos no es similar a cualquier primate pequeño.

4.1.4. Peso

El peso se relaciona directamente, con la dieta suministrada en cada zoológico, como también con el estado fisiológico de cada animal; por esta razón no se puede afirmar si la diferencia esta en la nutrición de estos zoológicos (Matecaña y Santacruz), ya que sus dietas cumplen con los requerimientos necesarios para cada animal, pero se desconoce en la cantidad y la calidad en la que se están suministrando a los individuos; lo que lleva a deducir que los *S. leucopus* de los 2 zoológicos presentaron un peso entre 353,8 a 411,9 grs, el cual no solo se relaciona a la condición fisiológica de cada individuo (requerimientos nutricionales), sino también a la edad (adultos mayor peso que juveniles) y al sexo (generalmente los machos tienen mayor peso que hembras).

Tabla 23: Valores aproximados, de los datos biológicos de primates pequeños, sin anestesia.

DATOS BIOLÓGICOS	RANGOS
Temperatura rectal (°C)	38.5 - 40
Frecuencia respiratoria (resp./min.)	50 - 70
Frecuencia cardiaca (latidos/min.)	200 - 300
Peso macho/hembra (g)	350 - 400

Fuente: Beynon y Cooper (1999).²⁷

4.2. CUADRO HEMÁTICO

4.2.1. Hematocrito

El hematocrito, es la fracción o proporción de sangre ocupada por los eritrocitos. Lo que explica que al presentarse un nivel bajo al rango normal, se este

²⁷ BEYNON H, COOPER E. Manual de Animales Exóticos. Pág.: 130.

presentando un caso de anemia, y a niveles altos una policitemia que dependen directamente del líquido intravascular²⁸. Por lo tanto, al comparar los resultados obtenidos (Tabla 8) con los resultados reportados por Carpenter (2001) (Tabla 24), demuestran que los tres zoológicos, presentan casos de policitemia con respecto a las medias aritméticas de cada zoológico, ya que presentaron niveles superiores al rango normal. A excepción de ciertos animales que por características clínicas y paraclínicas fueron descartados como animales sanos. Ejemplo, Jacky del zoológico Santacruz que presentó un hematocrito de 37.33%, o el animal del hogar de paso del zoológico Matecaña con un Hematocrito del 27.2% y que presentaba alopecia en miembros anteriores, posteriores, cabeza y cola. Por ende, fueron descartados de la investigación.

Bush (1999) reporta que la edad y el sexo influye en los valores del hematocrito, ya que los valores bajos de hematocrito, se presentan en animales jóvenes, y se van incrementando gradualmente hasta el rango adulto, igualmente sucede con el sexo, puesto que los valores son ligeramente inferiores en hembras que en machos,²⁹ lo cual solo se observó en el Z. Santa Fe donde las hembras presentaron menores valores al del macho, y la hembra juvenil presento el valor mas bajo de los 3 individuos muestreados.

Entre las posibles causas de una policitemia, existen las falsas policitemias, que corresponden a procesos de deshidratación; pero al examen clínico, ninguno de los primates evaluados presento signos de deshidratación. Con respecto a las policitemias primarias que pudieron afectar los datos obtenidos en los tres zoológicos podemos encontrar el miedo y la excitación que producen una contracción esplénica que provoca la liberación de eritrocitos a la circulación; efecto que se genero en los tres zoológicos con la captura del animal.

²⁸BERNACKY BJ, GIBSON SV. Nonhuman Primates En: FOX JG, ANDERSON LC, LOEW FM. Laboratory Animal Medicine. 2da Edición, Pág.: 675-791.

²⁹ BUSH BM, Interpretación de los Análisis de Laboratorio para Clínicos de Pequeños Animales. Pág.: 49 – 51.

Igualmente sucede con el ejercicio intenso, ya que conlleva a un aumento en la secreción de adrenalina, la cual produce una contracción esplénica y libera células del pool extravascular, un ejemplo: es el valor del hematocrito que incrementa un 8% inmediatamente después de una carrera, sin embargo el valor del hematocrito puede que no sobrepase el intervalo normal; efecto que puede relacionarse más con la captura en el zoológico Santa Fe, donde los primates fueron capturados de su lugar habitual de exposición, y por ende, genero un ejercicio intenso; lo cual no ocurrió en el zoológico Santacruz, debido a que los animales se encontraban en jaulas de manejo de tiempo atrás.

Se conoce que un aumento significativo en la altitud elevara los parámetros eritrocitarios como respuesta a la disminución de la presión de oxígeno, circunstancia que puede responder a las diferencias en los resultados de los diferentes zoológicos. Otra de las causas que puede relacionarse, es el tiempo que se tardo para llevar y procesar las muestras de cada zoológico, puesto que esta circunstancia afectaría mas al Z. Santacruz, ya que solo la distancia entre el zoológico y el laboratorio es mas de 1 hora (desde el zoológico (se localiza a la salida del sur de Bogotá D.C.), hasta el laboratorio de la Universidad de la Salle (al norte de Bogotá D.C.)), y es bien sabido que el contacto prolongado con EDTA puede producir un hinchamiento de los eritrocitos y elevar el valor hematocrito un 2 – 5%.³⁰

El valor hematocrito obtenido por el método del macrohematocrito es la medida mas precisa para detectar una anemia; en las anemias hemolíticas extravasculares compensadas, en las que la producción de eritrocitos aumenta para llevar el mismo ritmo que la destrucción de eritrocitos. De las diferentes causas que pueden generar una anemia en el zoológico Matecaña es la hemólisis en la extracción o la conservación de la muestra; más en la extracción, pues esta se dificulto por el no uso de tranquilizantes y anestésicos.

³⁰ BUSH BM, Interpretación de los Análisis de Laboratorio para Clínicos de Pequeños Animales. Pág.: 49 – 51.

El laboratorio en el cual fueron procesadas las muestras de sangre obtenidas en el zoológico Matecaña fue un laboratorio humano, y los contadores automáticos por tamaño son calibrados para los eritrocitos humanos, dando lugar a errores al calcular el valor hematocrito de la sangre a partir del recuento eritrocitario y del VCM.³¹

4.2.2. Eritrocitos y Hemoglobina

El valor de los eritrocitos y la hemoglobina están influenciados, por la edad (valores bajos en animales jóvenes), sexo (valores ligeramente mayores en machos, y en gestación hay una lenta caída en el recuento) y la precisión de los recuentos eritrocitarios (en cámara hematocitométrica es baja, a diferencia de los contadores celulares automáticos con el umbral correctamente ajustado para cada especie, que es mucho mayor su precisión). Lo que explicaría que en el Z. Matecaña, se observara que el individuo mas joven de los 4 animales muestreado (identificado como: Macho Joven), presento el valor mas bajo de hemoglobina, exceptuando el animal de hogar de paso el cual presentó los valores más bajos de recuento de eritrocitos y hemoglobina, los cuales pueden transcurrir con una posible patología; por lo que fue descartado. De los tres zoológicos, los valores mas altos de hemoglobina, se reportaron en los machos.

A parte de esto, se debe resaltar, que en el caso de los recuentos de eritrocitos, así los instrumentos estén adecuadamente calibrados, las plaquetas grandes y los agregados plaquetarios pueden ser considerados como eritrocitos, dando recuentos erróneamente elevados (este efecto es solo significativo en anemias graves en las que hay muchas plaquetas grandes y/o agregados plaquetarios).³²

Con todo lo dicho anteriormente, se demuestra que el estrés y/o anestesia, no son las únicas causas para alterar los resultados obtenidos, ya que esto es comparado

³¹ BUSH BM, Interpretación de los Análisis de Laboratorio para Clínicos de Pequeños Animales. Pág.: 51 - 53

³² Ibid. Pág.: 54 – 61.

con Carpenter (2001) donde reporta un valor de eritrocitos de $6.6 \times 10^6/\mu\text{l}$ y 15.5 g/dl de hemoglobina, valores similar a los obtenidos en cada zoológico.³³

En el caso del Z. Santacruz, el cual presento el valor de eritrocitos y hemoglobina más alto de los tres zoológicos, así mismo fue superior al valor reportado por Carpenrter (2001). Permitió hacer una comparación con las posibles causas que incrementan el recuento de eritrocitos, reportadas por Bush (1999); observándose que la deshidratación es una de las causas más probables, ya que esto se da por un incremento en la perdida de agua y/o a una disminución de agua en la ingesta. Otra posibilidad es que estos valores, se estén relacionando con estadios de miedo, esfuerzo intenso y/o excitación (los cuales pueden estar asociados con la alimentación), produciendo contracción esplénica, debido al aumento en la liberación de adrenalina, forzando a los eritrocitos a salir a la circulación y elevando así el recuento de eritrocitos (el efecto es solo transitorio).³⁴

En cuanto a los Z. Santa Fe y Z. Matecaña, se observa que los valores obtenidos en la media, es igual o un poco inferior al rango de referencia reportado por Carpenter (2001). Admitiendo descartar las posibilidades, de un caso de anemia o una hemólisis (durante la extracción o después de esta) causada por un proceso patológico o durante la extracción de la muestra, puesto que no se observaron otros hallazgos clínicos, que permitieran afirmar lo contrario. Lo que resalta que la tranquilización y sedación, pudo haber reducido el recuento eritrocitario y por tanto el porcentaje de hemoglobina, debido a la transferencia de eritrocitos desde la circulación hacia el bazo.

Un punto importante de resaltar, es que en el Z. Santa Fe, obtuvieron el rango mas bajo de eritrocitos, de los tres zoológicos muestreados; lo que lleva a pensar que una posible causa de esto, es el uso de un equipo de recuento automático, ya que estos producen errores, cuando se usa un equipo de recuento automático

³³ CARPENTER WJ. Exotic Animal Formulary. Pág.: 387.

³⁴ BUSH BM. Interpretación de los Análisis de Laboratorio para Clínicos de Pequeños Animales. Pág.: 54 – 61.

cuyo umbral no ha sido ajustado para los eritrocitos de una especie determinada, debido ha que al compararse los laboratorios que le correspondían a cada zoológico, solo el Laboratorio de la Universidad de la Salle había manejado muestras de esta especie, reportando los valores mas altos de los tres zoológicos muestreados.³⁵

4.2.3. Plaquetas

Una reducción considerable de estas se denomina trombocitopenia, el cual puede explicar la alteración de la coagulación sanguínea y con ella las hemorragias frecuentes y múltiples. Por tanto, un recuento de plaquetas solo se hace en casos que exista una alteración hemorrágica.³⁶ Lo que explica que el valor reportado por Carpenter (2001), sea un rango amplio, y así mismo que los valores observados en cada zoológico, se denomine normal.

Resaltando que de los tres, el Z. Santacruz presento el recuento de plaquetas mas alto, descartando la posibilidad, que haya sido: a la presencia de una hemorragia crónica (como las asociadas a parásitos hemáticos y a neoplasias ulcerantes), infecciones o inflamaciones o por un desorden mieloproliferativos; debido ha que, en el momento de la valoración clínica no se reportaron hallazgos clínicos que se relacionen con lo reportado anteriormente. Lo que lleva a concluir que ese incremento, haya sido a una excitación (debido a que la adrenalina moviliza plaquetas de la reserva esplénica), causada en el momento de la captura, pero se refutaría si se compara con los resultados obtenidos del Z. Matecaña, ya que el nivel de estrés mas alto lo presento esté zoológico.³⁷

Hay que tener en cuenta que el zoológico Santacruz presento un individuo (Jacky) con un recuento plaquetario de $1455 \times 10^3/\mu\text{l}$, el cual altera bastante los

³⁵ BUSH BM. Interpretación de los Análisis de Laboratorio para Clínicos de Pequeños Animales. Pág.: 54 – 61.

³⁶ Ibid. Pág.: 229 – 238.

³⁷ Ibid. Pág.: 229 – 238.

resultados por ser tan bajo el n de animales; y por esto y otros datos fue descartado como animal sano.

En cuanto a los otros dos zoológicos (Z. Matecaña y Z. Santa Fe), igualmente que el Z. Santacruz, no se observo en la valoración medica, ningún hallazgo clínico que indicara que los recuentos de plaquetas disminuidos, se relacionaran a una posible infección (por virus, bacterias y protozoarias), que se presentara un Síndrome de Addison-Hipoadrenocorticismismo (consecuencia del bajo nivel de cortisol), o que el animal presentara una hemorragia externa masiva; por lo tanto se concluye, que de las causas reportadas por Bush (1999), ninguna explica el porque la diferencia en los recuentos plaquetarios de los zoológicos muestreados.

38

4.2.4. Leucocitos

Existen diversos factores que puedan causar variaciones en el recuento de los leucocitos, hasta el momento esta comprobado que en la edad existen ligeras variaciones, ya que en animales jóvenes, el valor del recuento total de leucocitos queda siempre dentro de los límites del intervalo normal incrementando gradualmente, cuando la actividad aumenta.³⁹ Dato no observado en el Z. Matecaña, donde se reporto un individuo mas joven que los demás y a su vez presento un aumento en su actividad, dado al estrés producido durante la toma de muestras (Identificado como Macho Joven).

Así mismo al comparar los resultados obtenidos con los reportados en Carpenter (2001), con respecto al rango normal de leucocitos en *Saguinus sp.* ($12.6 - 14.4 \times 10^3/\mu\text{l}$), se observa que el Z. Santa Fe no solo presento el valor mas alto de los tres zoológicos muestreados, sino que es superior al rango de referencia reportado por Carpenter (2001). Que al momento de comparar con las causas reportadas por Bush (1999), se relaciona más con una leucocitosis fisiológica

³⁸ BUSH BM. Interpretación de los Análisis de Laboratorio para Clínicos de Pequeños Animales. Pág.: 229 – 238.

³⁹ Ibid. Pág.: 157 – 161.

(debido a una un aumento en la actividad o estrés), ya que se descartan las posibilidades de que este aumento en el recuento de leucocitos (leucocitosis), haya sido por un proceso de infecciones bacterianas producidas especialmente por una contaminación bacteriana purulenta localizada, desordenes linfoproliferativos como el linfosarcoma, una pancreatitis aguda, presencia de cuerpos extraños, una necrosis tisular e inflamación grave no asociada a infección, etc.; puesto que todos los individuos muestreados aparentemente no presentaron ningún hallazgo clínico que confirmaran la presencia de algunas de las patologías nombradas anteriormente.⁴⁰

En el caso de los Z. Santacruz y Z. Matecaña, el recuento fue disminuido, lo que se conoce como leucopenia; aunque no se conoce desde que punto se considera leucopenia, se resalta que la mayoría de los casos que se presenta una leucopenia es debido a una infección viral y bacteriana (eje: *Salmonellosis*) o por un desorden linfoproliferativo (linfosarcomas);⁴¹ causas que no son compatibles con estos casos. Lo que lleva ha concluir que lo mas probable, es que este influyendo en el resultado, el manejo e interpretación dada en cada laboratorio o los efectos producidos por la ketamina. Sin embargo, en los datos del zoológico Matecaña existe un individuo que presento los niveles más bajos de leucocitos, y que fue descartado por tener alguna patología; pero que afecta directamente los datos de todo el zoológico por ser tan solo 4 animales.

4.2.5. Neutrófilos

La Ketamina es un anestésico que altera los rangos del cuadro hemático, por lo tanto la muestra de sangre se recomienda tomarla 10 min después de aplicar el anestésico, de lo contrario se obtendrían alteraciones en los valores, especialmente de los neutrófilos;⁴² tiempo que no se tuvo en cuenta en el momento de tomar las muestras, debido a los protocolos manejados en cada

⁴⁰ BUSH BM. Interpretación de los Análisis de Laboratorio para Clínicos de Pequeños Animales. Pág.: 157 – 161.

⁴¹ Ibid. Pág.: 157 – 161.

⁴² MOORE D. Hematology of Nonhuman Primates, Capitulo: 176. En: FELDMAN BF. Veterinary Hematology, 5ta edición. Pág.: 1133

zoológico. Sin embargo, al observar los resultados obtenidos en el Z. Matecaña, se concluye que es probable que la ketamina tenga efecto sobre los neutrófilos, puesto que fue el único zoológico que no utilizó ninguna restricción química, y obtuvo así mismo el resultado más alto de los tres zoológicos. Aclarando, que al tener en cuenta el protocolo manejado para obtener las muestras, no se descarta que la causa de la neutrofilia presentada, sea debido al estrés que presentaron; puesto que Bush (1999) nombra que los glucocorticoides endógenos/exógenos y adrenalina incrementan el número de neutrófilos.⁴³

En cuanto a los zoológicos Santa Fe y Santacruz (instituciones que manejaron restricción química), se pensaría que en los resultados obtenidos en cada uno, se relacionaran con el manejo (restricción física) en el momento de la captura de los individuos, ya que el tipo de encierro donde se exhiben los individuos del Z. Santa Fe es mucho más amplio, lo que trae como consecuencia que se presentara mayor tiempo en el momento de la captura, y por lo tanto se generara mayor estrés al animal. Pero esto no se observó en los resultados obtenidos, puesto que el Z. Santa Fe, presentó una disminución en el número de neutrófilos (neutropenia) de la cual no se explica la causa, debido a que las causas de una neutropenia reportadas, dicen que se presenta cuando hay una demanda tisular para combatir una infección que no se satisface lo suficientemente rápido, o en los casos: en que hay una disminución de la producción en la médula ósea debido a un daño por toxinas o una neoplasia;⁴⁴ y de estas causas nombradas anteriormente, ninguna es compatible al caso debido a que no se conocen reportes de estos individuos (hallazgos clínicos), que confirmen la presencia de dichas causas.

Hay que tener en cuenta que los datos de ciertos animales, catalogados como no sanos afectan los datos de cada zoológico; por ejemplo, el animal del hogar de paso del Z. Matecaña presenta 80% de Neutrófilos siendo el valor más alto, al

⁴³ BUSH BM. Interpretación de los Análisis de Laboratorio para Clínicos de Pequeños Animales. Pág.: 177 – 189.

⁴⁴ Ibid. Pág.: 177 – 189.

igual el macho juvenil del mismo zoológico con un valor de 17% siendo el más bajo, por lo que ambos animales fueron descartados con el fin de dar un posible dato fisiológico del titi gris.

4.2.6. Linfocitos

Al igual que los neutrófilos, el dato de los linfocitos en el Z. Matecaña esta afectado por los mismos animales, el animal del hogar de paso con el valor más bajo (20%) y el macho juvenil con el valor más alto (80%), altera toda la estadística; sin embargo al basarse en los resultados y en lo reportado por Carpenter (2001), se observó que en los Z. Santacruz y Santa Fe, que presentaron los valores mas altos y así mismo superiores al rango que se denomina normal para un *Saguinus sp.*, lo que se designa como una linfocitosis; que al compararse con lo obtenido en el Z. Matecaña (fue el único, que reporto un valor aproximado al que se considera normal), se llega a pensar que es debido a los efectos anestésicos de la ketamina, o en el caso del Z. Santa Fe (por las condiciones en las que se hizo la restricción física) que haya sido a la presencia de un cambio fisiológico (miedo, excitación o una actividad vigorosa); ya que se descartan las causas de la edad (son 10 adultos y 1 juvenil), o de la presencia de alguna patología (no se diagnóstico ningún tipo de alteración que indicara que los individuos presentaran una infección crónica en el momento de la valoración clínica).⁴⁵

4.2.7. Monocitos

Solo en las muestras obtenidas en el Zoológico Santa Fe se evidencio la presencia de monocitos, pero esto no indica que los animales están presentando una monocitosis, puesto que se obtuvo un valor que se encuentra dentro de los rangos normales (2 – 5%).⁴⁶ Sin embargo de todas las causas reportadas por Bush (1999), confirman que los individuos muestreados, aparentemente son sanos, ya que un aumento de monocitos indican la presencia de infección /

⁴⁵ BUSH BM. Interpretación de los Análisis de Laboratorio para Clínicos de Pequeños Animales. Pág.: 201 – 208.

⁴⁶ CARPENTER WJ. Exotic Animal Formulary. Pág: 387.

inflamación aguda y crónico, o un proceso que produce daño tisular y necrosis; igualmente se afirma que el estrés manejado en cada individuo no fue muy alto, de lo contrario también se hubiera manifestado en los resultados reportados por cada laboratorio.⁴⁷

4.2.8. Eosinofilos

Los valores obtenidos del recuento de eosinofilos, al compararse con los resultados reportados de *Saguinus sp.* en Carpenter (2001) (1 – 1.2 %), indican que el Z. Santacruz presenta un rango superior, lo que se denomina como una eosinofilia. La cual Bush (1999), afirma que es causada debido a una reacción alérgica, parasitismo o procesos purulentos;⁴⁸ causas que no son compatibles a lo analizado. Sin embargo no se explica el porque se presenta esta eosinofilia, ya que se esperaba que por el manejo que se realizó (para hacer la restricción física de los individuos) el número de eosinofilos no fueran tan altos, si la causa es debido a la presencia de un estrés agudo causado por el momento de la captura; lo que es probable que haya sucedido con los zoológicos Santa Fe y Matecaña, ya que al estimular la liberación de adrenalina (epinefrina), por miedo, una excitación o una actividad muscular violenta, va ha causar una leve eosinofilia seguida de una eosinopenia, igualmente sucede con un caso de estrés crónico, el cual produce la liberación de glucocorticoides endógenos, principalmente cortisol, lo que causa una eosinopenia en adición a la neutrofilia y linfopenia.⁴⁹

4.2.9. Basófilos

La mayor función de los basófilos, al igual que los mastocitos de los tejidos, es la proporción de las reacciones alérgicas mediante la liberación de diferentes mediadores, entre los cuales están la histamina, la heparina y la serotonina.⁵⁰ En el caso de estos 15 animales muestreados, observamos que el Z. Matecaña fue el único que reporto la presencia de basofilos, que al compararlos con los valores

⁴⁷ CARPENTER WJ. Exotic Animal Formulary. Pág.: 387.

⁴⁸ BUSH BM. Interpretación de los Análisis de Laboratorio para Clínicos de Pequeños Animales. Pág.: 192 - 201

⁴⁹ Ibid. Pág.: 192 - 201

⁵⁰ Ibid. Pág.: 199 – 201.

reportados en Carpenter (2001), se dice que se esta presentando una basofilia; la cual se presenta comúnmente en casos de procesos alérgicos y en enfermedades inflamatorias purulentas localizadas. Sin embargo al conocer las causas que reporta Bush (1999), se observa que la hiperlipoproteinemia (se presenta cuando se produce un incremento en la concentración de lipoproteínas en sangre) se presenta cuando hay una basofilia sin eosinofilia, hallazgo observado en los resultados generales del Z. Matecaña.⁵¹

Tabla 24: Valores Hematológicos de Primates (*Saguinus sp.*)

Hematocrito (%)	45
Eritrocitos ($10^6/\mu\text{l}$)	6.6
Hemoglobina (g/dl)	15.5
Leucocitos ($10^3/\mu\text{l}$)	12.6-14.4
Neutrófilos (%)	43-64
Linfocitos (%)	34-49
Monocitos (%)	2-5
Eosinófilos (%)	1-1.2
Basófilos (%)	0.1
Plaquetas ($10^3/\mu\text{l}$)	331-650

Fuente: Thierry y Gabor (2002)⁵²

4.3. COPROLÓGICO

4.3.1. Examen Macroscópico

El examen inicial de una muestra de materia fecal fresca se debe centrar en el aspecto físico. En muchos casos de diarrea, es posible saber si esta asociada a un problema de intestino delgado o grueso; esta diferencia le proporciona al clínico información sobre la localización de la lesión y facilita la selección de pruebas adicionales útiles para el diagnóstico.⁵³

⁵¹ BUSH BM. Interpretación de los Análisis de Laboratorio para Clínicos de Pequeños Animales. Pág.: 199 – 201.

⁵² THIERRY P, GABOR G. Guías de Cuidados Veterinarios para *Callitrichidae*. En: CARROLL B. Guías de Manejo de la EZA para *Callitrichidos*. Pág.: 106.

⁵³ DAVIDSON M. Manual de Patología Clínica en Pequeños Animales. Pág.: 199 – 200.

4.3.1.1. Color

En este estudio, se reportaron tres colores: café, rojo y amarillo, donde se demuestra que el color de las heces, depende de la cantidad de bilis (estercobilina) en la materia fecal, como también de los colorantes de los alimentos. En el caso de los Z. Matecaña y Z. Santa Fe, donde se observó la presencia de heces de color rojo en 2 individuos (Anexo 3), indican que puede estar relacionado con algún proceso patológico que este afectando solo a esos individuos; ya que ese tipo de coloración se relaciona con el marco de ciertas enfermedades, esto lo afirma Kraft (1998), el cual nombra que las alteraciones en el color de las heces aparecen con mucha frecuencia, a causa de la presencia de un cambio fisiológico, un ejemplo de esto: es cuando existen hemorragias en el tracto digestivo posterior, el cual la coloración rojiza de las heces permite descubrirlas, si las hemorragias son gástricas o del intestino delgado (las heces adquiere un color negro “melenas”)⁵⁴.

4.3.1.2. Consistencia

Los animales sanos, según su especie, pueden tener heces fecales pastosas o bien conformadas, ya que la consistencia de las heces fecales depende en gran parte a su contenido de agua (heces normales contienen un 55 – 75% de agua), un aumento de esta cantidad de agua superior a un 10% pueden considerarse ya como diarrea (hay una disminución de la consistencia fecal, desde pastoso claro hasta oscura).⁵⁵ Al compararse con lo obtenido, se deduce que todos los animales muestreados presentan una consistencia normal.

4.3.2. Examen Microscópico

El examen microscópico de las heces, puede proporcionar al clínico información muy útil sobre las causas de los trastornos gastrointestinales agudos o crónicos.⁵⁶ Por lo tanto, una extensión de heces, en fresco o teñida, sirve para diferenciar la

⁵⁴ KRAFT H. Análisis de Heces Fecales. En: KRAFT H. Métodos de Laboratorio Clínico en Medicina Veterinaria de Mamíferos Domésticos. Pág.: 127.

⁵⁵ Ibid. Pág.: 141 – 142.

⁵⁶ DAVIDSON M. Manual de Patología Clínica en Pequeños Animales. Pág.: 199 – 200.

variabilidad de células (leucocitos, epiteliales, etc.), y evaluar la flora bacteriana normal del paciente.

Basándose en lo reportado por Maxine (1988), se observó que de todos los resultados obtenidos en los 3 zoológicos, lo más importante es tener en cuenta, que la presencia de moco en las muestras de materia fecal en un individuo, la cual puede ser a causa de: una constipación, obstrucción intestinal o presencia de un proceso inflamatorio, a diferencia de los equinos y herbívoros, que es normalmente observar moco en sus heces. En el caso de los primates no humanos, no se conocen reportes, que expliquen la ausencia (en el caso de los individuos del Z. Santa Fe y Z. Matecaña) o la presentación (individuos del Z. Santacruz) de moco en la materia fecal, sin embargo si se compara con los primates humanos, se dice que la presencia de moco se observa en cualquier patología. En cuanto a las de más características, obtenidas en los resultados del examen microscópico de materia fecal; se obtuvo, que en los resultados influye la dieta de los animales. Por esto se le debe dar importancia, cuando se observe un recuento de leucocitos muy alto, ya que una gran cantidad indica una irritación bacteriana.⁵⁷

4.3.3. Examen Parasitológico

En el proceso de la identificación de un parásito gastrointestinal en *Saguinus leucopus* se complica por la falta de publicaciones que reporten información sobre la identificación de parásitos en primates. Lo cual lleva a que solo se nombre los parásitos reportados por el laboratorio, con sus posibles diagnósticos diferenciales, con el fin de que se amplíe la información obtenida en este estudio. Teniendo en cuenta que Parra (2005) publica, que las infecciones parasitarias están presentes en poblaciones de *Saguinus leucopus* en cautiverio y muy probablemente a nivel natural, ejerciendo un gran impacto sobre estas poblaciones, convirtiéndose en un factor influyente sobre la distribución y la

⁵⁷ MAXINE MB. Manual de Patología Clínica en Veterinaria. Pág.: 100

diversidad de las especies naturales (un gran porcentaje estas enfermedades son altamente patógenas y juegan un papel importante en salud pública al ser en su gran mayoría zoonóticas).⁵⁸ Así mismo, al agregarse que Hershkovitz (1977), reporta que la presencia de parásitos en *Callitrichidos* en cautiverio, comúnmente pueden estar relacionados al contacto intensivo que tienen con humanos⁵⁹. Se llega a observar que de los tres zoológicos muestreados, los primates tienen contacto con los humanos, pero solo en 2 individuos del Z. Matecaña se reportaron la presencia de parásitos gastrointestinales (aclarándose que las muestras fueron manejadas, en un laboratorio humano).

Los parásitos reportados fueron: quistes de *Endolimax nana*, huevos de *Tricocefalos* y quistes de *Blastocystis hominis* (Anexo 3); de los cuales se puede afirmar que solo los huevos de *Tricocefalos* han sido los únicos, que se han reportado en estudios similares; puesto que en investigaciones realizadas en *Callitrichidos*, se conoce que en una publicación realizada por Araujo (1994), se publico que en tres especies de *Callitrichidos* (*Saguinus imperator*, *Saguinus fuscicollis* y *Cebuella pygmaea*), observaron la presencia de nematodos, como: *Ancylostoma*, *Trichostrongylus* y *Trichuris*⁶⁰. En cuanto a los otros parásitos reportados no son muy comunes en animales, aparte de que son muy pocas las investigaciones conocidas, con respecto a la fauna silvestres. Pero para afirmar lo anterior, se tuvo en cuenta una investigación realizada por el laboratorio de Parasitología de la Facultad de Medicina Veterinaria de la U. Nacional de Colombia, en el cual observaron, 12 muestras de 6 *Saguinus leucopus*, la presencia de huevos y larvas del nematodo *Necátor americanus*, de un acantocéfalo (*Prosthenorchis spp.*) y huevos embrionados de cestodos⁶¹. Parásitos que no se reportaron en las muestras tomadas de los 2 individuos del Z. Matecaña.

⁵⁸ PARRA S, PATIÑO B, STELLE C, VARELA N. Estudio coproparasitológico de tres especies de cebidos (*Aotus griseimembra*, *Cebus apella* y *S. leucopus*) en cautiverio. En: Revista Colombiana de Ciencias Pecuarias. Vol. 18, 2005. Pág.: 373..

⁵⁹ ARAUJO SF. On the occurrence of parasites in free – ranging *Callitrichids*. Revista Neotropical Primates Vol. 3 N° 2. Pág.: 47.

⁶⁰ Ibid. Pág: 46 – 47.

⁶¹ PARRA S, PATIÑO B, STELLE C, VARELA N. Estudio coproparasitológico de tres especies de cebidos (*Aotus griseimembra*, *Cebus apella* y *S. leucopus*) en cautiverio. En: Revista Colombiana de Ciencias Pecuarias. Vol. 18, 2005. Pág.: 373..

Sin embargo, las posibilidades de haber presentado *Endolimax nana* es posible, puesto que es un protozoos (*Protozoos ameboides*) que pueden producir enfermedades importantes en el hombre y en los animales.⁶² En el caso de los individuos del Z. Matecaña, que reportaron levaduras en gemación y quistes de *Endolimax nana*, es importante hacer un diagnostico diferencial con *Entamoeba histolytica* y *Entamoeba coli*, debido a que la parasitosis en primates humanos por ameba más importante es la producida por estas dos ultimas nombradas; sobre todo en el caso de *Entamoeba histolytica*, la cual se conoce reportes en perros y gatos de transmitirse por contacto con un ser humano (adoptan dos formas morfológicas, estadio móvil en fase nutricional trofozoito y un estadio quistico resistente al ambiente).⁶³ Lo que resalta, la importancia de confirmar el diagnostico, de la *Endolimax nana*, por medio de la prueba estándar de flotación fecal (que puede emplearse para demostrar la presencia de trofozoitos y de quiste), tinción yodada de lugol (para visualizar las estructuras internas) y el sulfato de zinc (puede utilizarse para concentrar los quistes); ya que la *Endolimax nana*, pudo haberse confundido con un *Entamoeba histolytica*, ya que se han reportado casos en animales, sobresaliendo que es un patógeno humano, por lo que debe confirmarse su diagnostico en un laboratorio humano.

En cuanto al *Blastocystis hominis* es un parásito humano, el cual no se ha reportado su presencia en animales; lo que lleva a pensar que se este realizando un manejo inadecuado de higiene con la comida, o/y que se hayan adquirido antes de ingresar al zoológico (son individuos que vienen de tener contacto constante con humanos), ya que su ciclo se desarrolla únicamente a nivel del tracto gastrointestinal. Por la morfología presentada, no se conoce ningún diagnóstico diferencial, sin embargo se podría pensar que se haya confundido con el segundo estadio de *Entamoeba histolytica*.⁶⁴ En el caso de los huevos de Tricocefalos, el cual hacen parte del *Phylum: nematoda* - familia *Trichuridae*, explica el porqué se

⁶² ARAUJO SF. On the occurrence of parasites in free – ranging *Callitrichids*. Revista Neotropical Primates Vol. 3 N° 2. Pág.: 16

⁶³ CHARLES H. Diagnóstico Parasitológico Veterinario, II Edición. Pág.: 15 – 16.

⁶⁴ Ibid. Pág.: 15 -16.

recomienda hacer bien un diagnóstico diferencial con *Trichuris trichiur* y *Capillaria hepatica*; ya que su morfología es muy difícil de concluir, con una sola muestra y con un solo examen.⁶⁵

Por último, se debe tener en cuenta que los análisis parasitológicos, con un resultado negativo de huevos en heces no excluye la existencia de un parasitismo patológico, ya que esto puede ocurrir cuando hay una eliminación escasa de huevos, al elegir muestra de heces no adecuadas o/y cuando la eliminación no coincide puntualmente con la toma de la muestra.⁶⁶

4.4. EXAMEN DE ORINA

4.4.1. Examen Macroscópico

La obtención de orina debe hacerse en las mejores condiciones de esterilidad posibles, debido a que la utilización de instrumental poco limpio, aparte de alterar la calidad de las muestras de orina (dando falsos resultados en el análisis), pueden producir infecciones urinarias a los individuos muestreados.⁶⁷ En el caso de los resultados obtenidos en el examen macroscópico de la orina (Tabla 21), demuestra que las características físicas de la orina con el fin de analizar el estado de ésta, y así mismo da una ayuda para interpretar el estado actual de cada individuo. Por esta razón, los resultados macroscópicos reportan aparente normalidad, se dice esto debido a que las muestras no fueron evaluadas al mismo intervalo de tiempo que fueron tomadas, ni se procesaron en el mismo laboratorio, lo cual influye en la interpretación de los resultados, puesto que cada laboratorio evalúa basándose en sus propios criterios.

⁶⁵ CHARLES H. Diagnóstico Parasitológico Veterinario, II Edición. Pág.: 15 -16.

⁶⁶ KRAFT H. Análisis de Heces Fecales. En: Métodos de Laboratorio Clínico en Medicina Veterinaria de Mamíferos Domésticos. Pág.: 133 – 134.

⁶⁷ Ibid. Pág.: 99.

4.4.1.1 Color

Al comparar los resultados obtenidos, con lo reportado por Maxine (1988), el cual afirma que siempre se debe considerar el color en asociación con la densidad específica y el volumen, se llega a deducir que los resultados conseguidos, con respecto al color asociados a la densidad (no se tiene en cuenta el volumen, puesto que fue diferente en cada individuo), se considera que presentan una coloración de orina normal. Lo que se confirma al analizar, el color de orina que reportaron los 3 zoológicos, el cual es normal; ya que el intervalo normal en el color de la orina es de transparente a amarillo pálido (por la dilución),⁶⁸ teniendo en cuenta que el color depende principalmente de la concentración de los urocromos, y que la intensidad del color varía inversamente con el volumen.⁶⁹

4.4.1.2 pH

El pH es una medida de la concentración de hidrogeniones (7 neutro, 7 – 14 alcalino, y 1 – 7 ácido), el cual afecta la solubilidad de los componentes de la orina, así mismo puede incrementar o disminuir la probabilidad de que los solutos cristalicen, además tiene un papel muy importante en la etiopatogenia de algunos urolitos. Por eso, el pH de la orina varía en función de sus componentes y refleja la necesidad del organismo de mantener el equilibrio ácido–base.⁷⁰ Lo que explica el porque de la formación de cristales, en los individuos que reportaron los pH más altos en los 3 zoológicos, igualmente se descartan las causas producidas por una infección del tracto urinario, una obstrucción (provoca la contaminación bacteriana y la descomposición de la urea), vómitos o una cistitis⁷¹; ya que con la valoración médica, mas el análisis del estudio hematológico, afirman que los animales no presentan hallazgos clínicos que afirmen que estas sean las causas del pH alto. Por eso, es más probable que el pH este relacionado a la composición de la dieta suministrada en cada zoológico, ya que dietas bajas en proteínas o a

⁶⁸ DAVIES M. Sistema Urinario. En: DAVIDSON MG. Manual de Patología Clínica en Pequeños Animales. Pág.: 406.

⁶⁹ MAXINE MB. Manual de Patología Clínica en Veterinaria. Pág.: 249

⁷⁰ DAVIES M. Sistema Urinario. En: DAVIDSON MG. Manual de Patología Clínica en Pequeños Animales. Pág.: 403.

⁷¹ KRAFT H. Análisis de Orina. En: KRAFT H. Métodos de Laboratorio Clínico en Medicina Veterinaria de Mamíferos Domésticos. Pág.:99 – 114.

base de vegetales proporciona un pH alcalino, a diferencia de las dietas ricas en proteínas o después de haber ingerido alimentos, acidifican el pH.⁷²

4.4.1.3 Aspecto

Se debe tener en cuenta el aspecto de la orina, cuando es blanco (es compatible a una cristaluria) o turbio claro (se relaciona con bacterias o presencia de secreciones como semen, mucus o liquido prostático). En el caso de los tres zoológicos, se observó un aspecto turbio, el cual se considera aparentemente normal.⁷³

4.4.1.4 Densidad

La determinación de la densidad de la orina es una de las pruebas más importantes cuando se evalúa el estado de los animales viejos, ya que la densidad (peso específico) de la orina permite sacar conclusiones sobre la capacidad de concentración por parte del riñón, por lo tanto permite detectar alteraciones en la capacidad de concentrar la orina, orientando al clínico sobre la existencia de una enfermedad renal crónica o subclínica.⁷⁴ Lo que explica, lo importante de conocer si los resultados conocidos, fueron obtenidos por medio de tiras reactivas o de un refractómetro; debido a que las tiras reactivas de orina son pocas fiables, ya que han sido diseñadas y validadas para la orina humana (Bush 1991). Por esto, la densidad es mejor determinarla con un refractómetro (tiene una escala de densidad calibrada según el índice de refracción, que es lo que realmente mide).

Sin embargo, la densidad más baja fue de 1005, presentada por el único animal muestreado en el Z. Santa Fe, y por 2 individuos del Z. Santacruz; que al compararlo con lo reportado por Bush (1991), el cual dice que la densidad baja o normal, depende del incremento de la pérdida de agua sin que aumente la pérdida de solutos, indica que las densidades bajas, están relacionadas con la capacidad

⁷² DAVIES M. Sistema Urinario. En: DAVIDSON MG. Manual de Patología Clínica en Pequeños Animales. Pág.: 403.

⁷³ Ibid. Pág.: 403.

⁷⁴ KRAFT H. Análisis de Orina. En: KRAFT H. Métodos de Laboratorio Clínico en Medicina Veterinaria de Mamíferos Domésticos. Pág.: 119.

de concentración del riñón. A diferencia de las densidades normales o ligeramente incrementadas, que se observaron en 2 individuos del Z Matecaña y 1 del Z. Santacruz, que por lo observado, es posiblemente que estén relacionados con un incremento en la pérdida de agua y de solutos.⁷⁵

4.4.2. Examen Microscópico

En la tabla 22, se indican las características mas importantes que se destacaron en los resultados de las muestras de los zoológicos, donde se deduce, que la presencia de leucocitos, eritrocitos, células del epitelio bajo, células de epitelio alto, bacterias, moco, levaduras, cristales, glucosa, nitritos, sangre y cetona, dependiendo de cada laboratorio, se denomina significativo o normal.

4.4.2.1 Nitritos

La presencia de ciertas bacterias convierte los nitratos a nitritos por reducción; por lo tanto el test para nitritos es un indicio indirecto de infección urinaria, o al menos de contaminación de bacterias nitrificantes en el momento o después de la toma de la muestra. Por esta razón, al analizar las muestras obtenidas, se llega a deducir que la presencia de nitratos en las muestras de individuos del Z. Santacruz y Z. Matecaña, es debido a un elevado suministro de vitamina C, o que se este presentando un caso de polaquiuria (para la reducción de nitratos a nitritos se precisan cuando menos 4 horas), los cuales van a dar falsos negativos.⁷⁶

4.4.2.2 Proteínas

En la orina normal existe una pequeña cantidad de proteínas, lo que explica la existencia de numerosas causas de proteinuria. Por eso, para dar un diagnóstico que no sea erróneo, con respecto a lo observado en los tres zoológicos, se debe tener en cuenta ciertos factores, un ejemplo: es la concentración de proteínas en la orina siempre debe interpretarse conociendo el volumen urinario producido. Cuando el nivel de proteínas en la orina aumenta, siempre hay que buscar

⁷⁵ DAVIES M. Sistema Urinario. En: DAVIDSON MG. Manual de Patología Clínica en Pequeños Animales. Pág.: 408 - 409.

⁷⁶ KRAFT H. Análisis de Orina. En: KRAFT H. Métodos de Laboratorio Clínico en Medicina Veterinaria de Mamíferos Domésticos. Pág.: 108 -109.

presencia de células y cilindros en el sedimento urinario, lo que ayudara a determinar si la proteína es de origen renal o procede del tracto urinario⁷⁷.

Como se desconoce si la proteinuria es de origen renal o si procede del tracto urinario en los individuos muestreados, se hizo una relación de todo el examen de orina, lo que permitió deducir, que la proteinuria presentada es fisiológica o funcional, indicando que es transitoria y se cree que se debe a un nuevo evento temporal de la permeabilidad glomerular debido a la congestión capilar (ejemplo: ejercicio muscular excesivo, estrés emocional, ingestión de una cantidad excesiva de proteínas)⁷⁸.

4.4.2.3 Glucosa

La glucosa no aparece en la orina a menos que su concentración sanguínea excede el umbral renal o que exista un daño renal que permita su paso al filtrado glomerular⁷⁹, sin embargo en este caso se tiene en cuenta la opción, de una contaminación de la muestra (ya que se obtuvo por un método indirecto), dando como resultado falsos positivos.⁸⁰ En el caso, que se presenten falsos negativos, es debido a: los altos contenidos de ácido ascórbico, en fuerte cetonuria con un pH urinario bajo, o en orina que contenga bacterias (la glucosa se metabolizada al cabo del poco tiempo).

4.4.2.4 Cetona

Los cuerpos cetónicos se forman en el organismo por degradación de los ácidos grasos. En el caso de la cetonuria, aparece como una consecuencia del deslizamiento del metabolismo de los hidratos de carbono hacia el de las grasas (por falta de glucosa periférica), detectando cuerpos cetónicos en orina, en los momentos de liberación de grandes cantidades de ácidos grasos (no pueden ser todos ellos degradados por ácido acético activado, formando por condensación los

⁷⁷ DAVIES M. Sistema Urinario. En: DAVIDSON MG. Manual de Patología Clínica en Pequeños Animales. Pág.: 408 - 410.

⁷⁸ KRAFT H. Análisis de Orina. En: KRAFT H. Métodos de Laboratorio Clínico en Medicina Veterinaria de Mamíferos Domésticos. Pág.:99 – 114.

⁷⁹ Ibid. Pág.:103.

⁸⁰ DAVIES M. Sistema Urinario. En: DAVIDSON MG. Manual de Patología Clínica en Pequeños Animales. Pág.: 413.

llamados cuerpos cetónicos (acetona, ácido acetoacético y β -hidroxibutírico), que son eliminados con la orina), lo que se observó en 3 individuos del Z. Matecaña. Sin embargo al relacionar la densidad y el pH de estos individuos, se observó altas densidades con bajo pH, dando un falso positivo con respecto a la cetonuria reportada.⁸¹

4.4.2.5 Bilirrubina

De todos los animales muestreados solo 2 individuos del Z. Matecaña, reportaron bilirrubina en orina, lo que lleva a sospechar que estén presentando un proceso hepático parenquimatoso o una obstrucción en las vías biliares (I. obstructiva)⁸².

4.4.2.6 Sangre

La presencia de más de 5 eritrocitos por campo se considera importante, puesto que lo normal es no encontrar sangre en la orina. Por esta razón, de los 7 individuos (3 del Z. Matecaña, 1 del Z. Santa Fe y 3 Z. Santacruz) que reportaron sangre en orina, se obtuvo que las posibles causas son: la orina diluida causa la lisis de los eritrocitos, presencia de un proceso inflamatorio por bacterias (las localizadas en la vejiga son la causa más frecuente de hematuria), cristaluria (poco frecuente) o falsos positivos (debido al crecimiento bacteriano provoca artefactos al utilizar tiras de orina)⁸³.

4.4.2.7 Leucocitos

De todas las muestras obtenidas con respecto al número de leucocitos en orina, se observó que de los 8 que presentan recuento de leucocitos, solo tres individuos reportan conteos mayores de 5 leucocitos por campo, lo cual es importante de tener en cuenta, ya que un número elevado indica la existencia de una inflamación aguda (puede localizarse por la presencia simultánea de células epiteliales), orina diluida o una orina alcalina que produce lisis de eritrocitos.⁸⁴

⁸¹ KRAFT H. Análisis de Orina. En: KRAFT H. Métodos de Laboratorio Clínico en Medicina Veterinaria de Mamíferos Domésticos. Pág.:104 - 105.

⁸² Ibid. Pág.:105 - 120.

⁸³ DAVIES M. Sistema Urinario. En: DAVIDSON MG. Manual de Patología Clínica en Pequeños Animales. Pág.: 418 - 419.

⁸⁴ Ibid. Pág.: 418 - 419.

4.4.2.8 Células Epiteliales

Lo normal es que no se observen células del epitelio, sin embargo todos los animales muestreados en el Z. Matecaña y Z. Santacruz, reportaron la presencia de células del epitelio alto y bajo. Lo que posiblemente, se este relacionando con la existencia de un inflamación o de una neoplasia, aclarándose que aun no se puede afirmar, hasta conocer el tipo de células (transcionales, escamosas o de los tubulos renales).⁸⁵

4.4.2.9 Cilindros

En el caso de la presencia de cilindros en orina, se descarta la existencia de una enfermedad grave (mas en IRC que en IRA), ya que en ninguno de los 3 zoológicos presento la presencia de cilindros.⁸⁶

4.4.2.10 Bacterias

Lo normal, es no encontrar bacterias en una muestra de orina; por esta razón al observar que todos los individuos muestreados de los Z. Matecaña y Z. Santacruz, reportaron la presencia de flora bacteriana, indican que antes de dar un posible diagnóstico, se deba diferenciar entre una contaminación de la muestra (ya que la recolección de orina se realizo indirectamente), de una bacteriuria verdadera, por infección urinaria; y para esto se requiere de una investigación bacteriológica formal⁸⁷.

4.4.2.11 Cristales

La presencia de cristales en la orina (cristaluria), en los animales del Z. Matecaña y Z. Santacruz, indican que posiblemente exista un proceso patológico en estos individuos.⁸⁸

⁸⁵ DAVIES M. Sistema Urinario. En: DAVIDSON MG. Manual de Patología Clínica en Pequeños Animales. Pág.: 418 - 419.

⁸⁶ Ibid. Pág.: 418 - 419.

⁸⁷ KRAFT H. Análisis de Orina. En: KRAFT H. Métodos de Laboratorio Clínico en Medicina Veterinaria de Mamíferos Domésticos. Pág.:124.

⁸⁸ MAXINE MB. Manual de Patología Clínica en Veterinaria. Pág.: 215

5. CONCLUSIONES

La elaboración del examen clínico a cada uno de los individuos, permitió no solo dar el diagnóstico de salud del animal, sino también resaltar la importancia que tienen las condiciones en las cuales se encuentran los individuos, por eso para dar un diagnóstico mas acertado en el examen clínico, se relaciono las condiciones en como se trabajo el individuo para hacer la valoración medica y la toma de muestras (manejo en el momento de la captura), el comportamiento, la edad y el sexo. Por lo tanto, para poder diagnosticar que el individuo si clasificaba o no, como un animal aparentemente sano, se baso en lo observado en el examen clínico, mas los resultados reportados de las ayudas paraclínicas; dando como conclusión que de los 15 animales muestreados, se observó que por los resultados en general de su condición de salud, indicaban que 2 individuos (1 del Z. Matecaña: identificado como Hogar de Paso y 1 del Z. Santacruz: identificado como Jacky) no eran aparentemente sanos, y mas los 2 animales jóvenes (1 del Z. Matecaña y 1 del Z. Santa Fe); se descartaron (Anexo 3), ya que la edad influye y altera los resultados. Con los 11 individuos restantes, se pudo dar ha conocer cuales son los valores reportados en *Saguinus leucopus* en cautiverio mas aproximados a lo normal, con respecto a los datos biológicos, cuadro hemático, parcial de orina y coprológico (Anexo 4).

Datos Biológicos

Para hacer el análisis de los datos biológicos, se tuvo en cuenta que de la población de 11 individuos que se veían aparentemente sanos, 2 individuos del Z. Santa Fe, por el protocolo trabajado en el zoológico no se logro tomar sus datos biológicos; dando un total de 9 animales, de los cuales se baso para obtener valores correspondientes al peso (de 342 a 417 grs), temperatura rectal (de 39 a 40°C), frecuencia cardiaca (de 90 a 122 lat/min) y frecuencia respiratoria (de 141 a

176 resp/min.), que puede presentarse en un *Saguinus leucopus* adulto sin anestesia en cautiverio (Tabla 25, Anexo 4).

Tabla 25: Datos Biológicos del *Saguinus leucopus*, adulto sin anestesia en cautiverio.

DATOS BIÓLOGICOS	RANGOS
Temperatura Rectal	39 a 40 °C
Frecuencia Cardíaca	90 a 122 latidos/min
Frecuencia Respiratoria	141 a 176 respiraciones/min
Peso	342 a 417 grs.

Exámenes Complementarios

Los exámenes complementarios, se piden a un laboratorio clínico para conocer mas detalladamente la condición de salud que puede presentar un paciente; por esta razón, se concluye que de estos tres tipos de exámenes complementarios, el mas fácil de tomar y con un alto porcentaje de confiabilidad, para solicitar como ayuda para dar un diagnóstico en esta especie, es el cuadro hemático. Debido a que al tamaño (longitud de cuerpo: a 23 a 25 cm) de estos individuo y su comportamiento (es una especie silvestre, que se busca solo manipularla cuando lo requiere), las muestras de orina y materia fecal, no tienen el 100% de confiabilidad cuando se toman indirectamente (por una posible contaminación). Por lo tanto, si no se obtienen estas muestras (la de orina y materia fecal) de una manera que se consideren confiables, no se puede basar el diagnostico en estos resultados, por eso es mejor confirmarse con otro tipo de información, lo que no sucedería con la muestra de sangre, a menos de que se busque realizar otro tipo de examen complementario.

De la población que se considero aparentemente sana, se obtuvo datos aproximados a los valores que puede presentar un *S leucopus* adulto en cautiverio, con respecto a un cuadro hemático; de los cuales se presentaron rangos superiores e inferiores a los que se esperaban. Deduciendo que en *S.*

leucopus en el caso del eritrograma, si se puede comparar con valores hematológicos reportados en de primates del genero *Saguinus sp.*, debido a que los resultados obtenidos, fueron superiores a lo reportado por Carpenter, pero no es mucha su diferencia. Todo lo contrario con el leucograma, ya que los resultados conseguidos en esta población presentaron valores menores al rango normal que presentaría un primate *Saguinus sp.*; sin embargo, con estos resultados se obtuvo que los *Saguinus leucopus* adultos en cautiverio pueden presentar en el cuadro hemático valores inferiores a lo que se considera reportado normal, puesto que los valores normales en cautiverio reportados en estos individuos en general fueron inferiores, y se consideran animales sanos (Tabla 26).

Tabla 26: Valores hematológicos de *Saguinus leucopus* adulto en cautiverio.

	RANGOS
Hematocrito (%)	50 – 54
Eritrocitos ($10^6/\mu\text{l}$)	6.1 – 7.1
Hemoglobina (g/dl)	15.8 – 16.8
Plaquetas ($10^6/\mu\text{l}$)	389.4 – 545.4
Leucocitos ($10^6/\mu\text{l}$)	9 – 13.5
Neutrófilos (%)	36 – 52
Linfocitos (%)	47 – 63
Monocitos (%)	0 - 1.2
Eosinofilos (%)	0.1 – 0.7
Basofilos (%)	0 – 0

En cuanto a los resultados obtenidos en los parciales de orina, se trabajo con la solo 8 muestras de 11 individuos aparentemente sanos, debido a que no se pudo obtener muestra suficiente de orina de 3 individuos (2 del Z. Santacruz, identificado como Jack y Jhonita; y 1 del Z. Santa Fe; de las cuales se observó que la muestra de orina en *Saguinus leucopus* adulto en cautiverio varia dependiendo de muchos factores, principalmente del método de manipulación que se le dio a la muestras y del criterio que tenga la persona que analizó las muestras, ya que en los resultados que se consiguieron, reportan datos que se consideran significativos al momento de analizar un parcial de orina (como la presencia de cristales en la orina, células del epitelio alto, etc.), pero la mayoría de los individuos lo presentaron; un ejemplo de esto, es que de 8 muestras 3 reportan

la presencia de glucosa en orina, pero al hacer un análisis completo, se desconoce en que cantidad de glucosa reportada se le considera como un hallazgo clínico importante (Anexo 4). Sin embargo en la tabla 27, se observa los posibles hallazgos que se pueden encontrar en un parcial de orina.

Tabla 27: Hallazgos reportados en los resultados de 8 parciales de orina, de *Saguinus leucopus* adultos en cautiverio, de diferentes zoológicos.

	N° IR	Porcentaje
Color (Amarillo)	8	100%
Aspecto (Turbio)	8	100%
Densidad	-	1007 – 1018
Ph	-	5,6 – 7,6
Nitritos	5	63%
Proteínas (mg/dl)	6	75%
Sangre (eritrocitos/ul)	5	63%
Cetonas	2	25%
Bilirrubina	1	13%
Glucosa (mg/dl)	3	38%
Leucocitos	6	75%
Eritrocitos	6	75%
Células del epitelio Bajo	6	75%
Células del epitelio Alto	5	63%
Bacterias	6	75%
Levaduras	6	75%
Espermatozoides	0	0%
Cristales	4	50%
Cilindros	0	0%

*N° IR: Número de Individuos que lo reportaron

Por último se analizaron las muestras de materia fecal de solo 10 individuos, puesto que la cantidad obtenida de muestra de la hembra adulta del Z. Santa Fe, fue insuficiente para hacer el examen microscópico de las heces; por eso de los resultados obtenidos, se reportaron hallazgos que probablemente se pueden presentar, como es la presencia de flora bacteriana, moco, almidones y leucocitos (Tabla 28, Anexo 4). Hallazgos, que dependen del criterio de la persona que analiza y del tipo de método que se haya utilizado para recolectar la muestra. Pero lo mas importante, es que aunque no se conozcan cuando y en cuanto un reporte es importante en un parcial de orina o en un coprológico, se logro obtener unos

datos que aportan conocimiento, con respecto a lo que se puede encontrar en este tipo de ayudas paraclínicas (coprológico), cuando el paciente es de la especie *S. leucopus*, adulto y se encuentra en cautiverio.

Tabla 28: Hallazgos reportados en los resultados de 10 coprológicos de *Saguinus leucopus* adultos en cautiverio, de diferentes zoológicos.

	N° IR	Porcentaje
Color (Café)	9	90%
Consistencia (Pastosa)	10	100%
Moco	2	20%
Levaduras	1	10%
Celulosa	3	30%
Ácidos grasos	1	10%
Fibras Vegetales	1	10%
Almidones	9	90%
Eritrocitos	0	0%
Leucocitos	7	70%
Flora Bacteriana	10	100%
Parásitos gastrointestinales	1	10%
Parásitos pulmonares	0	0%

**N° IR: Número de Individuos que lo reportaron*

En pocas palabras, de todos los datos que se obtuvieron (con respecto a los resultados dados por cada laboratorio), se observó que es sumamente importante tener una muy buena manipulación de la muestra, como así mismo trabajar con un solo laboratorio o una sola persona que interprete los resultados, puesto que todo esto influye en el momento de leer las muestras, ya que hay mayor número de variables que pueden alterar los resultados. Sin embargo, se logró el objetivo de aportar valores, que contribuyan o soporten futuras investigaciones con respecto a la valoración médica del *Saguinus leucopus*; debido a que los datos obtenidos en esta investigación, dieron conocimientos importantes para el manejo y salud de esta especie en cautiverio, igualmente en el aspecto de la interpretación clínica de los resultados; ya que se dio a conocer las posibles causas del porque se presentan diferencias en los resultados de cada individuo muestreado.

6. RECOMENDACIONES

- No se recomienda el trabajo de animales sin anestesia, ya que el individuo desde el momento de la captura presenta un nivel alto de cortisol (Bush 1999), debido a los momentos de estrés que presenta; lo que va a permitir que en el momento de tomar la muestra sin una restricción química, se obtengan variaciones en el cuadro hemático y en el caso de evaluar el BUN (Nitrógeno ureico en sangre).
- Se sugiere que el seguimiento hacia los individuos no se limite, solo al examen cuando el animal presenta alguna patología, o se observe que se encuentra en malas condiciones. Por lo tanto, aparte de las desparasitaciones continuas debería realizarse un seguimiento del comportamiento continuo del animal, el cual colaborará con una información más detallada, puesto que da a conocer que individuos muestreados son sanos y cuáles no, ya que muchos comportamientos para algunos animales son normales, como para otros son anormales.
- Teniendo en cuenta que en cada zoológico se trabajó con diferentes métodos de restricción química, se llegó a concluir que es el protocolo de anestesia recomendado para realizar la valoración médica y toma de muestras en *S. leucopus* (con las dosis trabajadas en esta investigación), fue el protocolo realizado en el Zoológico Santacruz, en el cual en ningún

momento se presentaron efectos adversos, y permitió trabajar el tiempo que se necesito para el procedimiento.

- En el momento que un proyecto de investigación es aprobado, se hace con el fin de cumplir con los objetivos propuestos en este; por lo cual para complementar los resultados obtenidos, se recomienda que se complemente los resultados con el muestreo en otros zoológicos, los cuales permitan realizar el mismo protocolo, o hacer un estudio comparativo entre los diferentes protocolos trabajados en los distintos zoológicos; con el fin de ampliar esta investigación.

BIBLIOGRAFÍA

- Araujo SF 1995. On the Occurrence of Parasites in free – ranging Callitrichids. Revista Neotropical Primates. Vol. 3, N° 2. Págs.: 46 – 47.
- Bernacky BJ, Gibson SV 2002. Nonhuman Primates En: Fox JG, Anderson LC, Loew FM. Laboratory Animal Medicine, 2da Edición. Academic Press: New York. 1256 Págs.
- Beynon H, Cooper E 1999. Manual de Animales Exóticos. Harcourt Brace: Madrid, España. 357 Pág.
- Bush BM 1999. Interpretación de los Análisis de Laboratorio para Clínicos de Pequeños Animales. Harcourt: Madrid – España. 616 Págs.
- Caballero E 2002. SNC: Fármacos Tranquilizantes. En: Botana LM. Farmacología y Terapéutica Veterinaria. McGraw Hill – Interamericana: Madrid. 734 Págs.
- Carpenter JW 2001. Exotic Animal Formulary, 2° Edición. WB Saunders Company: Filadelfia, USA. 421 Pág.

- Charles H 1999. Diagnostico Parasitológico Veterinario, II Edición. Harcourt Brace: España. 325 Págs.
- Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestre: ¿Qué es la CITES? Consultado en: <http://www.cites.org/esp/app/index.shtml>
- Davies M 2000. Sistema Urinario. En: Davidson MG. Manual de Patología Clínica en Pequeños Animales. Harcourt: España. 512 Págs.
- Davidson MG. Manual de Patología Clínica en Pequeños Animales. Harcourt: España. 512 Págs.
- Defler TR 2003. Primates de Colombia. Conservación Internacional: Bogotá D.C., Colombia. 478 Págs.
- Fundación Zoológico Santacruz: Educación para la conservación. Consultado en: <http://www.zoosantacruz.org/web/content/view/14/34/>
- Gómez LH 1997. Introducción y Nociones de Estadística Descriptiva. En: Gómez LH. Estadística Experimental: Aplicada a las Ciencias Agrícolas. Universidad Nacional de Colombia - Sede Medellín: Bogota, Colombia. 571 Págs.

- González A 2002. SNC: Anestésicos Generales Inyectables. En: Botana LM. Farmacología y Terapéutica Veterinaria. McGraw Hill – Interamericana: Madrid. 734 Págs.
- Horne W 2001. Primate Anesthesia. Revista Veterinary Clinics of north America: Exotic Animal Practice. Vol 4, N°1. Págs.: 239 – 263.
- Kraft H 1998. Analisis de Heces Fecales. En: Kraft H. Métodos de Laboratorio Clínico en Medicina Veterinaria de Mamíferos Domésticos. Acribia S.A.: España. 295 Pág.
- Kraft H 1998. Análisis de Orina. En: Kraft H. Métodos de Laboratorio Clínico en Medicina Veterinaria de Mamíferos Domésticos. Acribia S.A.: España. 295 Pág.
- Leus K 2002. Nutrición. En: Carroll B. Guías de Manejo de la EAZA para *Callitricidos*. Brisol Zoo: Barcelona. 120 Págs.
- Maxime MB 1988. Manual de Patología Clínica en Veterinaria. Limusa: México. 421 Págs.
- Montoya GE 2000. Seroprevalencia de *Toxoplasma gondii* en *Aotus Vociferans* (Primates: *Cebidae*) en Cautiverio. Revista de Ciencias Veterinarias: Lima, Perú. Vol. 16, N° 3-4.

- Moore D 2000. Hematology of Nonhuman Primates, Capitulo: 176. En: Feldman BF. Veterinary Hematology, 5ta edición. Lippincott Williams y Wilkins: Canadá. 1344 Págs.
- Parra S, Patiño B, Stelle C, Varela N 2005. Estudio coproparasitológico de tres especies de cebidos (*Aotus griseimembra*, *Cebus apella* y *Saguinus leucopus*) en cautiverio. Revista Colombiana de Ciencias Pecuarias: Bogotá D. C. - Colombia. Vol. 18, N° 4.
- Pessôa BS 1978. Pessôa Parasitologia Médica, X Edición. Guanabara Koogan S.A.: Rio de Janeiro. 986 Págs.
- Ruivo E, Carroll B 2002. Biología y Estado en Libertad. En: Carroll B. Guías de Manejo de la EAZA para *Callitricidos*. Bristol Zoo: Barcelona. 120 Págs.
- Thierry P, Gabor G 2002. Guías de Cuidados Veterinarios para *Callitrichidae*. En: Carroll B, Guías de Manejo de la EAZA para *Callitricidos*. Bristol Zoo: Barcelona. 120 Págs.
- Umaña AJ 1993. La primatología en Colombia. Revista Neotropical Primate, Vol. 1, N° 1.

ANEXOS

Anexo 1: Formato del Protocolo de Anestesia

PROTOCOLO DE ANESTESIA

(*Saguinus leucopus*)

Fecha: d ___ m ___ a ___

Hora: ___ a.m. ___ p.m. ___

Identificación: _____

Nombre del zoológico: _____

Evaluación del paciente:

Sexo: _____ Edad: _____ Peso: _____

ASA: I ___, II ___, III ___, IV ___, V ___.

Tiempo de ayuno: < 8hr. ___, 8-24hr. ___, 24-48hr. ___, > 48hr. ___.

Comportamiento: Deprimido ___, Activo ___, Alerta ___, Calmado ___,
Agresivo ___, Excitado ___.

Estado físico: Normal ___, Regular ___, Malo ___.

Condición Corporal (1 - 5): ___.

Inmovilización: Encierro: Grande ___, Pequeño ___.

Restricción física: Manual: Guantes ___, Nasa ___, Otro ___.

Frecuencia Cardíaca: _____ Fr. Respiratoria: _____ Temperatura: _____

Presencia de Ectoparásitos: Si: ___ No: ___

Cuales: _____

Ambiental:

Temperatura: < 15° ___, 16-20° ___, 21-24° ___, > 24° ___.

Humedad: _____.

Ambiente: Húmedo ___, Seco ___, Lluvia ___.

Restricción química.

Hora	Medicamento	Concentración %	Dosis mg/kg	Dosis Total ml.	Ruta	Observación

Monitoreo frecuencias fisiológicas.

Hora	FrC.	FrR.	T°	Reflejo palpebral	Observación.

Anestesia	Excelente	Bueno	Regular	Deficiente	Observación
Inducción					
Relajación muscular					
General					

Recuperación.

	Normal	Excitación	Tremores	Renarcotizada	Observación.
Hora:					

Complicaciones: Si ____, No ____.

Resumen.

Tiempo de anestesia: _____

Tiempo de recumbencia: _____

Tiempo de manipulación: _____

Tiempo de recuperación: _____

Procedimientos efectuados durante la anestesia:

Valoración médica general _____.

Toma de muestra: - Sangre: Cuadro hemático ____, Química sanguínea ____.

- Orina ____.

- Materia fecal: Cultivo para parásitos ____, Coprológico ____.

- Piel: Raspado ____.

- Otros: _____.

Observaciones generales: _____

Médico veterinario: _____

Anestesiólogo: _____

Colaboradores: _____

Anexo 2: Inconvenientes presentados durante el desarrollo del Proyecto.

Anestesia: El protocolo de anestesia que se propone en el proyecto, no se pudo realizar en todos los zoológicos, ya que cada medico veterinario a cargo, maneja sus propios protocolos, por lo tanto:

1. Zoológico de Matecaña, Pereira: a ninguno de los individuos se anestesió
2. Parque Zoológico Santa Fe, Medellín: solo se anestesió con ketamina
3. Zoológico Santacruz: Ketamina + Xilacina

Toma de materia fecal y de orina: Solo en dos zoológicos se pudo tomar dichas muestras de los 3 zoológicos, porque en el Parque Zoológico Santa Fe - Medellín, se hizo un hisopado, pero eso no permite que se ha una muestra aceptable para confirmar la presencia de endoparásitos; con respecto a la toma de orina solo se obtuvo de un individuo de los 3 que tienen, porque los encierros de clínica (encierros apropiados para tomar la muestra, ya que los animales se separaban) son demasiado grandes y aparte de eso, la Doctora no permitió que los animales se sometieran a ese tipo de manejo.

Muestras en el Laboratorio: Debido a que el laboratorio de la Salle no se encontraba disponible en el periodo que se tomaron las muestras, las muestras se evaluaron en los laboratorios de confianza de cada zoológico, lo que significa que cada laboratorio, maneja sus propias técnicas para la realización de las muestras (parcial de orina, coprológico, cuadro hemático y químicas sanguíneas), influyendo en la interpretación de los resultados.

Anexo 3: Datos de la población total muestreada por zoológico

Resultados de los Datos Biológicos y Cuadros Hemáticos.

Zoológico	Rango Normales	Z. Santacruz								Z. Matecaña				Z. Santa Fe		
Individuo	<i>Saguinus sp.</i>	Jacky	Jairyn	Deisy	Ignacio	Diego	Caro	Jack	Jhonita	Hembra Adulto	Macho Adulto	Macho Joven	Hogar de Paso	Hembra Adulto	Hembra Juvenil	Macho Adulto
Temperatura °C	39,1 - 40,1	37,4	39,6	39,9	40,8	40,3	39,7	40,1	39,4	40,3	40,9	39	36,6	-	-	-
F. Respiratoria respiraciones/min	50 - 70	61	96	121	126	85	58	126	129	92	123	100	105	-	-	-
F. Cardiaca latidos/min	200 - 300	166	142	144	188	128	192	181	181	143	130	110	114	-	-	-
Peso Kg	350 - 400	360	354	348	404	390	512	308	348	370	380	390	430	-	-	-
Hematocrito %	45	37,33	47,94	49,17	52,15	54,92	53,34	51,24	49,41	52,6	56,8	48,1	27,2	48,6	43,7	54,6
Eritrocitos / μ l	6,6	5,34	6,29	7	7,17	7,46	7,56	7,58	6,96	6,8	9,48	6,8	3,63	6,52	5840	7,350
Hemoglobina Gr/dl	15,5	11	15,4	15,5	17,5	17,1	16,9	16,2	15,5	16,3	17,4	15,2	8,6	15,2	13,8	16,9
Plaquetas / μ l	331 - 650	1455	743	509	467	618	443	263	497	372	483	452	312	416	296	331
Leucocitos / μ l	12,6 - 14,4	11,74	11,72	7,82	15,56	7,45	7,57	9,44	10,61	12,1	11,6	9,4	7	9,8	20,9	20,2
Neutrófilos %	43 - 64	66	69	45	33	59	33	43	28	51	55	17	80	37	27	28
Linfocitos %	34 - 49	34	30	55	66	41	66	56	72	49	45	80	20	59	67	69
Monocitos %	2,0 - 5,0	*	*	*	*	*	*	*	*	-	-	-	-	3	5	3
Eosinofilos %	1 - 1,2	5	1	*	1	*	1	1	*	-	-	1	-	1	1	-
Basofilos %	0 - 1	*	*	*	*	*	*	*	*	-	-	2	-	-	-	-

Resultados de los Coprológicos

Zoológico	Z. Santacruz								Z. Matecaña				Z. Santa Fe		
Individuo	Jacky	Jairyn	Deisy	Ignacio	Diego	Caro	Jack	Jhonita	Hembra Adulto	Macho Adulto	Macho Joven	Hogar de Paso	Hembra Adulto	Hembra Juvenil	Macho Adulto
Color	Café	Café	Café	Café	Café	café	Café	Café	Amarillo	Café	Café	Rojiza	-	-	Rojiza
Consistencia	pastosa	pastosa	pastosa	Pastosa	pastosa	pastosa	Pastosa	pastosa	Pastosa	Pastosa	Pastosa	Pastosa	-	-	Pastosa
Moco	-	-	++	-	-	-	++	-	-	-	-	-	-	-	-
Eritrocitos	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Leucocitos	ocasionales	ocasionales	ocasionales	ocasionales	ocasionales	-	ocasionales	-	0 - 2/ campo	0 - 2/ campo	0 - 2/ campo	-	-	-	-
Almidones	+	+	+	+	+	+	+++	-	++	+	+	+	-	-	+
Levaduras	-	-	-	-	-	-	-	-	-	++	++	-	-	-	-
Celulosa	-	-	-	-	-	-	-	-	++	+	+	+	-	-	+
Grasas	-	-	++++	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Flora bacteriana	++	+	+++	++	++++	++	+++	+	Aumenta	Aumenta	Aumenta	Aumenta	-	-	Aumenta
Fibras vegetales	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	+
P. Gastrointestinales / Parásitos Pulmonares	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Observaciones del Z. Matecaña:

Macho Adulto: levaduras en gemación, quistes de endolimax nana (0-2/campo)

Macho Joven: levaduras en gemación, quistes de endolimax nana (0-2/campo)

Hogar de Paso: huevos de tricocefalos (0 - 2/campo), quistes de blastocystis Hominis (0 - 2/campo)

Resultados de los Parciales de Orina

Zoológico	Z. Santacruz						Z. Matecaña				Z. Santa Fe			
Individuo	Jacky	Jairyn	Deisy	Ignacio	Diego	Caro	Hembra Adulto	Macho Adulto	Macho Joven	Hogar de Paso	Hembra Adulto	Hembra Juvenil	Macho Adulto	
Color	Amarillo	Amarillo	Amarillo	Amarillo	Amarillo	Amarillo	Amarillo	Amarillo	Amarillo	Amarillo	Amarillo	-	-	Amarillo
Aspecto	Turbio	Turbio	Turbio	Turbio	Turbio	Turbio	Turbio	Turbio	Turbio	Turbio	Turbio	-	-	Turbio
Densidad	1010	1010	1010	1005	1020	1005	1020	1025	1025	1010	-	-	1005	
Ph	6.0	8.0	8.0	8.0	6.0	8.0	5	5	5	7	-	-	5	
Nitritos	-	+	+	+	-	+	+	-	-	-	-	-	-	
Proteinas	Trazas	+	+	-	++	-	25	75	75	25	-	-	30	
Sangre	-	-	-	Trazas	Trazas	Trazas	10	-	25	150	-	-	25	
Cetonas	-	-	-	-	-	-	50	5	5	-	-	-	-	
Bilirrubina	-	-	-	-	-	-	-	1	1	-	-	-	-	
Glucosa (mg/dl)	-	-	-	-	250	-	50	100	100	1000	-	-	-	
Leucocitos	-	5 - 10/ campo	5 - 10/ campo	3 - 5/ campo	-	3 - 5/ campo	4 - 6/campo	2 - 4/campo	2 - 4/ campo	0 - 2/ campo	-	-	-	
Eritrocitos	-	Ocasionales	Ocasionales	0 - 1/ campo	-	0 - 1/ campo	0 - 2/campo	0 - 2/ campo	0 - 2/ campo	2 - 4/ campo	-	-	-	
Células del epitelio Bajo	0 - 1/ campo	0 - 1/ campo	0 - 1/ campo	0 - 1/ campo	-	0 - 1/ campo	2 - 4/campo	0 - 2/ campo	0 - 2/ campo	0 - 2/ campo	-	-	-	
Células del epitelio Alto	Ocasionales	3 - 5/ campo	3 - 5/ campo	Ocasionales	-	Ocasionales	-	3 - 5/ campo	3 - 5/ campo	ocasionales	-	-	-	
Bacterias	++	++++	++++	++++	-	++++	++	escasas	escasas	escasas	-	-	-	
Levaduras	+++	Ocasionales	Ocasionales	+	-	+	+	++	++	+	-	-	-	
Espermatozoides	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Cristales	****	Fosfatos triples***	Fosfatos triples***	Fosfatos triples ++	-	Fosfatos triples ++	-	-	-	Fosfatos Triple ++	-	-	-	
Cilindros	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	

Anexo 4: Resultados obtenidos de los individuos aparentemente sanos.

Datos Biológicos

• Datos Biológicos por Individuo

Zoológico	Individuo	DATOS BIOLÓGICOS			Peso (grs.)
		Temperatura Rectal (°C)	Frecuencia Cardíaca (latidos/min.)	Frecuencia Respiratoria (resp/min.)	
SC	Jairyn	39,6	96	142	354
	Deisy	39,9	121	144	348
	Ignacio	40,8	126	188	404
	Diego	40,3	85	128	390
	Caro	39,7	58	192	512
	Jack	40,1	126	181	308
	Jhonita	39,4	129	181	348
M	Hembra Adulto	40,3	92	143	370
	Macho Adulto	40,9	123	130	380

* SC: Z. Santacruz, M: Z. Matecaña.

• Datos Biológicos del total de la Población Aparentemente Sana

	Temperatura Rectal	F. Cardíaca	F. Respiratoria	Peso
Cuenta	9	9	9	9
Media	40,111	106,222	158,777	379,333
Coefficiente de varianza	0,013	0,233	0,165	0,151
Desviación Estándar	0,518	24,707	26,147	57,123
Limite superior	40,450	122,364	175,861	416,653
Limite Inferior	39,773	90,080	141,695	342,013

Cuadro Hemático

• Eritrograma por Individuo

Zoológico	Individuo	Hematocrito (%)	Eritrocitos ($10^6/\mu\text{l}$)	Hemoglobina (g/dl)	Plaquetas ($10^6/\mu\text{l}$)	Leucocitos ($10^6/\mu\text{l}$)
SC	Jairyn	47,94	6,29	15,4	743	11,72
	Deisy	49,17	7	15,5	509	7,82
	Ignacio	52,15	7,17	17,5	467	15,56
	Diego	54,92	7,46	17,1	618	7,45
	Caro	53,34	7,56	16,9	443	7,57
	Jack	51,24	7,58	16,2	263	9,44
	Jhonita	49,41	6,96	15,5	497	10,61
M	Hembra Adulto	52,6	6,8	16,3	372	12,1
	Macho Adulto	56,8	9,48	17,4	483	11,6
S	Hembra Adulto	48,6	6,52	15,2	416	9,8
	Macho Adulto	54,6	7,3	16,9	331	20,2

* SC: Z. Santacruz, M: Z. Matecaña

• Eritrograma del total de la Población Aparentemente Sana

	Hematocrito	Eritrocitos	Hemoglobina	Plaquetas	Leucocitos
Cuenta	11	11	11	11	11
Media	51,888	6,605	16,354	467,454	11,261
Coefficiente de varianza	0,056	0,133	0,052	0,282	0,338
Desviación Estándar	2,893	0,881	0,853	131,988	3,812
Limite superior	53,598	7,126	16,859	545,455	13,513
Limite Inferior	50,178	6,085	15,850	389,455	9,008

• Leucograma por Individuo

Zoológico	Individuo	Leucocitos ($10^6/\mu\text{l}$)	Neutrófilos (%)	Linfocitos (%)	Monocitos (%)	Eosinófilos (%)	Basófilos (%)
SC	Jairyn	11,72	69	30	0	1	0
	Deisy	7,82	45	55	0	0	0
	Ignacio	15,56	33	66	0	1	0
	Diego	7,45	59	41	0	0	0
	Caro	7,57	33	66	0	1	0
	Jack	9,44	43	56	0	1	0
	Jhonita	10,61	28	72	0	0	0
M	Hembra Adulto	12,1	51	49	0	0	0
	Macho Adulto	11,6	55	45	0	0	0
S	Hembra Adulto	9,8	37	59	3	1	0
	Macho Adulto	20,2	28	69	3	0	0

* SC: Z. Santacruz, M: Z. Matecaña

• Leucograma del total de la Población Aparentemente Sana

	Leucocitos	Neutrofilos	Linfocitos	Monocitos	Eosinofilos	Basofilos
Cuenta	11	11	11	11	11	11
Media	11,261	43,727	55,272	0,545	0,454	0
Coefficiente de varianza	0,338	0,309	0,236	2,225	1,148	0
Desviación Estándar	3,812	13,506	13,039	1,214	0,522	0
Limite superior	13,513	51,709	62,978	1,263	0,763	0
Limite inferior	9,008	35,746	47,567	0	0,146	0

Coprológicos Obtenidos en Individuos Aparentemente Sanos

Zoológico Individuo	S	M		SC						
	Macho Adulto	Hembra Adulto	Macho Adulto	Jairyn	Deisy	Ignacio	Diego	Caro	Jack	Jhonita
Color	Rojiza	Café	Café	Café	Café	café	café	café	Café	Café
Consistencia	Pastosa	Pastosa	Pastosa	pastosa	pastosa	pastosa	pastosa	pastosa	pastosa	pastosa
Moco	-	-	-	-	++	-	-	-	++	-
Levaduras	-	-	++	-	-	-	-	-	-	-
Celulosa	+	++	+	-	-	-	-	-	-	-
Ácidos grasos	-	-	-	-	++++	-	-	-	-	-
Fibras Vegetales	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Almidones	+	++	+	+	+	+	+	+	+++	-
Eritrocitos	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Leucocitos	-	0 - 2/ campo	0 - 2/ campo	ocasionales	ocasionales	ocasionales	ocasionales	-	ocasionales	-
Flora Bacteriana	Aumenta	Aumenta	Aumenta	+	+++	++	++++	++	+++	+
PGI/P	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-

*SC: Z. Santacruz, S: Z. Santa Fe, M: Z. Matecaña

** PGI/P: Parásitos gastrointestinales y pulmonares

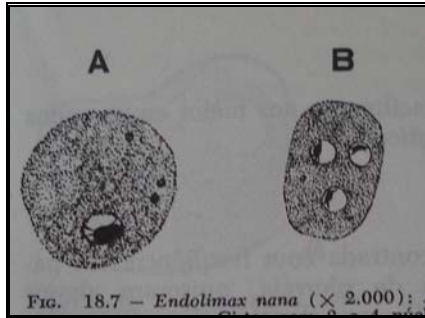
Parciales de Orina Obtenidos en Individuos Aparentemente Sanos

Zoológico Individuo	S	M		SC				
	Macho Adulto	Hembra Adulto	Macho Adulto	Jairyn	Deisy	Ignacio	Diego	Caro
Color	Amarillo	Amarillo	Amarillo	Amarillo	Amarillo	Amarillo	Amarillo	Amarillo
Aspecto	Turbio	Turbio	Turbio	Turbio	Turbio	Turbio	Turbio	Turbio
Densidad	1005	1020	1025	1010	1010	1005	1020	1005
Ph	5	5	5	8.0	8.0	8.0	6.0	8.0
Nitritos	-	+	-	+	+	+	-	+
Proteínas (mg/dl)	30	25	75	+	+	-	++	-
Sangre (eritrocitos/ul)	25	10	-	-	-	Trazas	trazas	Trazas
Cetonas	-	50	5	-	-	-	-	-
Bilirrubina	-	-	1	-	-	-	-	-
Glucosa (mg/dl)	-	50	100	-	-	-	250	-
Leucocitos	-	4 - 6/campo	2 - 4/campo	5 - 10/ campo	5 - 10/ campo	3 - 5/ campo	-	3 - 5/ campo
Eritrocitos	-	0 - 2/campo	0 - 2/ campo	Ocasionales	Ocasionales	0 - 1/ campo	-	0 - 1/ campo
Cél. del epitelio Bajo	-	2 - 4/campo	0 - 2/ campo	0 - 1/ campo	0 - 1/ campo	0 - 1/ campo	-	0 - 1/ campo
Cél. del epitelio Alto	-	-	3 - 5/ campo	3 - 5/ campo	3 - 5/ campo	Ocasionales	-	Ocasionales
Bacterias	-	++	escasas	++++	++++	++++	-	++++
Levaduras	-	+	++	Ocasionales	Ocasionales	+	-	+
Espermatozoides	-	-	-	-	-	-	-	-
Cristales	-	-	-	Fosfatos triples***	Fosfatos triples***	Fosfatos triples ++	-	Fosfatos triples ++
Cilindros	-	-	-	-	-	-	-	-

*SC: Z. Santacruz, S: Z. Santa Fe, M: Z. Matecaña

Anexo 5: Endoparásitos reportados en los Coprológicos del Z. Matecaña - Pereira

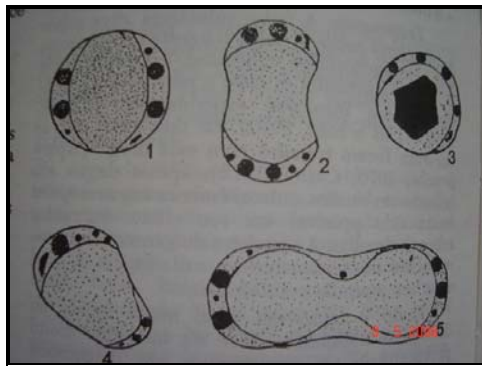
Figura 10: *Endolimax nana* (A), Trofozoita (B).



Phylum: Sarcomastigophora (protozoa)
Subphylum: Sarcodina (amoebae)
Superclase: Rhizopoda
Clase: Lobosea
Orden: Amoebida
Genero: *Endolimax*
Especie: *nana*

Fuente: Pessôa (1978)⁸⁹

Figura 11: *Blastocystis hominis*, formas en division (2, 5), formas ordinarias (1, 3,4).



Reino: Protista
Subreino: Protozoo
Phylum: Sarcomastigophora
Subphylum: Sarcodina
Superclase: Rhizopoda
Clase: Lobosea,
Subclase: Gymnamoeba
Orden: Amoebida o
Blastocystea
Familia: Blastocystidae
Genero: Blastocystis
Especie: *hominis*

Fuente: Pessôa (1978)⁹⁰

Figura 12: *Trichuris trichiura*



Fuente: Pessôa (1978)⁹¹

⁸⁹ PESSÔA BS. Pessôa Parasitologia Medica. Pág.: 254.

⁹⁰ Ibid. Pág.: 262.

⁹¹ Ibid. Pág.: 584.