



FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD

**“DETERMINACIÓN DE LA PREVALENCIA DEL PARÁSITO INTESTINAL
PROSTHENORCHIS SP. EN PRIMATES DEL NUEVO MUNDO EN LOS
ZOOLOGICOS Y CENTROS DE RESCATE: ZOOLOGICO DE TARQUI, PASEO
DE LOS MONOS, YANACOCCHA Y MISAHUALLI”**

Trabajo de Titulación presentado en conformidad con los requisitos establecidos
para optar por el título de Médico Veterinario Zootecnista

Profesor Guía
Doctor Leonardo Arias

Autora
María Fernanda Torres Freile

Año
2014

DECLARACIÓN DEL PROFESOR GUÍA

“Declaro haber dirigido este trabajo a través de reuniones periódicas con la estudiante, orientando sus conocimientos para un adecuado desarrollo del tema escogido, y dando cumplimiento a todas las disposiciones vigentes que regulan los Trabajos de Titulación.”

**Leonardo Arias
M.V.Z
C.I: 1706591441**

DECLARACIÓN DE AUTORÍA DEL ESTUDIANTE

“Declaro que este trabajo es original, de mi autoría, que se han citado las fuentes correspondientes y que en su ejecución se respetaron las disposiciones legales que protegen los derechos de autor vigentes”

María Fernanda Torres Freile
C.I: 1713240248

AGRADECIMIENTO

A María de Lourdes Freile.

DEDICATORIA

A todos mis amigos y familiares.

RESUMEN

Esta investigación fue realizada debido a que cada vez más en el Ecuador, existe depresión demográfica y expansión de agricultura, estas dificultades llevan a delimitar las especies y su hábitat. Lo que impulsa crear los centros de rescate y a su vez un nuevo problema, en este caso la parasitosis y su fácil transmisión entre insectos, animal doméstico el hombre y primates. El estudio se realizó sobre el parásito intestinal *Prosthenorchis* sp. Las muestras parasitológicas se realizó en cinco especies de primates: *Cebus albifrons* (23), *Ateles belzebuth* (8), *Saimiri sciureus* (6), *Saguinus fuscicollis* (4) and *Lagothrix poeppigii* (7) que se encuentran en un estado de conservación comprometido debido a las circunstancias. Estos primates se localizan en los centros de rescate en la Provincia de Pastaza, en la ciudad del Puyo: Zoológico de Tarqui, Yanacocha y Paseo de los monos mientras que en la Provincia del Tena en el pueblo de Misahualli en donde se encontraba en esto libre. Las heces fueron colectadas, refrigeradas y analizadas por la técnica de sedimentación (Hoffmann-Pons-Janner) con el test Paratest® (Freyma Representación en, Ecuador). Los resultados en *C. albifrons* mostraron presencia de *Strongyloides* spp. (39.13%, 9/23) y una alta infección, pero en bajo porcentaje de parásitos con potencial zoonótico como *Taenia* spp. (4.35%,1/23). Una situación similar fue reportada en *A. belzebuth* con una mezcla de infecciones de *Strongyloides* spp. y *Balantidium coli* (25%, 2/8). En *S. sciureus*, existe una infección leve y moderada de *Strongyloides* spp. donde estos eran más representativos (4%, 2/6). En *S. fuscicollis* una severa infección de *Prosthenorchis elegans* fue detectada (50%, 2/4), este parasito puede causar patologías graves y mortales con un pronóstico desfavorable, y ha sido identificado como una de las principales causas de enfermedad o muerte en las colonias de primates en cautividad. Al morir uno de los individuo, en la necropsia se detectó adultos de *Prosthenorchis elegans*. En el caso de *L. poeppigii* algunas muestras fueron positivas a la infección leve y moderada de *Strongyloides* spp. (28,58%, 2/7). En este estudio se realizó pruebas básicas, con el fin de ayudar a los futuros estudios de identificación, lo que podría

mejorar el conocimiento de que la fragmentación y pérdida de hábitat tiene en el estado parasitológico de primates neotropicales.

ABSTRACT

In Ecuador, expansion of agricultural border and residential and commercial development are threats for the conservation of primates. Thus, possible transmission of parasites between primates, men and domestic animals could happen. In order to know the parasitological state of five species of Ecuadorian primates with status conservation compromised by these factors, it was realized parasitological evaluated. Free ranging primates that entered rescue centers of Pastaza Province, Puyo City and free-ranging primates which living in the urban area of Misahuallí County, Napo Province were evaluated; all places were localized at Northeastern Ecuadorian Amazon. Fecal samples were obtained of *Cebus albifrons* (23), *Ateles belzebuth* (8), *Saimiri sciureus* (6), *Saguinus fuscicollis* (4) and *Lagothrix poeppigii* (7). Samples were collected in the day, directly of the soil. Feces were collected, refrigerated and analyzed by means of the sedimentation technique (Hoffmann-Pons-Janner) with test Paratest® (Freyma Representations, Ecuador). Results in *C. albifrons* showed mild presence of *Strongyloides* spp. (39.13%, 9/23) and high infection but in low percentage of parasites with zoonotic potential as *Taenia* spp. (4.35%, 1/23). Similar situation was reported in *A. belzebuth* with mixed infection of *Strongyloides* spp. and *Balantidium coli* (25%, 2/8). In *S. sciureus*, mild and moderate infection of *Strongyloides* spp. were more representative (4%, 2/6). In *S. fuscicollis* severe infection of *Prosthenoorchis elegans* was detected (50%, 2/4), it can cause severe and fatal pathologies, and has been identified as a major cause of illness or death in captive primate colonies. An individual died, adult *P. elegans* was reported in necropsy. To *L. poeppigii* a few samples were positive with mild and moderate infection of *Strongyloides* spp. (28,58%, 2/7). In this study basic test were performed, in order to help future studies of identification, which could to improve the knowledge that fragmentation and habitat lost have in parasitological state of neotropical primate.

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN.....	1
PROTOCOLO.....	3
1. Tema.....	3
2. Formulación del problema y justificación.....	3
3. Objetivo.....	5
3.1 Objetivo general.....	5
3.2 Objetivos específicos.....	5
1. MARCO TEÓRICO.....	6
1.1. Los Simios Platyrrinos.....	6
1.1.1. Características de los Platyrrinos.....	6
1.1.2. Ubicación de los primates.....	7
1.1.3. Clasificación de los primates.....	8
1.1.4. Especies en estudio.....	10
1.1.4.1. Mono Ardilla (<i>Saimiri sciureus</i>).....	10
1.1.4.2. Mono Capuchino (<i>Cebus albifrons</i>).....	11
1.1.4.3. Mono Araña (<i>Ateles belzebuth</i>).....	12
1.1.4.4. Choroño (<i>Lagothrix poeppigii</i>).....	13
1.1.4.5. Chichico (<i>Saguinus fuscicollis</i>).....	14
1.2. <i>Prosthenocheilus elegans</i>	15
1.2.1. Clasificación Taxonómica del parásito.....	15
1.2.2. Morfología General.....	16
1.2.3. Ciclo Biológico.....	19
1.2.4. Transmisión.....	20
1.2.5. Fisiopatogenia.....	21
1.2.6. Hospedador Intermediario.....	21
1.2.7. Diagnóstico.....	23
1.2.8. Tratamiento.....	24

2. INVESTIGACIÓN.....	26
2.1. Aspectos metodológicos.....	26
2.1.1. Recolección de muestras.....	26
2.1.2. Análisis coproparasitológico.....	26
2.1.3. El examen directo.....	27
2.1.4. Técnicas Microscópicas.....	27
2.1.4.1. Técnica de concentración por sedimentación.....	27
2.1.4.2. Flotación simple glucosada.....	28
2.1.4.3. Interpretación.....	28
2.2. Diseño Experimental.....	29
2.2.1. Materiales.....	30
2.2.1.1. Recursos humanos.....	30
2.2.1.2. Material de campo.....	30
2.2.2. Materiales de análisis.....	30
2.3. Alcance.....	30
2.4. Población de Investigación.....	31
2.4.1 Tamaño de la muestra.....	32
2.5. Tabulación de datos.....	33
2.5.1. Zoológico de Tarqui.....	34
2.5.2. Centro de rescate Paseo de los Monos.....	37
2.5.3. Centro de rescate Yanacocha.....	41
2.5.4. Monos de la Población de Misahualli.....	44
3. ESTRATEGIAS PROPUESTAS.....	47
3.1 Introducción.....	47
3.2 Estrategias.....	47
CAPITULO IV CONCLUSIONES Y	
RECOMENDACIONES.....	49
4.1 Conclusiones.....	49
4.2 Recomendaciones.....	50

REFERENCIAS.....	51
ANEXOS.....	56

INDICE DE TABLAS

Tabla 1 Orden Taxonómico de primates.....	9
Tabla 2 Sitio de Cautiverio de los primates.....	31
Tabla 3 Muestra de trabajo Zoológico Tarqui.....	34
Tabla 4 Informe zoológico Tarqui.....	35
Tabla 5 Muestra de trabajo Centro de rescate paseo de los Monos.....	37
Tabla 6 Informe Centro de rescate Paseo de los monos.....	39
Tabla 7 Muestra Yanacocha.....	41
Tabla 8 Centro de Rescate Yanacocha.....	42
Tabla 9 Muestra de trabajo sector Misahuallí.....	44
Tabla 10 Informe sector Misahuallí.....	44
Tabla 11 Tipo y porcentaje de infestación.....	46
Tabla 12 Estrategias.....	48

INDICE DE FIGURAS

Figura 1 <i>Prosthenorchis elegans</i> (Diesing 1851) Macho. Fig. 2. Aparato reproductor; fig.3. Huevo; 4. Ganchos; 5. Y 6. Probóscide de frente.....	17
Figura 2 Aparato reproductor hembra.	18
Figura 3 Esquema del ciclo biológico de <i>Prosthenorchis elegans</i>	20
Figura 4 Representación de la población.....	32
Figura 5 Especies de Monos en el Zoológico Tarqui.	34
Figura 6 Especies de Parásitos.....	36
Figura 7 Muestras del Centro de rescate paseo de los Monos.....	38
Figura 8 Tipos de Parásitos.....	40
Figura 9 Muestra de trabajo Centro de rescate Yanacocha.....	41
Figura 10 Muestra de trabajo sector Misahualli.....	45

INTRODUCCIÓN

El Ecuador ostenta una flora y fauna abundante y variada, con una multiplicidad vegetal de selvas, páramos y desiertos. En la región Amazónica, las tierras bajas tropicales cubren un área de casi el 42% del país y muestran una alta biodiversidad pero, como es conocido, esta región ha sido afectada por una colonización de baja planificación, debido a la construcción de la infraestructura vial para la explotación petrolera. Según explica la Organización mundial de alimentos y agricultura de las Naciones Unidas, por sus siglas en inglés Food and Agriculture Organization en el 2011: "Las hectáreas de bosques perdidos al año son 200.000." Esto deriva en el gran problema de pérdida de diferentes hábitats en la Amazonía Ecuatoriana lo que afecta no solo a la región, sino al país, pero y de manera especial a los primates del nuevo mundo o también llamados platirinos quienes han sido desplazados a centros de cautiverio para poder mantenerlos a salvo.

Dentro de este contexto desolador para esta especie desalojada de su entorno natural, se presenta un segundo problema, el parasitismo de *Prosthenorchis elegans* que afecta a los platirinos. La falta de un método para exterminar a este parásito se ha convertido en una grave amenaza, ya que tiene una pobre respuesta de los estadios adultos del parásito a los tratamientos farmacológicos, el procedimiento alternativo es quirúrgico. (Pérez J, Ramírez M, Hernández Ca, 2008)

Este parásito no es común en otros animales por lo que ha sido difícil su identificación, se lo encontró por primera vez en un zoológico norteamericano en 1953. Según la Revista CES, de la Universidad CES de la Facultad Medicina Veterinaria y Zootecnia, que describe la presencia de *Prosthenorchis* sp. en varias especies de primates. Actualmente al Centro de Atención y Valoración de Fauna Silvestre del Área Metropolitana (CAV) en Colombia se encuentra trabajando en la elaboración de protocolos de diagnóstico, tratamientos quirúrgicos y control del parásito. (García J, Ramírez M y

Hernandez Ca, 2017, pág. 51). En el Ecuador se han realizado estudios similares en zoológicos que se encuentran en la zona de la sierra con resultados positivos a *Prosthenorchis* sp. Mediante el método coproparasitológico por sedimentación. (Celi A y Luje R, 2012, pág. 53)

De esta manera la presente investigación plantea determinar la prevalencia y diagnóstico del parásito intestinal *Prosthenochis* sp, a través de exámenes coproparasitológicos utilizando la técnica de sedimentación (Hoffmann-Pons-Janner) con el test Paratest® (Representación Freyma, Ecuador) para detectar concentración de huevos en las placas de frotis. Provenientes de los zoológicos de Tarqui, Paseo de los monos, Yanacocha, Zoológico de Baños y los monos de la población de Misahuallí. De esta manera se expondrá la gravedad de este parasito frente a los primates que se encuentran en cautiverio y poder tomar acciones adecuadas para dar una solución y facilitar los próximos estudios frente a esta problemática.

PROTOCOLO

1. Tema.

Determinación de la prevalencia del parásito intestinal *Prosthenorchis* sp en primates del nuevo mundo en los zoológicos y centros de rescate: zoológico de Tarqui, Paseo de los monos, Yanacocha y Misahuallí en el periodo de septiembre a diciembre del 2013.

2. Formulación del problema y justificación.

Los programas para mantener en cautiverio a especies exóticas en nuestro país, cumple como lo señala Barrios la importante función de: "Contribuir a la preservación de especies en peligro de extinción y aportar en el desarrollo de proyectos científicos referidos a patologías, etiologías de los animales, nutrición, reproducción, fisiología entre otras" (HALFFTER, 2007, pág. 80). Lo que hace evidenciar que el trabajo, cuidado y mantenimiento de animales en cautiverio es una actividad que debe responder a todos los requerimientos necesarios, que van desde reemplazar su hábitat muy semejante a la realidad de las especies en estado natural, su alimentación, pasando por su higiene y cuidados médicos. Espacios obligatorios para los zoológicos en donde se garantice al menos una vivencia digna para estos seres vivos a quienes los humanos les arrebatamos su forma de vida.

Las especies en cautiverio muestran un alto rango de sensibilidad a las enfermedades y de manera especial a la parasitología, debido a múltiples razones dentro de las que se puede mencionar:

- Su alto grado de consanguinidad como sucede en poblaciones pequeñas.
- Un elevado grado de estrés, debido al encierro en el que se encuentran.

- La dieta que intenta ser parecida pero no lo es, puede afectar.
- Los especímenes disminuyen su resistencia a patógenos y otras enfermedades aumentando su mortalidad.

Estas razones como detalla Barrios debilitan a las especies y de manera especial al Platirino y lo lleva a presentar: “Un estado en el que se manifiesta sus signos clínicos por el daño causado a su hospedador, de esta forma ya no existe una relación de comensalismo y empieza el parasitismo” (HALFFTER, 2007, pág. 80), lo que es muy grave en estos centros donde el contagio se propaga de una manera fácil y rápida debido a la vivencia en comunidad.

En este entorno de formas de vida obligadas, se presenta como álgido el problema para la especie de primates del nuevo mundo o Platirinos quienes viven en cautiverio en diferentes zoológicos del Ecuador; en los que se detectan diversas afectaciones parasitarias y de manera específica es preocupante la presencia del parásito *Prosthenorchis elegans*, el mismo que desde su aparición en 1953 se muestra muy difícil de combatir, por lo que este estudio, aspira realizar un muestreo de estas especies, en los zoológicos de Tarqui, Yanacocha, Paseo de los monos y Misahuallí para en principio determinar la prevalencia del parásito mediante un protocolo de manejo del mismo y con ello evitar al máximo su contagio. Ya que el trabajo de prevención que se pueda realizar como veterinario, planteando mecanismo de disminución y hasta de eliminación de contagio, serán mucho mejores que curar la enfermedad muy arraigada, lo que constituye el principal reto de este trabajo de investigación.

3. Objetivo.

3.1 Objetivo general.

Determinar la prevalencia del parásito *Prosthenorchis elegans* en los monos del nuevo mundo o Platirrinos, en los lugares de cautiverio: Zoológico de Tarqui, Centro de rescate Yanacocha, Paseo de los Monos y Misahualli, estableciendo estrategias para evitar el contagio y disminuir sus efectos.

3.2 Objetivos específicos.

3.2.1 Establecer un marco teórico que fundamente la temática de los monos del nuevo mundo y su afectación con el parásito *Prosthenorchis* sp, mediante una investigación bibliográfica.

3.2.2 Utilizar un método diagnóstico aplicando técnicas que permitan identificar y cuantificar las formas evolutivas del parásito *Prosthenorchis* sp.

3.2.3 Establecer estrategias que permitan combatir al parásito y su contagio a gran escala analizando los resultados obtenidos, mediante tablas y gráficas para realizar una proyección del problema y tomar medidas alternativas para ayudar a mejorar el estado de los individuos.

.

CAPÍTULO I

MARCO TEÓRICO

1.1 Los Simios Platirrinos.

Los Platyrrhini o también llamados los monos del nuevo mundo (Platirrinos) “Son un grupo de primates que se caracterizan por una gran variedad de formas, tamaños y comportamientos diferentes” (Mora Marcelo, 2007, pág. 6). Estos animales, normalmente ocupan territorios muy extensos, pero ahora están seriamente amenazados por diversas causas, como la fragmentación del hábitat y la exposición a nuevos patógenos. Los Simios o primates se dividen en dos subórdenes bien diferenciados: los Catirrinos y los Platirrinos, los primeros son llamados monos del Viejo mundo porque se los encuentra en casi toda África, mientras que los Platirrinos o monos del Nuevo mundo viven exclusivamente en América, en las zonas comprendidas entre los dos trópicos estos presentan ciertas características que son necesarias conocer. (Ashworth, 1993, pág. 89)

1.1.1 Características de los Platirrinos.

“Los platirrinos presentan unas narices muy separadas entre sí, a causa del tabique nasal ancho y aplanado, la cola larga y prensil, o sea capaz de enrollarse alrededor de las ramas de tal modo que sostiene al animal como si fuera un brazo; pulgares generalmente no opuestos a los demás dedos; son bastante más pequeños, menos vivaces y menos inteligentes que los catirrinos”. (Zoouniverso, 2012) Estas características además de su carácter benigno y pacífico lo ha hecho una especie de fácil domesticación y vulnerable ante la comercialización como mascotas, pero su frágil salud frente a los cambios climáticos le han ubicado como una especie en riesgo pues su necesidad absoluta de clima cálido y húmedo (tropical) ha afectado su adaptación y detenido su evolución. (Arrojo, 2002, pág. 2)

Los Platirinos son omnívoros, comen frutas secas o pulposas, yemas, hojas pero cuando llega el caso se alimentan de insectos, larvas, huevos de pájaros y hasta pajarillos y anfibios. (Boada, 2010, pág. 45)

“Los Platirinos son primates de tamaño pequeño a mediano, con medidas que oscilan entre los 14 a 16 cm y un peso de 120 a 190 gr, del titi pigmeo, hasta el mono araña que mide entre 55 y 70 cm, con peso de 12 a 15 kg”. (Takai, 2006, págs. 81-263). Otras de las principales características de los primates del Nuevo Mundo son que: “Tienen el hocico corto y el rostro desnudo, los ojos son grandes y dirigidos hacia adelante, las orejas pequeñas; el cuello y el cuerpo son cortos, mientras que las piernas son largas al igual que los dedos de manos y pies, los que además son prensiles”. “Todas las especies en Ecuador tienen cola larga y son primariamente de costumbres arbóreas” (Tirira D. , 2007, pág. 9) .”Su alimentación consiste principalmente en hojas, insectos y animales pequeños. Habitan por lo general las áreas intertropicales húmedas, densamente arboladas” (Pérez J. R., 2008).

1.1.2 Ubicación de los primates.

Los Platirinos se ubican en la parte de América que comprende desde México hasta el norte argentino, inclusive, viven sobre los árboles en las inmensas selvas del Amazonas, de las Guayanas y del Gran Chaco, desde el Atlántico hasta la Cordillera de los Andes y en las zonas boscosas de la América Central. (Ashworth, 1993, pág. 20)

Las regiones en las que se encuentran las 20 especies de primates registrados son: en los bosques al noroccidente del país, dentro de la zona que comprende la Reserva Ecológica Cotacachi-Cayapas y las zonas aledañas, que ocupan las provincias de Esmeraldas, Carchi e Imbabura. Una de las especies de Platirinos más amenazadas y en peligro de extinción en el Ecuador y todo el mundo es el mono araña. Los primates que habitan al occidente de los Andes, son: el mono aullador negro o mono mongón (*Alouatta palliata*), el bracilargo o

mono araña de la Costa (*Ateles fusciceps*), el mono machín o mono capuchino de cabeza blanca (*Cebus capucinus*), y el mono machín o mico (*Cebus albifrons*), que además es: “La única especie de primate en Ecuador que está presente a ambos lados de la Cordillera de los Andes” (Tirira D. G., 2012)

1.1.3 Clasificación de los primates.

Orden Primates:

- Subórden: Stresirhini que comprenden (Lemuroides, Lorisoides y Daubentonioides.
- Haplorhini (monos del viejo mundo)
- Platyrrhini (o primates neotropicales)

Esta división según Defler está basada en diferencias en el: “Rhinarium o piel glandular que rodea la ventana de la nariz, el tipo de oído externo, los dedos del pie, las mamas, la porción facial del cráneo, las órbitas, los huesos lacrimales, las bullas auditivas, la sínfisis de la mandíbula, la fórmula dentaria, la forma de los incisivos y caninos, la región sublingual y el tipo de placenta”. (Defler, Thomasdefler., 2004, pág. 24).

Tabla 1 Orden taxonómico de primates.

Orden	Primates
Infraorden	Platyrrhini
Familia	Cebidae
Subfamilia	Callitrichinae
Orden	Primates
	Saguinus Cebuella Callimico Callithrix Leontopithecus Mico
Orden	Primates
Subfamilia	Cebinae Cebus
Subfamilia	Saimirinae Saimiri
Familia	Aotidae Aotus
Familia	Pitheciidae
Subfamilia	Pitheciinae Pithecia Cacajao Chiropotes
Subfamilia	Callicebinae Callicebus
Familia	Atelidae
Subfamilia	Atelinae Ateles Lagothrix Brachyteles
Subfamilia	Alouattinae Alouatta

Tomado de: (Defler, Historia Natural de los Primates Colombianos:, 2004)

1.1.4 Especies en estudio:

La presente investigación ha considerado trabajar con las especies:

- Mono ardilla (*Saimiri sciureus*)
- Mono capuchino (*Cebus albifrons*)
- Mono araña (*Ateles belzebuth*)
- Chorongo (*Lagothrix poepiguii*)
- Chichico. (*Saguinus fuscicollis*)

1.1.4.1. Mono Ardilla (*Saimiri sciureus*).

Taxonomía:

Reino	Filo	Clase	Orden	Familia
ANIMALIA	Chordata	MAMMALIA	PRIMATES	CEBIDAE

Distribución y hábitat: En Colombia, Saimirí se encuentra en toda la Amazonía y en el piedemonte de la Cordillera Oriental de los Andes, desde los límites con Venezuela hasta los límites con Ecuador y Perú. La altura máxima que se ha observado al Saimiri es 1500 msnm (Defler, Historia Natural de los Primates Colombianos:, 2004, pág. 194). Tiene una amplia gama de hábitats desde bosques de ladera, bosques lluviosos y bosques inundables hasta bosques de tierras altas. Son activos en los niveles altos y medios, y frecuentan con regularidad el piso.

Descripción: “Se encuentran cubiertos por abundante pelo corto, moderadamente suave, ordenado y de apariencia esbelta. Rostro de vistoso y complejo diseño. De hábitos diurnos o nocturnos. Cola no prensil muy larga. Peso entre 1 y 3 kg.

De hábitos diurnos. Rostro con una máscara facial blanca donde resalta el hocico negro. Con la porción terminal negra” (Defler, Historia Natural de los Primates Colombianos:, 2004, pág. 114).

Los grupos están compuestos alrededor de 25 a 45 individuos, con un promedio de 18 individuos en un estudio realizado por Tokuda (1968) que estudio a 12 grupos.

“En cuanto a su alimentación es básicamente frugívora-insectívora. La porción animal de la dieta estuvo formada por ranas, lagartijas y pájaros, pero más frecuentemente por invertebrados como ortópteros, lepidópteros, y por unos pocos himenópteros y coleópteros, entre otros” (Defler, Historia Natural de los Primates Colombianos:, 2004, pág. 201)

1.1.4.2 Mono Capuchino (*Cebus albifrons*)

Taxonomía:

Reino	Filo	Clase	Orden	Familia
ANIMALIA	Chordata	MAMMALIA	PRIMATES	CEBIDAE

Distribución: “Se distribuye desde el sur de Honduras hasta el norte de Colombia, oeste de los Andes y norte de Ecuador, en este país habita en la costa norte y en las estribaciones noroccidentales, en los bosques tropicales y subtropicales entre 0 y 1 800 msnm” (Boada, 2010)

Hábitat y biología: “Son diurnos y arbóreos. Viven en grupos familiares de entre 2 a 24 individuos. Las hembras paren una sola cría después de 150 a 180 días de gestación. Los grupos tienen áreas grandes para desarrollar su vida, entre 50 y 80 hectáreas. Esta es la especie de monos capuchinos que defienden su territorio más agresivamente de los grupos vecinos. Se alimenta de frutos maduros y ciertos artrópodos. Busca su alimento meticulosamente examinando las hojas, revolviendo la hoja rasca, desgarrando la corteza y

arrancando ramas tiernas. Es un mono activo en especial a primeras horas de la mañana. Se mueve con rapidez y dedica gran parte de su tiempo a la búsqueda de alimento. Está presente en bosques primarios, secundarios y perturbados. Utiliza todos los estratos del bosque e incluso en ocasiones puede bajar al suelo” (Boada, 2010)

Descripción: “Se trata de una especie de tamaño mediano y aspecto grácil y delgado. El pelaje general del cuerpo negro, con excepción del rostro, el cuello, los hombros y la parte superior de los brazos y pecho, que son de color blanco a blanco amarillento. La cabeza es blanca amarillenta, con una mancha negra en la corona en forma de V que se une al resto del cuerpo. El rostro tiene una coloración rosada con pelos blancuzcos. La cola es prensil, negra o en ocasiones marrón en su cara inferior y a menudo con la punta enrollada sobre sí misma. La fórmula dental es I 2/2, C 1/1, P 3/3 y M 3/3 para un total de 36 dientes. Especies similares: el Mono Capuchino Blanco (*Cebus albifrons*) tiene una coloración general de marrón clara a crema. Otros primates dentro de su distribución son más grandes y enteramente negruzcos” (Boada, 2010)

1.1.4.3 Mono araña (*Ateles belzebuth*)

Taxonomía:

Reino	Filo	Clase	Orden	Familia
ANIMALIA	Chordata	MAMMALIA	PRIMATES	Atelidae

Hábitat y biología:

“Los Monos Araña habitan las selvas lluviosas, semi deciduas y manglares, prefiriendo los bosques sin intervención. Los Monos Araña son principalmente arbóreos y raramente bajan al suelo”. (Turnock S y Slater K, pág. 3)

Descripción:

“Los Monos Araña pueden vivir de 40 a 50 años, su madurez sexual es a los 6 a 7 años. La hembra tiene un periodo de gestación de 7 a 7,5 meses y el destete lo hace a los 3 años de nacido” (Turnock S y Slater K, pág. 3). El comportamiento de los Monos Araña es principalmente diurno y pasan hasta un 80% de su presupuesto de actividad diaria moviéndose y alimentándose. Duermen en ramas con bifurcaciones horizontales altas en árboles por encima del dosel del bosque. La dieta está compuesta por frutos maduros y complementados con hojas, flores y semillas inmaduras. Hasta un 50% de los periodos de alimentación involucran posiciones de alimentación suspensorias (se encuentra sobre el árbol). (Turnock S y Slater K, pág. 3).

1.1.4.4 Chorongo (*Lagothrix poepiguii*)**Taxonomía:**

Reino	Filo	Clase	Orden	Familia
ANIMALIA	Chordata	MAMMALIA	PRIMATES	Atelidae

Distribución:

Se encuentra al sur de la Ríos Napo y Amazonas (en Ecuador por debajo de 1.800 m). En las tierras bajas de Ecuador, donde no han sido cazados, se ha registrado una densidad de más de 31 individuos/km² en el Parque Nacional Yasuní. (Fiore, 1997)

Hábitat y Biología:

Se encuentran en estado vulnerable según la lista roja de la IUCN de especies amenazadas. Estos tiene lugar en el bosque primario en Ecuador, en zonas tropicales y subtropicales en tierra firme y bosques estacionalmente inundados en altitudes de 200 a 1.600 m sobre el nivel del mar, se ha visto estos

individuos en el Parque Nacional Yasuní, Ecuador (Di Fiore y Rodman 2001; Di Fiore 2003, 2004, 2005; Di Fiore y Fleischer 2005). Di Fiore (1997) observaron dos grupos en el Parque Nacional Yasuní, Ecuador, uno de 22 a 23 y el otro de 24 a 25, cada una con múltiples machos adultos y hembras.

1.1.4.5 Chichico de manto rojo (*Saguinus fuscicollis*)

Taxonomía:

Reino	Filo	Clase	Orden	Familia
ANIMALIA	Chordata	MAMMALIA	PRIMATES	Callitrichidae

Apéndice CITES II

Distribución:

Se encuentran en las tierras bajas de la Amazonía y los bosques bajos de altitud desde 100m hasta 1.200m sobre el nivel del mar. (Rylands, 2008)

Hábitat y Biología:

Son de pequeño tamaño, la longitud desde el cuerpo a la cabeza varia de 175 a 270 mm, el peso puede variar entre 338 a 436 g. Se distribuyen en grupos de 4 a 15 individuos y una hembra por grupo y se distinguen por sus partos gemelares. Se alimentan de frutas, néctar, flores, animales como: ranas, caracoles, arañas e insectos. (Rylands, 2008)

1.2 *Prosthenorchis elegans*.

Fue descrito en 1851 por Diesing como una nueva especie *Echinorhynchus elegans*, años más tarde Travassosa en 1915 estudia los géneros acantocéfalos incluidos el género *Prosthenorchis*, que es quien según la literatura cambia de nombre al género. (D.W.T Crompton y B.B Nickol, 1985, pág. 38). El parásito está descrito en artículos en Colombia, Perú, Costa Rica, se encuentra principalmente en centro y sur América; en un artículo de la European Association of Zoo and Wildlife Veterinarians, manifiesta que: "También existe en los centros de cautiverio de todo el mundo". (Bowma, 2004, pág. 243)

1.2.1 Clasificación Taxonómica del parásito.

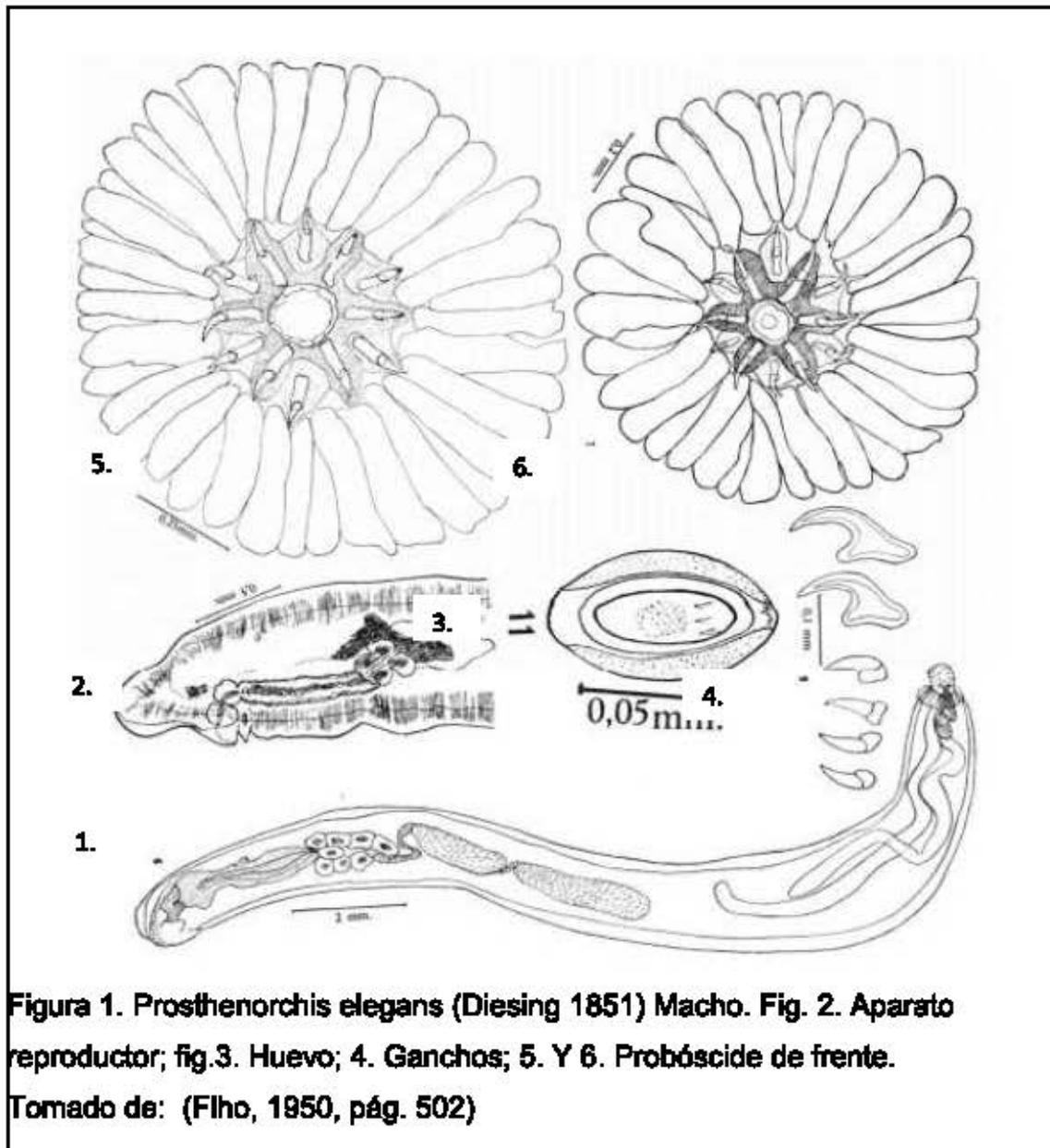
La clasificación taxonómica de los helmintos que permite identificar al parásito en estudio en la presente investigación es la siguiente:

- Phylum: Platyhelminthes (vermes planos)
- Phylum: Nematelminthes (vermes redondos)
- Phylum: Acanthocephala
 - Clase: Archiacanthocephala
 - Orden: Apororhynchida
 - Orden: Gigantorhynchida
 - Orden: Moniliformida
- Familia: Moniliformidae
- Género: Moniliformis
 - Orden: Oligacanthorhynchidae
- Familia: Oligacanthorhynchidae
- Género: Macracanthorhynchus
- Género: Prosthenorchis

(Pérez J. Ramírez S. y Hernández A., 2008, pág. 52)

1.2.2 Morfología General

Se establecerá conceptos clave del género *Prosthenorchis* y se hará diferenciar los parásitos en el anexo 2 con un cuadro comparativo de las diferentes especies. El verme estudiado habita en el intestino de vertebrados, poseen un cuerpo alargado, cilíndrico o ligeramente aplanado, de tamaño pequeño o mediano. La superficie corporal está cubierta por una gruesa cutícula (Kassai, 2008, pág. 141). Tiene en su cuerpo surcos o arrugas transversales en su parte anterior, que se ve en su conjunto un aspecto irregular pseudo-segmentado, esta cutícula en algunos casos presenta un desenvolvimiento aumentado como (*Prosthenorchis pintoi* n sp.) y tapa la proboscide y queda totalmente escondida por este tegumento, en el caso de (*Prosthenorchis elegans*) con un número variable de surcos longitudinales ha formado una típica extremidad posterior, entre 18-20 (no en *P. spirula*) , situada lateralmente, siendo más acentuada en hembras como una herradura de ramos dirigidos para la extremidad anterior del cuerpo. Los ejemplares se pueden diferenciar también por el número de ganchos presentes en la proboscide. (Fiho, 1950, pág. 501)



Se puede decir que su característica principal es la presencia de una probóscide anterior, evaginable y cilíndrica armada con 6 ganchos curvados (cabeza espinosa) (Filho, 1950, pág. 501) que participa en la fijación a la mucosa intestinal y posee cavidad corporal llamada pseudoceloma, no posee tracto digestivo; la absorción de los nutrientes se realiza a través de la cutícula, que generalmente tiene pliegues (Kassai, 2008, pág. 141).

El género *Prosthenorchis* presenta dimorfismo sexual se describe que tiene sexos separados, los machos son más pequeños miden entre 20-40 mm,

mientras que las hembras miden 30-50 mm y los huevos de color café de doble pared de 60-65 x 41 – 43 μm . (Kassai, 2008, pág. 141). En el aparato reproductor masculino está constituido por un par de testículos, dos conductos deferentes que se juntan a nivel de las glándulas prostáticas; los canales excretores van acompañados de los conductos deferentes que se unen en un canal eyaculador. Posee una bolsa copuladora con paredes formadas por fibra muscular; en el fondo se encuentra el pene que tiene una forma cónica. (Fiho, 1950, pág. 151). En cuanto a los órganos reproductores femeninos, los huevos se producen en un único ovario y se eliminan a la cavidad corporal de la hembra, donde son fertilizados y se forma la pared; los huevos maduros se acumulan en la campana uterina y salen a través de la vagina. Estos son fusiformes, de pared gruesa y contienen una larva (acántor) armada con una corona anterior de minúsculos ganchos. (Kassai, 2008, pág. 141).

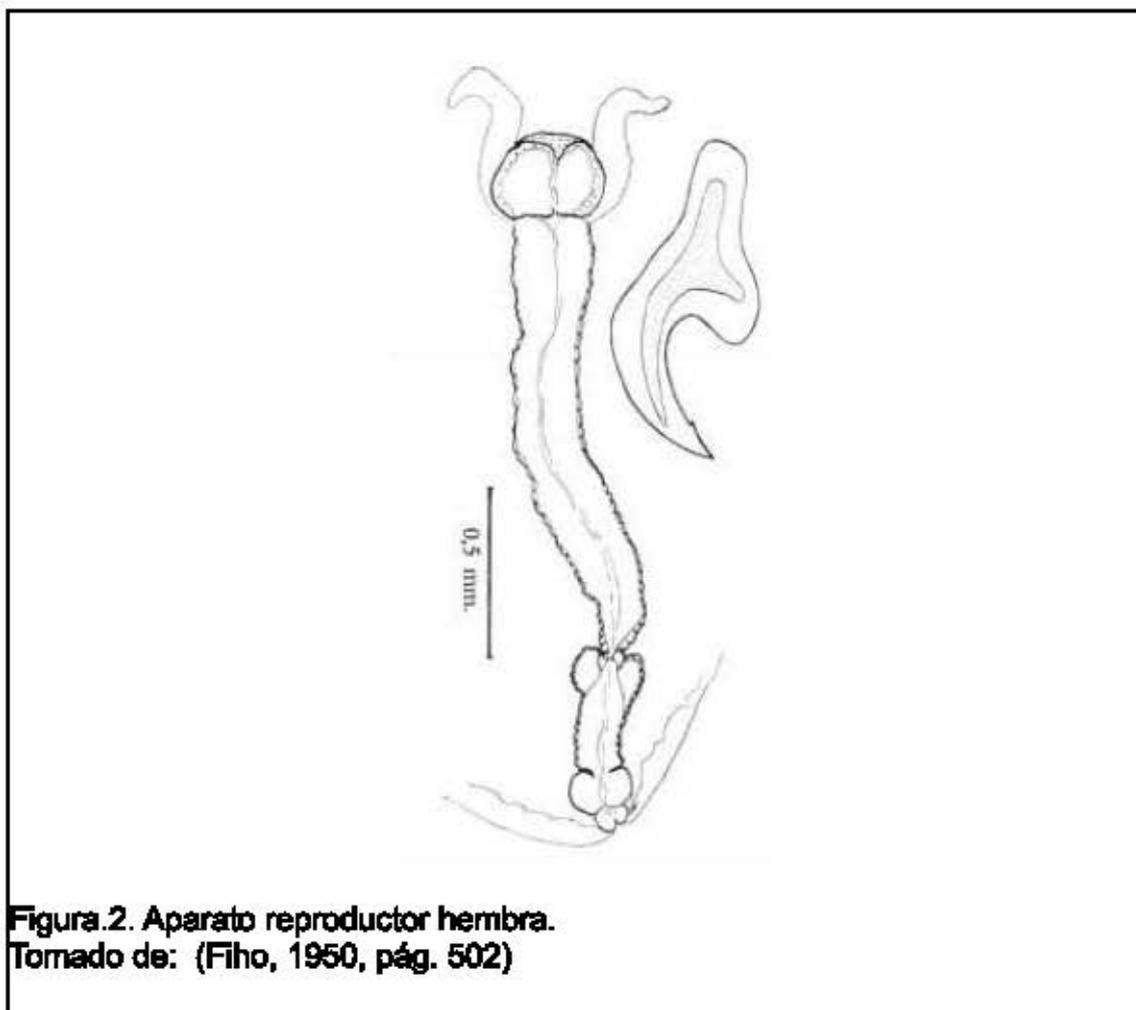


Figura.2. Aparato reproductor hembra.
Tomado de: (Fiho, 1950, pág. 502)

1.2.3 Ciclo Biológico.

“El ciclo biológico es indirecto, los hospederos intermediarios son artrópodos terrestres coprófagos, esto incluye a las cucarachas como la *Blatella* germánica, la cual es frecuente en los sitios de cautiverio de primates en Sur América y Centro América, y algunos coleópteros (escarabajos), como *Lasioderma serricorne* y *Stegobium paniceum*.” (Pérez J. Ramírez S. y Hernández A., 2008, pág. 58).

Con excepción de la fase de huevo, los acantocéfalos son parásitos durante todo su ciclo vital, sin período de vida libre. Los huevos de este parásito se encuentran en las heces del huésped vertebrado. Para que el desarrollo continúe, los huevos completamente maduros han de ser ingeridos por ciertas especies de artrópodos, en los cuales se incuban y evolucionan en varias etapas de desarrollo. Estas etapas incluyen: Acanthor o primer estadio larvario que sale del huevo en el intestino del huésped artrópodo intermediario, de allí pasa al hemocele del intermediario en donde se transforma en el segundo estado o Acanthella este periodo puede ser de 5 a 12 semanas (Pérez J, Peña J, Soler Trovar D., ND, pág. 141). El tercer estadio es el de cisticanto o juvenil, en el cual los rudimentos de las estructuras se hacen reconocibles como las del gusano adulto. Esta es la última etapa en el huésped artrópodo. Una vez el huésped vertebrado ingiere el artrópodo, éste adquiere la infección, los gusanos se desarrollan hasta la madurez, copulan y empiezan la puesta de huevos” (Pérez J. Ramírez S. y Hernández A., 2008, pág. 52)

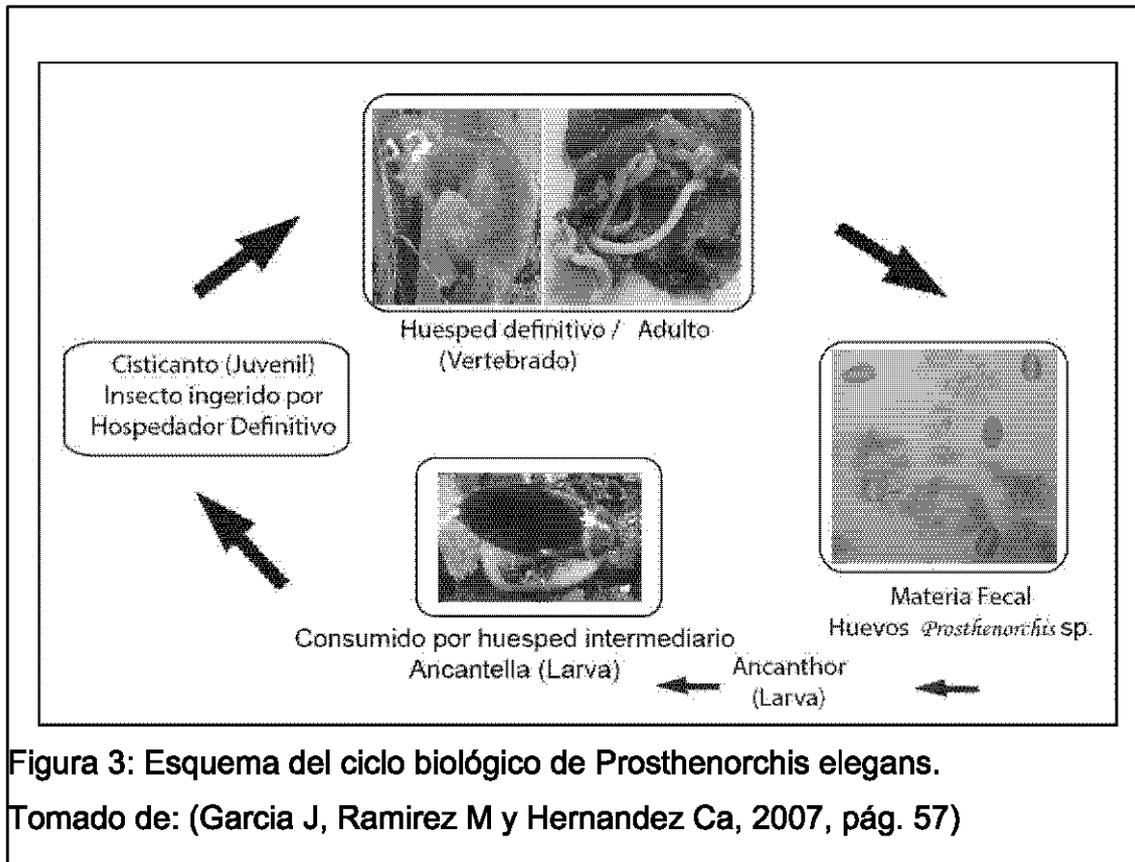


Figura 3: Esquema del ciclo biológico de *Prosthenoorchis elegans*.
Tomado de: (Garcia J, Ramirez M y Hernandez Ca, 2007, pág. 57)

1.2.4 Transmisión.

“La infección se produce mediante la ingestión de los hospederos intermediarios después de la eclosión, los cisticantos se fijan a la mucosa intestinal y crecen hasta alcanzar la madurez. El acántor alcanza el estadio infectante (cisticanto o acantela). El hospedero definitivo es del intestino delgado de los primates” (Kassai, 2008, pág. 141) . Posteriormente, al defecar, caen las formas larvianas en las heces, y se contamina el ambiente, infectando a la cucaracha, a su vez esta es consumida por el hospedero definitivo terminando el ciclo. El periodo de incubación es de 1-3 meses. (Arrojo, 2002)

1.2.5 Fisiopatogenia.

Este parásito intestinal es causante de enteritis y puede llegar a ser muy severa y causar la muerte del animal. El hospedador intermediario es ingerido por el hospedador definitivo se infecta del parásito ubicándose en el íleon terminal, ciego y en la válvula íleocecal (que es el sitio más común) diferenciándose con *P. spirula* que generalmente habita el íleon. De esta manera introducen la probóscide en la mucosa intestinal y a veces hasta las capas musculares. Debido a la inflamación crónica se forma nódulos de 2 a 6 mm de diámetro en la submucosa de íleon y ciego, generando obstrucciones e intususcepciones entre otras complicaciones. (García J, Ramírez M y Hernández Ca, 2007).

“La reacción inflamatoria crónica está caracterizada por la presencia de detritos necróticos, tejido conectivo fibroso, neutrófilos, eosinófilos, macrófagos y linfocitos. Puede existir la presencia de invasiones bacterianas en la región de penetración de la probóscide” (García, Ramírez, & Hernández., *Prosthenorchis* sp en tities grises., 2007, pág. 53)

1.2.6 Hospedador Intermediario (Artrópodos)

- *Blatella germanica*,
- *Lasioderma serricornis*
- *Stegobium paniceum*

Las plagas domésticas más abundantes a nivel urbano son las cucarachas en especial la “Cucaracha Alemana” (*Blatella germanica*). “Es de gran importancia médica debido a que puede ser el hospedador intermediario de organismos patógenos como en el caso del parásito *Prosthenorchis* sp”. (Horna, 2007)

“El ciclo biológico de las cucarachas es en todas las especies muy parecido, sale de un huevo, se convierte en Ninfa de 6 etapas hasta convertirse en adulto que es la más grande. Depende de la especie las etapas de ninfa, en el caso

de la cucaracha alemana son 6. Estas pueden sobrevivir hasta 2 semanas sin comida y agua. La cucaracha hembra puede tener hasta 8 capsulas (ootheca) con más de 300 crías en total, las cuales se demoran en salir hasta tres semanas” (Rico, 2007)

“Las cucarachas se juntan en lugares cálidos, húmedos, y oscuros que están cerca a la comida y el agua. Les gustan sitios porosos como la madera, hendiduras, grietas entre otros espacios. Marcan el territorio con feromonas que son sustancias químicas que atraen o alertan sobre la presencia de otras cucarachas. Las más pequeñas se alimentan de las heces de las otras” (Rico, 2007), las cucarachas se sienten atraídas a sitios como los zoológicos y otros lugares de cautiverio especialmente en las zonas cálidas y subtropicales.

- *Lasioderma serricornes*

Se encuentran en todo el mundo, se desarrollan en temperaturas superiores a 65 grados Fahrenheit. El hábitat de los escarabajos del tabaco es difícil de definir, ya que se pueden encontrar en cualquier lugar que hay productos alimenticios almacenados para comer. Los únicos requisitos que necesita para la vida son temperaturas cálidas y algo de humedad. La vida útil de los escarabajos del tabaco en cautiverio es de 26 días a 1 año, con un promedio de 44 días. Tienen una gran variedad de alimentación desde el tabaco hasta la harina de soja, harina de girasol, trigo, salvado de trigo, harina de arroz, frijoles, cereales, harina de pescado, cacahuets, levadura seca, flores secas, cuero, paño de lana, bambú, y, a veces, los restos de insectos muertos. (Ashworth, 1993, pág. 234)

- *Stegobium paniceum*

Tienen una distribución mundial pero son menos abundantes en zonas tropicales que los escarabajos del tabaco. (Cabrera, ND)

1.2.7 Diagnóstico.

Se debe realizar una adecuada anamnesis para verificar que el consumo de alimentos sea apropiado, ya que el problema de enteritis puede ser por otras causas como alimentos dañados o cambios bruscos de alimentación, o tal vez de origen bacteriano. (Edison, 2012). Los signos clínicos en primates pueden ser asintomática en adultos y más pronunciados en juveniles. Se describe un cuadro inespecífico gastrointestinal con anorexia, puede presentar caquexia, debilidad, depresión, dolor y diarrea crónica. Eventualmente puede causar la muerte por peritonitis y perforación intestinal en cuadros muy graves. "Mediante la palpación abdominal de los primates es posible notar un engrosamiento de un segmento intestinal distal y también se pueden palpar las nodulaciones firmes y fijas a la pared del segmento intestinal engrosado de tamaño" (Garcia J, Ramirez M y Hernandez Ca, 2007, pág. 54)

"Las enteritis causadas por parásitos se pueden diagnosticar ya que los parásitos tienen diferentes formas evolutivas y así van al medio externo. Con estas formas diferentes se manifiestan por huevos" (Navone, 2011, pág. 1). Éste tipo de estructuras es lo que se va a buscar en la materia fecal aplicando los exámenes coproparasitológicos y de esta forma se diagnostica la presencia de determinado parásito.

Existen dos tipos de técnicas generales de diagnóstico mediante un examen coproparasitológico:

- La cualitativa en la que se identifica los parásitos adultos en las muestras fecales distinguiendo la probóscide cargada de ganchos. (Norval W. King Jr., N.D)
- La cuantitativa, que expresa la cantidad de formas parasitarias que están en la materia fecal (Navone, 2011, pág. 1).

Para este estudio se utilizara el método de concentración por sedimentación de Freyma. Ya que la técnica de flotación simple no es recomendable para este tipo de huevos debido a su peso, pero se utilizara como método para comprobar la técnica anterior si se encuentran otros parásitos y para verificar si podría funcionar con esta técnica también.

La necropsia también es una forma de diagnóstico de la enfermedad, ubicando las lesiones causadas por este parásito como los nódulos causados por la inflamación y encontrando las formas adultas de *P. elegans*. (Norval W. King Jr., N.D, pág. 66)

En el área de íleon, ciego y colon se encuentran numerosas úlceras profundas que se extienden en la submucosa y la túnica muscular y están rodeados por restos necróticos tejidos que contiene agregados difusos de los neutrófilos, eosinófilos, macrófagos, linfocitos, células plasmáticas y ocasionalmente colonias de bacterias. (Bennett BT, Abee CR, Henrickson R., 1988, pág. 166)

Diagnóstico diferencial:

- Nódulos intramurales en monos del Nuevo Mundo:
 - *Prosthenorchis spirula*: Carece de un collar
 - *Molineus torulosus*: Strongiloide intestinal

(Bennett BT, Abee CR, Henrickson R., 1988, pág. 167)

1.2.8 Tratamiento

El método convencional de tratamiento médico mediante productos antiparasitarios no ha dado resultados favorables ya que disminuye la carga de producción de huevos pero al parásito adulto no tiene ninguna respuesta adecuada a tratamientos farmacológicos. (Pérez J, Peña J, Soler Trovar D.,

ND, pág. 142). En la revista CES expone que: “se han reportado varios intentos de tratamientos médicos en individuos infectados: febendazol a dosis de 20mg/kg vía oral durante 7 días; levamisol a 10mg/kg y praziquantel a 25 mg/kg. Y la universidad CAV ha realizado tratamientos de prueba con ivermectina a 200 mcg/kg. Explica que ninguno de los tratamientos anteriormente mencionados, han demostrado efectividad contra la infección”. (Garcia J, Ramirez M y Hernandez Ca, 2007, pág. 54)

Levantar las defensas, una nutrición adecuada del paciente y realizar tratamiento de apoyo en el caso de que exista infección secundaria por bacterias es importante para poder mantener al paciente con vida. Entre los antibióticos recomendados se encuentra trimetoprim sulfonamida, amoxicilina, clavulanato y enrofloxacin en pacientes adultos. Si es que hay presencia de dolor abdominal asociado a espasmos el butil-bromuro es efectivo. (Garcia J, Ramirez M y Hernandez Ca, 2007, pág. 54)

Tratamiento Quirúrgico

Por la falta de respuesta ante el tratamiento farmacológico se realiza la extirpación quirúrgica. (Pérez J, Peña J, Soler Trovar D., ND, pág. 143) Consiste en la realización de una enterotomía con extracción manual de cada uno de los parásitos adultos que se encuentran anclados a la mucosa formando los nódulos. (Garcia J, Ramirez M y Hernandez Ca, 2007, pág. 55). Como cualquier cirugía el posquirúrgico es en efecto una parte importante para el pronóstico del paciente.

CAPÍTULO II

INVESTIGACIÓN

2.1 Aspectos metodológicos.

2.1.1 Recolección de muestras.

Al llegar al zoológico y centros de rescate, se preparó los frascos para la recolección de muestras, una vez en las jaulas se esperó a que cada uno de los monos vayan realizando la deposición. En el caso de los monos que no tenían jaula de manejo y aquellos que eran muy agresivos, se obtuvo las heces más cercanas a las mallas o a su vez el ayudante trabajador del área, recolectó la materia fecal. Luego, se llevó los frascos paratest con las heces al laboratorio de los zoológicos, que en su mayoría cuentan con microscopio, se procesó el material a observar y se obtuvo los resultados. La materia fecal será conservada en frascos con formalina al 5%, mediante un sistema parasitológico nuevo e innovador. Primero se abre la botella con cuidado para no derramar el líquido conservante. Segundo, se recoge dos porciones de la muestra utilizando el lado del cono de la pala recolectora, en caso de diarrea se recoge seis porciones del lado de la cuchara y por último se diluye la muestra, se cierra la botella y devuelve al embalaje. (Freyma, 2010)

2.1.2 Análisis coproparasitológico.

Dentro de las técnicas cualitativas en este estudio se utilizó:

- Método directo macroscópico.
- Microscópico
 - Técnica de concentración por sedimentación.

2.1.3 El examen directo.

Macroscópicamente se observa primeramente las heces, se toma en cuenta la consistencia, si están pastosas, grumosas, líquidas o semilíquidas, el color, melena o hematoquezia, volumen, brillosas, secas entre otros signos que se pueden encontrar. (Sirois, 2005, págs. 195-220)

2.1.4 Técnicas Microscópicas.

2.1.4.1 Técnica de concentración por sedimentación.

(Método de Hoffmann-Pons-Janner)

Se utilizará el sistema paratest que trata de un nuevo avance tecnológico para realizar el examen parasitológico de heces. Este sistema sintetiza el examen desde la recoleta, pasando por la conservación de hasta 15 días (formalina taponada al 5%), dilución, filtrado y concentración, ofreciendo un sedimento altamente limpio para el análisis microscópico.

- Primero:

Retirar la tapa de sellado antes de agitar y presione ligeramente para liberar los gases generados en su interior.

- Segundo

Colocar nuevamente la tapa de sellado, manteniendo el vaso recogedor presionado. Este procedimiento evitará la fuga del líquido agite la botella, hasta que se obtenga una solución homogénea y luego ábralo de nuevo.

- Tercero

Agite la botella hasta que se obtenga una solución homogénea y luego ábralo de nuevo.

- Cuarto

Retire la botella, apriete delicadamente y coloque una gota de la muestra en la lámina.

- Quinto

Agregue una gota de lugol, cubra con la placa y lleve al microscopio.

2.1.4.2. Flotación simple glucosada.

Se toma 2g de heces, se pone en el mortero y se homogeniza con la solución azucarada, luego se tamiza y se pone en el tubo de ensayo hasta que de una forma convexa. Posteriormente se marca en el reloj 15 minutos, luego con el portaobjetos se lo coloca sobre el tubo de forma rápida para obtener una gota del líquido, se pone el cubreobjetos y se ve al microscopio.

2.1.4.3 Interpretación.

- Técnica de sedimentación

Una vez que vemos en el microscopio en objetivo de 10X tomamos de referencia una esquina y se va ordenadamente de izquierda a derecha en guardia griega y se cuenta todos los huevos que se encuentren.

- No hay huevos en todo el preparado (-)
- Pocos huevos en toda la preparación: infección leve (+)

- Pocos huevos en cada campo microscópico: infección moderada (++)
- Alta carga de huevos en cada campo microscópico: infección intensa (+++)

- Técnica de solución glucosada

En este caso, solo se utilizó como un medio para comprobar si se realiza bien la técnica anterior, ya que al ser muy pesados los huevos del parásito que se busca no es la técnica preferida para este tipo de investigación.

Se ve la presencia o no de huevos.

2.2 Diseño Experimental

Se utilizará un análisis porcentual de los monos en distintos zoológicos que se encuentran a diferentes alturas.

En la provincia de Pastaza, en los alrededores de la ciudad del Puyo se encuentra el zoológico de Tarqui y centro de rescate Yanacocha y Paseo de los monos. Se encuentra a 924 m. sobre el nivel del mar, a una latitud de 0° 59' -1" S y a una longitud de 77° 49' 0" W. Es una zona climática lluviosa tropical, la temperatura varía entre los 18° y 33° C. debido a su altitud (924 m.) y su ubicación en la Amazonía ecuatoriana.

Mientras que Misahualli se encuentra en la Provincia de Napo, en el cantón de Tena entre la unión del río Napo y Tena. En la selva tropical, 420m sobre el nivel del mar. Tiene precipitaciones durante todo el año, con un promedio anual de 171,65 pulgadas (4 350.91 mm).

En el anexo 1 se encuentra los mapas de los lugares donde se realizó el estudio.

2.2.1 Materiales

2.2.1.1 Recursos humanos

- El estudiante tesista, que investigó el proyecto.
- Ayudantes de los diferentes zoológicos quienes ayudaban al tesista a recolectar las muestras.
- Veterinaria de cada centro de rescate con asesoramiento en el microscopio y en la tesis.
- Asesor del estudio de tesis Dr. Leonardo Arias.

2.2.1.2 Materiales de campo.

- Cooler para transportar las muestras y los materiales a utilizar.
- Guantes de látex.

2.2.2 Materiales de análisis:

- Microscopio
- Lugol
- Placas portaobjetos y cubreobjetos
- Paratest
- Papel limpiador

2.3 Alcance.

Entre los alcances del presente estudio se pretende dar a conocer la prevalencia que existe de este parásito intestinal en los diferentes zoológicos y una vez que se conozca el diagnóstico, se podrá determinar cuáles están clínicamente afectados para evitar su muerte y tomar acciones ante esta situación. Se recogerá las muestras fecales de los animales y se construirá un pool seriado

para la cantidad de monos con que se trabaje. Se pretende ayudar a la conservación de esta especie ya que por razones de pérdida de hábitat cada vez se encuentran más amenazados de desaparecer. Sin embargo otro de los problemas importantes de porcentaje de muerte son los parásitos, por lo tanto el estudio de la prevalencia es sumamente significativo para resolver y evitar la disminución de estas especies de platirinos. Por otro lado también se puede señalar las pautas para evitar el contagio mediante los huéspedes intermediarios, realizando programas protocolares para el control de cucarachas.

2.4. Población de Investigación.

La población de monos de las diferentes especies en estudio y centros de cautiverios es de 85 individuos por lo que todos ellos constituyen el universo con el cual se realizará el cálculo de la muestra.

- *Cebus albifrons* n=45 (24 M - 21 H)
- *Ateles belzebuth* n=8 (4 M - 4 H)
- *Saimiri sciureus* n=5 (M= 5 - H=4) (Pool 9)
- *Saguinus fuscicollis* n=12 (M= 7 H=5) (POOL 12)
- *Lagothrix poeppigii* n=15 (M= 11 - H=4) (POOL 15)

Tabla 2 Sitio de Cautiverio de los primates.

Sitios de cautiverio	Número	%
Zoológico de Tarqui	28	32
Centro Yanacocha	25	30
Centro paseo de los monos.	22	26
Sector Misahuallí	10	12
Total	85	100%

Tomado de: Centros de cautiverio



Análisis.

Como se puede observar en la gráfica el mayor porcentaje de Platirinos con los que se trabaja es del centro de rescate zoológico de Tarqui con el 32%, quien presenta una mayor población de estos y se facilita para el estudio, seguido por el de Yanacocha con el 30% que también es representativo, el 26% el centro Paseo de los Monos y apenas el 12% para el sector de Misahuallí considerando en este último que no están en cautiverio, sino que viven en la población como parte del entorno y se considera los que en el momento de la investigación estaban presentes.

2.4.1 Tamaño de la muestra

Para calcular el tamaño de la muestra se utiliza la siguiente fórmula:

$$n = \frac{N \sigma^2 Z^2}{(N - 1) e^2 + \sigma^2 Z^2}$$

Ecuación 1

Dónde:

n = el tamaño de la muestra.

N = tamaño de la población.

σ = Desviación estándar de la población que, generalmente cuando no se tiene su valor, suele utilizarse un valor constante de 0,5.

Z = Valor obtenido mediante niveles de confianza. Es un valor constante que, si no se tiene su valor, se lo toma en relación al 95% de confianza equivale a 1,96 (como más usual) o en relación al 99% de confianza equivale 2,58, valor que queda a criterio del investigador.

e = Límite aceptable de error muestral que, generalmente cuando no se tiene su valor, suele utilizarse un valor que varía entre el 1% (0,01) y 9% (0,09), valor que queda a criterio del encuestador.

$$n = \frac{90(3,84)(0,25)}{(90-1)(0,01) + (0,25)(3,84)} \quad \text{Ecuación 2}$$

$$n = \frac{86,4}{0,084 + 0,96}$$

$$n = \frac{86,4}{1,85}$$

$n = 46,7 = 47$ monos en total de los centro de cautiverio.

2.5 Tabulación de datos.

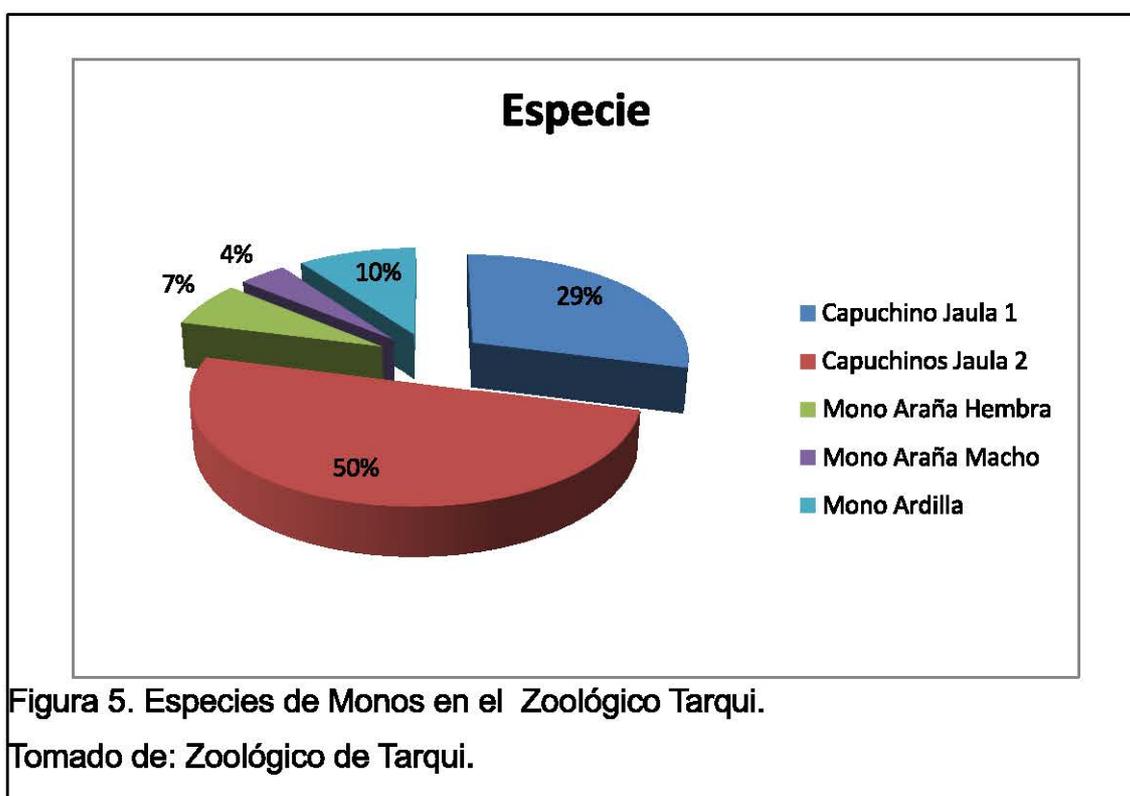
La tabulación de datos se encuentra representada por histogramas, gráficos y cuadros.

2.5.1 Zoológico de Tarqui.

Tabla 3 Muestra de trabajo Zoológico Tarqui.

Especie	Número	%
Capuchino Jaula 1	8	29%
Capuchinos Jaula 2	15	53%
Mono Araña Hembra	1	4%
Mono Araña Macho	1	4%
Mono Ardilla	3	10%
Total	28	100

Tomado de: Centros de cautiverio de los Monos del Nuevo mundo.



Análisis.

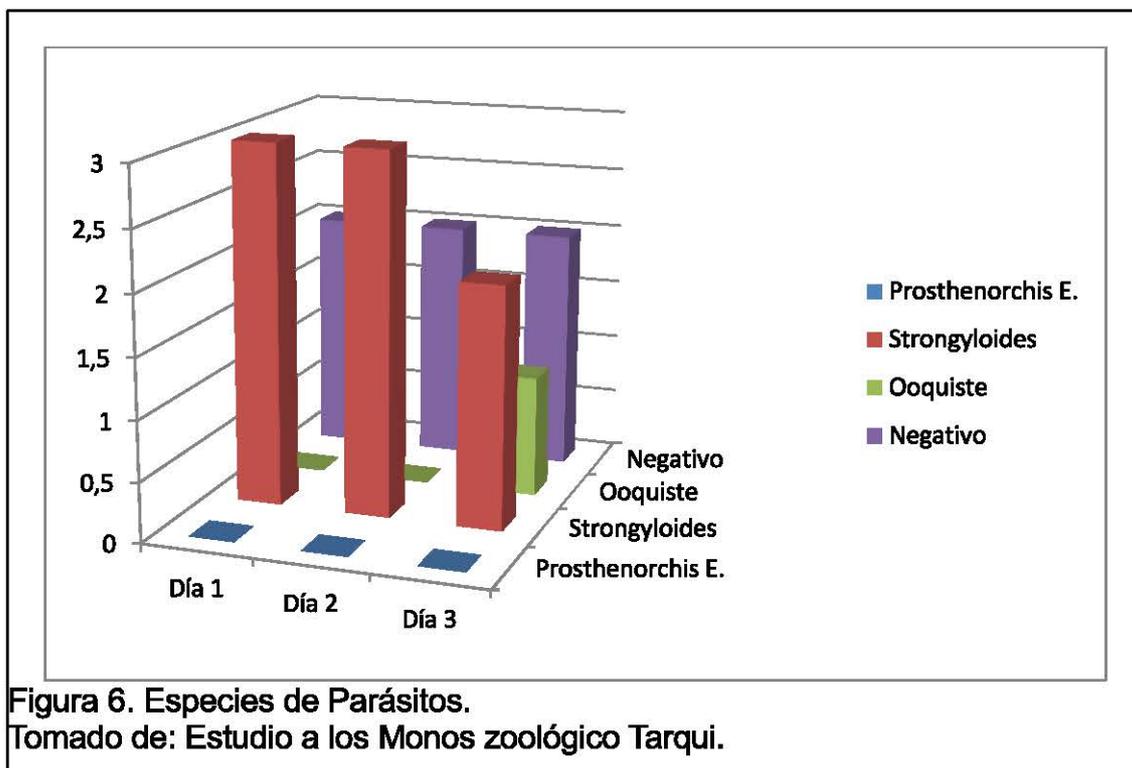
La mayoría de monos con los que se trabaja en el zoológico de Tarqui son los Capuchinos quienes muestran el mayor porcentaje 82% y por esa misma razón también de acuerdo al informe son los que están más parasitados no del

parásito investigado, pero sí de otros como el Strongyloides que se encuentra en todos los análisis realizados, lo que da la pauta para tratarlos a tiempo.

Tabla 4 Informe zoológico Tarqui.

Espece	Flotación Simple	Sedimentación	Flotación Simple	Sedimentación	Flotación Simple	Sedimentación
Capuchino Jaula 1	Negativo	1 larva Strongyloide	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
Capuchinos Jaula 2	6 huevos Strongyloides	2 larvas 1 Huevo Strongyloide	3 huevos Strongyloide	4 larvas Strongyloide	5 huevos Strongyloide	1 larva Strongyloide
Mono Araña Hembra	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
Mono Araña Macho	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
Mono Ardilla	Negativo			Positivo 1 Ooquiste coccidia (+)		

Tomado de: Estudio a los Monos zoológico Tarqui.



Interpretación:

Se desparasitó en el año 2013:

- 15 abril con Albendazol
- 6 de Junio con Ivermectina
- 30 de octubre con Febendazol

El análisis del gráfico corresponde a toda la población de monos de diferentes especies en el zoológico de Tarqui, como se puede observar el mayor parasitismo está dado por Strongyloides, se encontró un ooquiste en un Saimiri y el parásito en estudio no fue encontrado.

Se lleva un buen manejo del control parasitario, sin embargo se debe tomar en cuenta a los monos Capuchinos de la Jaula 2 que tiene una infección moderada (++) . Esto quiere decir que tienen baja cantidad de huevos en cada campo microscópico.

Recomendación:

- En consecuencia a estos resultados se tiene que desparasitar de forma inmediata. Por ello se hace necesario volver a tomar las muestras por tres días consecutivos nuevamente después de la aplicación del desparasitante.
- Se puede poner aserrín en la Jaula para evitar la humedad y mejorar la limpieza de esta ya que se puede retirar el material cada cierto tiempo y así se eliminarían las heces, cortando el ciclo directo de los parásitos. Con el aserrín de desecho se puede realizar compost para las plantas.
- Crear una jaula de manejo para poder limpiar adecuadamente y poder tratar a los monos.

2.5.2 Centro de rescate Paseo de Los Monos.**Tabla 5 Muestra de trabajo Centro de rescate paseo de los Monos.**

Especies	Número	%
Chichico	3	13
Mono Araña Vientre Amarillo	3	13
Mono Lanudo de Poping	6	27
Mono Capuchino	10	45
Total	22	100 %

Tomado de: Estudio a los monos del centro de rescate paseo de los monos.

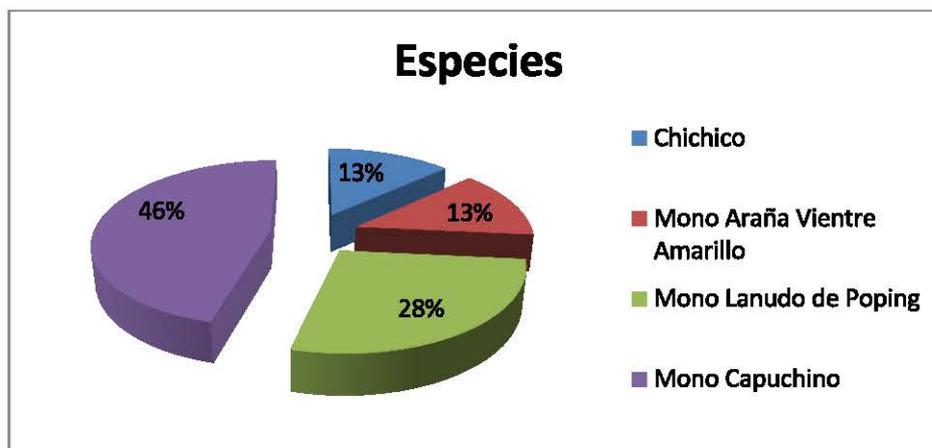


Figura 7. Muestras del Centro de rescate paseo de los Monos.
Tomado de: Estudio a los monos del centro de rescate Paseo de los monos.

Análisis.

El 46% de la población con la que se realizó el trabajo investigativo fue en los mono capuchino, pues es el que se encuentra en mayor número, pero éste en cambio no presenta un porcentaje preocupante de parásitos ni el que se investiga, sin embargo en uno de los monos chichico que se muestreo se encontró el parásito en estudio. Esto quiere decir que se debe tomar medidas preventivas antes de que se difunda la parasitosis a los otros primates.

Tabla 6 Informe Centro de rescate Paseo de los monos.

	Día	1	2	3	4			
		Flotación	Sedimentación	Flotación	Sedimentación	Flotación	Sedimentación	
Chichico	Leo	150 h Strongiloides		Oxyurus	Prosthenorchis sp	2 h. P.elegans	1 huevo	1 h. Strongiloides
	Allí	100 h Strongiloides			Prosthenorchis sp.	Neg	Neg	
	S/nombre	Negativo	Negativo	Neg	Neg	Neg	Neg	
M.araña	Pancho	Negativo	Dudoso	1 huevo	Neg	Neg	Neg	
	Lila	Negativo	Neg	Neg	Neg	Neg	Neg	
	Lola	Negativo	Neg	Neg	Neg	Neg	Neg	
Capu negro	Kria	Negativo	Neg	Neg	Neg	Neg	Neg	
Capuchinos	Arriba	2 h Strongiloides	neg	3h Strongiloides.	neg	3 huevos Strongiloides	Neg	

	Día	1	2	3	4		
Chorongo jaula 1 (Individuos 5)	Bb	1 h nematodirus	1h				
	Azar	Neg	Neg		Neg Neg		
	Azar				Neg Neg		
	Jaula solo 1 bb	2h Strongiloides		Neg	Neg		
	Jaula 2 (5)	Azar	Neg	Neg	Neg Neg		
	Jaula 2 (5)	Sandra		Neg	Neg		
Capuchinos Área de arriba (Individuos 3)	Macho 1	Negro	2 h. Strongiloides		2 h Strongiloides	1 h Strongiloides	
	Mama		2 h strongiloides				
	Macho 2	Blanco		4h Strongiloides	Neg		
Capuchino Área de abajo (Individuos 5)	Azar 1		5 h Strongiloides	1 h Strongiloides	Neg	8h. Strongiloides	2h. Strongiloides
	Azar 2		Neg	neg	Neg	Neg	Neg
Saimiri Individuo 1	Brujita				Neg	Neg	

Tomado de: Estudio a los Monos del centro de rescate Paseo de los Monos.

h= huevo Neg= Negativo

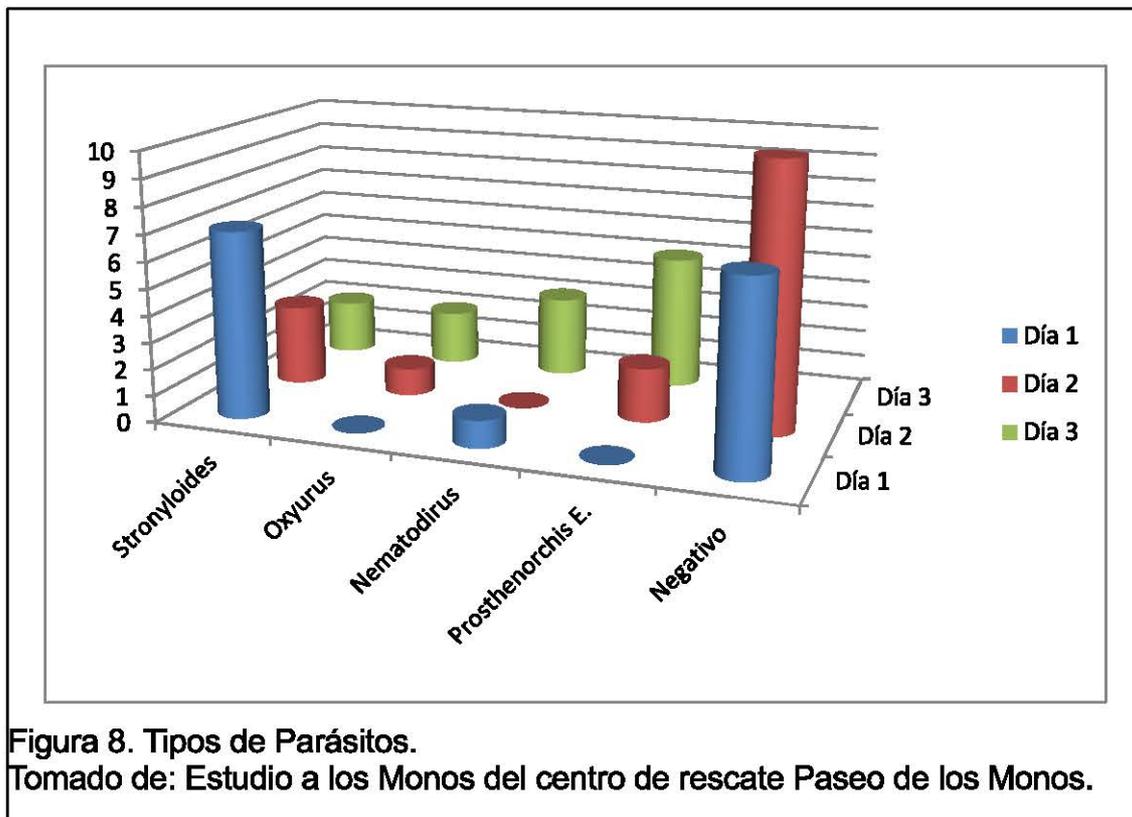


Figura 8. Tipos de Parásitos.
Tomado de: Estudio a los Monos del centro de rescate Paseo de los Monos.

Interpretación:

En general se encuentran en buen estado, pero los animales que presentan una infección de parásitos leve (+) quiere decir que tiene pocos huevos en todo el preparado, pero aun así son positivo a parásitos por lo tanto se debe hacer una desparasitación. En cuanto a los Chichicos tienen una infección de (++++) esto se interpreta que tiene una alta carga parasitaria por lo tanto desparasitar preferiblemente con febendazol que es el antiparasitario recomendado para *Prosthenocheis elegans*.

Recomendación:

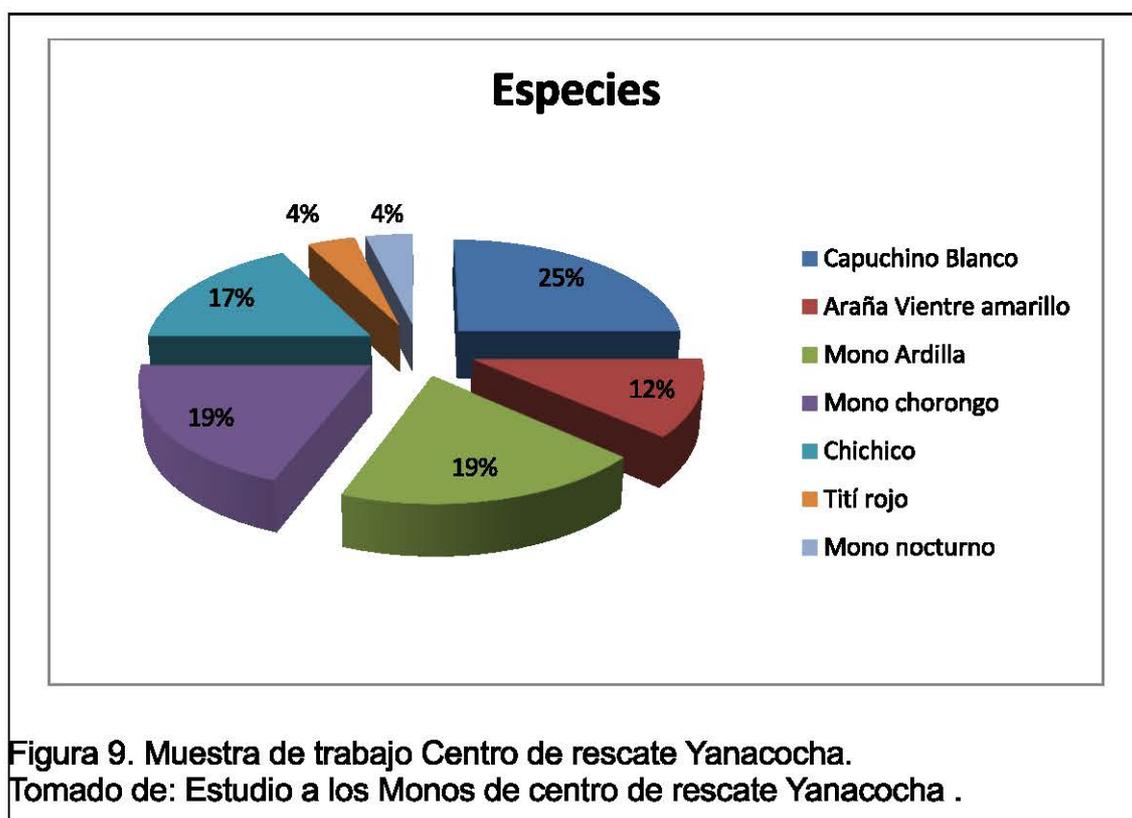
- Con respecto a los Chichicos volver hacer la toma de muestra en un mes, posteriormente realizar consecutivamente por dos meses más.
- La materia fecal del Chichico se debe incinerar, para evitar la contaminación e infección de otros monos.
- Disminuir la carga de cucarachas.

2.5.3 Centro de rescate Yanacocha.

Tabla 7 Muestra de trabajo Centro de rescate Yanacocha.

Especies	Número	%
Capuchino Blanco	6	26%
Araña Vientre amarillo	3	12%
Mono Ardilla	5	20%
Mono chorongo	5	20%
Chichico	4	18%
Tití rojo	1	4%
Mono nocturno	1	4%
Total	25	100 %

Tomado de: Estudio en Centro de rescate Yanacocha



Análisis

Tabla 8 Centro de rescate Yanacocha.

	Día1		Día 2		Día 3	
Especie	Flotación Simple	Sedimentación	Flotación Simple	Sedimentación	Flotación Simple	Sedimentación
Capuchino Fer (loquita)	Negativo	1 larva Strongyloide	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
Otra Hembra	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
Macho	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
Capuchino S/N	103 h strongyloides spp.	50 h strongyloides spp. Huevos Taeniaspp. Escasos	Positivo h strongyloides spp.	Positivo strongyloides spp.	Positivo strongyloides spp.	Positivo strongyloides spp.
M. Ardilla Rafiqui	Positivo strongyloides spp.	Negativo	Huevos strongyloides spp. (+)	1 huevo strongyloides spp.	Huevos strongyloides spp. (+)	Negativo
M. Ardilla Nana	Positivo H. strongyloides spp. (+++)	Positivo h. strongyloides spp. (++)	Positivo strongyloides spp. (+++)	Positivo strongyloides spp.	Positivo (+) Desparasitó	Positivo (+) Desparasitó
M. Ardilla Pánico	Positivo h. strongyloides spp. (++)	Positivo h. strongyloides spp. (+)	Positivo h. strongyloides spp. (++)	Positivo h. strongyloides spp. (++)	Negativo Desparasitó	Negativo Desparasitó
M. Ardilla Simona	Positivo h. strongyloides spp. (++)	Positivo h. strongyloides spp. (+)	Positivo h. strongyloides spp. (++)	Positivo h. strongyloides spp. (+)	Negativo Desparasitó	Negativo Desparasitó
Chichico Grilla	Negativo	Huevos Taenia spp. 1+				
M. Araña Leo	H. strongyloides spp. p. (+++)	H. Strongyloides spp. (+++) Trofozoitos de Balantidium coli(+)	Positivo strongyloides spp.	Positivo strongyloides spp.	Positivo strongyloides spp.	Positivo strongyloides spp.
M. Araña Flaco	H. strongyloides spp. p. (+++)	H. Strongyloides spp. (+++) Trofozoitos de Balantidium coli (+)	Positivo strongyloides spp.	Positivo strongyloides spp.	Positivo strongyloides spp.	Positivo strongyloides spp.
M. Araña Rosita	H. strongyloides spp. p. (++)	H. Strongyloides spp. (+) Trofozoitos de Balantidium coli (+++)	Positivo strongyloides spp.	Positivo strongyloides spp.	Positivo strongyloides spp.	Positivo strongyloides spp.
Chorongo	H. Strongyloides spp. (++)	H. Strongyloides spp. (++)				

Interpretación:

Yanacocha es un centro de rescate que se encuentra en buen estado en general y lleva un programa preventivo adecuado, se enfoca en realizar una buena dieta tomando en cuenta los requerimientos de cada individuo, la revisión diaria del veterinario por todo el centro es un punto a favor para detectar los signos patológicos que puedan llevar a controlar a tiempo para evitar cualquier tipo de infección.

La mona capuchina de la cuarentena si es un problema ya que es difícil su manejo pero se debería tomar en cuenta otras técnicas para desparasitar a la misma ya que tiene una infección alta (+++). Esto quiere decir que tiene alta carga de huevos en cada campo microscópico.

Recomendación:

- Al ser difícil de manejar, se puede intentar con tabletas desparasitantes en la comida que la mona prefiera. Introducir y esconder la tableta.
- Desparasitar rotando el tratamiento de elección cada 3 meses previamente realizando el coproparasitario.
- Si no es posible la limpieza de la Jaula cuando está el animal dentro, intentar mover al individuo para limpiar cada 15 días.

2.5.4 Monos sector Misahuallí

- Monos Capuchinos.

Se tomó una muestra de 5 monos por 3 días seguidos. En total había 10 monos en la población de Misahuallí en el momento de la investigación de campo.

Tabla 9 Muestra de trabajo sector Misahuallí.

Especie	Número	%
Monos	10	100
Total	10	100

Tomado de: Estudio a los Monos sector Misahualli.

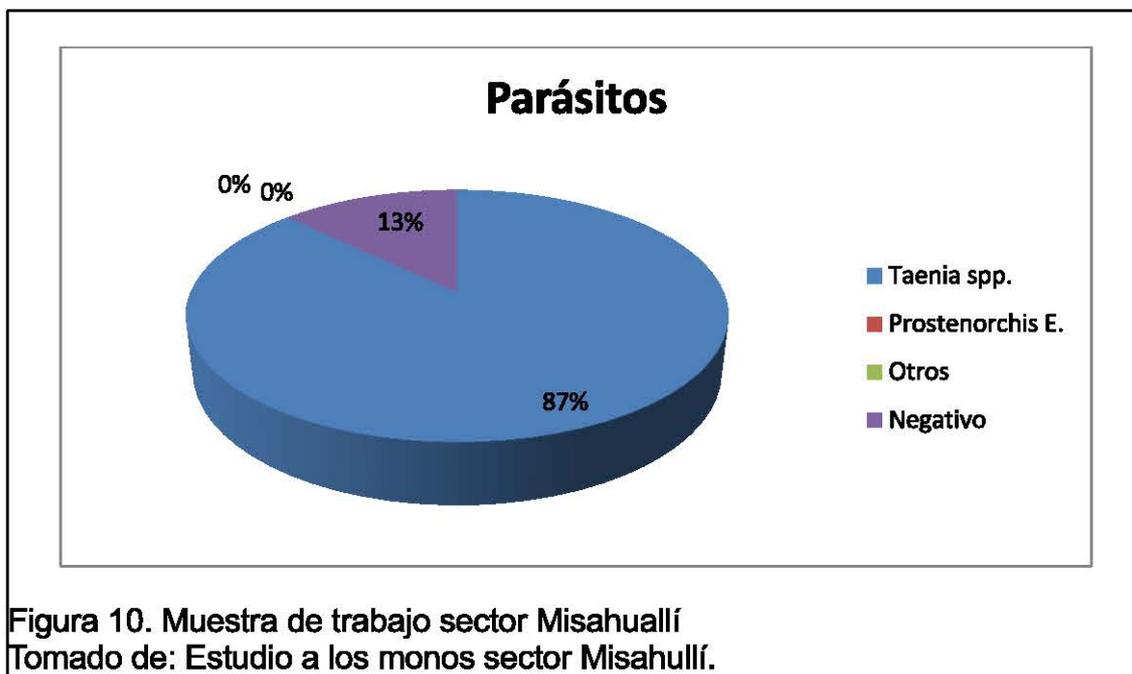
Análisis.

El 100% de monos observados y de los que se pudo obtener las muestras para estudio, están en libertad por lo que se tiene que trabajar únicamente con las muestras de los sectores donde se reúnen asiduamente y contando con los que se encuentran presentes al momento de la investigación, se puede notar la infección parasitaria de *Taenia sp*, en un grado preocupante, por lo que a pesar de que no estén en cautiverio se hace necesario un tratamiento que evite su contagio y mortalidad, por otro lado el contagio de *Taenia sp* al ser humano es factible así que se debería procurar en mejorar el estado de los monos en la población de Misahualli.

Tabla 10 Informe sector Misahuallí.

Informe	Día 1	Día 2	Día 3
Mono 1	Taenia sp 3+	Taenia sp 3+	Taenia sp 3+
Mono 2	Negativo	Taenia sp 2+	Taenia sp 2+
Mono 3	Negativo	Negativo	Taenia sp 1+
Mono 4	Negativo	Taenia 1+	Taenia 1+
Mono 5	19 larvas	Taenia 3+	Taenia 3+
	Día 1	Día 2	Día 3

Tomado de: Estudio a los monos del sector Misahualli.



Interpretación

El parásito que más afecta a esta población es *Taenia sp.*, es importante tener en cuenta por el problema que es zoonótico para el humano, por esta razón se debe tomar medidas que favorezcan a la convivencia entre los primates y el bienestar de los humanos.

Tabla 11. Tipo y porcentajes de infestación en cinco especies de primates en el Ecuador.

Especie (Total Individuos)	Tipo de infestación	Número de animales	%
<i>Cebus albifrons</i> (n=45)	Severa <i>Strongyloides</i> spp.	2	8,7
	Severa <i>Taenia</i> spp.	1	4,35
	Leve <i>Strongyloides</i> spp.	9	39,13
	Leve <i>Taenia</i> spp.	2	8,7
	Leve <i>Taenia</i> spp. + <i>Strongyloides</i> spp.	1	4,35
	Moderada <i>Taenia</i> spp.	1	4,35
	Negativo	6	26,09
	No realizado	1	4,35
<i>Ateles belzebuth</i> (n=8)	Severa <i>Strongyloides</i> spp. + Leve <i>Balantidium coli</i>	1	12,5
	Leve <i>Strongyloides</i> spp. + Severe <i>Balantidium coli</i>	1	12,5
	Negativo	6	75
<i>Saimiri sciureus</i> (n=5)	Leve indeterminado Coccideo	1	16,67
	Leve <i>Strongyloides</i> spp.	2	33,33
	Moderado <i>Strongyloides</i> spp.	2	33,33
	Negativo	1	16,67
<i>Saguinus fuscicollis</i> (n=12)	Severo <i>Prosthenorchis elegans</i> + Leve <i>Strongyloides</i> spp.	1	25
	Severo <i>Prosthenorchis elegans</i>	1	25
	Leve <i>Taenia</i> spp.	1	25
	Negativo	1	25
<i>Lagothrix poeppigii</i> (n=15)	Leve <i>Strongyloides</i> spp.	1	14,29
	Moderado <i>Strongyloides</i> spp.	1	14,29
	Negativo	5	71,43

Tomado de: MVT Genoy, A. 2014

CAPÍTULO III

ESTRATEGIAS PROPUESTAS

3.1 Introducción.

Considerar que es necesario realizar la prevención y tratamiento adecuado de parásitos a la gran variedad de especies de Platirinos que se desarrollan en los diversos sectores del país, se constituye una obligación para todos estos centros y poblaciones donde estos viven, toda vez que los espacios en donde normalmente se desarrolla su vida ha sido invadida por el ser humano, esto hace que organizaciones y profesionales del ramo responsablemente asuman la gran responsabilidad de velar por una vida de calidad también para los compañeros que cohabitan con nosotros en el maravilloso entorno ecuatoriano. Por ello y a modo de solución se considera plantear las siguientes estrategias, que lejos de ser nuevas o sofisticadas, bien llevadas en cada centro de cautiverio o hábitat de los Platirinos aspiran ser una oportunidad para modificar los procesos que se aplican.

3.2 Estrategias

La siguiente tabla N°12 establecerá estrategias para poder mejorar el hábitat de los monos ubicados en las zonas estudiadas.

Tabla 12 Estrategias.

Estrategia	Objetivos	Actividades	Personal a cargo
Perfeccionar el área de cuarentena.	Realizar protocolos de ingreso del animal y realizar un examen físico y complementario.	Realizar exámenes coproparasitológicos a los animales cada semana, en forma secuencial periódicamente	Veterinario y Laboratorio.
	La muestra fecal que de positivo, limpiar dos veces al día e incinerar.	Hacer un hueco aislado del centro e incinerar el área.	Personal de limpieza.
	Evitar las cucarachas.	Poner químicos en el área de cuarentena que disminuya la población de cucarachas que no sea tóxico para monos.	Empresa especializada anti cucarachas.
	Disminuir la carga parasitaria.	Desparasitar	Veterinario
Ingreso de alimentos limpios al centro de rescate.	Desinfectar la fruta que entra al centro de rescate.	Lavar la fruta con un cepillo, dejar unos 10 minutos con bicarbonato de sodio u otro desinfectante, volver a lavar.	Personal a cargo de compras.
	En bodega tener área limpia.	Ordenar la bodega para facilitar la limpieza.	Personal a cargo de bodega.
Defensas altas	Disminuir el stress	Las jaulas deben ser amplias y cumplir con los requerimientos de cada especie.	Veterinario y Biólogo
	Adecuada alimentación	Realizar dietas que cumplan con los requerimientos nutricionales de cada especie.	Veterinario
	Desparasitar	Desparasitar después de hacer exámenes coproparasitológicos e ir rotando el tipo de desparasitante.	Veterinario
Jaulas limpias	Crear estructuras para el manejo de los animales.	Construir jaulas de manejo en todas las jaulas de los monos.	Veterinario con personal ayudante.
	Aserrín en jaulas.	Poner aserrín en las Jaulas para facilitar la limpieza y poder hacer recambios de este cada 15 días.	Personal a cargo de limpieza.
Agua limpia	Grifos accesibles para cada Jaula (recomendable) O Cambiar diariamente con baldes de agua.	-Ver el caudal que llega al centro. - Hacer un plano de las jaulas a donde quiero llevar el agua. - Comprar mangueras.	Personal administración.

CAPÍTULO IV

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

4.1 Conclusiones.

En este estudio se realizaron pruebas básicas, con el fin de ayudar a los futuros estudios de identificación, lo que podría mejorar el conocimiento de que la fragmentación y pérdida de hábitat de los primates está afectando de manera negativa en todas sus formas. En consecuencia la prevalencia del estudio fue baja de 2.25% de toda la población estudiada en centros de rescate, pero se debe tener precaución y prevención para no contagiar al resto de individuos ya que es difícil su tratamiento.

A medida que se va conociendo el parásito se puede evitar el contagio de los otros individuos. Se debe realizar más estudios referentes al *Prosthenorchis* sp. Sobre todo el tratamiento realizando líneas de investigación enfocadas a perfección en el manejo de los animales en rehabilitación y la preservación de estas especies.

En el tratamiento quirúrgico es de suma importancia el postquirúrgico pero además de esto es cuidar que no se vuelva a infestar del parásito nuevamente. En la cuarentena realizar detenidamente los exámenes clínicos para evitar cualquier tipo de problema al ingresar un nuevo individual al centro de rescate.

El tratamiento y atención que se da a los Platirinos en los diferentes centros de rescate y zoológicos son adecuados, en cuanto a limpieza, alimentación y cuidados en la salud por lo que se debe seguir exigiendo su estricto cumplimiento.

4.2 Recomendaciones.

- Es necesario seguir realizando los estudios pertinentes para detectar a tiempo no solo la presencia del *Prosthenorchis* sp sino de otras especies de parásitos con la finalidad de prevenirlos a tiempo.
- Ningún esfuerzo por mejorar las condiciones de estas especies está por demás, considerando que sus espacios invadidos, y la inescrupulosidad de ciertas personas que los sacan de su hábitat para venderlos como mascotas, hacen de estos seres en riesgo víctimas de ser rescatadas y atendidas de manera especial.
- Llevar un control semestral para realizar los coproparasitologicos y determinar a tiempo la enfermedad.
- Tener una limpieza adecuada para rebajar la carga de cucarachas, hoy en día existen empresas que se encarga de eliminar las plagas de la zona, por lo que sería de suma importancia evitar al huésped intermediario.

REFERENCIAS

- (N.D.), T. S. (30 de 10 de 2012). Guía para el cuidado en cautiverio del mono araña. Recuperado el 25 de 12 de 2013, de <http://pin.primate.wisc.edu/about/pets/spidermonkeycarespanish.pdf>
- (s.f.), f. (12 de 06 de 2010). freyma.com. Recuperado el 24 de Octubre de 2013, de <http://freyma.com/index.php/proceso/recoleccion>
- A., P. J. (2008). Remoción quirúrgica del parásito intestinal *Prosthenorchis* sp. En tití gris (*Saguinus leucopus*). *Revista Colombiana de Ciencias Pecuarias*. Vol. 21, Nro.4, 160.
- A., P. J. (2008). Parásitos. *Revista Colombiana de Ciencias Pecuarias* Vol 21 Nro 4, 180.
- A., P. J. (2012). Los Platirrinos. *Revista Colombiana de Ciencias Pecuarias* Vol 21 Nro 4 <http://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=2898019>, 78.
- Arrojo, L. (2002). Parásitos de animales silvestres en cautiverio en Lima, Perú"): Facultad de ciencias biológicas. *Rev.Perú. bio.*, 150.
- Ashworth, J. (1993). THE BIOLOGY OF LASIODERMA-SERRICORNE. Recuperado el 11 de 08 de 2014, de JOURNAL OF STORED PRODUCTS RESEARCH: http://animaldiversity.ummz.umich.edu/accounts/Lasioderma_serricorne/#4B7E5B08-8218-4732-B77E-7A7F7358E07E
- Bennett BT, Abee CR, Henrickson R. (1988). Nonhuman Primates in Biomedical Research Diseases. Recuperado el 13 de 08 de 2014, de http://www.askjpc.org/vspo/show_page.php?id=94
- Boada, C. (21 de 08 de 2010). Zoología puce.edu. Recuperado el 30 de 10 de 2013, de <http://zoologia.puce.edu.ec/Vertebrados/mamiferos/FichaEspecie.aspx?id=2081>
- Bowma, D. (2004). *Parasitología para Veterinarios*. España: ElSevier.
- C, B. (2013). *Aotus vociferans*. Recuperado el 26 de Marzo de 2014, de Mamíferos del Ecuador:

<http://zoologia.puce.edu.ec/Vertebrados/mamiferos/FichaEspecie.aspx?Id=2071>

Cabrera, B. J. (ND). Universidad of Florida. Recuperado el 11 de 08 de 2014, de Drugstore Beetle, Stegobium paniceum: <http://edis.ifas.ufl.edu/pdffiles/IN/IN38500.pdf>

Celi A y Luje R. (Diciembre de 2012). Universidad Central del Ecuador. Recuperado el 20 de Octubre de 2013, de <http://www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/2354/1/T-UCE-0014-48.pdf>

D, B. (2004). Parasitología para veterinarios. España.: ElSevier.

D., B. (2008). Parasitología para veterinarios. España: El Sevier.

D.W.T Crompton y B.B Nickol. (1985). Biology of the Acanthocephala . NY,USA: Great Britain.

Defler, T. R. (21 de 10 de 2004). Historia Natural de los Primates Colombianos.: Recuperado el 22 de 10 de 2013, de Thomasdefle: http://www.thomasdefler.com/Book/hist_nat_primates.pdf

Defler, T. R. (21 de 07 de 2004). Thomasdefler. Recuperado el 22 de 10 de 2013, de Historia Natural de los primates Colombianos.: http://www.thomasdefler.com/Book/hist_nat_primates.pdf

Edison, A. y. (04 de 11 de 2012). Parasitologia practica veterinaria. . Recuperado el 19 de 09 de 2013, de La coprologia como técnica de diagnostico: Universidad de Antioquia: http://aprendeonlinea.udea.edu.co/lms/moodle/file.php/410/Modulo_2/LA_COPROLOG

Fiho, D. M. (1950). Revisao de Genero Prosthenoorchis Travassos. Recuperado el 23 de JULIO de 2014, de Scielo: [http://www.scielo.br/pdf/mioc/v48/tomo48\(fu\)_495-544.pdf](http://www.scielo.br/pdf/mioc/v48/tomo48(fu)_495-544.pdf)

Fiore, D. (1997). Red List. Recuperado el 28 de Noviembre de 2013, de <http://www.iucnredlist.org/details/39927/0>

Garcia J, Ramirez M y Hernandez Ca. (Mayo de 2007). Rev Veterinaria CES Vol 2. Recuperado el 20 de Octubre de 2013, de

<http://www.nxtbook.com/ml/CES/revistaveterinariaVol2/index.php?startid=52>

Garcia J, Ramirez M y Hernandez Ca. (Mayo de 2007). Rev Veterinaria CES Vol 2. Recuperado el 20 de Octubre de 2013, de <http://www.nxtbook.com/ml/CES/revistaveterinariaVol2/index.php?startid=52>

Garcia, J. P., Ramirez, D. M., & Hernandez., C. A. (2007). Prosthenorchis sp en tities grises. CES MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA, 87.

Garcia, J. P., Ramirez, D. M., & Hernandez., C. A. (2007). Prosthenorchis sp en tities grises <http://www.nxtbook.com/ml/CES/revistavete>. CES Revista de Medicina Veterinaria y Zootecnia., 57.

HALFFTER, G. C. (2007). Manual para la evaluación de la biodiversidad. España: Zaragoza.

Horna, M. (12 de 02 de 2007). Parásitos de primates peruanos: Helminos del "mono fraile" y del "pichico barba blanca". *Boletín de Lima*. Recuperado el 27 de 09 de 2013, de <http://www.fao.org/ag/agl/agll/rla128/unmsm/unmsm-i3/htm>.

Kassai, T. (2008). Helminología Veterinaria. España: Butterworth-Heinemann.

Mora Marcelo, J. Y. (2007). EVOLUCIÓN DEL COMPLEJO MAYOR DE HISTOCOMPATIBILIDAD EN MONOS DEL NUEVO MUNDO (PLATYRRHINI). REVISTA DE LA UNIVERSIDAD CATOLICA DE QUITO,, 76.

Navone, G. T. (2011). Parasitología General: trabajos prácticos. Universidad de la Plata, 150.

Norval W. King Jr. (N.D). Journal of wildlife disease Association . Recuperado el 13 de 08 de 2014, de <http://www.jwildlifedis.org/doi/abs/10.7589/0090-3558-27.1.129>

Perez J, D. M. (2008). Remoción quirúrgica del parásito prothenorchis. Revista pecuaria de Ciencias pecuarias Vol.21 N° 4, 160.

Pérez J, Peña J, Soler Trovar D. (ND). Bienestar y Condiciones Ex-Situ. Recuperado el 11 de 08 de 2014, de Gusano de Cabeza espinoza en el tíf gris :

file:///C:/Users/Fer%20Torres/Downloads/Prosthenorchis%20elegans%20Saguinus%20leucopus%20Reporte%20de%20caso%20(2).pdf

- Peréz J, Ramírez M, Hernández Ca. (28 de noviembre de 2008). Rev Colombia Ciene Pecu. Recuperado el 25 de Octubre de 2013, de <http://rccp.udea.edu.co/index.php/ojs/article/viewFile/372/370>
- Pérez J. Ramírez S. y Hernández A. (2008). Remoción quirúrgica del parásito intestinal prothenorchis sp en titi gris. Revista Colombiana de Ciencias Veterinarias, 57.
- Pérez, J. R. (2008). Remoción quirúrgica del parásito intestinal Prosthenorchis sp. En tití gris. . Revista Colombiana de Ciencias Pecuarias. Vol. 21, Nro.4. Recuperado el 2 de noviembre de 2012, de dialnet: <http://>, 120.
- Pérez, J. R. (2008). Remoción quirúrgica del parásito intestinal Prosthenorchis sp. En tití gris. Revista Colombiana de Ciencias Pecuarias. Vol. 21, Nro.4. , 57.
- Rico, U. d. (16 de 05 de 2007). Cucarachas (Blattaria) . Recuperado el 12 de 09 de 2013, de <http://academic.uprm.edu/dpesante/0000/capitulo-3.PDF>.
- Rylands, A. &. (2008). Saguinus fascicollis. Recuperado el 26 de marzo de 2014, de Lista Roja de especies amenazadas: <http://www.iucnredlist.org/details/39947/0>
- Sirois, M. (2005). Laboratory Animal Medicine: principles and procedures. USA: ElSevier Mosby.
- Suárez, T. Z. (2011). "Situación actual de la forestación y reforestación en el Ecuador". Quito: FAO.
- Takai, M. F. (2006). "New fossil materials of the earliest new world monkey, Branisella boliviana, and the problem of platyrrhine origins" . USA: American Journal of Physical Anthropology.
- Tirira, D. (03 de 07 de 2007). "Los primates de los bosques en el occidente del Ecuador". Recuperado el 10 de 11 de 2012, de Primenet.otrg.: <http://www.primenet.org.uk/PRIMENET.pdf>
- Tirira, D. G. (2012). Lista actualizada de especies de mamíferos en el Ecuador / Updapted species check list of Mammals in Ecuador. . Quito: Editorial Murciélago Blanco. Quito. Recuperado el 2013

Turnock S y Slater K, N. (s.f.).

Zoouniverso. (21 de diciembre de 2012). Universo Animal. Recuperado el 9 de febrero de 2014, de <http://zoouniverso.blogspot/2012/12/los-simios-platirinos.html>

ANEXOS

ANEXO 1

Mapa de los Zoológicos y Centro de rescate en Estudio



ANEXO 2

Cuadro comparativo de las características de la especies del género "Prosthenorchis" TRAVASSO 1915

SPP.	<i>P. sigmoides</i> Meyer, 1932	<i>P. elegans</i> (Diesing, 1851)	<i>P. spirula</i> (Olfers, 1819)	<i>P. luehai</i> Travasso, 1915	<i>P. confusus</i> n. sp.	<i>P. septemserialis</i> n. sp.
Comprimento	$\left\{ \begin{array}{l} 20-25 \text{ mm.} \\ 15-20 \text{ mm.} \end{array} \right.$	35-39 mm. 25-36 mm.	30-35 mm. 29-36 mm.	25-25 mm. 19-29 mm. ;	25-30 mm. 29-30 mm.	29-25 mm.
Largura	$\left\{ \begin{array}{l} 2,5-4 \text{ mm.} \\ 2-3 \text{ mm.} \end{array} \right.$	2-4 mm. 1,5-2,5 mm.	2-2,5 mm. 1,5-2,5 mm.	2,5-3,5 mm. 1,5-2 mm.	2-4 mm. 1,5-3 mm.	2-3 mm.
Comprimento Tromba	0,570 mm.	0,887 mm.	0,975 mm.	0,760 mm.	1,871 mm.	0,585 mm.
Largura	0,640 mm.	0,907 mm.	0,877 mm.	0,700 mm.	0,365 mm.	0,664 mm.
Ganchos	L. R. Ext. 0,151 0,150 0,250mm. 0,134 0,116 0,168mm. 0,178 0,100 0,121mm. 0,079 mm. 0,071 mm. 0,058 mm.	L. R. Ext. 0,121 0,092 0,168mm. 0,105 0,079 0,142mm. 0,069 0,021 0,084mm. 0,058 mm. 0,054 mm. 0,046 mm.	L. R. Ext. 0,189 0,176 0,252mm. 0,159 0,147 0,226mm. 0,109 0,075 0,139mm. 0,084 0,050 0,109mm. 0,058 mm. 0,046 mm.	L. R. Ext. 0,176 0,217 0,271mm. 0,210 0,258 0,308mm. 0,147 0,121 0,170mm. 0,105 mm. 0,094 mm. 0,076 mm.	L. R. Ext. 0,119 0,149 0,213mm. 0,109 0,092 0,170mm. 0,092 0,059 0,086mm. 0,075 mm. 0,063 mm. 0,054 mm.	L. R. Ext. 0,168 0,159 0,222mm. 0,159 0,147 0,201mm. 0,117 0,094 0,140mm. 0,084 mm. 0,070 mm. 0,067 mm. 0,054 mm.
Séries de gancho	de 6.	6 de 6	5 de 6	6 de 6	6 de 6	7 de 7
Lemniscos	4 - 7 mm.	0,858 mm.	5,204 mm. 8,190 mm.	7,209 mm.	8,000 mm.	7,668 mm.
Bainha da tromba	1,221 mm.	1,720 mm.	2,047 mm.	1,360 mm.	1,420 mm.	1,178 mm.
Testículo Anterior e Posterior.	3,224-3,226 1,313-1,387	0,226-0,104 0,165-0,087	0,325-0,120 0,203-0,111	2,100-0,602 2,369-0,650	3,010-0,381 3,026-0,300	
Glândulas prostáticas	0,313 mm.	0,095 por 0,069 mm.	0,107 por 0,103 mm.	0,820 por 0,546 mm.	1,200 por 0,900 mm.	
Conjunto das Glândulas prostáticas	2,500 mm.	0,991 mm.	3,510 mm.	2,100 mm.	9,000 mm.	
Urejetor.	2,988 mm.	2,494 mm.	3,870 mm.	1,809 mm.	3,461 mm.	2,720 mm.
Ovos	0,078-0,088 por 0,046-0,054	0,063-0,077 por 0,042-0,048	0,063-0,077 por 0,042-0,046	0,067-0,037	0,078-0,052	0,075-0,042
Habitat	Intestino delgado de <i>Cal. jacóus</i> L.	Intestino delgado de <i>Saimiri sciurea</i> (L.)	Intestino delgado de <i>Leont. rosalia</i> (L.)	Intestino delgado de <i>Nasua narica</i> L.	Intestino delgado de <i>Cebus</i> sp.	Intestino delgado de <i>Mitza ursula</i> L.
Distribuição Geográfica	Rio de Janeiro — Brasil	Pará — Brasil	Estado do Rio — Brasil	Mato Grosso — Brasil	Minas Gerais — Brasil	Pará — Brasil

SPP.	<i>P. juxtatesticularis</i> n. sp.	<i>P. pintoi</i> n. sp.	<i>P. rugosus</i> n. sp.	<i>P. procyonis</i> n. sp.	<i>P. potosi</i> n. sp.	<i>P. gethi</i> n. sp.
Comprimento	25-35 mm. 20-30 mm.	50 mm. 30 mm.	35 mm. 25 mm.	25-35 mm. 20-30 mm.	30-40 mm. 25-35 mm.	30-25 mm. 10-15 mm.
Largura	2-3 mm. 2-3 mm.	10 mm. 5 mm.	3 mm. 2,5 mm.	2-3 mm. 2-3 mm.	2,5-4 mm. 2-3,5 mm.	1,5-3,0 mm. 1,0-2,5 mm.
Comprimento Tromba	0,470 mm.	0,408 mm.	0,561 mm.	0,697 mm.	0,464 mm.	0,583 mm.
Largura	0,620 mm.	0,464 mm.	0,494 mm.	0,710 mm.	0,547 mm.	0,794 mm.
Garções	L. R. Ext. 0,172 0,173 0,222 mm. 0,184 0,138 0,133 mm. 0,117 0,092 0,134 mm. 0,079 mm. 0,058 mm. 0,025 mm.	L. R. Ext. 0,168 0,138 0,235 mm. 0,134 0,130 0,210 mm. 0,109 0,080 0,147 mm. 0,100 mm. 0,063 mm.	L. R. Ext. 0,168 0,147 0,235 mm. 0,138 0,142 0,189 mm. 0,126 0,095 0,124 mm. 0,088 mm. 0,079 mm. 0,071 mm. 0,059 mm.	L. R. Ext. 0,189 0,151 0,260 mm. 0,172 0,193 0,273 mm. 0,120 0,085 0,222 mm. 0,079 mm. 0,071 mm. 0,063 mm. 0,050 mm.	L. R. Ext. 0,184 0,163 0,264 mm. 0,176 0,152 0,206 mm. 0,139 0,090 0,164 mm. 0,108 mm. 0,084 mm.	L. R. Ext. 0,216 0,215 0,327 mm. 0,210 0,147 0,252 mm. 0,138 0,080 0,163 mm. 0,096 0,062 0,134 mm. 0,084 mm. 0,071 mm. 0,053 mm.
Séries de garço:	6 de 6	6 de 5	6 de 7	6 de 7	6 de 5	6 de 7
Lemniscos	3,200 mm.	2,460 mm.	4,548 mm.	3,640 mm.	3,900 mm.	3,480 mm.
Bainha da tromba	1,162 mm.	1,328 mm.	1,245 mm.	1,377 mm.	1,261 mm.	1,079 mm.
Torcão: Anterior e Posterior.	3,770-1,494 3,910-1,363	4,930-1,029 4,820-1,000	1,570-0,697 1,690-0,664	3,018-1,245 3,154-1,079	4,320-1,045 3,915-1,045	1,640-0,581 1,658-0,579
Glândulas prostáticas	1,188 por 0,664 mm.	0,913 por 0,996 mm.	0,530 por 0,365 mm.	1,079 por 3,564 mm.	1,026 por 0,830 mm.	0,664 por 0,398 mm.
Conjunto das Glândulas prostáticas	4,990 mm.	4,990 mm.	2,022 mm.	3,564 mm.	5,480 mm.	1,543 mm.
Ovejete	1,955 mm.	2,870 mm.	5,862 mm.	4,648 mm.	3,105 mm.	5,562 mm.
Ovas	0,071 por 0,042 mm.	0,096-0,105 por 0,050-0,054		0,071 por 0,042 mm.	0,079 por 0,046 mm.	0,084 por 0,054 mm.
Habitat.	Intestino delgado de <i>C. leucocéphala</i> (Et. Geoff.)	Intestino delgado de <i>Conepatus suffocans</i> Illig.	Intestino delgado <i>Cebus (caryus) cap.</i> (Oken)	Intestino delgado de <i>P. canisiorus</i> (cu.)	Intestino delgado de <i>Potos (urus)</i> (Sonn.)	Intestino delgado de <i>Tayassu barbarus</i> (L)
Distribuição Geográfica	Espirito Santo — Brasil	Rio Grande do Sul — Brasil	Brasil		Pará — Brasil	Pará — Brasil

SPP.	<i>P. avicola</i> Travassos, 1927	<i>P. novellii</i> (Parona, 1890)	<i>P. curvatus</i> (Linstow, 1897)	<i>P. lemuri</i> n. sp.	<i>P. dollfusii</i> n. sp.	<i>P. travassosi</i> n. sp.
Comprimento	40 mm. 12 mm.	34 mm.	5,330 mm.	45 mm.	50 mm.	40-50 mm. 35-40 mm.
Largura	4 mm. 2 mm.	3 mm.	1,220 mm.	3 mm.	4 mm.	3,5 — 5 mm. 2,5 — 3,5 mm.
Comprimento Tromba Largura	0,603 mm. 0,652 mm.	1,3 mm. 1,0 mm.				0,581 mm. 0,664 mm.
Ganchos	7mm. 2mm. 3mm. 4mm. L. R. Ext. 0,134 0,149 0,200mm. 0,126 0,071 0,142mm. 0,105 0,058 0,112mm. 0,092 mm. 0,078 mm.	Agais = 0,098 mm. de comprimento. Basais = 0,322 Basais = 0,322 0,328 mm. de comprimento.	anteriores = 0,35mm. posteriores = 0,11mm.			L. R. Ext. 0,168 0,155 0,273mm. 0,159 0,147 0,260mm. 0,127 0,100 0,170mm. 0,091 0,060 0,140mm. 0,071 0,050 0,110mm. 0,031
Séries de gancho	6 de 5	5	5 de 6	6 de 7	6 de 3	6 de 6
Lentisco	11,0 mm.		7,5 mm.	7,5 mm.	6 mm.	5,700 mm.
Bainha da tromba	1,500 mm.					1,294 mm.
Testículo Anterior e Posterior.	3,034-0,826 3,028-0,810					4,816-1,290 4,558-1,096
Glândulas prostáticas	0,304 por 0,208 mm.					1,240 por 0,546 mm.
Conjunto das Glândulas prostáticas						2,100 mm.
Orejetor	3,220 mm.					2,805 mm.
Ovos	0,074 por 0,046 mm.			0,060 por 0,042 mm.	0,030 por 0,050 mm.	0,071 por 0,048 mm.
Habitat	Intestino delgado de <i>Necton brasiliensis</i> (Gm.)	Intestino delgado de <i>Arctiura jamaicensis</i> (Loach)	Intestino delgado de <i>Plestiodon aldrandi</i>	<i>L. fulvus</i> Et. Geoff.	<i>L. fulvus</i> Et. Geoff.	Intestino delgado de <i>Cebus frontatus</i> Kuhl
Distribuição Geográfica	São Paulo — Brasil	São João de Pôrto Rico				Espirita Santo — Brasil

(Fiho, 1950, pág. 51)

ANEXO 3

Fotos de los monos examinados.

Zoológico de Tarqui

Mono Araña de Vientre Amarillo (*Ateles belzebuth*) Mono Ardilla (*Saimiri sciureus*)



Mono Capuchino Blanco (*Cebus albifrons*)



Capuchino Cara Blanca (*Cebus capucinus*)



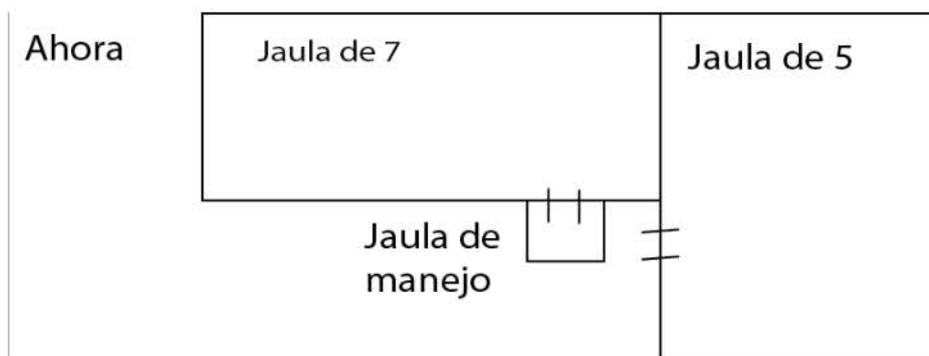
Análisis de laboratorio coproparasitológico

Huevos de Strongyloide sp.

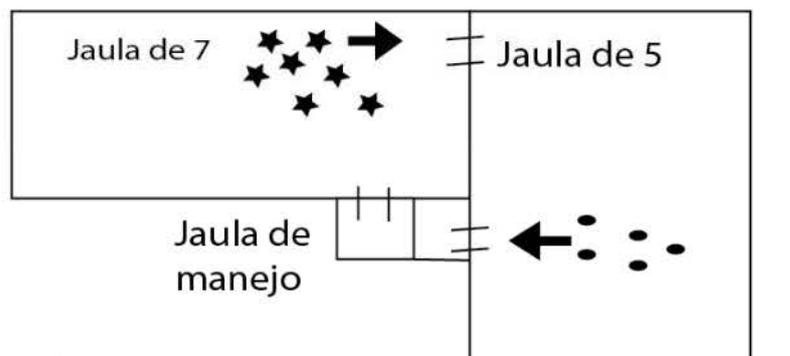
Larva de Strongyloide sp.



Recomendación para la creación de Jaula de manejo de los Monos Capuchinos



Propuesta



Centro de rescate "Paseo de los monos"

Chichico



Chorongo



Mono araña



Mono Saimiri



Análisis de laboratorio coproparasitológico

Huevos de Strongyloide sp.



Huevos de Prosthenorchis sp



Centro de rescate Yanacocha

Mono Capuchino



Mono Araña



Mono Chorongo



Análisis de laboratorio coproparasitológico

Huevos tipo Strongyloides sp



Larva



Población de Misahuallí

Mono Capuchino.



Análisis de laboratorio coproparasitológico

Huevo de Taenia spp.



Larva



ANEXO 5

Materiales de Laboratorio



FICHA DE NECROPSIA

Unidad de manejo:	Zoológico Los Monos Selva y Vida
Veterinario/ Representante:	Cristina Teruel
Fecha :	16/12/2013

Ficha N°:	003/2013
Código de ingreso:	
N° de Microchip:	

1 DATOS GENERALES

Nombre del animal:	
Nombre vulgar:	Chichico negro
Nombre científico:	Saguinus graellsii
Nombre en inglés:	Black tamarin

Sexo Hembra

2 ANTECEDENTES :

Ingresó en el centro el 28/11/2013, entregado por MAE-Pichincha. Ubicación anterior: Tueri-Hospital de la Universidad San Francisco de Quito, sin tratamientos previos.
Se adaptó bien a la instalación de cuarentena. Fue desparasitado con Febendazol, tras los exámenes coproparasitarios donde se observó alta carga de huevos de <i>Strongylus</i> sp. y <i>Prosthenorchys elegans</i> . La carga de huevos disminuyó significativamente tras la desparasitación. No hubo diarrea y aumentó de peso desde el ingreso hasta el día de la muerte. Peso: 300g.
Se encuentra muerto en la jaula con un charco de sangre en el suelo, la mañana del 16/12/13.
No presentó síntomas antemortem.

3 HALLAZGOS EXTERNOS

	Normal	Anormal	No examinado	Observaciones
Estado general		X		Cabeza cubierta de saliva como que una serpiente intentó tragarlo y luego lo regurgitó. Hemorragia en boca y fosas nasales.
Mucosas		X		
Piel y anexos		X		Mordedura, presumiblemente de ofidio en tórax izquierdo, con un colmillo de serpiente clavado.
Sistema musculoesquelético		X		Hemorragia en músculos de tórax izquierdo.
Articulaciones	X			

4 HALLAZGOS INTERNOS

	Normal	Anormal	No examinado	Observaciones
S. Respiratorio		X		Hemorragia pulmonar izquierda y hemotórax.
S. Digestivo		X		Intestino grueso con numerosos nódulos y parásitos de la especie <i>P. elegans</i> .
A. Circulatorio		X		Hemorragias (de sangre no coagulada) en subcutáneo de tórax izquierdo, en cavidad torácica y en cavidad abdominal.
Sistema nervioso		X		Congestión en la zona craneal.
Sistema genitourinario	X			

5 PRUEBAS COMPLEMENTARIAS

Observación de parásitos al microscopio óptico confirmando la especie: <i>Prosthenorchys elegans</i>

6 DIAGNÓSTICO PRESUNTIVO

Muerte por picadura de ofidio con veneno anticoagulante e intento de succión de la cabeza por el ofidio.

7 DIAGNÓSTICO DEFINITIVO

Muerte por shock hipovolémico por hemorragias múltiples e hipertensión en zona cerebral.
--

Firma: **CRISTINA TERUEL VILAR**

Saliva en cabeza y colmillo en dorso

Hemorragia en nariz y boca



Área de la picadura



Hemorragia pulmonar y hemotórax



Nódulos en intestino grueso



Parásitos adultos de *P. elegans*

