

UNIVERSIDAD PRIVADA ANTENOR ORREGO
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS
ESCUELA PROFESIONAL DE MEDICINA VETERINARIA
Y ZOOTECNIA



**Prevalencia de parásitos gastrointestinales en primates
neotropicales del zocriadero Wild Life & Fish, Trujillo -
Perú**

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

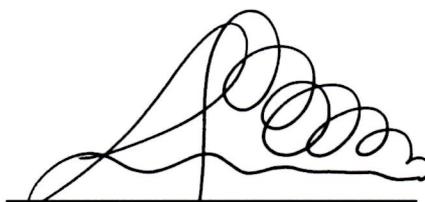
MEDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA

INGRID LILIBETH LEDESMA SOLÍS

TRUJILLO, PERÚ

2018

La presente tesis ha sido revisada y aprobada por el siguiente Jurado:



Mg. César Lombardi Pérez
PRESIDENTE



Mg. Roberto Briones Cabellos
SECRETARIO



M.V. Vilma Guerrero Díaz
VOCAL



Mg. César Francisco Díaz Casana
ASESOR

DEDICATORIA

A Dios Todopoderoso por su infinito amor, sin Él, no hubiera podido lograr las metas, que hasta el momento he logrado realizar

A mis amados padres, por su apoyo incondicional en cada momento de mi vida, durante cada paso que he dado y aun en las muchas veces que he fallado dando su apoyo para no rendirme

A mi hermano que cada día me hace sentir especial cuando me demuestra lo feliz que se siente por cada uno de mis logros

A mi familia, aquellos que han estado en los peores momentos y aún siguen apoyándome.

A mi madrina y Doctora Violeta Celis por ser un apoyo personal y espiritual desde el momento que la he conocido

A mis grandes amistades, aquellas que aun han permanecido en cada momento alentándome en cada una de mis metas

AGRADECIMIENTO

Un agradecimiento especial a la Universidad Privada Antenor Orrego y un agradecimiento especial a mis profesores de la escuela profesional de medicina veterinaria, los que me han brindado una enseñanza ejemplar.

A mi asesor Mg. César Díaz Casana, por su apoyo incondicional, dedicación de su tiempo y paciencia en el proceso de realizar mi tesis.

A mi amigo y M. V. Raúl Pereda por su apoyo y tiempo en el proceso de ejecución.

Al administrador del Zoocriadero César Zarzosa Campos por facilitarme el acceso a las instalaciones para el proceso de ejecución.

A la Microbióloga Roxana Mendoza, por su gran apoyo en el procesamiento de muestras, por su tiempo y paciencia.

ÍNDICE GENERAL

	Página
APROBACIÓN POR EL JURADO DE TESIS.....	ii
DEDICATORIA	iii
AGRADECIMIENTO	iv
ÍNDICE GENERAL	v
ÍNDICE DE FIGURAS.....	vi
ÍNDICE DE ANEXOS.....	vii
RESUMEN.....	8
ABSTRACT.....	9
I. INTRODUCCIÓN	10
II. REVISION DE BIBLIOGRAFÍA.....	11
2.1. Primates.....	11
2.2. Taxonomía y características de los primates neotropicales.....	12
2.3. Mantenimiento y alimentación de los primates neotropicales ...	14
2.4. Parasitismo en primates neotropicales	15
III.MATERIALES Y MÉTODOS.....	19
3.1. Lugar de estudio	19
3.2. Metodología	19
3.2.1. Población y muestra de estudio	19
3.2.2. Material biológico	20
3.2.3. Recolección de muestras	20
3.2.4. Procesamiento en laboratorio.....	21
3.2.5. Técnicas de diagnóstico parasitológico	22
IV.RESULTADOS	27
V.DISCUSION	33
VI.CONCLUSIONES.....	38
VII.RECOMENDACIONES	39
VII.BIBLIOGRAFIA	40
ANEXOS.....	43

ÍNDICE DE FIGURAS

Página

Figura 1. Procesamiento de muestras por método de examen directo..	23
Figura 2. Procesamiento de muestras por el método de Flotación	24
Figura 3. Procesamiento de muestras por el método de sedimentación	26
Figura 4. Prevalencia total de parasitismo en primates Neotropicales del Zoocriadero Wild Life & Fish, Trujillo– Perú.....	27
Figura 5. Porcentaje de primates neotropicales parasitados del Zoocriadero Wild Life & Fish, Trujillo – Perú.....	28
Figura 6. Prevalencia de parasitismo gastrointestinal según tipo de parásitos encontrados en primates neotropicales del Zoocriadero Wild Life & Fish, Trujillo – Perú.....	28
Figura 7. Prevalencia de parásitos gastrointestinales por especie y tipo de parásitos en primates neotropicales del Zoocriadero Wild, Life & Fish, Trujillo – Perú.....	29
Figura 8. Prevalencia según tipo de parásitos gastrointestinales y forma evolutiva hallados en primates neotropicales del Zoocriadero Wild Life & Fish, Trujillo – Perú.....	30
Figura 9. Prevalencia de parásitos gastrointestinales encontrados en primates neotropicales.....	31
Figura 10. Prevalencia de forma evolutiva en primates neotropicales del Zoocriadero Wild Life & Fish, Trujillo – Perú.....	32

ÍNDICE DE ANEXOS

Página

Anexo 1. Prevalencia de parasitismo en primates del Zoológico Wild, Life and Fish.: Prevalencia total, por método de análisis y por especies.....	44
Anexo 2. Descripción de las especies de parásitos gastrointestinales encontrados.....	61
Anexo 3: Validación de hallazgos (<i>Hymenolepis nana</i>).....	66

RESUMEN

En el presente estudio se determinó la prevalencia de parásitos gastrointestinal de ocho especies primates neotropicales del Zoológico Wild Life & Fish (W&F) *Saguinus fuscicollis*, *Cebuella pygmaea*, *Aotus nancymae*, *Cebus albifrons*, *Cebus apella*, *Oreonax flavicauda*, *Ateles belzebuth*, *Alouatta seniculus*, *Saimirí sciureus*, empleando tres técnicas coproparasitológicas: (directo, flotación y sedimentación), se analizaron 38 muestras fecales por triplicado. Los resultados muestran una prevalencia de 92.1% (35/38); que corresponde a nematelmintos (88.6%) y platelmintos (11.4%), la especie primate con mayor número de parásitos fue *Cebus apella* con 21% (8/38); los platelmintos, fueron exclusivos de las especies *Cebus apella*, *Cebus albifrons*, *Ateles belzebuth* y *Oreonax flavicauda*. El método de sedimentación fue la técnica más eficiente en el presente estudio.

ABSTRACT

In the present study, the prevalence of gastrointestinal parasites was determined in eight neotropical primate species from Wild Life & Fish (W & F) Breeding Zoo *Saguinus fuscicollis*, *Cebuella pygmaea*, *Aotus nancymae*, *Cebus albifrons*, *Cebus apella*, *Oreonax flavicauda*, *Ateles belzebuth*, *Alouatta seniculus*, *Saimiri sciureus*, using three coproparasitological techniques: (direct, flotation and sedimentation), 38 fecal samples were analyzed in triplicate. The results show a prevalence of 92.1% (35/38); which corresponds to nematelmintos and platelmintos, the primate species with the highest number of parasites was *Cebus apella* with 21% (8/38); a high degree of parasitism was found by nematelmintos (88.6%) compared with flatworms (11.4%); The latter were exclusive to the species *Cebus apella*, *Cebus albifrons*, *Ateles belzebuth* and *Oreonax flavicauda*. The sedimentation method was the most efficient technique in the present study.

I. INTRODUCCIÓN

En el Perú, la forma de vida silvestre es abundante y diversa, el primate neotropical es un animal silvestre, está propenso a infecciones y a contraer enfermedades parasitarias que al ser desarrolladas en la vida silvestre no pueden ser controladas de manera adecuada (Botero, 2011); en cautiverio pueden desarrollar enfermedades ya adquiridas, o adquirir nuevas y ocasionar incluso la muerte del huésped; así mismo, pueden aumentar el riesgo zoonótico para los humanos (Arrojo, 2002), (Monsalve, 2009); por esto, es importante conocer las especies de parásitos presentes en los animales de cautiverio y tomar las medidas correspondientes (Stonner, 2005).

En este estudio se examinaron muestras fecales de los primates neotropicales en cautiverio, que fueron decomisados de diversos lugares donde se encontraban de forma ilegal. No se conoció la exacta procedencia de los animales. Con la correcta identificación y posterior estudio de los parásitos encontrados se brindará un adecuado tratamiento terapéutico, que derivará en la optimización de la salud de los primates en el Zoológico Wild, Life & Fish en Trujillo. Es por ello, que el objetivo del trabajo fue determinar la prevalencia de parásitos gastrointestinales en primates neotropicales albergados en el zoológico Wild Life & Fish, además de identificar la especie de primate neotropical del zoológico W & F más vulnerable de ser parasitada.

II. REVISION BIBLIOGRÁFICA

2.1. Primates

Según Amat (2005), los primates comprendieron el orden mamífero más elevado en la evolución durante la era Cenozoica. Este orden muestra niveles ascendentes desde la musaraña hasta el hombre, pasando por los lémures y tarsidos, los monos y los antropoides.

Los primates son característicos de cada región biogeográfica de bosque lluvioso. Los primates superiores incluyen monos, simios, chimpancés y humanos. Las especies no humanas se dividen generalmente en monos del viejo y del nuevo mundo (Butler, 2009). Según Defler (2009), los primates de los dos continentes divergieron de un ancestro común hace aproximadamente 55-60 millones de años.

Desde esa época, los dos grupos han evolucionado independientemente, presentando en la actualidad diferencias notables. Los primates del viejo mundo viven en una gran variedad de ambientes; los del nuevo mundo son principalmente arborícolas. Muchos primates del nuevo mundo están equipados con una cola prensil, lo del viejo mundo, no. Pero, éstos compensan la falta de este tipo de cola con dedos completamente oponibles y algunas especies utilizan la braquiación la cual es una modalidad de locomoción arbórea, en la cual algunos primates se desplazan balanceándose entre las ramas de los árboles, solamente usando sus brazos. Además, estos primates presentan generalmente diferencias sexuales más pronunciadas que los del nuevo mundo (Hershkovitz, citado en Defler, 2005).

La visión de los primates es dicromática o monocromática (ceguera total a los colores). Los primates nocturnos son mayormente

monocromáticos. Los catarrinos normalmente son tricromáticos (Barber, 2010). Los monos aulladores exhiben tricromatismo (SurrIDGE y Osorio, 2003).

2.2. Taxonomía y características de los primates neotropicales

El orden de los primates comprende dos subórdenes: los Prosimios y los Simios o Antropoides.

En el suborden Prosimios se encuentran los infraórdenes Tarsiformes, Larisiformes y Lemuriformes; mientras que dentro del suborden de los Simios o Antropoides se encuentra a los infra órdenes Platyrrinos (primates neotropicales) y Catarrinos(primates del Viejo mundo). Dentro del orden Platyrrino se encuentran dos familias; los Cebidos y los Calitricidos; en la familia de los Cebidos encontramos a las subfamilias *Aotinae*, *Atelinae*, *Cebinae*, *Pithecinae* y *Alouattinae*; y dentro de la familia de los Calitricidos encontramos a las Marmosetas y Tamarinos. Mientras que dentro del orden Catarrinos se encuentran las familias Colobidos, Cercopitecidos, Pongidos y Hominidos (Hill citado en Valera, 2005).

Los primates neotropicales (Infraorden: Platyrrhini) comparten características externas con los humanos, aunque a diferencia de ellos se consideran esencialmente cuadrúpedos; ocasionalmente adoptan la postura erguida para la braquiación y el desplazamiento bípedo, tienen un tronco alargado y un cuello corto que le conecta con la cabeza, más o menos globular, la cara por lo general es desnuda o posee vellos pequeños. Por lo general el cuerpo está dorsalmente cubierto de pelo. Ventralmente el vello es más disperso (Hill citado en Valera, 2005).

Tienen la cabeza cubierta de pelo en el margen facial. La boca está conformada por unos labios estrechos y extensos, con gran movilidad. La nariz por lo general es aplanada (Preushchhof, 2000; Pereira, 2002). Los

primates han desarrollado glándulas de olor y pigmento, los Callitrichinae en la región inguinal, sobre el escroto (machos) y labios menores (hembras). Los ojos pueden considerarse pequeños en relación al tamaño de la cabeza, localizados al frente de la cara y dirigidos frontalmente, lo cual permite visión estereoscópica (Hill, citado en Valera, 2005.)

Respecto a los genitales, en los machos el pene es penduloso; en la hembra, los labios mayores tienden a estar aplanados y obliterados, labios menores pueden o no ser evidentes. El clítoris es largo y penduloso en los Cebidae, pero especialmente en los Atelidae, lo cual dificulta la identificación del sexo mediante visualización (Hill, citado en Valera, 2005.)

El *Cebus albifrons* o Machín blanco, es un primate de mediano tamaño, pelaje de color café claro, su cola es larga y le sirve para movilizarse entre la vegetación, viven en los árboles en grupos de hasta 50 individuos, se alimentan de frutos, semillas, insectos, y pequeños vertebrados. Distribución es en trópicos y subtrópicos a ambos lados de la cordillera. Gestación es de 4.5 a 5.5 meses, una sola cría (Moscoso y otros, 2011).

El *Ateles belzebuth* o Mono araña tiene vientre de color amarillo, llamado también maquisapa. Su principal característica es la ausencia del dedo pulgar en las manos, pelaje color café oscuro o negro y vientre es de color amarillento o blanco, cuerpo es alargado y esbelto, sus brazos y piernas son muy largos, su cola es también muy larga, la utiliza como una quinta pata, se alimenta de frutas, bayas, insectos, huevos y hojas. Distribución es en los trópicos y subtrópicos orientales. Gestación: 7 meses, 1 cría (Defler, 2003).

El *Cebus apella* conocido comúnmente como mono negro, Martín, capuchino, maicero, silbador, colorido general mayormente negruzco, con los hombros y el pecho blanquecinos. El pelaje de cabeza negro con

aparición de “boina”; busca las frutas, también gustan de semillas, huevos, insectos, reptiles, aves y pequeños mamíferos. Son polígamos por naturaleza. Las hembras prefieren al macho dominante. Tiempo promedio de vida 45 años (Defler, 2003).

2.3. Mantenimiento y alimentación de los primates neotropicales

El mantener primates en cautiverio puede ser complicado si no se tienen en cuenta los aspectos comportamentales, sus hábitos alimenticios en el hábitat natural, así como sus requerimientos nutricionales. Los requerimientos nutricionales de los primates están influenciados por diferentes factores como tasa de crecimiento, aspectos reproductivos y necesidades metabólicas (Allen y Oftedal, Citado en Gómez, 2006).

Los primates, en su hábitat natural, seleccionan diferentes plantas, frutas etc., lo que indica que se debe disponer de una variabilidad de alimentos similares, para animales cautivos. (EE Vite, 2005) La mejor práctica a realizar es proveer una dieta que alcance de forma amplia los requerimientos de igual forma que tenga la suficiente fibra para una digestión normal y diversidad de ingredientes que promuevan la estimulación comportamental (Allen y Oftedal, Citado en Gómez, 2006).

Las estrategias de manejo varían dependiendo del destino que se tenga previsto para los animales. Cuando se trata de manejos a largo plazo donde seguramente el destino de los animales estará ligado a la cautividad (como en el caso de los zoológicos) puede pensarse en estrategias un poco más artificiosas que los estimulen y despierten su curiosidad, factores como la inactividad y el aburrimiento pueden comprometer seriamente su salud (González, 2005).

El bienestar de los primates debe estar garantizado, alojarlos y alimentarlos no asegura que los animales se encuentren en buenas condiciones. Los patrones estereotipados, comportamientos aberrantes y

la depresión son algunas de las señales de estrés que pueden exhibir los micos, la falta de espacio, la mala alimentación, el aislamiento, el enriquecimiento inapropiado o insuficiente, el rechazo grupal y el exceso de estímulos artificiales son, entre otros, factores generadores de estrés a los que los animales suelen responder con ciertas desviaciones comportamentales y que a largo plazo tienden a deteriorar el funcionamiento óptimo de sus organismos (Stonner, 2005).

El cuidado de los primates y la planeación de estrategias de manejo debe tener en cuenta aspectos como el sexo, la edad y la posición jerárquica de los individuos involucrados; aún en un mismo grupo, estos animales pueden exhibir conductas diferentes y presentar necesidades distintas, estos aspectos son importante para tomar decisiones oportunas (Seal, 1994).

Los primates son animales que presentan comportamientos complejos y pueden afectarse por el ambiente que les rodea. La observación de sus conductas y el reconocimiento de factores intrínsecos a su historia de vida son herramientas para depurar el cuidado de estos organismos (Fuentes, 2008).

2.4. Parasitismo en primates neotropicales

Según Markell y otros (1984); Campillo y otros (1999), el parasitismo es un fenómeno ecológico de asociación simbiótica, donde sólo uno de los organismos de dicha asociación se beneficia (el parásito) y el otro organismo lo tolera (hospedero).

Los parásitos adultos se fijan al íleon distal y colon proximal formando nodulaciones y predisponiendo a los títes a desarrollar enteritis, intususcepciones y peritonitis entre otras complicaciones; en estos casos

la realización de una enterotomía con extracción manual de los parásitos se convierte en la mejor opción terapéutica, sin embargo, el control del huésped intermediario se convierte en un reto una vez se logre eliminar las parasitosis quirúrgicamente (Pérez y otros, 2007).

En un estudio realizado por Chinchilla y otros (2010) en Costa Rica, donde se recolectaron muestras fecales de monos capuchinos cariblanco (*Cebus capucinus*) para evaluar la prevalencia de parásitos, los más comunes fueron *Estrongiloides* spp. y Acantocéfalos, determinándose que la presencia de parásitos fue relativamente mayor en la zona de selva lluviosa en comparación con muestras de otras regiones más secas de Costa Rica, con una prevalencia de 72%. Los mismos parásitos fueron encontrados en heces de monos ardilla o titi (*Saimiri oerstedii*) capturados en las partes bajas del Pacífico Central y Pacífico Sur de Costa Rica (Chinchilla y otros, 2010).

Carrasco y otros (2008) estudiaron una población de *Ateles belzebuth-chamek* del parque Nacional del Manú, se dividió de acuerdo a 3 grupos sociales: Lago, Este y Oeste; realizaron la recolección de muestras, fijación y análisis de las muestra, la prevalencia de los helmintos fue de 76,4 % donde grupo social del Este presentó la mayor prevalencia con 41.2 %, en comparación con el grupo del Lago 32.3 % y del grupo del Oeste 26.4%, de individuos parasitados con larvas o huevecillos de *Estrongiloides* (61.76%), *Trichuris* (35.3%), *Trypanoxyuris* (2.94%, solo una hembra del Este), un tipo estrongilídeo y de un tremátodo de la familia *Dicrocoeliidae* con 21.4%, perteneciente al grupo del (Este) y 11.1% (Lago), no se tuvo registro en el grupo del Oeste, respecto a huevecillo de tremátodo.

El acantocéfalo *Prosthenorchis* es particularmente grave en los primates, debido a varios factores, entre ellos la alta patogenicidad en animales estresados durante el cautiverio, la presencia permanente de

cucarachas, su principal huésped intermediario en los sitios de alojamiento y finalmente la pobre respuesta a los tratamientos médicos como es informado en *Saguinus leucopus* (tití gris) (Pérez y otros, 2007).

En la investigación realizada en la Reserva Nacional de Tambopata prevalencia fue 44%, en diferentes parásitos como: protozoos como el *Blastocystis hominis* (4.6%); *Chilomastix mesnili* (8.04%); *Endolimax nana* (3.44%); *Entamoeba sp.* (4.6%) y *Iodamoeba buetschii* (4.6%) y helmintos como *Ascaris sp* (3.44%); *Estrongiloides* (14.94%); *Trichuris trichiura* (6.89%); *Schistosoma mansoni* (1.14%); *Prosthenochoris elegans* (1.14%); y un *Estrongiloides* no identificado (2.29%). Las especies de primates neotropicales pertenecientes a dicha reserva, fueron monos aulladores, *Alouatta seniculus* (11.4%); monos nocturnos, *Aotus vociferans* (6.89%); monos araña, *Ateles belzebuth chamek* (11.4%); monos titi marrón, *Callicebus brunneus* (2.29%); capuchinos frente blanca, *Cebus albifrons* (3.44%); capuchinos café, *Cebus apella* (6.89%); tamarines, tití *Saguinus fuscicollis* (6.89%) y mono ardilla, *Saimiri sciureus* (5.74 %) (Phillips y otros, 2004).

En Colombia se hizo un estudio en 15 primates, donde se reporta una prevalencia de 26.66%, identificándose: *Trichostrongylus* (26.66%), *Estrongiloides* (13.33%) y *Áscaris* (6.66%). Los primates parasitados correspondían a las especies *A. geoffroyi* y *A. hybridus* en un 100% y *S. leucopus* con un 16.66% (Castañeda y otros, 2010).

2.4.1. Examen coprológico o de materia fecal

Vignau y otros (2005) afirman que el examen de materia fecales un método eficaz para diagnosticar enfermedades parasitarias mediante la detección de parásitos gastrointestinales o broncopulmonares, lográndose

identificar huevos, larvas y adultos de nemátodos; proglótidos y huevos de céstodes; quistes, formas vegetativas y ooquistes de protozoarios.

Beltrán y otros (2003), refieren que el método de concentración de Ritchie es efectivo para la búsqueda de huevecillos y larvas de helmintos ya que por sedimentación mediante la centrifugación, con la ayuda de formol y éter se separó y visualizó los elementos parasitarios (Bowman y otros, 2004) señala que el método directo es menos efectivo para identificar huevos y larvas de helmintos, pero si es efectivo para identificar distintas formas parasitarias por medio del examen directo macroscópico en parásitos adultos, enteros o fraccionados, así como los cambios en las características organolépticas de las heces eliminadas; por medio del examen directo microscópico la presencia de formas evolutivas móviles de parásitos (trofozoítos, quistes de protozoos; así como larvas o huevos de helmintos) fue detectada; mediante el método de concentración por flotación fue posible la detección de quistes, trofozoítos de protozoarios, huevos y larvas de helmintos; en cambio el método de concentración por sedimentación es útil para la identificación de quistes y ooquistes de protozoos y huevos de helmintos y se usa como método preferencial en el diagnóstico de los coccidios.

El método directo es uno de los más utilizados debido a la sencillez y rapidez, además de no requerir mucho material, es efectivo para el hallazgo de protozoarios intestinales y cuando se complementa con el uso de lugol resulta eficaz para la búsqueda de quistes, huevos y larvas, pero tiene como limitante que la muestra utilizada es tan pequeña, que es poco representativa. Sin embargo en la práctica veterinaria para el diagnóstico de estos últimos se utiliza las técnicas de flotación y sedimentación. Citado en Sixto (2010).

III. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. Lugar de estudio

El presente estudio se llevó a cabo en los primates del zoológico Wild Life and Fish, ubicado en el centro poblado Manuel Arévalo del distrito de La Esperanza, y el procesamiento de las mismas en el Laboratorio de Parasitología de la Escuela Profesional de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Universidad Privada Antenor Orrego.

3.2. Metodología

3.2.1. Población y muestra de estudio

Se consideró 38 primates y que correspondieron a:

- 6 Tití (*Saguinus fuscicollis*)
- 3 Mono leoncito (*Cebuella pygmaea*)
- 3 Mono nocturno (*Aotus nancymae*)
- 5 Machines blancos (*Cebus albifrons*)
- 9 Machines negros (*Cebus apella*)
- 1 Mono choro (*Oreonax flavicauda*)
- 3 Maquisapas (*Ateles belzebuth*)
- 1 Mono aullador rojo (*Alouatta seniculus*)
- 2 Monos frailes (*Saimiri sciureus*).

La estimación del tamaño muestral, indica que son necesarios solo 33 primates neotropicales, pero siendo posible acceder a la totalidad de primates, el estudio fue aplicado a toda la población de primates del ZW&F.

3.2.2. Material biológico:

Muestras fecales de los 38 primates que se encuentra en cautiverio, obtenidos por muestreo seriado, que hacen un total de 114 exámenes.

3.2.3. Recolección de muestras

Las muestras fueron tomadas mediante una técnica no invasiva, que consiste en la recolección manual de éstas, inmediatamente después de la defecación, evitando al máximo la contaminación con el suelo; por lo cual, se procedió a limpiar cada jaula barriendo excrementos y basura. La recolección se realizó durante toda la mañana; para ello primero se identificaron las jaulas según donde se encontraban ubicados los primates.

- Machines negros (*Cebus apella*) y machines blancos (*Cebus albifrons*) que se encuentran en jaulas grupales, se les individualizó atrayéndolos con comida a una jaula separada procurando que sea de forma individual o a lo más dos primates poniendo un plástico en la parte inferior de la jaula para que la muestra no se contamine y anotando el primate muestreado.
- En el resto de especies la captura se realizó mediante una red, dándoles comida o simplemente esperando dentro de la jaula a que estos defequen, de igual modo se colocó un plástico limpio para que no hubiera contacto directo con el suelo.

El proceso de recolección de muestra se realizó de la siguiente manera:

- La toma de muestras y su procesamiento fue de manera seriada, durante tres días no consecutivos, con un intervalo de dos a tres días entre toma de muestras, haciéndose este muestreo por jaula y por triplicado con cada primate, procesándose cada uno según los tres métodos.

- Las muestras se identificaron con un código según la jaula de la que fueron extraídas, y un código para cada mono del cual se tomó la muestra, para luego ser llevadas al laboratorio para su respectivo procesamiento.
- Las jaulas identificadas fueron:
 - Jaula 1 (2 *Saguinus fuscus*)
 - Jaula 2 (2 *Saguinus fuscus*)
 - Jaula 3 (1 *Saguinus fuscus*)
 - Jaula 4 (1 *Saguinus fuscus*)
 - Jaula 5 (3 *Cebuella pygmaea*)
 - Jaula 6 (2 *Aotus nancymae*)
 - Jaula 7 (1 *Aotus nancymae*)
 - Jaula 8 (5 *Cebus albifrons*)
 - Jaula 9 (9 *Cebus apella*)
 - Jaula 10 (1 *Oreonax flavicauda*)
 - Jaula 11 (3 *Ateles belzebuth*)
 - Jaula 12 (1 *Alouatta seniculus*)
 - Jaula 13 (2 *Saimiri sciureus*)
- Para realizar el proceso de conservación se usó formol al 10 %, para evitar que las formas parasitarias cambien de estado evolutivo y dificulten su posterior identificación.

3.2.4. Procesamiento en laboratorio

Las muestras después de ser colectadas y conservadas fueron transportadas al Laboratorio de Parasitología para el correspondiente procesamiento mediante las siguientes técnicas parasitológicas:

- Técnica de flotación con solución sobresaturada de cloruro de sodio (NaCl) (Técnica de Flotación de Willis)

- Técnica de sedimentación (Técnica de Baermann modificado en copa)
- Técnica de examen directo con solución salina fisiológica (SSF) y/o solución de Lugol.

Se examinó en microscopio con aumentos de 10x y 40x.

3.2.5. Técnicas de Diagnóstico parasitológico

1. Método directo

Principio

El método directo utiliza solución salina isotónica, para mantener viables las células, dicha solución es considerada el medio ideal para todo tipo de parásito en cualquier etapa de su desarrollo, que pueda encontrarse en las muestras de heces, así mismo emplea lugol por su eficacia para la tinción e identificación de parásitos intestinales, especialmente de quistes (Beltrán 2003).

Procedimiento

- Primero se dispone de laminas portaobjetos limpias, luego en cada extremo de la lámina se coloca una gota de solución salina fisiológica y en el otro una gota de lugol.
- Con el asa de siembra se coge una ansada de la muestra problema y se hace una mezcla homogénea con la gota de solución salina fisiológica
- Luego con la misma asa de siembra, se coge una gota de la mezcla hecha con la solución salina fisiológica y se transfiere al extremo que lleva el lugol, en donde también se procede a mezclar bien.
- Se cubre ambos extremos con su cubre objetos y se comienza a examinar 1 x 1 en el microscopio primero con un lente de 4x, luego con 10x y finalmente 40x.

- Anotar los resultados

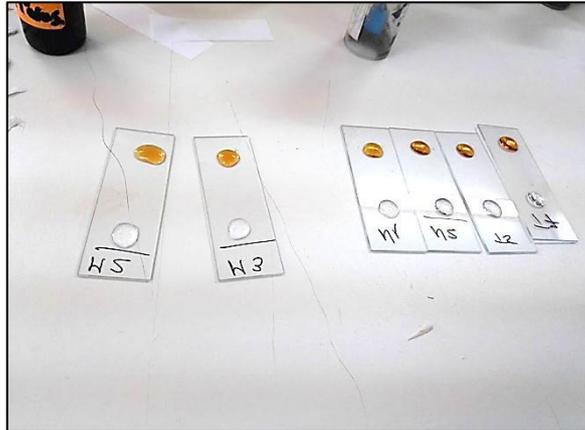


Figura 1. Procesamiento de muestras por método examen directo

2. Métodos de Concentración

2.1. Técnica de flotación con solución sobresaturada de cloruro de sodio (Técnica de Flotación de Willis)

Principio

Se basan en interponer las heces en un líquido de densidad superior a la de los restos parasitarios (1,2 g/mL aproximadamente), utilizando una solución de cloruro de sodio de una densidad entre 1.200 y 1.250 g/mL; en la cual los quistes, huevos y larvas flotan, de forma que éstos, se concentran en la superficie y se adhieren a un cubreobjetos colocado en contacto directo con la superficie del líquido. Es un método simple y rápido, permite el procesamiento de numerosas muestras a la vez. Pero no se recomienda si se sospecha parasitismo por helmintos que poseen huevos operculados o cuando en las heces existen huevos infértiles de *Áscaris lumbricoides*, tampoco en protozoos debido a que sus

trofozoítos son destruidos y los quistes deformados durante el proceso de concentración.

Procedimiento

- Tomar 2 gramos de heces con el bajalenguas, depositarlos en un vaso de precipitación, donde se le agrega suero fisiológico y se mezcla con un agitador hasta tener una mezcla homogénea.
- Posteriormente se cuela y dicho colado se deposita en un tubo de ensayo hasta la cuarta parte aproximadamente.
- Se rellena el resto con solución sobresaturada de NaCl hasta el borde del tubo de ensayo.
- Se coloca el cubreobjetos en la boca del tubo de ensayo, de tal forma, que quede en contacto con la mezcla, y se deja reposar de 10 a 15 minutos. Con una pinza se retira el cubreobjetos, al que se coloca sobre una lámina portaobjeto, que tiene ya una gota de lugol y se observa al microscopio con el objetivo 10x (seco débil).

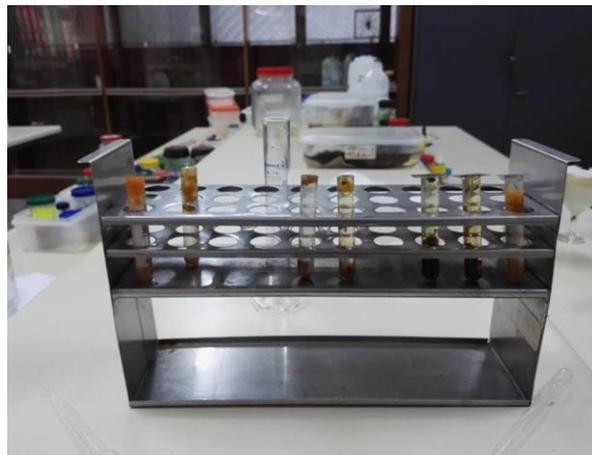


Figura 2. Procesamiento de muestras por el método de Flotación

2.2. Técnica de sedimentación (Técnica de Baermann modificado en copa)

Principio

Es un método que consiste en la sedimentación de parásitos intestinales en heces se logra por centrifugación ligera o por gravedad del material fecal, conduciendo a la recuperación de todos los protozoarios, huevos y larvas, especialmente huevos de tremátodos. Aunque se inactivan las formas móviles de los protozoarios, se mantiene la integridad de los organismos (Marcos, 2010).

Procedimiento

1. Colocar 5-10 g de heces en una copa que contiene un colador con gasa doblada en 4 paños.
2. Verter por las paredes de la copa, solución salina a 37°C, hasta tener contacto con el colar que lleva la gasa con las heces. Dejar en reposo a T° ambiente por 30 a 45 minutos.
3. Retirar el colador y heces, se elimina el sobrenadante y con una pipeta Pasteur absorber una pequeña porción del sedimento que se deposita, para colocar una gota en la lámina portaobjeto para luego cubrirla con la laminilla.
4. Observar al microscopio, con menor aumento 4x y luego 10x.



Figura 3. Procesamiento de muestras por el método de sedimentación

2.3. Método Estadístico

Para el procesamiento de los datos se usó el paquete estadístico IBM SPSS Statistics 23, haciendo uso de tablas cruzadas con frecuencias simples y porcentuales. Para la prevalencia en primates neotropicales, obtenemos una estimación del 95% de confianza del Odds ratio, si el límite inferior del intervalo de confianza es menor que 1 y el límite superior del intervalo es mayor que 1, podemos decir que existe prevalencia. La prevalencia del parasitismo gastrointestinal por grupos según especies se determinará con la prueba estadística Chi Cuadrado con un valor $p < 0,05$.

IV. RESULTADOS

En el presente estudio se ha encontrado que de los 38 primates muestreados, 35 presentaron parásitos, lo que representa un 92.1 % de la población de primates neotropicales del zoológico W&F (Ver figura 04) distribuidos de la siguiente manera , la especie *Cebus apella* con el 21%, de la población parasitada , *Cebus albifrons* el 16%, *Ateles belzebuth* (16%) y *Oreonax flavicauda* (13%) y un menor porcentaje en las especies *Aotus nancymae* (8%), *Cebuella pygmaea* (5%), *Saguinus fuscicollis* (5%), *Saimiri sciureus* (5%) y *Alouatta seniculus* (3%) (Ver figura 05).

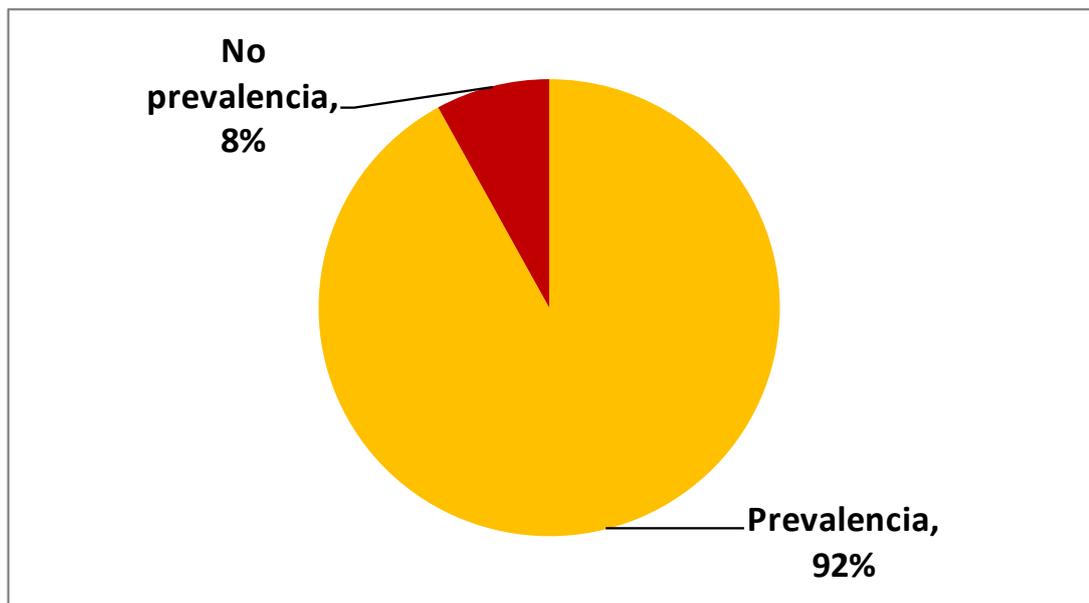


Figura 4. Prevalencia total de parásitos en primates Neotropicales del Zoológico Wild Life & Fish, Trujillo– Perú.

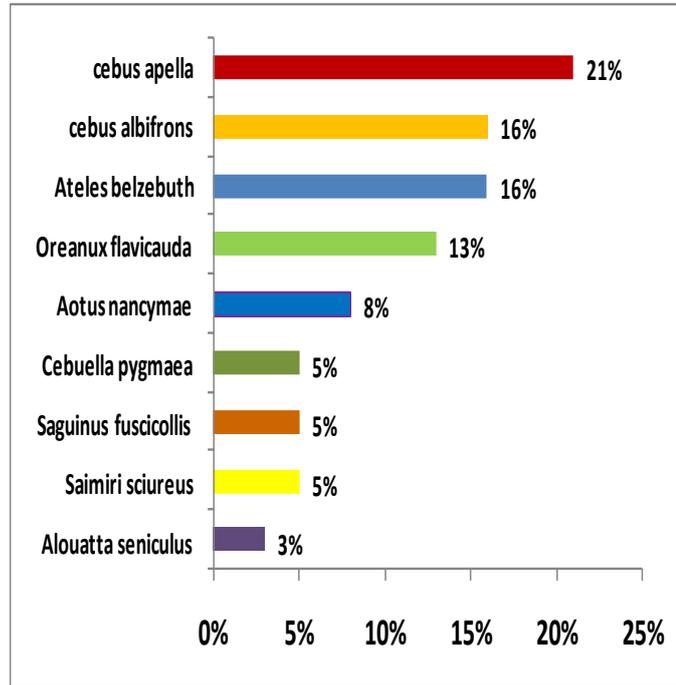


Figura 5. Porcentaje, según la especie de primates neotropicales parasitados del Zocriadero Wild Life & Fish, Trujillo – Perú.

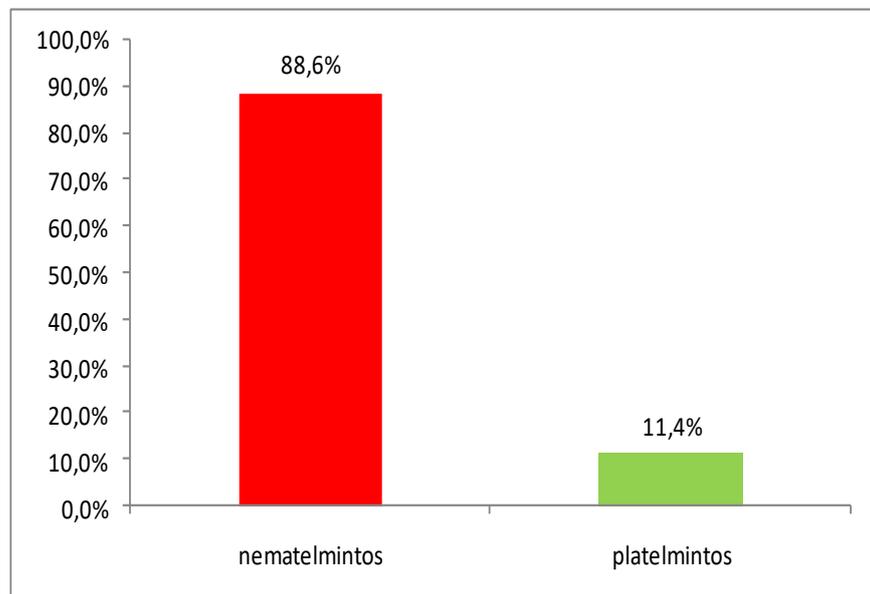


Figura 6. Prevalencia de parasitismo gastrointestinal según tipo de parásitos encontrados en primates neotropicales del Zocriadero Wild Life & Fish, Trujillo – Perú.

Del total de parásitos identificados 88.6%, corresponden a nematelmintos y 11.4%, a platelmintos (ver figura 06). Los nematelmintos fueron identificados en todas las especies estudiadas, pero fueron 100 % exclusivos en las especies, *Cebuella pygmaea*, *Saguinus fuscicollis*, *Saimiri sciureus* y *Alouatta seniculus*, a diferencia de los platelmintos los cuales solo fueron encontrados en las especies *Cebus apella*, (12.5%); *Cebus albifrons*, (20%); *Ateles belzebuth*, (33.3%) y *Oreonax flavicauda* (16.7%) (Ver figura 07 y anexo 1.3).

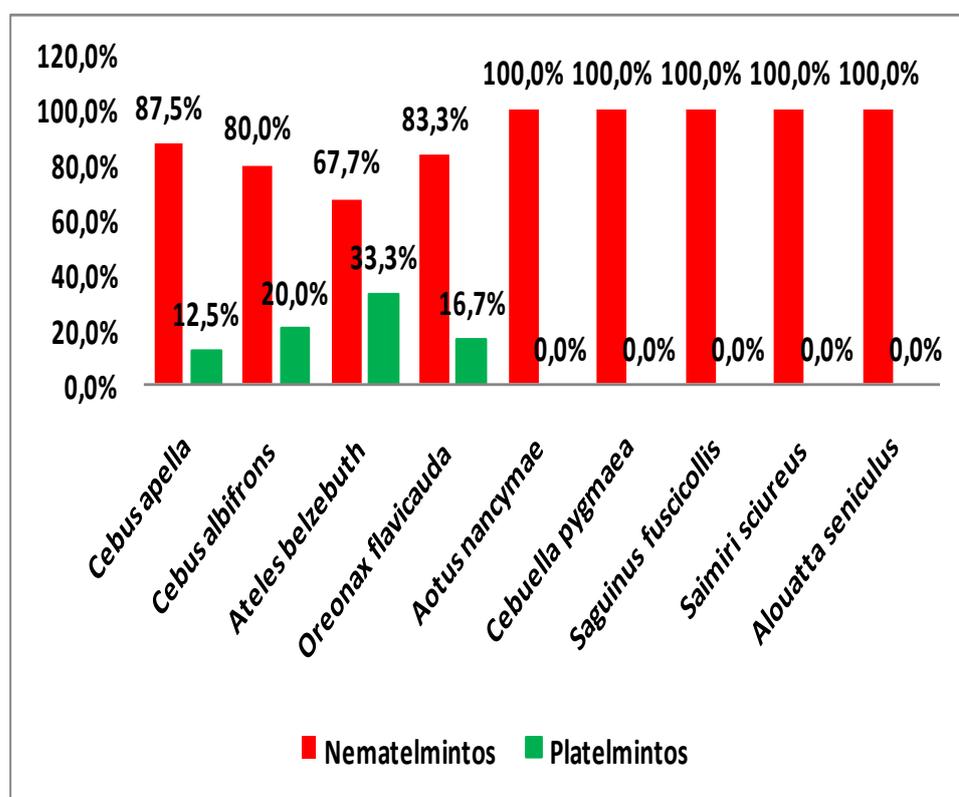


Figura 7. Prevalencia de parásitos gastrointestinales por especie y tipo de parásitos en primates neotropicales del Zoológico Wild, Life & Fish, Trujillo – Perú.

Según la forma evolutiva de cada parásito se encontraron dos estadios evolutivos: huevos y larvas; en nematelmintos, se encontraron

huevos (85,2%) y larvas (100%) y en platelmintos solo huevos (14.8%) (Ver figura 08 y anexo 1.4).

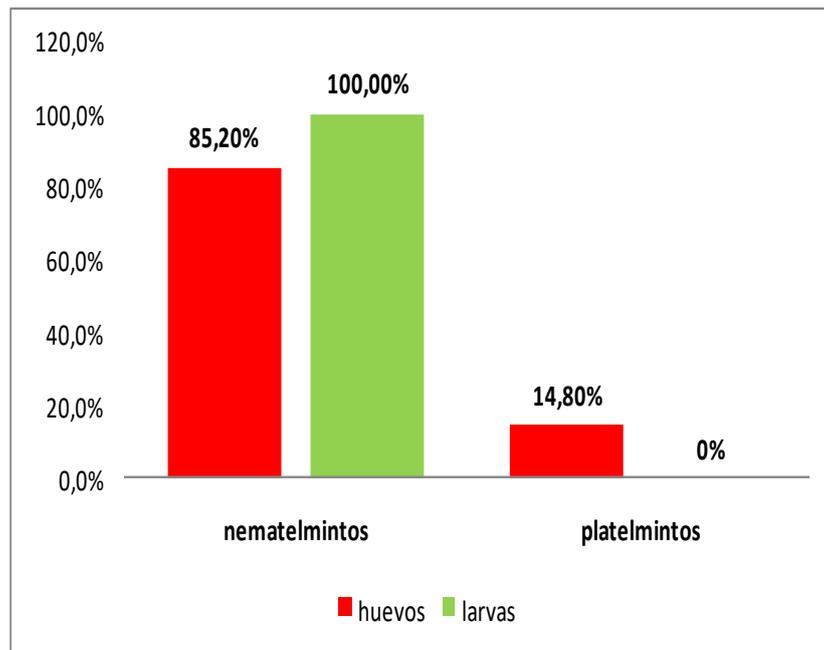


Figura 8. Prevalencia según tipo de parásitos gastrointestinales y forma evolutiva hallados en primates neotropicales del Zoológico Wild Life & Fish, Trujillo – Perú.

Los métodos de análisis coproparasitológicos mostraron diferencia en la determinación de la prevalencia de parásitos gastrointestinales encontrados en primates neotropicales, así tenemos que por el método de examen directo se estima una prevalencia del 21.1% (87.5% Nematelmintos y 12.5% Platelmintos), por el método de flotación se determina el 39.5% de prevalencia (80% de Nematelmintos y 20% Platelmintos) y por el método de sedimentación se determina el 68.4% de prevalencia (92.3% de Nematelmintos 7.7% y Platelmintos)(Ver figura 09 y anexo 1.5).

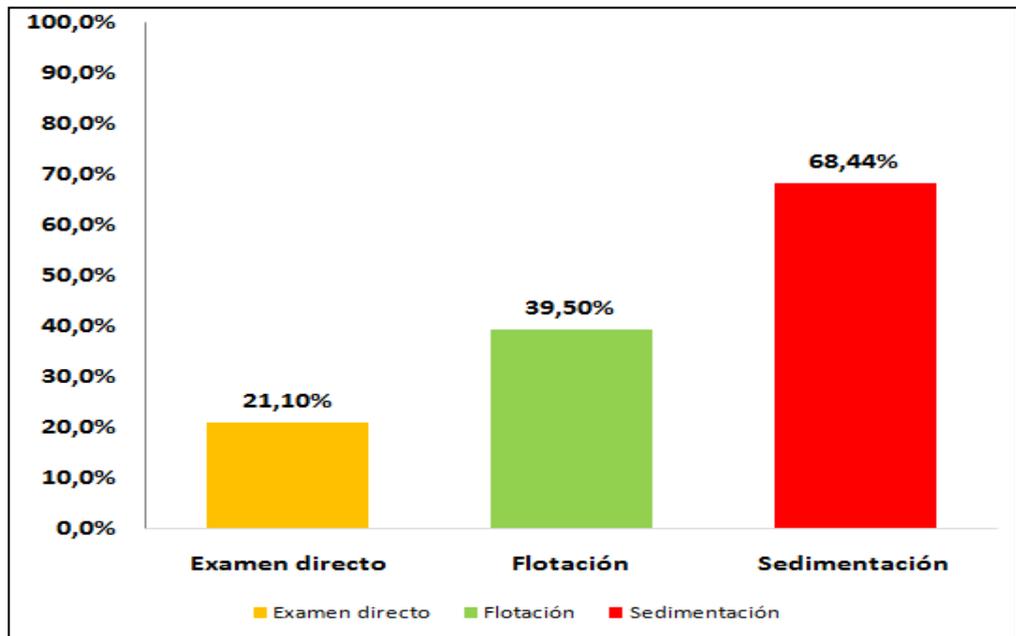


Figura 9. Prevalencia de parásitos gastrointestinales según técnicas parasitológicas empleadas, encontrados en primates neotropicales

La prevalencia según la forma evolutiva de los parásitos del Zoológico Wild, Life & Fish varió de acuerdo a los métodos usados encontrándose que para el método de observación se hallaron sólo huevos (100%), para el método de flotación se encontraron huevos y larvas respectivamente siendo el porcentaje de huevos mayor que el de larvas (73,33% y 26,67%) y para el método de sedimentación se encontraron huevos y larvas con un predominio de larvas (larvas 84,62% y huevos 15,38%) (Ver figura 10).

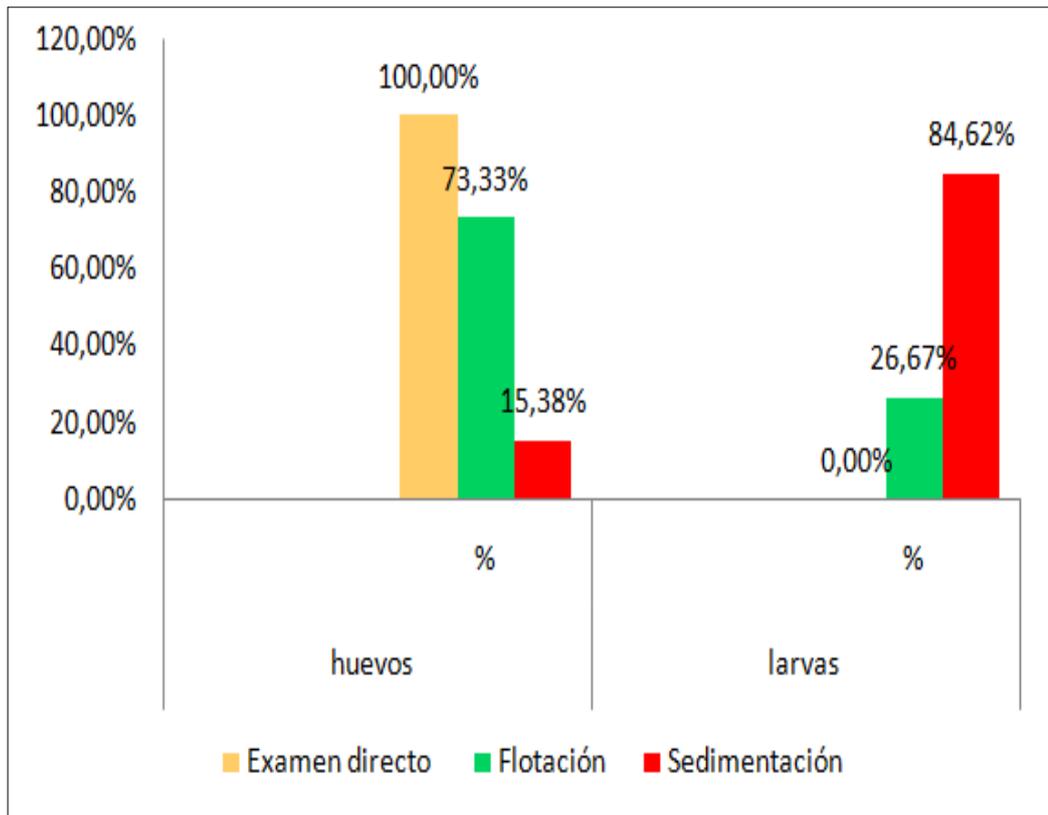


Figura 10. Prevalencia de forma evolutiva en primates neotropicales del Zocriadero Wild Life & Fish, Trujillo – Perú.

El parasitismo por especie de primates neotropicales según el método de observación fue mayor en *Ateles belzebuth* con el 66.7% (el 100% presentó nematelmintos), luego le sigue en porcentaje *Cebus apella* con el 55.6% (el 80% tuvo nematelmintos y el 20% platelmintos) y *Cebus albifrons* con el 20% (también el 100% presentó nematelmintos), no se encontró parasitismo en las demás especies por este método (Ver figura 11 y anexo 1.6).

V. DISCUSION

La prevalencia de parásitos gastrointestinal en primates del Zoológico Wild Life and Fish fue de 92.1%, resultado mayor en relación a estudios anteriores como el realizado por Carrasco y otros (2008), reportan una prevalencia de 76.4%; (Chinchilla y otros. 2007) informan una prevalencia de 73,6 %; (Phillips y otros. 2004), encontraron una prevalencia de 45 %, (Castañeda y otros. 2010) reportaron una prevalencia de 26.66%. La elevada prevalencia encontrada se debe probablemente a varios factores entre los cuales se encuentra la falta de control en la desparasitación de los primates que ingresan a través de rescate, realizado por la policía ecológica y además la presencia de roedores en alrededores del zoológico.

La especie de primates más parasitada en el presente trabajo fue *Cebus apella*, que representa el 21% de los primates parasitados del Zoológico W&F; de éstos, 87.5% correspondían a nematelmintos y 12.5% a platelmintos; aunque existen pocos estudios sobre infecciones parasitarias en primates del género *Cebus*, los datos conocidos indican que esta especie presenta un alto grado de parasitismo con respecto a otras especies, como se ha mostrado en el estudio realizado por Chinchilla y otros (2007), donde el 73,6% de una población de monos carablanca (*Cebus capucinus*) estuvieron parasitados; de los cuales el 37,7% fueron parásitos pertenecientes a nematelmintos. Sin embargo existen otros estudios como el realizado por Phillips y otros (2004), que informan de porcentaje menores de parásitos es 6.97%, en *Cebus apella* 5.81%, en *Cebus albifrons*; sin embargo reporta mayor presencia de parásitos en *Aotus vociferans* (60%), *Ateles belzebuth* (54%) y *Alouatta seniculus* (43.7%)

En nuestro estudio los nematelmintos encontrados alcanzan el 88.6 % de los primates y los platelmintos el 11.4%. Los nematelmintos fueron encontrados en todas las especies de primates, sin embargo, los platelmintos solo se encontraron en las especies: *Cebus apella* (12.5%), *Cebus albifrons* (20%), *Ateles belzebuth* (33.3%) y *Oreonax flavicauda* (16.7%). La alta frecuencia de nematelmintos, también ha sido informada por (Gonzales 2004) con 76.92% y por (Carrasco 2008), con 61.7%, que es muy superior a lo informado por (Chinchilla y otros 2007) con 37.7 %, (Philips y otros 2004) con 25.85% y (Castañeda 2010) con 26.6%, sin embargo no existe reporte sobre los parásitos platelmintos en primates.

Entre las especies de nemátodos identificadas en nuestro estudio tenemos: Uncinarias, no pudiendo identificar la especie; la misma que podría corresponder a *Ancylostoma duodenale* o *Necátor americano*, resultado que concuerda con una de las 4 especies de nematodos encontradas en el estudio de Carrasco (2008), donde informa la presencia de huevecillos tipo estrongilídeo (2.94%), sin identificar especie, pero los otros tipos de nematodos: *Trichuris sp* (35.2%), *Estrongiloides sp* (58.3%), *trypanoxyuris sp* (2.94%) reportados, no fueron encontrados en el presente estudio. Así de igual forma, las especies identificadas por Philips y otros (2004) reporta el hallazgo de nemátodos, los cuales no coinciden con nuestro estudio, debido a que identificaron otras especies (3.48%) de *Áscaris* en *Aotus vociferans* y *Cebus apella*; 15.1% de *Estrongiloides* en *Alouatta seniculus*, *Aotus vociferans*, *Ateles belzebuth*, *Cebus albifrons* y *Cebus apella* y 6.9 % de *Trichuris* en *Alouatta seniculus*, *Ateles belzebuth* y *Saguinus fuscillis*) este hallazgo posiblemente se deba a transmisión bilateral (de humano a mono); asimismo, otros estudios, reportan diferentes especies a la nuestra como los identificados por Chinchilla y otros (2007) (13.2% *Estrongilideos* y 24.52% filarias); Castañeda y otros (2010), (100% *Estrongiloides* en *Ateles hybridus* y *Ateles geoffroyi*) y

Gonzales (2004)(*Estrongiloide ssp* (15.38%), *Necator sp* (15.38%) y *Áscaris sp* (46.16%)).

En relación a sus formas evolutivas halladas fueron huevos (85.2%) y larvas (100%), este resultado concuerda con los estadios hallados en el estudio de Carrasco (2008) en *Ateles Belzebuth* donde se encontró huevos (41.2%) y larvas (61.76%).

Los platelmintos alcanzaron el 11.4% del parasitismo en la población de monos; siendo los huevos de *Hymenolepis nana* (14.8% del total de huevos) el único hallazgo. No existen investigaciones previas similares, este hallazgo se debe probablemente a contaminación de alimentos con excretas de roedores en el zoológico.

En el estudio no se determinó la presencia de acantocéfalos, resultado que difiere al 26% encontrado por Pérez y otros (2007) donde se encontró *Prosthernorchis* en un porcentaje de 26% en una población de Titíes grises (*Saguinus leucopus*); (Chinchilla y otros 2010) en monos capuchinos cariblanos (*Cebus capucinus*), la presencia de este parásito de debe a varios factores entre ellos la presencia permanente de su principal huésped intermediario (cucarachas).

No se encontró la presencia de protozoos en nuestro estudio a diferencia del estudio realizado por Roncancio y otros (2013), en una población de monos aullador rojo (*Alouatta seniculus*), donde se encontró 23% *Cryptosporidium parvum*, 23% *Cyclospora cayetaniense*, las técnicas usadas no han permitido encontrar dicho parásito.

El método de sedimentación mostró una mejor eficacia (68.45%) en la determinación de mayor número de primates parasitados respecto a los métodos de flotación (39%) y observación (21.1%), no existe antecedente de comparación respecto a la eficacia de los métodos en investigaciones anteriores; sin embargo, en la literatura el uso de los

métodos se debe a distintos factores, Mariano y otros (2012) mencionan el uso método de observación directo, el cual se usa en mayor medida, debido a su costo y simplicidad convirtiéndose en una técnica universal, sin embargo es poco sensible (entre 30-65%).

Mediante el método de sedimentación se pudo hallar la presencia de larvas (84.62%) y huevos (15.38 %), encontrándose un mayor porcentaje de larvas con relación a huevos debido principalmente al termotropismo e hidrotropismo positivos de las larvas. Meza (2007), explica que el Método de sedimentación de Baermann, es efectivo para el hallazgo de larvas debido a que éstas migran activamente o en movimiento desde las heces hacia al agua temperada a 37 °C, depositándose por gravedad en el fondo del vaso de precipitación donde pueden ser colectadas para su identificación.

El método de flotación resultó más efectivo para determinar el número de huevos evidenciándose (73.33%), en relación a larvas (26.67%) en comparación al método de sedimentación y observación directa esto se debió a que es menos específico para hallar larvas pero puede hallar casi todas las formas evolutivas, basados en sus diferentes densidades. La densidad (gravedad específica) de las diferentes soluciones está determinada por la cantidad de sal o azúcar que contienen. La densidad de la mayoría de las soluciones está entre 1.18 y 1.20; y mientras que la de la mayoría de los parásitos comunes es menor a 1.18. Los huevos y los quistes de peso específico menor que la solución saturada de cloruro de sodio tienden a subir y adherirse a un cubreobjetos colocado en contacto con la superficie del líquido.

Mientras que en el método de observación directa se hallaron solo huevos (100%), en el trabajo realizado Tarazona (1973) indica el uso de lugol, por su capacidad para teñir el citoplasma amarillo, la cromatina

pardo-negrusco y el glucógeno pardo -caoba. De los quistes, huevos y larvas facilitando su identificación.

VI. CONCLUSIONES

Se determinó que los primates del zoológico WL & F están altamente parasitados, de la población de 38 primates, el 92.1% presenta parásitos gastrointestinales, teniendo una mayor prevalencia en relación a estudios anteriores.

La especie de primate más vulnerable por ser la más parasitada es *Cebus apella*.

Se determinó una mayor prevalencia de nematelmintos en relación a platelmintos entre los cuales se pudo identificar Uncinarias.

El método más eficiente de los evaluados para determinar parásitos en primates neotropicales es el de sedimentación, sin embargo este puede ser complementado con el método de flotación que permite encontrar mayor variedad de estados evolutivos.

VII. RECOMENDACIONES

Se recomienda de los primates al momento de ser ingresados al zoológico además de establecer un cronograma de desparasitación.

Se recomienda mejorar el hábitat de cada primate en cuanto a infraestructura y limpieza, teniendo en cuenta que la tierra es un medio de contaminación que afectan directamente a los alimentos que caen y son recogidos del suelo por los animales.

Lavar y desinfectar las frutas y verduras, además de usar guantes al momento de repartirlos, evitando el contacto directo de las manos del repartidor con el alimento.

Educar a los visitantes sobre la alimentación, ya que está puede generar comportamientos estereotipados y el riesgo de contaminación.

BIBLIOGRAFIA

- Allen, M. y Oftedal, O. 1996. Essential nutrients in mammalian diets.
- Amat, H. 2005. Nuestro orden animal: Evolución de los primates recientes hallazgos y nuevos planteamientos. Museo de Arqueología y Antropología Universidad Nacional Mayor de San Marcos. Perú.
- Arrojo, L. 2002. Parásitos de animales silvestres en cautiverio en Lima, Perú. Facultad de Ciencias Biológicas UNMSM p 118 – 120.
- Barber, I. y Dingemanse, N. 2010. Parasitismo y la ecología evolutiva de la personalidad animal. *Transacciones filosóficas de la Royal Society B: Ciencias Biológicas*, 365 (1560), 4077-4088.
- Beltrán, M.; Tello, R. y Náquira, C. 2003. Manual de procedimientos de laboratorio para el diagnóstico de los parásitos intestinales del hombre. *Lima: Ministerio de Salud, Instituto Nacional de Salud*.
- Botero, C.; Catalina, L.; Fernández, D.; Forero, M.; Rosas, G. y Soler-Tovar, D. 2011. Análisis retrospectivo de las enfermedades parasitarias del mono ardilla (*Saimiri sciureus*) en dos condiciones ex situ en el noroccidente de los Andes suramericanos. *Revista de Medicina Veterinaria*, (22), 85-93.
- Bowman, D; Eberhard, M. y Lynn, R. 2004. *Georgis Parasitología para veterinarios* (No. 595 BOWg 8a. ed.). BUTLER R. 2011. Rainforest. Tropical Conservation Science. Madagascar.
- Cordero del Campillo, M. y Rojo-Vásquez, F. 1999. Parasitología Veterinaria Mc Craw-Hill.
- Carrasco, F.; Tantaleán, M.; Gibson, K.; y Williams, M. (2008). Prevalencia de helmintos intestinales de una población de monos maquisapas silvestres *Ateles belzebuth chamek* en el Parque Nacional de Manu, Perú. *Neotropical Helminthology*, 2(1), 19-26.
- Castañeda, F.; Rubiano, J.; Cruz, L. J. y Rodriguez, L. 2010. Prevalencia de helmintos intestinales en primates neotropicales cautivos alojados en la ciudad de Ibagué. *Revista Colombiana de Ciencia Animal*, 3(1).

Chinchilla, M.; Urbani, B.; Valerio, I. y Vanegas, C. 2010. Parasitosis intestinal en monos capuchinos cariblanco *Cebus capucinus* (Primates: Cebidae) de un área protegida en la provincia de Limón, noreste de Costa Rica. *Revista de Biología Tropical*, 58(4), 1335-1346.

Defler, T. 2003. *Primates de Colombia* (Vol. 4). Conservación Internacional Colombia.

EE IVITA. 2005. Manejo y reproducción de primates neotropicales en el Perú. Instituto Veterinario de Investigaciones Tropicales y altura". Iquitos- Perú.

Fuentes, J. 2008. Introducción a la biología y ecología de los primates neotropicales. Asociación de Veterinarios de Vida Silvestre (VVS). Costa Rica.

Gómez S. 2006. Evaluación nutricional, análisis de protocolos de absorción, patrones de consumo y pasaje de los ingredientes que componen la dieta de un grupo de monos araña (*Ateles geoffroyi rufiventris*) en la fundación zoológico Santa cruz

González, M. 2004. *Prevalencia de helmintiasis gastrointestinales en monos araña (Ateles geoffroyi) del parque zoológico botánico Miguel Ángel de Quevedo en Veracruz, Veracruz, México* (Doctoral dissertation, Tesis Lic. Med. Vet. y Zoot. Veracruz, MX, Universidad Veracruzana, Facultad de Veterinaria y Zootecnia. 53p).

Hershkovitz, P. 1977. *Living new world monkeys (Platyrrhini)*. University of Chicago Press.

Mariano, J.; Sánchez, G.; López, B.; del Laboratorio Clínico, J. y DF, H. 2012. Comparación de dos nuevas técnicas de sedimentación y métodos convencionales para la recuperación de parásitos intestinales. *ÍNDICE CONTENTS*

Markell, E.; John D. y Krotoski, W. 2003. *Vogel Parasitología Médica. Tradução Editora Guanabara Koogan SA 8ª edição. Rio de Janeiro.*

Monsalve, B.; Mattar, V. y González, T. 2009. Zoonosis transmitidas por animales silvestres y su impacto en las enfermedades emergentes y reemergentes. *Revista MVZ Córdoba*, 14(2), 1762-1773.

Marcos, L.; Canales, M. y Terashima, A. 2010. Métodos de diagnóstico para *Strongyloides stercoralis* en el Perú. *Rev Peru Parasitol*, 1, 2-9.

Meza, H. 2007. Comparación entre el método de Baermann y el método de cultivo de heces con carbón vegetal para el diagnóstico de la infección por *Strongyloides stercoralis*.

Moscoso, P.; Burbano, M y Freile, JF. 2011. Guía de observación de primates en áreas naturales del Ecuador. Ministerio de Turismo, Quito.

Pérez, J.; Ramírez, D., y Hernández, C. 2007. *Prosthenorchis* sp en titíes grises (*Saguinus leucopus*). *Rev CES Med Vet Zootec*, 2(1), 51-57.

Preuschoft, S. 2000. Primate faces and facial expressions. *Social Research*, 245-271.

Phillips, K.; Haas, M.; Grafton, B. y Yrivarren, M. 2004. Survey of the gastrointestinal parasites of the primate community at Tambopata National Reserve, Peru. *Journal of Zoology*, 264(2), 149-151.

Schon, M. 1967. HILL, WCO – primates-comparative anatomy and taxonomy.

Seal, US, Foose, TJ, y Ellis, S. 1994. Planes de evaluación y gestión de la conservación (CAMP) y planes mundiales de acción cautiva (GCAP). En *Creative Conservation* (pp. 312-325).

Sixtos, C. 2011. Procedimientos y técnicas para la realización de estudios coproparasitoscópicos. *Virbac al día. Publicación trimestral de actualización científica y tecnológica*, (24), 6-9.

Stoner, K.; González-Di P., A. M. y Maldonado-López, S. 2005. Infecciones de parásitos intestinales de primates: implicaciones para la conservación. *Universidad y Ciencia*, (II).

Susanibar L. 2011. Paleoantropología. Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión. Perú.

Tarazona, V. 1973. Manual de técnicas de parasitología veterinaria. *Zaragoza España: Ed. Acribia.*

Varela, N. 2005. Consideraciones anatómicas de importancia clínica en los primates neotropicales. *Rev Asoc Veterinarios Vida Silvestre*, 1(1), 15-27

Varela, N. 2007. Bases para el Manejo, Atención Médico Veterinaria, y Rehabilitación de Pequeños Primates Neotropicales. *Asociación de Veterinarios de Vida Silvestre (VVS).*

Vignau, M.; Venturini, L.; Romero, J.; Eiras, D. y Basso, W. 2005. Parasitología práctica y modelos de enfermedades parasitarias en los animales domésticos. *Facultad de Ciencias Veterinarias, Universidad Nacional de La Plata, La Plata.*

ANEXOS

Anexo 1. Prevalencia de parasitismo en primates del Zoológico Wild, Life and Fish: Prevalencia total, por método de análisis y por especies.

Anexo 1.1: Prevalencia total de parasitismo en primates neotropicales del Zoológico Wild, Life & Fish.

Especie	Parasitados	No parasitados	Total
<i>Cebus apella</i>	8	1	9
<i>Cebus albifrons</i>	5	0	5
<i>Ateles belzebuth</i>	3	0	3
<i>Oreonax flavicauda</i>	6	0	6
<i>Aotus nancymae</i>	2	1	3
<i>Cebuella pygmaea</i>	2	1	3
<i>Saguinus fuscicollis</i>	6	0	6
<i>Saimiri sciureus</i>	2	0	2
<i>Alouatta seniculus</i>	1	0	1
	35	3	38

Prevalencia 92%

Anexo 1.2: Porcentaje de parásitos gastrointestinales por cada especie en primates Neotropicales del Zoológico Wild Life & Fish, Trujillo – Perú.

Especie	Parasitados	No parasitados	Total	Prevalencia
<i>Cebus apella</i>	8	1	9	21%
<i>Cebus albifrons</i>	5	0	5	16%
<i>Ateles belzebuth</i>	3	0	3	16%
<i>Oreonax flavicauda</i>	6	0	6	13%
<i>Aotus nancymae</i>	2	1	3	8%
<i>Cebuella pygmaea</i>	2	1	3	5%
<i>Saguinus fuscicollis</i>	6	0	6	5%
<i>Saimiri sciureus</i>	2	0	2	5%
<i>Alouatta seniculus</i>	1	0	1	3%
	35	3	38	92%

Anexo 1.3: Prevalencia de parasitismo gastrointestinal según tipo de parásitos encontrados en primates neotropicales del Zoológico Wild Life & Fish, Trujillo – Perú.

Especie	Nematelmintos		Platelmintos			
	total	parasitados				
<i>Cebus apella</i>	9	7	87.5%	1	12.5%	8
<i>Cebus albifrons</i>	5	4	80.0%	1	20.0%	5
<i>Ateles belzebuth</i>	3	2	66.7%	1	33.3%	3
<i>Oreonax flavicauda</i>	6	5	83.3%	1	16.7%	6
<i>Aotus nancymae</i>	3	2	100.0%	0	0.0%	2
<i>Cebuella pygmaea</i>	3	2	100.0%	0	0.0%	2
<i>Saguinus fuscicollis</i>	6	6	100.0%	0	0.0%	6
<i>Saimiri sciureus</i>	2	2	100.0%	0	0.0%	2
<i>Alouatta seniculus</i>	1	1	100.0%	0	0.0%	1
		31		4		35
prevalencia			88.6%		11.4%	

Anexo 1.4: Prevalencia según tipo de parásitos gastrointestinales y forma evolutiva hallados en primates neotropicales del Zoológico Wild Life & Fish, Trujillo – Perú.

Estado evolutivo	nematelmintos		platelmintos		total
Huevos	23	85.2%	4	14.8%	27
Larvas	19	100%	0	0%	19

Anexo 1.5. Prevalencia y tipo de parásitos gastrointestinales por métodos en primates neotropicales del Zoológico Wild Life & Fish, Trujillo – Perú.

Tipo Método	Nematelmintos		Platelmintos		parasitados	Total	Prevalencia
	fi	%	fi	%			
Examen directo	7	87,5%	1	12,5%	8	38	21,1%
Flotación	12	80,0%	3	20,0%	15	38	39,5%
Sedimentación	24	92,3%	2	7,7%	26	38	68,4%

	Nematelmintos	Platelmintos
Examen directo	87,5%	12,5%
Flotación	80,0%	20,0%
Sedimentación	92,3%	7,7%

Anexo 1.6: Prevalencia de parásitos gastrointestinales por el método de observación en primates neotropicales del Zocriadero Wild Life & Fish, Trujillo – Perú.

Tipo	platelmintos		Nematelmintos		Observación		
	fi	%	fi	%	Expuestos	Total	Prevalencia
Cebus apella	1	20.0%	4	80.0%	5	9	55.6%
Cebus albifrons	0	0.0%	1	100.0%	1	5	20.0%
Ateles belzebuth	0	0.0%	2	100.0%	2	3	66.7%
Oreonax flavicauda	0	-	0	-	0	6	0.0%
Aotus nancymae	0	-	0	-	0	3	0.0%
Cebuella pygmaea	0	-	0	-	0	3	0.0%
Saguinus fuscicollis	0	-	0	-	0	6	0.0%
Saimiri sciureus	0	-	0	-	0	2	0.0%
Alouatta seniculus	0	-	0	-	0	1	0.0%

Anexo 1.7: Prevalencia de parásitos gastrointestinales por especie en primates neotropicales, según el método de flotación del Zocriadero Wild Life & Fish, Trujillo – Perú.

Tipo	platelmintos		Nematelmintos		Flotación		
	fi	%	fi	%	Expuestos	Total	
Cebus apella	1	50.0%	1	50.0%	2	9	22.2%
Cebus albifrons	1	33.3%	2	66.7%	3	5	60.0%
Ateles belzebuth	0	0.0%	1	100.0%	1	3	33.3%
Oreonax flavicauda	1	33.3%	2	66.7%	3	6	50.0%
Aotus nancymae	0	0.0%	2	100.0%	2	3	66.7%
Cebuella pygmaea	0	0.0%	2	100.0%	2	3	66.7%
Saguinus fuscicollis	0	-	0	-	0	6	0.0%
Saimiri sciureus	0	0.0%	1	100.0%	1	2	50.0%
Alouatta seniculus	0	0.0%	1	100.0%	1	1	100.0%

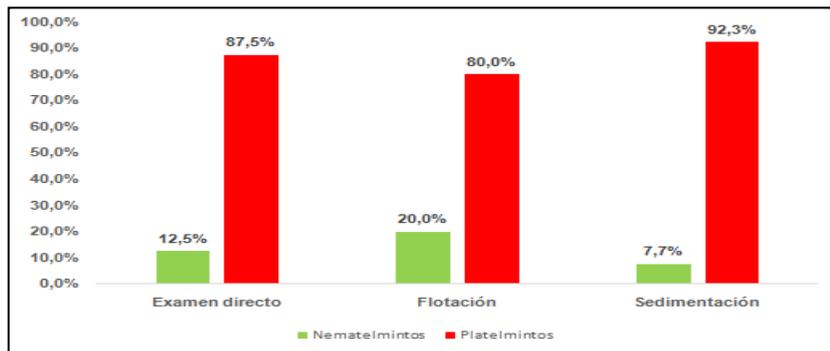
Anexo 1.8: Prevalencia de parásitos gastrointestinales por especie en primates neotropicales, según el método de sedimentación del zocriadero Wild Life & Fish, Trujillo – Perú.

Tipo	Sedimentación				Expuestos	Total	Prevalencia
	platelmintos		Nematelmintos				
Especie	fi	%	fi	%			
<i>Cebus apella</i>	0	0.0%	4	100%	4	9	44.4%
<i>Cebus albifrons</i>	0	0.0%	3	100%	3	5	60.0%
<i>Ateles belzebuth</i>	1	33.3%	2	66.7%	3	3	100.0%
<i>Oreonax flavicauda</i>	1	16.7%	5	83.3%	6	6	100.0%
<i>Aotus nancymae</i>	0	0.0%	2	100%	2	3	66.7%
<i>Cebuella pygmaea</i>	0	-	0	-	0	3	0.0%
<i>Saguinus fuscicollis</i>	0	0.0%	6	100.0%	6	6	100.0%
<i>Saimiri sciureus</i>	0	0.0%	2	100.0%	2	2	100.0%
<i>Alouatta seniculus</i>	0		-	0		-	

Anexo 1.9: Prevalencia de forma evolutiva por métodos en primates neotropicales del zoológico Wild Life & Fish, Trujillo – Perú.

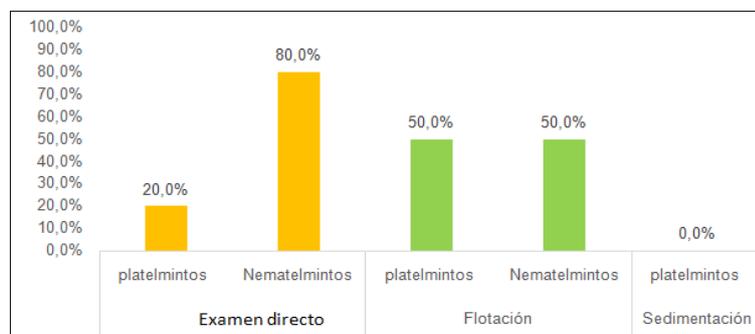
Tipo	huevos		larvas		total
Método	fi	%	fi	%	
Examen directo	8	100,00%	0	0,00%	8
Flotación	11	73,33%	4	26,67%	15
Sedimentación	4	15,38%	22	84,62%	26

Anexo 1.10: Prevalencia de especie de parásitos por el método de análisis en primates neotropicales del zoológico Wild Life & Fish, Trujillo – Perú.



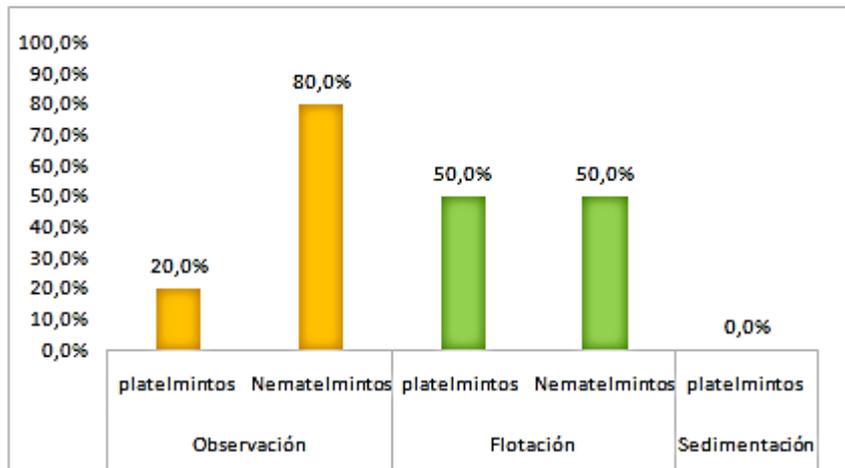
Fuente: Cuadro N° 02

Anexo 1.11: Prevalencia de parásitos gastrointestinales en la especie *Cebus apella* del zoológico Wild Life & Fish, Trujillo – Perú.



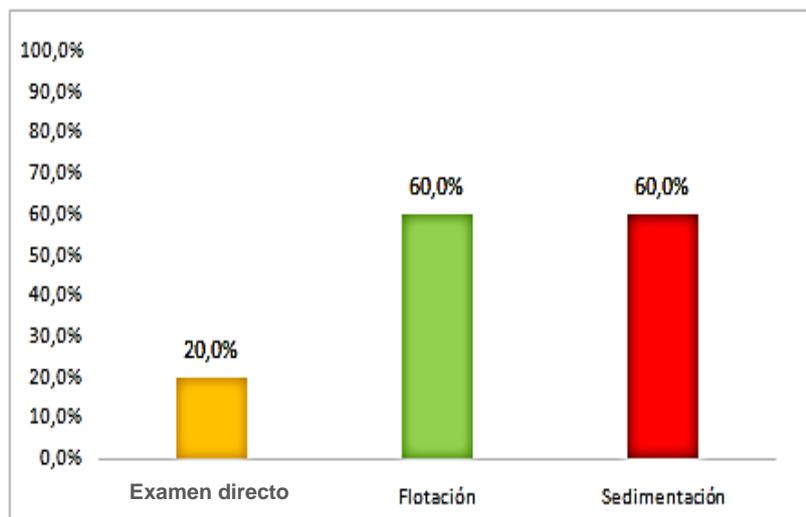
Fuente: elaboración propia

Anexo 1.12: Tipo de parásitos gastrointestinales en la especie *Cebus apella* del zoológico Wild Life & Fish, Trujillo – Perú.



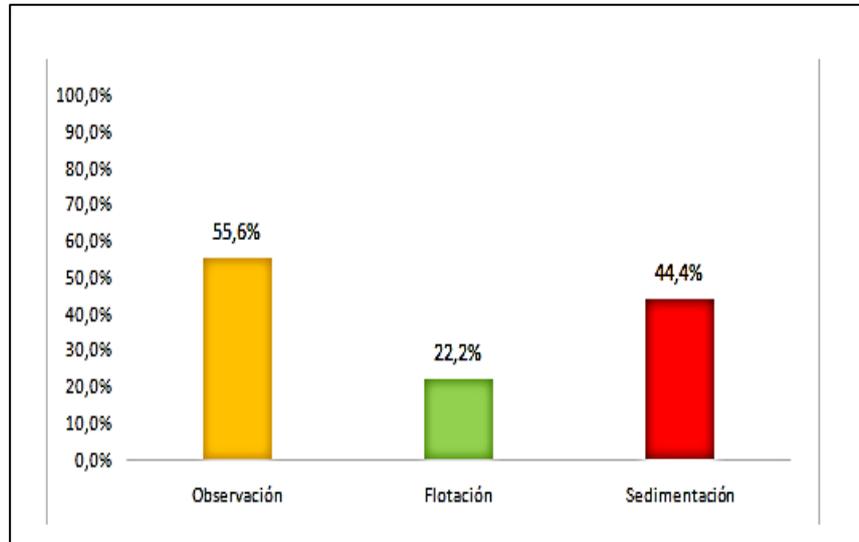
Fuente: Elaboración propia

Anexo 1.13: Prevalencia de parásitos gastrointestinales en la especie *Cebus albifrons* del zoológico Wild Life & Fish, Trujillo – Perú.



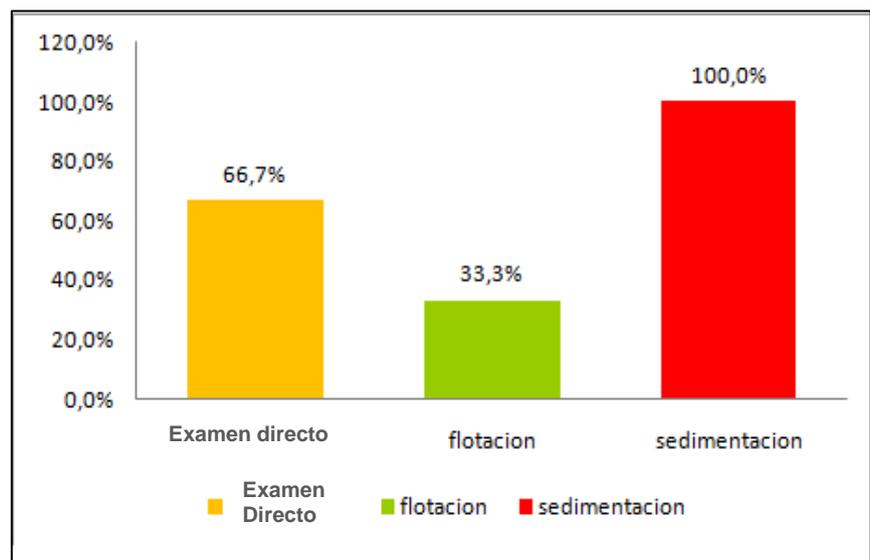
Fuente: Elaboración propia

Anexo 1.14: Tipo de parásitos gastrointestinales en la especie *Cebus albifrons* del zoológico Wild Life & Fish, Trujillo – Perú.



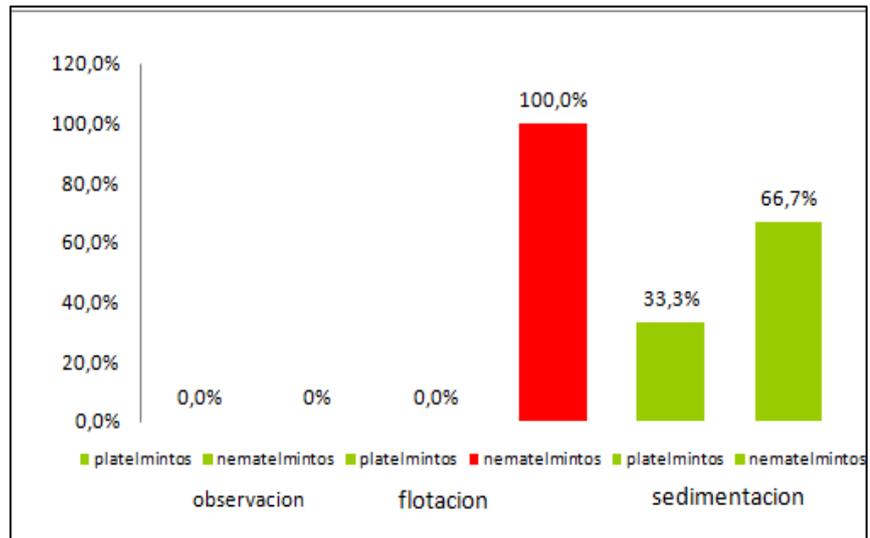
Fuente: Elaboración propia

Anexo 1.15: Prevalencia de parásitos gastrointestinales en la especie *Ateles belzebuth* del zoológico Wild Life & Fish, Trujillo – Perú.



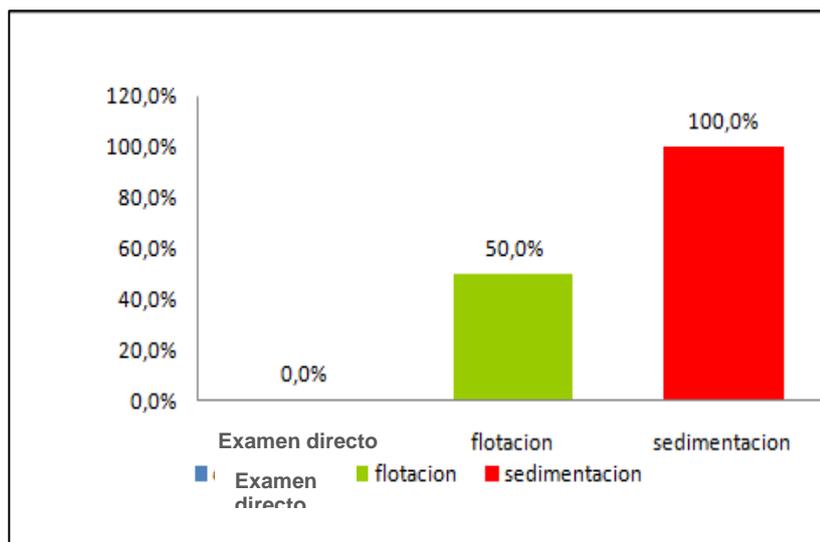
Fuente: elaboración propia

Anexo 1.16: Tipo de parásitos gastrointestinales en la especie *Ateles belzebuth* del zoológico Wild Life & Fish, Trujillo – Perú.



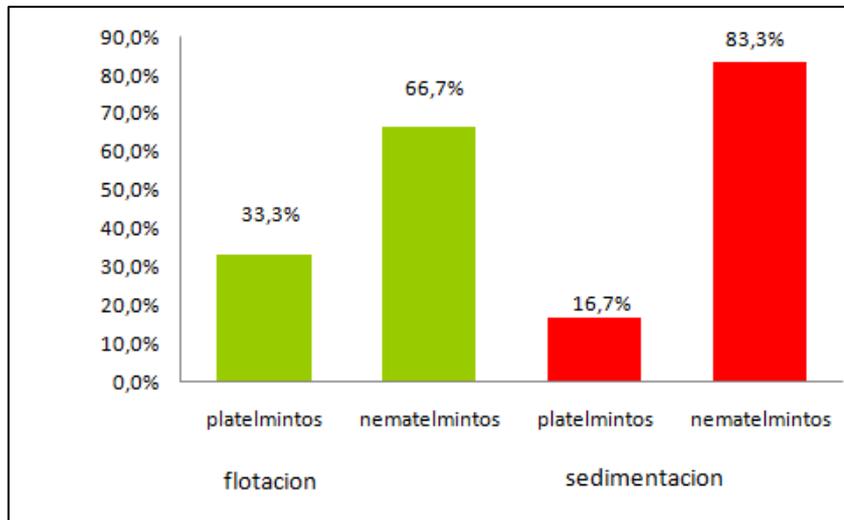
Fuente: Elaboración propia

Anexo 1.17: Prevalencia de parásitos gastrointestinales en la especie *Oreonax flavicauda* del zoológico Wild Life & Fish, Trujillo – Perú.



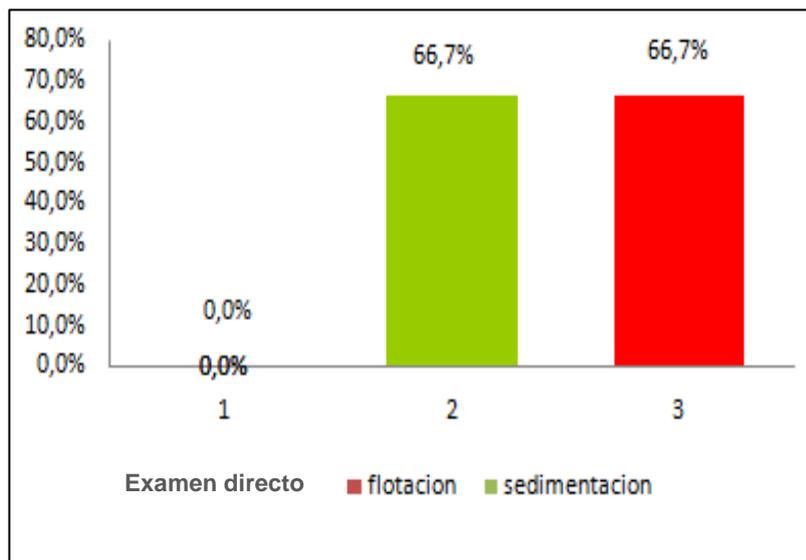
Fuente: Elaboración propia

Anexo 1.18: Tipo de parásitos gastrointestinales en la especie *Oreonax flavicauda* del zoológico Wild Life & Fish, Trujillo – Perú.



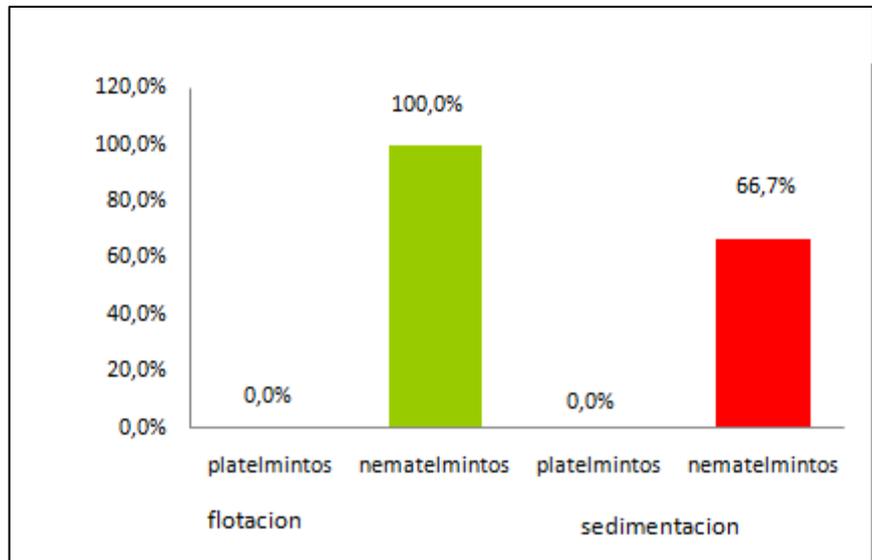
Fuente: Elaboración propia

Anexo 1.19: Prevalencia de parásitos gastrointestinales en la especie *Aotus nancymae* del zoológico Wild Life & Fish, Trujillo – Perú.



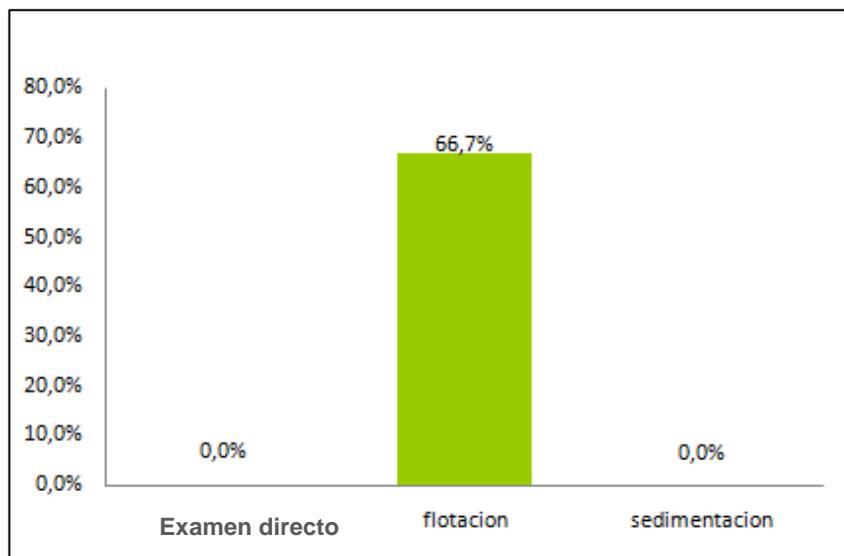
Fuente: Elaboración propia

Anexo 1.20: Tipo de parásitos gastrointestinales en la especie *Aotus nancymae* del zoológico Wild Life & Fish, Trujillo – Perú.



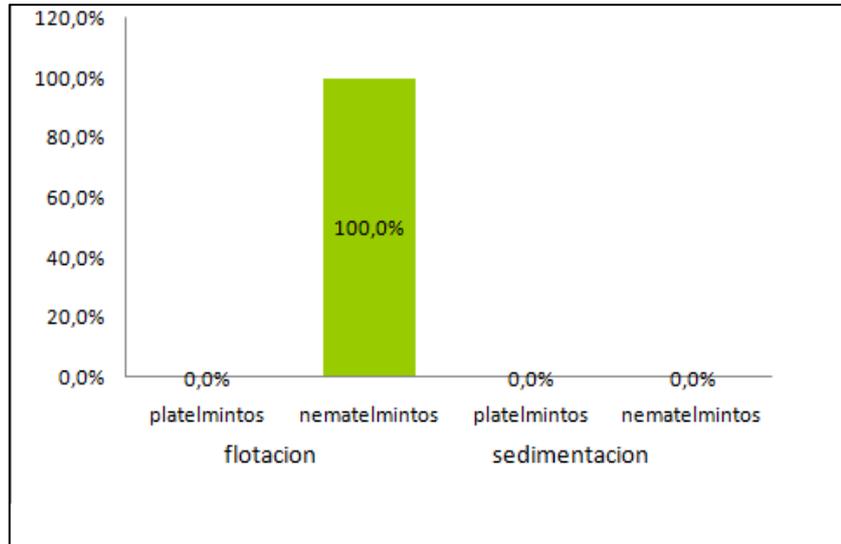
Fuente: Elaboración propia

Anexo 1.21: Prevalencia de parásitos gastrointestinales en la especie *Cebuella pygmaea* del zoológico Wild Life & Fish, Trujillo – Perú.



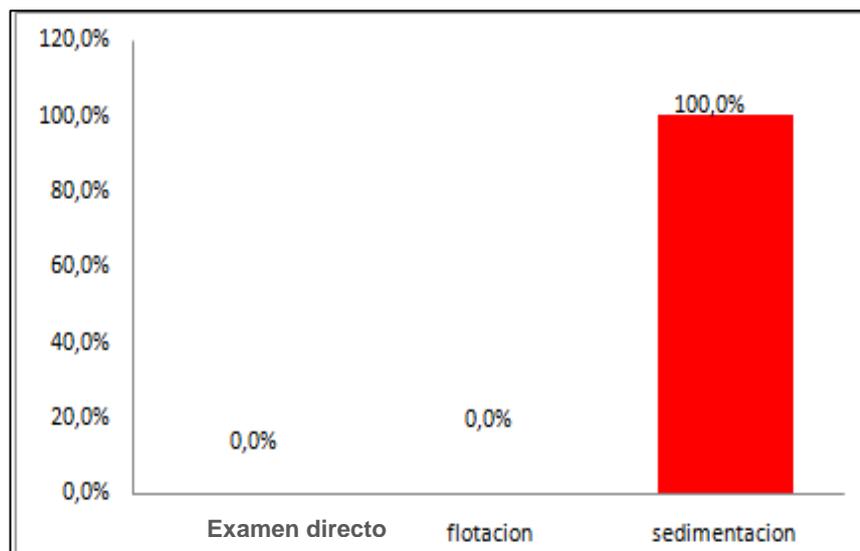
Fuente: Elaboración propia

Anexo 1.22: Tipo de parásitos gastrointestinales en la especie *Cebuella pygmaea* del Zoológico Wild Life & Fish, Trujillo – Perú.



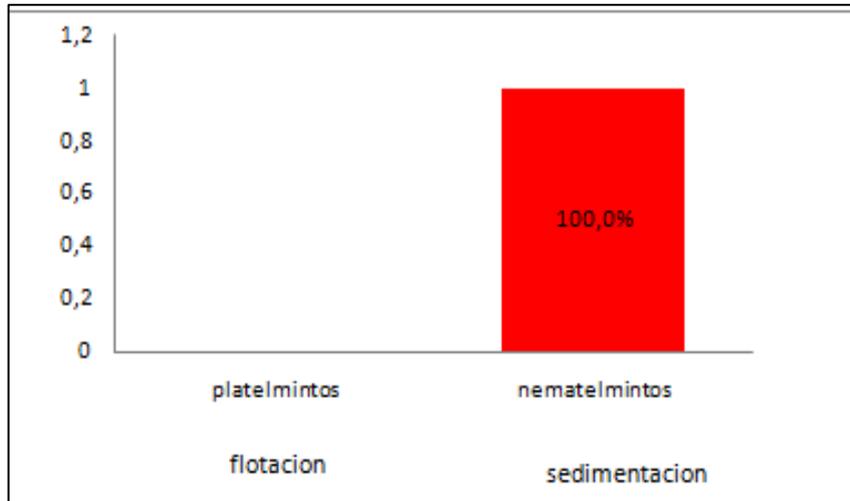
Fuente: Elaboración propia

Anexo 1.23: Prevalencia de parásitos gastrointestinales en la especie *Saguinus fuscicollis* del zoológico Wild Life & Fish, Trujillo – Perú.



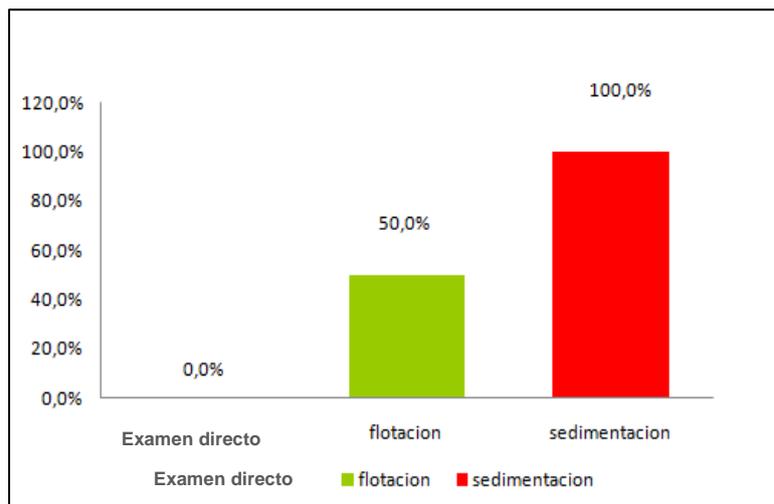
Fuente: Elaboración propia

Anexo 1.24: Tipo de parásitos gastrointestinales en la especie *Saguinus fuscicollis* del zoológico Wild Life & Fish, Trujillo – Perú.



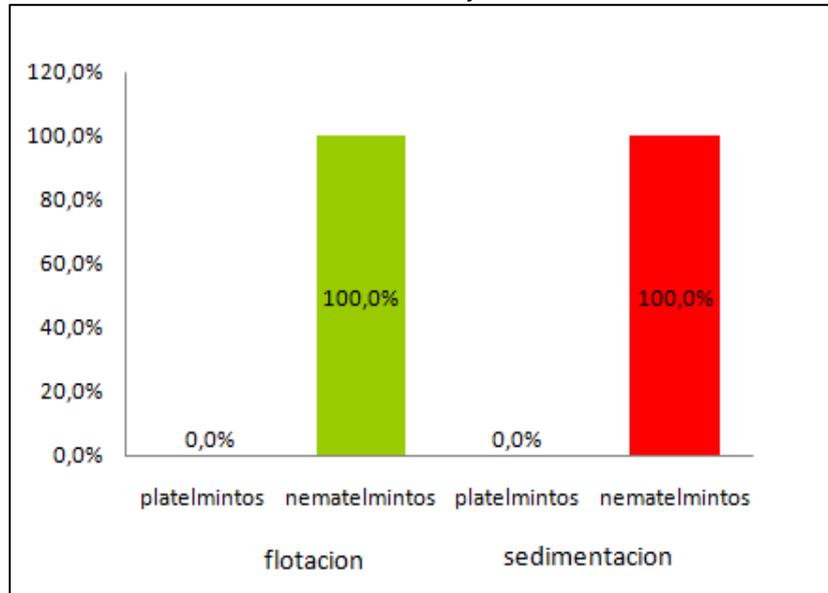
Fuente: Elaboración propia

Anexo 1.25: Prevalencia de parásitos gastrointestinales en la especie *Saimiri sciureus* del zoológico Wild Life & Fish, Trujillo – Perú.



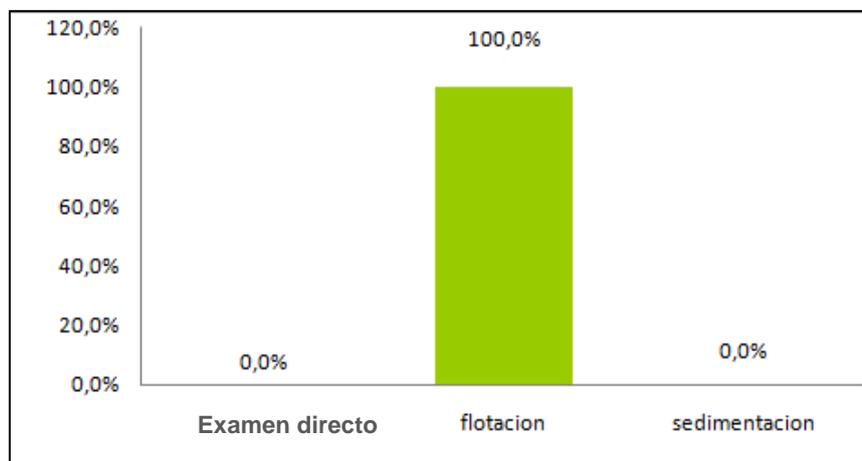
Fuente: Elaboración propia

Anexo 1.26: Tipo de parásitos gastrointestinales en la especie *Saimiri sciureus* del zoológico Wild Life & Fish, Trujillo – Perú.



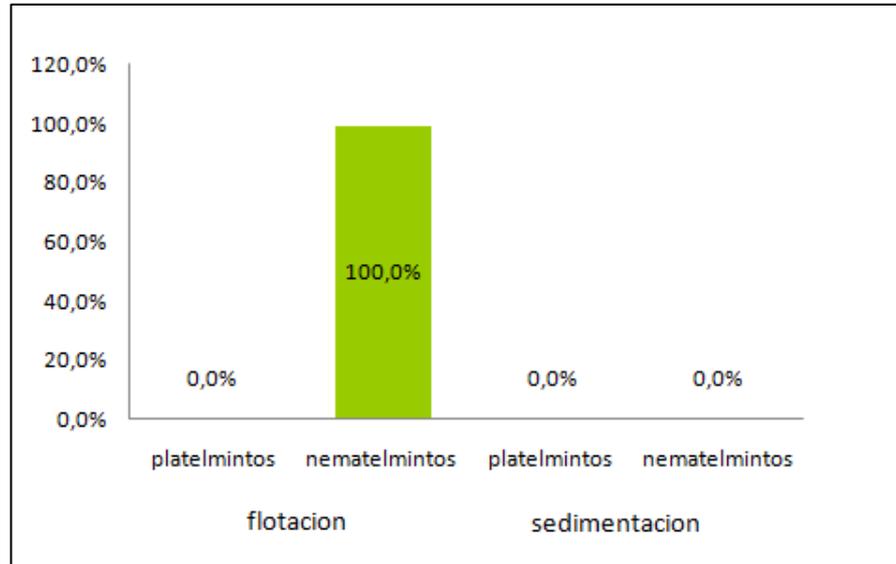
Fuente Elaboración propia

Anexo 1.27: Prevalencia de parásitos gastrointestinales en la especie *Alouatta seniculus* del zoológico Wild Life & Fish, Trujillo – Perú.



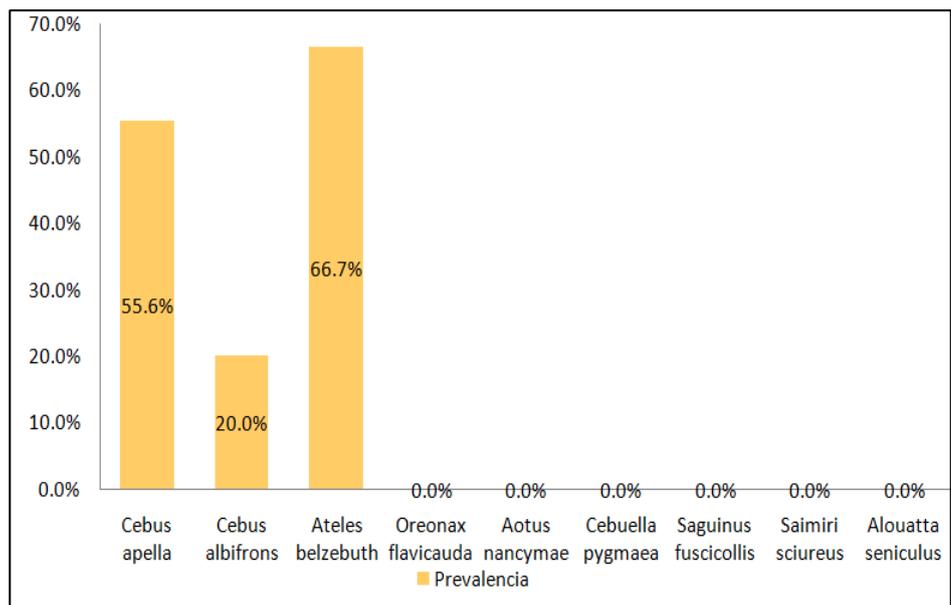
Fuente Elaboración propia

Anexo 1.28: Tipo de parásitos gastrointestinales en la especie *Alouatta seniculus* del zoológico Wild Life & Fish, Trujillo – Perú.

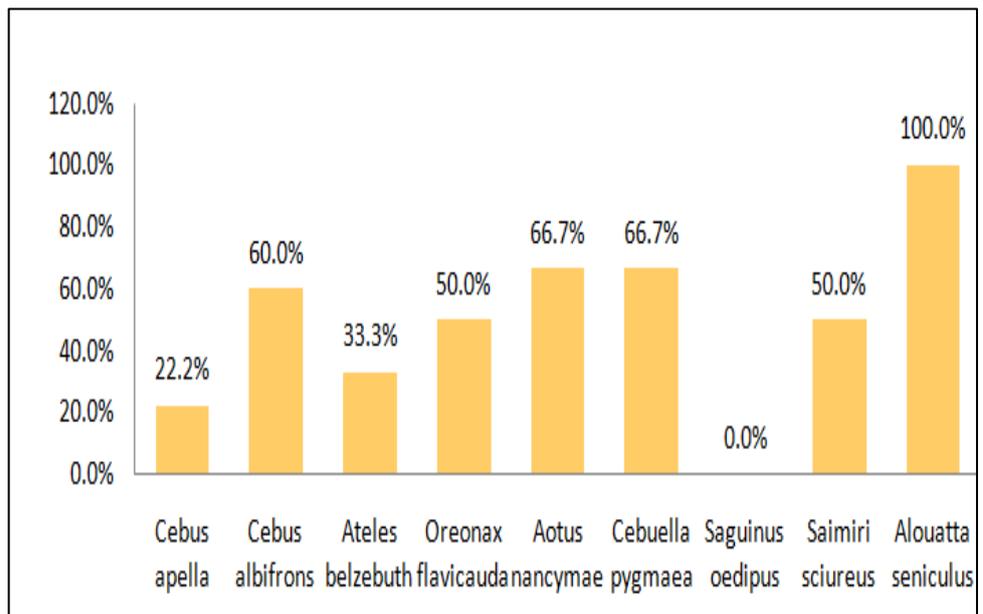


Fuente Elaboración propia

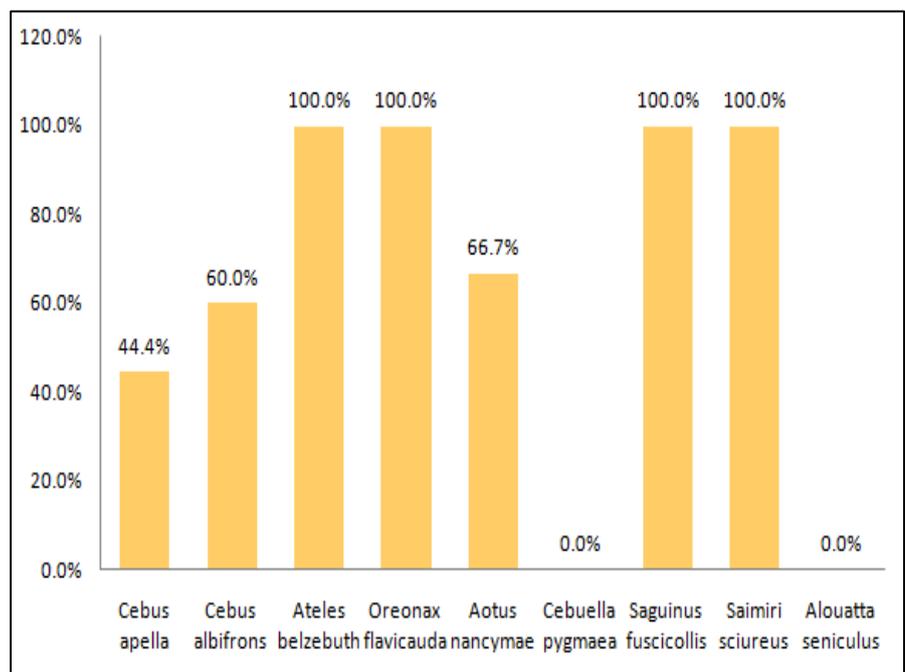
Anexo 1.29: Prevalencia de parásitos gastrointestinales por especie en primates neotropicales según el método de examen directo en el Zoológico Wild Life & Fish, Trujillo – Perú.



Anexo 1.30: Prevalencia de parásitos gastrointestinales por especie en primates neotropicales según el método de flotación en el Zoológico Wild Life & Fish, Trujillo – Perú.



Anexo 1.31: Prevalencia de parásitos gastrointestinales por especie en primates neotropicales según el método de sedimentación en el Zoológico Wild Life & Fish, Trujillo – Perú.



Anexo 2. Descripción de las especies de parásitos gastrointestinales encontrados.

Uncinarias:

Las uncinarias son parásitos que se localizan en el duodeno del huésped, donde se instalan y se alimentan de la mucosa y sangre del intestino del hospedero y que posteriormente ingieren de su sangre.

Las uncinarias causan una parasitosis, la cual es causada por los nematodos: *Ancylostoma duodenale* y *Necator americanus*. Dichos nematodos se caracterizan por ser las especies dentro de la clasificación de uncinarias que tienen un grado de patogenicidad.

Las uncinarias presentan un ciclo biológico con tres formas parasitarias: (Adultos, larvas y en huevecillos).



Anexo 2.1.Huevo de uncinaria



Anexo 2.2 .Huevo fértil de uncinaria



Anexo 2.3 Huevo de uncinaria con dos blastómeros



Anexo 2.4: Huevo con blastómeros de uncinaria



Anexo 2.5.Larva rhabdiforme de uncinaria



Anexo 2.6.Larva filariforme de uncinaria

Hymenolepis nana

Es el cestodo más pequeño que parasita el intestino humano, mide de 2 a 4 cm de largo por 1mm de ancho. El escólex de 0.3 mm de diámetro es romboidal, posee cuatro ventosas y un pequeño róstelo retráctil capaz de invaginarse, con 20 a 30 ganchos dispuestos en un anillo. El cuello es una elongada porción que da origen a cortas, delgadas e inmaduras proglótidas que van aumentando de tamaño a medida que se alejan de la región generatriz. Las proglótidas, de cien a doscientas, son trapezoidales y pueden alcanzar tamaños de a.1 a 0.3 mm de alto por 0.8 a 1 mm de ancho, contiene un ovario bilobulado con tres masas testiculares localizados horizontalmente a lo ancho de la proglótida y con los poros genitales dispuestos todos hacia el mismo lado.

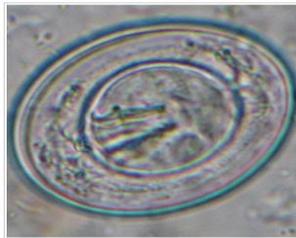
Los huevos son esféricos o ligeramente elípticos, de aspecto hialino, miden de 30 a 50 μm de diámetro, contienen una oncósfera o embrión en forma paralela, envuelto por una gruesa corteza de dos mamelones polares de los cuales emergen de 4 a 8 filamentos.



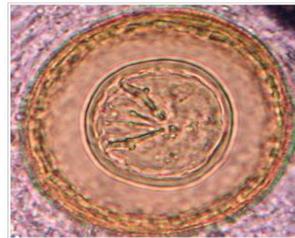
Anexo 2.7: Huevo *Hymenolepis nana*

Anexo 3: Validación de hallazgos (*Hymenolepis nana*)

Se evidenció la presencia de huevos de *Hymenolepis* los cuales presentaron forma oval, lo que lo diferencia *H. nana* de *H. diminuta*, cuyo huevos presentan forma esférica además otra característica de los huevos de *H. nana* es la de presentar embrioforo con presencia de protuberancia polares; esta membrana interna presenta dos engrosamientos polares, de los que se desprenden 4 - 8 filamentos polares. El embrión hexacanto tiene 6 ganchos (róstelo armado) a diferencia de *H. nana* que presenta róstelo inerme .



Huevo *H. nana*. Embrión hexacanto, engrosamientos y filamentos polares en el interior. Imagen cortesía de: Dr. Benjamín Nogueira T., Depto. de Parasitología, ENCB-IPN.



Huevo *H. diminuta*. Embrión hexacanto en el interior. Imagen cortesía de: Dr. Benjamín Nogueira T., Depto. de Parasitología, ENCB-IPN.

Hallazgos



Elva Mejía Delgado
Bióloga .Dra. En ciencias biomédicas