



ESCUELA DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA

DETERMINACIÓN DE LA PREPATENCIA DE PARÁSITOS GASTROINTESTINALES EN LOS
CARNÍVOROS SILVESTRES MANTENIDOS EN CAUTIVERIO EN EL ZOOLOGICO DE QUITO EN
GUAYLLABAMBA

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

Profesor guía

Dr. Pablo Arias Tello

Autora

Daniela Belén Carrillo Gálvez

AÑO

2012

DECLARACIÓN PROFESOR GUÍA:

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

Dr. Pablo Arias
Médico Veterinario Zootecnista
CI. 17087921-2

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”

Daniela Belén Carrillo Gálvez

CI. 171611213-9

AGRADECIMIENTOS

A Dios,

A mis padres, hermanos y tíos.

A mi director de tesis, Dr. Pablo Arias por su ayuda y guía desde el principio de la realización de mi investigación.

A la clínica veterinaria Brasil, por brindarme su ayuda

DEDICATORIA

A mi abuelita “Mamama”, por quién estudié esta maravillosa carrera y he compartido el amor por los animales como ella, se que desde el cielo me guía y acompaña en todo momento.

A mi papi, mami, Camila y Nicolás, gracias por ser parte de mi vida y ocupar un espacio muy grande en mi corazón, los amo!

A mi Mamitila, por permitirme seguir la carrera que siempre soñé, y ayudarme en todo lo que necesité.

RESUMEN

En la medicina veterinaria los parásitos constituyen un tema de suma importancia debido que afectan al bienestar animal y muchos de ellos pueden ser zoonóticos para el ser humano. Este trabajo fue elaborado con el fin de determinar el período de reinfección de parásitos gastrointestinales y la determinación de qué especies parasitarias afectan a los carnívoros que se encuentran en cautiverio en el Zoológico de Quito en Guayllabamba.

Se inició la recolección de muestras fecales a finales de Noviembre del 2011. El total de muestras fecales recolectadas de los carnívoros silvestres mantenidos en cautiverio en el Zoológico de Quito, fue de 16 muestras por cada animal, durante 9 meses. Los carnívoros mantenidos en cautiverio que fueron muestreados en el Zoológico de Quito en Guayllabamba son los siguientes: osos de anteojos (*Tremactos ornatus*), lobos de páramo (*Psuedalopex culpaeus*), mapaches (*Procyon cancrivorus*), tairas (*Eira barbara*), jaguar (*Panthera onca*), puma (*Puma concolor*), tigrillos (*Leopardus pardalis*) y leones africanos (*Panthera leo*).

El método utilizado para la identificación de parásitos gastrointestinales fue de Flotación de Wisconsin. Los animales que resultaron positivos frente a la presencia de parásitos gastrointestinales fueron desparasitados para posteriormente obtener resultados negativos y a partir de allí determinar el tiempo en que vuelven a ser animales portadores de parásitos gastrointestinales.

Mediante esta investigación los resultados de los análisis coproparasitarios, revelaron la abundancia de las siguientes especies parasitarias: *Dipylidium caninum* 9.52%, *Toxocara canis* 19.05%, *Toxocara cati* 28.57%, *Ancylostoma* 19.05%, *Taenia taeniaeiformis* 14.29%, *Toxascaris leonina* 9.52%. Se determinó que el tiempo de prepatencia de los carnívoros del Zoológico de Quito en Guayllabamba es de aproximadamente de seis meses, esto se debe a la baja cantidad de parásitos encontrados y por el buen control sanitario que se tiene en el Zoológico de Quito en Guayllabamba.

ABSTRACT

In veterinary medicines parasites are an issue of utmost importance due to the fact that they affect animal welfare and can be zoonotic to humans. The purpose of this study was to determine the period of reinfection of gastrointestinal parasites for animals in captivity. Another aim of the investigation was to discover what species of parasites affect the carnivores that are found in the Quito Zoo in Guayllabamba.

The collection of the animal's feces began at the end of November 2011, and over a period of eight months we collected sixteen fecal samples per carnivore in the Quito Zoo. The captive animals studied were spectacled bear (*Tremactos ornatus*), the Andean fox (*Psuedalopex culpaeus*), raccoons (*Procyon cancrivorus*), tairas (*Eira barbara*), jaguar (*Panthera onca*), puma (*Puma concolor*), ocelots (*Leopardus pardalis*) and the African lion (*Panthera leo*).

Using the specimens collected, the Wisconsin flotation method was then utilized for the identification of the gastrointestinal parasites. The animals that had positive results for the presence of gastrointestinal parasites were then given anti-parasite medication in order received we then began to determine the time in which they became re-infected once again.

The results of the coproparasitological analysis unveiled the presence of the following parasites: : *Dipylidium caninum* 9.52%, *Toxocara canis* 19.05%, *Toxocara cati* 28.57%, *Ancylostoma* 19.05%, *Taenia taeniaeiformis* 14.29%, *Toxascaris leonina* 9.52%. The outcome also revealed that the predetermined reinfection time of the carnivores in the Quito Zoo in Guayllabamba after being given an anti-parasite medication was approximately six months.

Due to the low quantity of parasites found in the fecal specimens it was determined that the strict sanitary regulations used in the Quito Zoo in Guayllabamba plays an important role in the control of gastrointestinal parasites.

INDICE

CAPÍTULO I.....	1
1.1. Introducción	1
1.2. Antecedentes	1
1.3. Objetivos.....	1
1.3.1. General.....	1
1.3.2. Específicos	2
1.4. Justificación	2
1.5. Alcance	2
CAPÍTULO II	3
2.1. Zoológico.....	3
2.2. Carnívoros	3
2.2.1. Carnívoros silvestres mantenidos en cautiverio en el Zoológico de Quito en Guayllabamba.....	3
2.2.1.1. Oso de anteojos (<i>Tremactos ornatus</i>)	3
2.2.1.2. Lobo de páramo (<i>Pseudalopex culpaeus</i>).....	4
2.2.1.3. Mapache (<i>Procyon cancrivorus</i>).....	4
2.2.1.4. Taira (<i>Eira barbara</i>)	5
2.2.1.5. Jaguar (<i>Panthera onca</i>).....	5
2.2.1.6. Puma (<i>Puma concolor</i>).....	5
2.2.1.7. Tigrillo (<i>Leopardus pardalis</i>).....	6
2.2.1.8. León africano (<i>Panthera leo</i>).....	6
2.3. Parasitología.....	6
2.3.1. Parásito	7
2.3.2. Parasitosis	7
2.3.3. Simbiosis	8
2.3.4. Tipos de parasitismo.....	8
2.3.4.1. Parasitismo accidental	8
2.3.4.2. Parasitismo facultativo	8
2.3.4.3. Parasitismo obligado.....	9
2.3.4.3.1. Tipos de parasitismo obligado	9
2.3.4.3.1.1. Parásitos intermitentes o recurrentes	9

2.3.4.3.1.2. Parásitos estacionarios.....	9
2.3.4.3.1.2.1. Parásitos estacionarios permanentes.....	9
2.3.4.3.1.2.2. Parásitos estacionarios periódicos	9
2.4. Vector.....	9
2.5. Hospedador	10
2.5.1. Tipos de Hospedadores.....	10
2.5.1.1. Hospedador aberrante	10
2.5.1.2. Hospedador accidental.....	10
2.5.1.3. Hospedador anfiparaténico	10
2.5.1.4. Hospedador definitivo.....	10
2.5.1.5. Hospedador específico.....	10
2.5.1.6. Hospedador intermediario	10
2.5.1.7. Hospedador paraténico	11
2.5.1.8. Hospedador reservorio.....	11
2.6. Especificidad parasitaria.....	11
2.7. Patogenicidad de los parásitos	12
2.7.1. Mecanismos de patogenicidad	12
2.7.2. Acciones patógenas de los parásitos en el hospedador.....	12
2.7.3. Respuesta del hospedador frente a la invasión parasitaria	13
2.7.4. Respuesta de mecanismos del hospedador	14
2.8. Ciclos vitales de los parásitos	14
2.9. Transmisión	15
2.10. Vías de entrada al hospedador.....	17
2.11. Salida del hospedador	18
2.12. Mecanismo de dispersión	18
2.13. Ecología parasitaria.....	19
2.13.1. Factores ambientales	19
2.13.2. Factores ambientales abióticos	19
2.13.3. Factores ambientales bióticos	19
2.13.4. Factores socioeconómicos	20
2.13.5. Factores que intervienen en la presentación de las enfermedades parasitarias	20

2.14. Protozoos.....	20
2.14.1. Características.....	21
2.15. Trematodos	25
2.15.1. Subclase Digenea.....	26
2.15.2. Características morfológicas.....	27
2.15.3. Ciclo biológico.....	29
2.16. Cestodos	30
2.16.1. Características morfológicas.....	31
2.16.2. Ciclo biológico.....	32
2.16.3. Relación entre parásito y hospedador	33
2.16.4. Cestodiasis	34
2.16.4.1. Dipylidium caninum	34
2.16.4.1.1. Ciclo biológico.....	34
2.16.4.1.2. Taenia taeniaeformis.....	35
2.16.4.1.3. Ciclo biológico.....	36
2.16.4.1.4. Patogenia y síntomas.....	36
2.17. Nematodos	36
2.17.1. Características morfológicas.....	37
2.17.2. Ciclo biológico.....	39
2.17.3. Ascariasis	40
2.17.3.1. <i>Toxocara canis</i>	41
2.17.3.1.1. Ciclo biológico.....	41
2.17.3.1.2. Patogenia y síntomas.....	43
2.17.3.2. <i>Toxocara cati</i>	43
2.17.3.2.1. Ciclo biológico.....	43
2.17.3.2.2. Patogenia y síntomas.....	44
2.17.3.3. <i>Toxascaris leonina</i>	44
2.17.3.3.1. Ciclo biológico.....	44
2.17.3.3.2. Patogenicidad y síntomas	45
2.17.4. Control de las infecciones por ascáridos	45
2.17.5. Toxocarosis en el ser humano.....	45
2.17.6. Ancilostomatidosis	46
2.17.6.1. Ciclo biológico	46
2.17.6.2. Patogenia y síntomas.....	47
2.17.6.3. <i>Ancylostoma</i> en el ser humano	48
2.18. Antiparasitarios.....	48
2.18.1. Clasificación de los antiparasitarios.....	48

2.18.2. Características deseables de un antiparasitario para uso veterinario.....	49
2.18.3. Éxito de un tratamiento antiparasitario	49
2.18.4. Nematocidas.....	50
2.18.4.1. Febendazol	50
2.18.4.2. Febantel	50
2.18.4.3. Pirantel.....	50
2.18.4.4. Ivermectina.....	51
2.18.5. Cesticidas	51
2.18.5.1. Pirantel.....	51
2.18.5.2. Prazicuantel	51
2.18.5.3. Fenbendazol	52
CAPÍTULO III	53
3.1. Ubicación política y geográfica	53
3.2. Población.....	53
3.3. Materiales y soluciones.....	53
3.4. Método de campo.....	55
3.4.1. Recolección de muestras de material fecal de los carnívoros silvestres mantenidos en cautiverio en el Zoológico de Quito en Guayllabamba	55
3.4.2. Desparasitación de los carnívoros silvestres mantenidos en cautiverio en el Zoológico de Quito en Guayllabamba.....	57
3.5. Método de laboratorio	60
CAPÍTULO IV	61
4.1. Resultados	61
4.2. Discusión de los Resultados	66
CAPÍTULO V	69
5.1. Conclusiones.....	69
5.2. Recomendaciones	70

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS 71

ANEXOS 74

Capítulo I

1.1. Introducción

Los seres vivos son susceptibles a contraer zooparásitos término que se refiere a los que afectan al reino animal. De ese modo se clasifican como ectoparásitos o parásitos externos que se los encuentra en la piel, pelajes, etc. y endoparásitos que son los que se alojan y viven en el interior del organismo. La especie que alberga y nutre al parásito ya sea en el exterior o interior se lo conoce como hospedador. Los parásitos pueden infestar a uno o varios hospedadores.

Los parásitos gastrointestinales ocasionan enfermedades en los animales, que pueden ocasionar la muerte de los mismos. Como los carnívoros silvestres se encuentran en confinamiento son más propensos a contraer endoparásitos.

1.2. Antecedentes

El zoológico de Quito se encuentra localizado a 29 Km de Quito en la población de Guayllabamba, tiene una extensión de 12 hectáreas, en las que se encuentran aproximadamente 45 especies de fauna nativa del país y especies de fauna exótica. Cuenta con instalaciones cómodas para la conservación y bienestar de los animales que se encuentran en cautiverio en el zoológico. Ofrece distintas áreas específicas para tener un mayor control en las necesidades que estos animales requieran, por lo tanto se divide en aéreas; nutrición, clínica, cuarentena y educación. Como la alimentación de los carnívoros se basa en carne, el zoológico posee criaderos de roedores, pollos y conejos.

1.3. Objetivos

1.3.1. General

Determinar la prepatencia de parásitos gastrointestinales de los carnívoros silvestres mantenidos en cautiverio del zoológico de Quito en Guayllabamba.

1.3.2. Específicos

- Practicar los exámenes y métodos coproparasitológicos necesarios para la identificación de parásitos gastrointestinales en los carnívoros del zoológico.
- Registrar e identificar los parásitos gastrointestinales encontrados en las muestras fecales de los carnívoros silvestres.
- Suministrar tratamientos antiparasitarios, teniendo en cuenta los resultados de los exámenes coproparasitológicos.

1.4. Justificación

Mediante la recolección de materia fecal se identificó cuales son especies parasitarias más frecuentes en los carnívoros silvestres mantenidos en cautiverio, siendo así una referencia para zoológicos, centros de rescate y circos. Ciertas especies animales que se encuentran en cautiverio en los zoológicos están o podrían estar en peligro de extinción por varias razones, pero una carga elevada de parásitos, afectarían a la salud de los animales y es pudieran causar la muerte.

1.5. Alcance

Los resultados de los exámenes coproparasitarios realizados de la recolección de muestras de materia fecal de los carnívoros silvestres mantenidos en cautiverio en el Zoológico de Quito en Guayllabamba, dio lugar a la identificación y registro de los tipos de parásitos gastrointestinales que se encontraron en las muestras fecales recolectadas de los carnívoros silvestres.

Con los resultados obtenidos se elaborara calendarios de desparasitaciones y tratamientos en un tiempo aproximado de seis meses, estos tratamientos serán administrados según él o los tipos de parásitos encontrados en los carnívoros silvestres mantenidos en cautiverio

Capítulo II

2.1. Zoológico

Los zoológicos son establecimientos en donde se encuentran mantenidos en cautiverio diversas especies de animales salvajes. Tienen como objetivos, la educación sobre la vida salvaje y el respeto que se debe otorgar a los animales silvestres. La conservación y la investigación son objetivos que los zoológicos toman en cuenta, ya que se enfoca en el estudio sobre el comportamiento de los animales en cautiverio, la reproducción y genética, y el control y prevención de enfermedades que puedan presentar estos animales ya que se encuentran en confinamiento. Los zoológicos albergan animales que están en peligro de extinción por lo tanto se realiza estudios sobre la conservación de los mismos.

2.2. Carnívoros

Los mamíferos se dividen en sub ordenes, entre los cuales se encuentra el sub orden de carnívoros (del latín *carnivorum*, significando devorador de carne) su alimentación consiste principalmente de carne de otros animales, mediante la depredación o consumo de carroña.

El cuerpo de todos los carnívoros está recubierto de pelaje. Cuentan con cinco dedos en las manos y en los pies, los cuales están provistos de garras utilizadas para trepar arboles, cazar, desgarrar y comer. (Audesirk, 2004)

2.2.1. Carnívoros silvestres mantenidos en cautiverio en el Zoológico de Quito en Guayllabamba

En el zoológico de Quito se encuentran en cautiverio siete especies de carnívoros silvestres:

2.2.1.1. Oso de anteojos (*Tremactos ornatus*)

Proviene de la familia Ursidae, son los únicos de este género que habitan en el Ecuador, se los encuentra en bosques secos espinosos, bosques montaño-

sos y páramos. Los osos de anteojos son animales grandes y robustos, llegando a pesar alrededor de 300 libras, su cuerpo está cubierto de un pelaje largo, grueso y denso de color negro. Presentan manchas de color crema o blanco alrededor de los ojos que pueden extenderse hasta la quijada o cuello, estas manchas son distintas en cada individuo de la especie. Son animales de comportamiento diurno y nocturno. En vida silvestre su alimentación consiste en vegetales, frutos, miel, mamíferos pequeños y carroña. (Patzelt, 2004). En cautiverio la dieta de estos animales consiste de frutas, vegetales y carne de mamíferos pequeños como conejos y cuyes. En el zoológico de Quito en Guayllabamba, tres osos de anteojos son mantenidos en cautiverio, dos machos y una hembra.

2.2.1.2. Lobo de páramo (*Pseudalopex culpaeus*)

También conocidos como zorros de páramo, provienen de la familia Canidae. Habitan la cordillera de los Andes, siendo más vistos en las provincias de Cotopaxi y el Carchi. Llegan a medir aproximadamente de 1.70 cm de longitud. Su pelaje es espeso, y con variación de colores que incluyen el rojo, negro y amarillo. Se alimentan en vida silvestre de conejos, ratones, pájaros y complementan su dieta con frutos secos. (Patzelt, 2004). En cautiverio su dieta se basa de carne. En el zoológico de Quito en Guayllabamba son mantenidos en cautiverio una pareja de lobos de páramo.

2.2.1.3. Mapache (*Procyon cancrivorus*)

Provienen de la familia Procyonidae. En el Ecuador se los encuentra en la región litoral del país. Son mamíferos de cuerpo robusto con una longitud aproximadamente de 65 cm, el color del pelaje es café – amarillento, su cara presenta una máscara característica de color negro y en forma de antifaz, sus extremidades son de color negro mientras que el pelaje de la cola presenta anillos de coloración negro y anaranjado. Son animales solitarios y de hábitos nocturnos. (Patzelt, 2004). Los mapaches en vida silvestre se alimentan de vegetales, frutas, semillas, huevos, ranas y sapos mientras que cautiverio su

dieta consta de verduras, frutas y carne. En el zoológico de Quito, una pareja de mapaches están en cautiverio.

2.2.1.4. Taira (*Eira barbara*)

Conocidos también como cabeza de mate, provienen de la familia Mustelidae. Habitan en la costa y oriente del Ecuador. Miden casi un metro de largo y llegan a pesar hasta 7 kg. Su cuerpo está cubierto de un pelaje espeso y sedoso, con una gama de colores que va desde café oscuro a negro, algunos de estos animales presentan una mancha amarilla de forma triangular en el pecho. (Patzelt, 2004) Son animales de hábitos diurnos y nocturnos. En vida silvestre se alimentan de ratas, conejos, frutas, huevos, insectos, lagartijas y hasta carroña. En cautiverio su dieta consiste en frutas y carne. Una pareja de tairas se encuentra en cautiverio en el zoológico.

2.2.1.5. Jaguar (*Panthera onca*)

Provienen de la familia Felidae, habitan en las montañas de litoral, como en las selvas del oriente. Son felinos de aspecto robusto y pueden llegar a medir hasta 2,5 m de largo, su pelaje es de color amarillo o anaranjado con manchas de color negro en todo el cuerpo. Son animales de conducta diurna y nocturna. Son carnívoros, por lo que su alimentación tanto en vida silvestre como en cautiverio solamente es de carne. (Patzelt, 2004). Un jaguar habita en el zoológico de Quito.

2.2.1.6. Puma (*Puma concolor*)

Provienen de la familia Felidae, habitan en los páramos andinos y en las regiones cálidas a ambos lados de los Andes. Su figura es fornida y esbelta, alcanzando una longitud aproximada de 2.25 m. El color del pelaje es castaño rojizo, el vientre y el cuello son de color blanco. Son animales nocturnos y se alimentan solo de carne, por ello su dieta en vida silvestre y en cautiverio solamente se basa de carne. (Patzelt, 2004). En el zoológico de Quito se puede observar un puma en cautiverio.

2.2.1.7. Tigrillo (*Leopardus pardalis*)

Son provenientes de la familia Felidae, habitan en las selvas del litoral y del oriente del Ecuador. Miden alrededor de 1,39 m de longitud, su pelaje es de color amarillo con manchas y líneas negras en todo el cuerpo. Son animales de hábitos nocturnos que se alimentan exclusivamente de carne tanto en vida silvestre como en cautiverio. (Patzelt, 2004). En el zoológico de Quito se encuentran 3 tigrillos en cautiverio.

2.2.1.8. León africano (*Panthera leo*)

Proviene de la familia Felidae, se lo considera el segundo felino más grande que habita en la tierra. Son provenientes de África y Asia. Son los únicos carnívoros no originarios de América que habitan en el zoológico. El color de su pelaje va desde beige claro hasta marrón amarillento, rojizo u ocre oscuro. Las hembras carecen de melena, en cambio los machos presentan una gran melena que con el tiempo va cambiando de color, beige claro a negro. El peso de las hembras es de 120 a 180 kg, mientras que los machos pesan entre 150 a 250 kg. Se alimentan solamente de carne, por ello su dieta es solamente de carne en cautiverio. En el zoológico se mantienen en cautiverio a dos leonas africanas.

2.3. Parasitología

La parasitología es una rama de la biología que estudia el comportamiento de los parásitos y su relación sobre el hospedador, conociendo así el ciclo biológico, vías de infestación y factores ambientales que influyen en la densidad y distribución de poblaciones parasitarias. La parasitología trata también de la sintomatología, tratamiento, epidemiología y profilaxis de las enfermedades parasitarias causadas a las personas y a los animales.

En medicina veterinaria constituyen un grupo heterogéneo de organismos animales, que pertenecen a las siguientes clases:

- Protozoo
- Trematodos

- Cestodos
- Nematodos
- Artropodos

2.3.1. Parásito

Un parásito es aquel organismo que depende y se aloja en otro ser vivo, animal o planta para poder sobrevivir. Este organismo del que se vuelve dependiente el parásito es conocido como hospedador, en él, el parásito puede alimentarse, reproducirse y completar su ciclo biológico, causando así daños que pueden ser graves en la salud del hospedador. (Borchert 1981)

El período de prepatencia o de re infección de un parásito es el tiempo transcurrido desde la penetración del estadio infestante del mismo en el hospedador hasta la aparición de los huevos o larvas de la generación siguiente. Su eliminación tiene lugar con las heces, esputos y orina del hospedador. La duración del período de prepatencia todavía se desconoce en muchos parásitos. (Borchert, 1975)

2.3.2. Parasitosis

A la parasitosis se la denomina también como enfermedad parasitaria, y es estudiada por la parasitología.

Es una enfermedad infecciosa causada por protozoos, vermes (cestodos, trematodos, nematodos) o artrópodos. Puede ser adquirida a través de la ingesta de alimentos contaminados, por picaduras de insectos o por contacto sexual causando así graves molestias en el hospedador.

El parasitismo intestinal se presenta cuando una especie parasitaria habita en el tracto intestinal del huésped, en donde el parásito compite por el consumo de las sustancias alimentarias ingeridas por el huésped.

Las deficiencias sanitarias, densidad poblacional, controles inadecuados de vectores y reservorios de infección, debilidad y estados de estrés del huésped,

resistencia a fármacos utilizados para terapia y control de parásitos son factores que predisponen a la aparición de parasitosis. (Rivera y Mckenzie, 1999)

2.3.3. Simbiosis

Define cualquier asociación entre dos organismos vivos de especies diferentes. A cada miembro de esta asociación se lo conoce como *simbionte*. Existen cinco tipos de relaciones simbióticas: (Hendrix, 1999)

- Depredador - presa: uno de los simbioses obtiene beneficios del otro simbionte.
- Foresis: el miembro más pequeño de la relación simbiótica es transportado por el miembro más grande.
- Mutualismo: es una relación simbiótica en la que se benefician ambas partes.
- Comensalismo: es una asociación en la cual un simbionte se beneficia mientras que el otro no se perjudica ni se beneficia.
- Parasitismo: es una asociación entre dos organismos de distintas especies, en la cual el parásito vive sobre del hospedador.

(Berenguer, 2006)

2.3.4. Tipos de parasitismo

2.3.4.1. Parasitismo accidental

Corresponde a animales de vida libre, es aquel que se produce en circunstancias fortuitas cuando seres de vida libre tienen que adaptarse a un régimen de vida parasitaria.

2.3.4.2. Parasitismo facultativo

Aquel que puede desarrollar su ciclo biológico nutriéndose a expensas de un organismo superior o no.

2.3.4.3. Parasitismo obligado

Es imprescindible al menos durante algún período de tiempo o durante toda su vida.

2.3.4.3.1. Tipos de parasitismo obligado

2.3.4.3.1.1. Parásitos intermitentes o recurrentes

Son parásitos obligados que sólo establecen contacto con sus hospedadores durante el tiempo preciso para obtener de ellos alimento.

2.3.4.3.1.2. Parásitos estacionarios

Son también parásitos obligatorios pero se diferencian de los parásitos intermitentes porque pasan gran parte de su vida o toda ella en el organismo del hospedador. De los parásitos estacionarios podemos encontrar subgrupos:

2.3.4.3.1.2.1. Parásitos estacionarios permanentes

Toda su vida activa transcurre en su totalidad en su hospedador, sin cursar ninguna fase o estadio de su ciclo biológico en el medio externo.

2.3.4.3.1.2.2. Parásitos estacionarios periódicos

Se hallan en un hospedador durante algunos períodos o fases de su ciclo biológico, mientras que en otras fases llevan una vida libre y activa en el medio externo.

(Berenguer, 2006).

2.4. Vector

Proviene del latín *vectoris*, el que conduce. Se da este nombre a organismos animales que pueden transportar el agente etiológico de la infección de un hospedador a otro. (Alejandro Cruz - Reyes, 2001)

2.5. Hospedador

Proviene del latín *hospitator-oris* (que hospeda), es un organismo vivo, planta o animal que tiene, recibe o proporciona condiciones de subsistencia para un parásito. (Alejandro Cruz - Reyes, 2001)

2.5.1. Tipos de Hospedadores

2.5.1.1. Hospedador aberrante

Es el hospedador en el que el parásito no completa su desarrollo o su ciclo biológico.

2.5.1.2. Hospedador accidental

Aquel en que el parásito no reside comúnmente.

2.5.1.3. Hospedador anfiparaténico

Puede servir como hospedador definitivo y hospedador paraténico.

2.5.1.4. Hospedador definitivo

Aquel en el que el parásito alcanza la madurez sexual o se reproduce sexualmente. Si no existe reproducción sexual en el ciclo de vida del parásito, el hospedador de mayor importancia zoológica, es el hospedador definitivo. De igual forma es el último hospedador en el ciclo de un parásito y en el que se desarrollan sus formas adultas y sexuadas.

2.5.1.5. Hospedador específico

Es en el cual el parásito es dependiente de una sola especie de hospedador.

2.5.1.6. Hospedador intermediario

Es el que soporta las fases inmaduras: larvarias o juveniles.

2.5.1.7. Hospedador paraténico

También denominado de espera, es aquel hospedador intermediario que, de una manera accidental o incidental, se incorpora al ciclo biológico entre el último hospedador intermediario y el definitivo.

2.5.1.8. Hospedador reservorio

Es aquel que mantiene el ciclo del parásito sustituyendo, bien al hospedador intermediario o al hospedador definitivo, en ausencia de los mismos.

2.6. Especificidad parasitaria

Es la adecuación de las especies de parásitos a ciertas especies de hospedadores, en donde cuentan con características ecológicas, etológicas, fisiológicas y bioquímicas que permitan una existencia compatible. (Cordero, 1999)

- Especificidad ecológica: está ligada al área geográfica, siendo así que los factores ecológicos, favorezcan al ciclo biológico.
- Especificidad etológica: el parásito se encuentra adaptado a un ambiente.
- Especificidad fisiológica: factores que favorecen el encuentro con el hospedador, el parásito debe adaptarse a vivir en las condiciones del medio interno de su hospedador.
- Especificidad filogenética: adecuación del parásito al hospedador en el transcurso de la evolución de ambas especies.

(Cordero, 1999).

La adaptación de los parásitos a los hospedadores definitivos o intermediarios puede ser:

- a) Muy estrecha, se limita a una sola especie de hospedador.
- b) Muy ligera, acepta a muchos hospedadores.

- c) Amplio espectro de hospedadores intermediarios y de limitado espectro de hospedadores definitivos. (Melhorn H, 1993)

2.7. Patogenicidad de los parásitos

2.7.1. Mecanismos de patogenicidad

Los mecanismos de agresión del parásito tienden a ser multifactoriales, teniendo en cuenta las diferentes características genéticas de cada parásito, el sistema inmune del hospedador y la relación con el medio ambiente. Los mecanismos de patogenicidad se han dividido en directos e indirectos. (Cordero, 1999)

Los efectos directos se producen como consecuencia de la invasión, establecimiento, alimentación y reproducción en el hospedador, mientras que los indirectos son influidos por la productividad y bienestar del hospedador.

2.7.2. Acciones patógenas de los parásitos en el hospedador

- Daño mecánico
- Daño por migración en tejidos u órganos
- Penetración celular
- Daño por nutrición
- Daño por toxinas
- Daño por inmunosupresión
- Respuesta del hospedador contra el parásito
- Muerte parasitaria en el hospedador

(Melhorn H, 1993)

2.7.3. Respuesta del hospedador frente a la invasión parasitaria

Los mecanismos de resistencia parasitaria en los hospedadores frente al peligro de una infección parasitaria constituyen un hecho presente a largo de toda escala zoológica. Se menciona que en el momento cuando los parásitos invaden un hospedador, afectan a factores físicos, químicos y biológicos. Las bases de la respuesta no específica residen en la respuesta inflamatoria y en los mecanismos efectores de macrófagos, esta respuesta no específica tiene tres funciones: la primera limitar la invasión parasitaria, segunda facilitar la llegada de las células inflamatorias al lugar de la penetración del parásito y la tercera potenciar determinados aspectos del metabolismo del hospedador. (Cordero, 1999).

Cox, 1993, menciona la existencia de cinco posibles respuestas frente a la invasión de un hospedador por parte del parásito:

- El parásito no llega a establecerse debido que el hospedador es inapropiado para el desarrollo del parásito.
- El parásito se establece y produce la muerte del hospedador.
- El parásito se establece en el hospedador, éste lo reconoce como agente extraño y desarrolla respuesta inmunitaria, ocasionando la eliminación del mismo.
- El parásito se establece y provoca una respuesta inmunitaria, provocando daños al hospedador.
- El parásito se establece en un hospedador que sólo es capaz de eliminar parcialmente la infección.

Cordero, (1999), indica que existen tres características de los parásitos que dificultan el control inmunológico por parte del hospedador estas son;

- Tamaño
- Ciclos biológicos

- Complejidad antigénica.

2.7.4. Respuesta de mecanismos del hospedador

Cordero, (1999), menciona que los mecanismos del hospedador que facilitan la falta de respuesta ante la invasión parasitaria son diversos y variados entre ellos se nombran los siguientes:

- Constitución genética del hospedador
- Estado fisiológico del animal
- Gestación
- Lactación
- Estado nutricional
- Neonatos
- Animales de edad avanzada

2.8. Ciclos vitales de los parásitos

Como todos los seres vivos, los parásitos también cumplen un ciclo de vida, por la que pasa un individuo desde el comienzo de la vida, hasta que alcanza la madurez, se reproduce y muere, en el cual el hospedador está directamente involucrado. (Cordero, 1999)

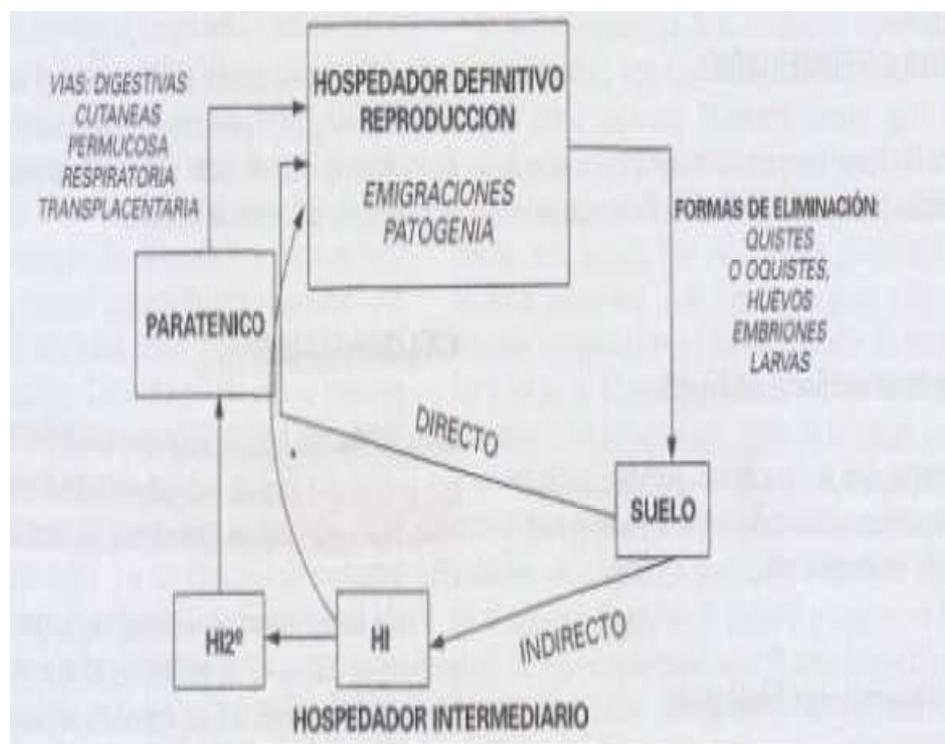
Puede haber una etapa externa, en la que las fases del parásito se hallan en el medio, en el que el suelo puede presentar un papel activo, cuando las condiciones de humedad, temperatura y oxigenación son aptas para la supervivencia o el desarrollo de algunos estadios, de igual forma en suelo tiene un papel pasivo, puesto que los parásitos no evolucionan en él, debido que los estadios implicados ya se encuentran desarrollados cuando se encuentran en él.

Las etapas internas del ciclo se inician con la llegada al hospedador, sea intermediario o definitivo, prosiguiendo así con las posibles migraciones hasta

la localización definitiva en el órgano o sistema en el que los parásitos alcanzan la madurez sexual.

El ciclo es directo cuando el paso de un hospedador definitivo a otro no requiere hospedadores intermediarios, sino que los estadios no parásitos se encuentran en el suelo. Mientras que el ciclo indirecto intervienen uno o más hospedadores intermediario.

Figura No. 2.1. Ciclos biológicos



Fuente: Cordero, 1999

2.9. Transmisión

Los parásitos ya reproducidos necesitan colonizar nuevos hospedadores, ya sea porque no se encuentran en un ambiente óptimo para su desarrollo, por muerte del hospedador o para completar su ciclo biológico. La forma infectante es aquella en la que el parásito hace paso de un hospedador a otro, esta transmisión está favorecida por varios factores como, elevado potencial reproductor, longevidad de los adultos, ausencia de reacciones adversas del hos-

pedador tanto como definitivos e intermediarios, amplia gama de hospedadores, resistencia a los cambios climáticos. (Cordero, 1999)

El proceso de transmisión empieza desde la salida de un parásito del hospedador, su dispersión, encuentro con hospedadores adecuados y su implantación en un nuevo hospedador. En parásitos de ciclos biológicos directos, estas fases tienen lugar una sola vez en el ciclo, mientras que en el ciclo indirecto, se repite cada vez que el parásito cambia de hospedador. (Cordero, 1999)

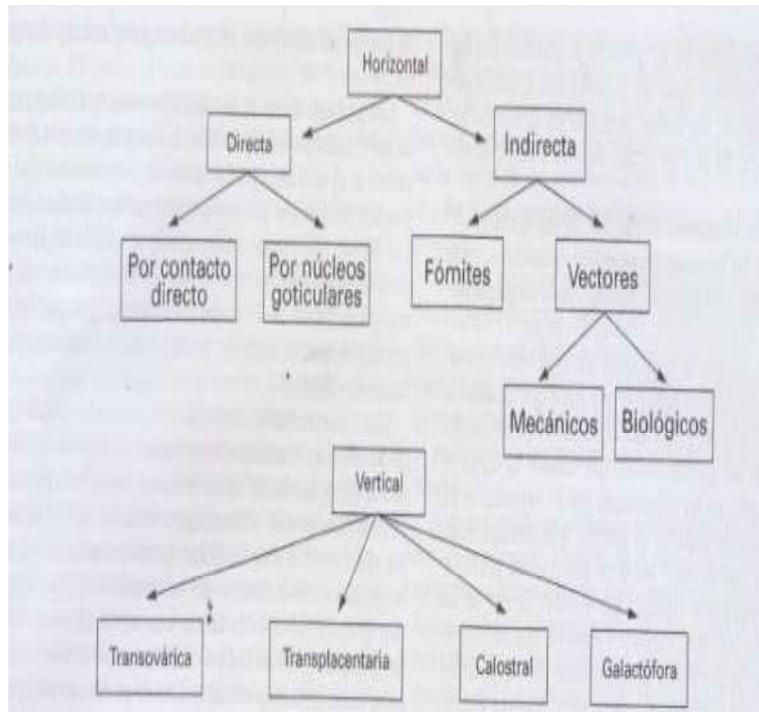
La transmisión desde un individuo infectado a otro receptivo, puede ser horizontal o vertical. La transmisión horizontal, implica el paso inmediato de un parásito desde hospedadores infectados a receptivos y puede tener lugar por contacto directo (enfermedades de transmisión sexual, transmisión fecal – oral) o por núcleos goticulares, que son pequeñas gotas de secreciones eliminadas al toser, estornudar o hablar, que pueden vehicular diversos microorganismos, ya que pertenecen suspendidos en el aire durante mucho tiempo. (Cordero, 1999)

La transmisión indirecta implica el paso de agentes patógenos de unos individuos a otros, por medio de objetos inanimados (fómites) o animados (mecánicos o biológicos). Muchas enfermedades parasitarias se transmiten indirectamente desde el ambiente contaminado o vía hospedadores intermediarios.

- Transmisión mediante fómites: tiene lugar por exposición de objetos inanimados que se encuentran contaminados, tales como suelo, agua, alimentos y productos biológicos (sangre, suero, plasma, órganos).
- Transmisión mediante vectores: implica la transferencia por vectores invertebrados como moscas, mosquitos o garrapatas. (Cordero, 1999)

La transmisión vertical, supone el paso de un parásito desde animales infectados de una generación a animales de la generación siguiente. Puede ser transovárica, transplacentaria, vía calostrada y galactófora.

Figura No. 2.2. Modos de transmisión



Fuente: Cordero, 1999

2.10. Vías de entrada al hospedador

La vía de infección o de entrada es el camino por el cual el parásito tiene acceso a los organismos de un hospedador receptivo.

Las vías de entrada incluyen:

- Alimentaria
- Respiratoria
- Transplacentaria
- Urogenital
- Anal
- Cutánea
- Conjuntival

La vía oral es la más común en los helmintos y protozoos. (Cordero, 1999)

2.11. Salida del hospedador

- Vía rectal, utilizada principalmente por los parásitos intestinales, los cuales abandonan al hospedador junto con las heces, unas veces en forma de organismos completos, y otras en forma de huevos y larvas.
- Vía cutánea, es decir, atravesado la piel del hospedador directamente, o bien mediante la picadura de un insecto.
- Vía buco-nasal: las larvas de algunos parásitos hacen su salida desde amígdalas y pulmones durante el estornudo y la tos.
- Vía génito-urinaria: los protozoos alojados en la vejiga urinaria o en los riñones, son expulsados mediante la orina.

2.12. Mecanismo de dispersión

Cordero (1999) menciona que una vez abandonado el hospedador, el parásito se encuentra sometido a la influencia de factores ambientales de los cuales algunos ayudan a la dispersión de parásitos. La dispersión puede tener lugar en el tiempo, por la capacidad de supervivencia en el ambiente de algunas formas parasitarias, como quistes, ooquistes, etc., o en el espacio por los movimientos del hospedador, cabe destacar que también la acción de factores ambientales tiene mucho que ver, como el viento, agua, fómites, animales, plantas, y sin olvidarse de mencionar la acción humana. (Cordero, 1999)

- Viento: tiene importancia en la dispersión parasitaria, ya que puede trasladar heces secas de animales de una zona a otra, ocurriendo así una diseminación de las formas parasitarias.
- Agua: puede transportar formas parasitarias que accidentalmente se encuentren en ellas.

- Plantas
- Invertebrados: como moscas coprófagas, garrapatas, pulgas, lombrices, escarabajos.
- Acción humana

2.13. Ecología parasitaria

Los métodos ecológicos aplicados a la parasitología demuestran que la distribución de las poblaciones parasitarias en las correspondientes poblaciones de hospedadores es binomial, lo que significa que existe la gradación en el parasitismo presente en una población que va desde los individuos con cargas parasitarias bajas hasta los que albergan muchos parásitos y manifiestan signos clínicos. El análisis de los factores que determinan la distribución y dispersión de los parásitos en el espacio y en el tiempo, debe realizarse considerando las interrelaciones parásito, hospedador y ambiente. La propagación de los parásitos es la resultante de la acción e interacción del parásito en sus distintos tipos de hospedadores y de factores ambientales bióticos y abióticos. (Cordero, 1999).

2.13.1. Factores ambientales

Influyen sobre los parásitos cuando tienen fases de vida libre, con independencia de la intervención de hospedadores intermediarios en el ciclo biológico. (Cordero, 1999)

2.13.2. Factores ambientales abióticos

El clima (temperatura, humedad, pluviometría, viento e irradiación solar) son los factores abióticos de mayor importancia y los que más influyen en la distribución de los focos naturales de los parásitos y de las parasitosis. (Gállego 2007)

2.13.3. Factores ambientales bióticos

La flora y fauna influyen notablemente en el mantenimiento, propagación y dispersión de un gran número de parásitos o de sus vectores. (Gállego 2007)

2.13.4. Factores socioeconómicos

Actividades humanas que son capaces de modificar un ecosistema y repercutir en la bionomía parasitaria.

- Prácticas agrícolas
- Prácticas zootécnicas
- Alimentación
- Domesticación
- Estrés

2.13.5. Factores que intervienen en la presentación de las enfermedades parasitarias

- Cambios estacionales de las poblaciones preparásitas: el número de formas de vida libre de los parásitos varía según la estación del año y las condiciones climáticas de una determinada área geográfica. En el caso de los nematodos, durante las épocas de otoño las condiciones son favorables para el desarrollo de los huevos. (Cordero, 1999)

2.14. Protozoos

Son microorganismos unicelulares pertenecientes al reino protista y suborden Protozoa. Se caracterizan por ser eucariotas, pueden reproducirse asexualmente o sexualmente, tienen movilidad variable dependiendo de sus órganos de locomoción, la mayoría tienen nutrición de tipo heterótrofa. Pueden vivir libremente o actuar como parásitos.

Los protozoarios de vida libre se encuentran frecuentemente en las aguas naturales y suelos, mientras que los protozoarios parásitos viven y se desarrollan dentro de otro organismo estableciendo una relación huésped – hospedador. (Alvarado, 2009).

2.14.1. Características

Los protozoos pueden tener una simetría variable, como asimétricos, simetría bilateral, radial o universal. Su tamaño oscila entre 3 mm hasta 1 cm. (Arguedas, 2005).

- La membrana plasmática es una película de 6 a 10 nm de espesor, constituida por una doble capa lipídica a la que se le adosan moléculas proteicas. Además de su actividad limitante y receptora, su función básica consiste en controlar de manera selectiva, la entrada y salida de moléculas y materiales.
- Citoplasma está constituido por dos partes: una, contenida dentro del sistema de endomembranas: núcleo retículo endoplasmático y complejo de Golgi, y la otra la sustancia exterior al sistema de membranas o citosol.
- El citosol es un líquido con alto contenido de proteínas y enzimas, en la matriz citoplasmática se localizan los elementos estructurales: citoesqueleto y orgánulos de membrana. (Cordero, 1999).
- El citoesqueleto está constituido por microtúbulos, microfibrillas y microtabéculas, formando un armazón dinámico y esponjoso, sirve de sostén a las proteínas estructurales, enzimas y ribosomas.
- Los microtúbulos tienen una función mecánica mientras que los orgánulos de la membrana son estructuras de origen diverso y con funciones definidas.
(Cordero, 1999)

Entre estos orgánulos se destacan los siguientes:

- Mitocondrias: proporcionan la energía para las actividades biosintéticas y motoras del protozoo.
- Lisosomas: desdoblan materiales incorporados por endocitosis y partes del mismo citoplasma.

- Vacuolas: su función principal es osmorreguladora, las vacuolas de excreción eliminan al medio los desechos.

Cordero, 1999 hace mención que el retículo endoplásmico se divide en tres proporciones:

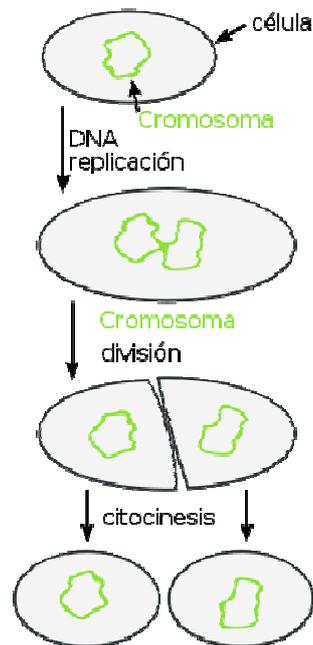
- Envoltura nuclear: permite la transferencia de materiales entre núcleo y el citoplasma.
- Retículo endoplásmico: síntesis de proteínas, lípidos y lipoproteínas.
- Retículo endoplásmico liso: síntesis de lípidos y lipoproteínas, este se encuentra involucrado en la glucogenólisis.
- Aparato de Golgi: formación de estructuras de penetración en la célula hospedadora.
- Los ribosomas son partículas esféricas aproximadamente de 23 μm . El núcleo se encuentra constituido por la membrana nuclear, cromatina que es material que forma los cromosomas y la sustancia nucleolar. Los nucléolos están constituidos por ARN.
- Cilios: son filamentos que cubren a los protozoarios, proporcionando así el movimiento de los mismos.

Cordero, 1999 señala que la reproducción de los protozoos puede ser asexual o sexual.

En la reproducción asexual se encuentran los siguientes tipos:

- Fisión binaria: es el tipo más común de reproducción asexual. Se lleva a cabo en arqueobacterias, bacterias, levaduras de fisión, algas unicelulares y protozoos. Consiste en la división del ADN, seguidas de la división del citoplasma (citocinesis), dando lugar a dos células hijas idénticas.

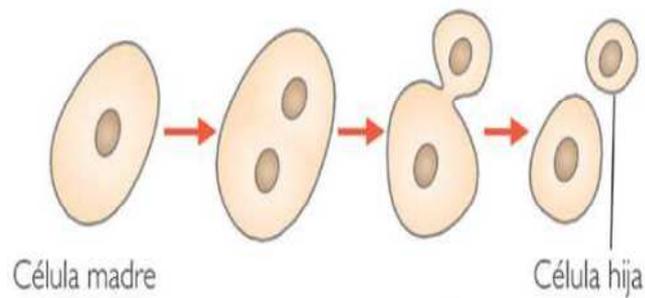
Figura No. 2.3. Fisión binaria



Fuente: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Binary_fission.svg

- **Gemación:** se presenta cuando nuevos individuos se producen a partir de yemas. En una zona o varias del organismo progenitor se produce una envaginación o yema que se va desarrollando y en un momento dado sufre una constricción en la base y se separa del progenitor comenzando su vida como nuevo ser. Las yemas hijas pueden presentar otras yemas a las que se les denomina yemas secundarias.

Figura No. 2.4. Gemación



Fuente: <http://www.cienciasnaturalesonline.com/wp-content/uploads/2010/02/gemacion.png>

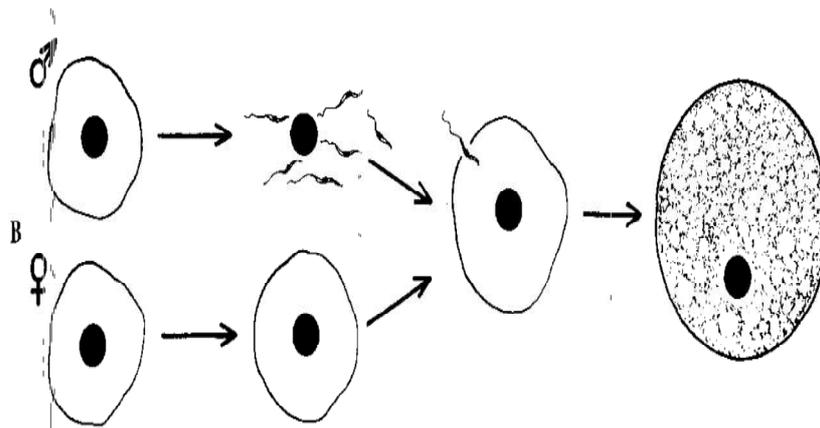
- Fisión múltiple: se caracteriza por la división múltiple del núcleo y la migración de los núcleos resultantes hacia la periferia del citoplasma, constituyendo al esquizonte, el proceso culmina con la división citoplasmática. Como resultado se formarán un número variable de individuos llamados merozoitos, los cuales quedan en libertad al destruirse la célula huésped que los contiene, y capacitados para penetrar a otra célula, ya sea para repetir este proceso esquizogónico o merogónico, o para producir gametos en la gametogonia

La reproducción sexual da origen a un cigoto después de la fusión de los gametos (haploides), en el cual se restituye la diploidia.

En la reproducción sexual se encuentran los siguientes tipos:

- Singamia: es la reproducción sexual en donde se da la unión de 2 células sexuales diferentes con el resultado de un cigoto.

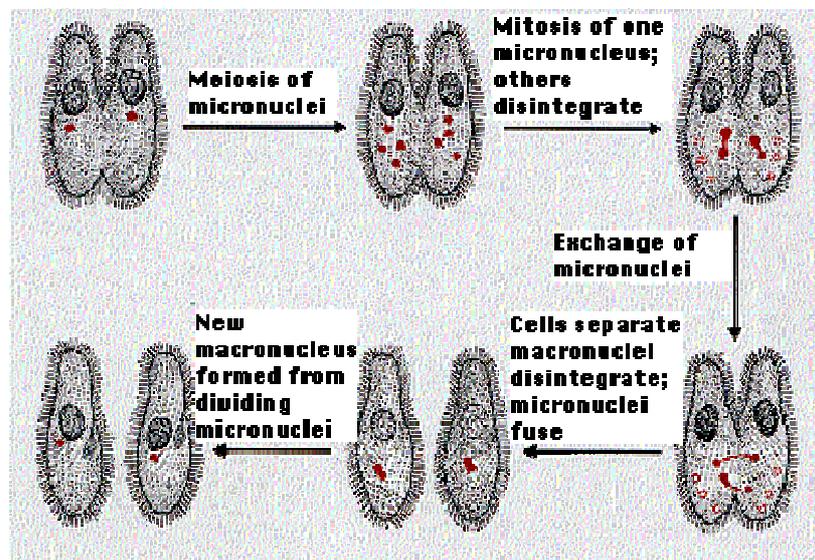
Figura No. 2.5. Singamia



Fuente: <http://www.monografias.com/trabajos6/infe/infe2.shtml>

- Conjugación: característica de los protozoarios ciliados. El proceso envuelve la unión parcial de dos ciliados; en donde ocurre el intercambio de un par de micronúcleos haploides. Luego de la fusión de estos micronúcleos se forman micronúcleos diploides, que se dividen por mitosis dando lugar a 2 organelos diploides idénticos.

Figura No. 2.6. Conjugación



Fuente: <http://microbewiki.kenyon.edu/index.php/Paramecium>

- Autogamia: el micronúcleo se divide en 2 partes y luego se reúnen para formar un cigoto. El protozoo se divide para dar lugar a 2 células, cada una con las estructuras nucleares completas.

La esporulación es un fenómeno mixto de resistencia y multiplicación. El quiste al madurar y hacerse infectante, divide su núcleo, de él emergen dos o varios trofozoítos fundadores. (Cordero, 1999)

2.15. Trematodos

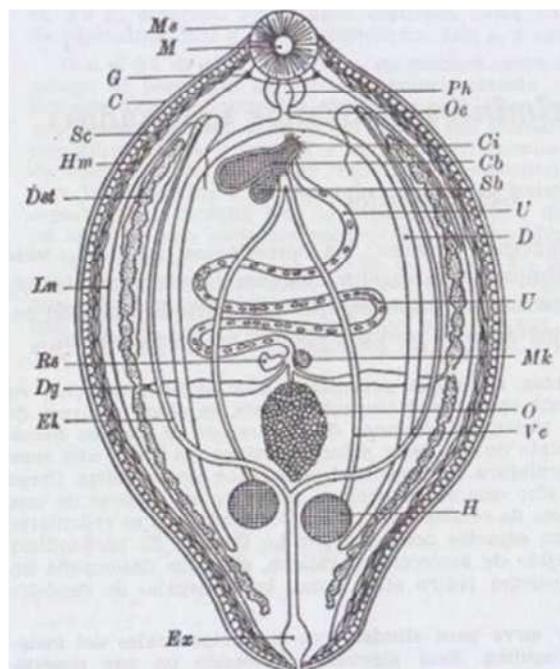
Son gusanos con simetría bilateral y cuerpo alargado y aplanado en sentido dorso ventral, por eso también conocido como “gusanos planos”. Los órganos se encuentran en el parénquima, no tienen cavidades, pero poseen ventosas con o sin ganchos, las cuales sirven como órganos de fijación. Poseen boca y aparato digestivo, carecen de ano.

Son hermafroditas, pero en algunos casos los órganos sexuales se encuentran separados. Tienen un aparato excretor y un sistema nervioso muy desarrollado.

Existen varias subclases de trematodos, pero en Medicina Veterinaria la subclase Digenea, tiene mayor importancia.

Los trematodos se encuentran generalmente parasitando, vísceras, como los conductos biliares, tracto digestivo, pulmón, aparato genitourinario, circulatorio y ocasionalmente ojos y útero. (Quiroz, 2005)

Figura No.2.7. Trematodo



Fuente: Borchert, 1975

2.15.1. Subclase Digenea

Los trematodos digenéticos o duelas, son endoparásitos de animales domésticos y de animales salvajes, en estadios adultos y maduros, habitan en el intestino, vesícula biliar, vejiga urinaria, conductos pancreáticos, oviducto, rumen, torrente sanguíneo, pulmón y en todos los órganos importantes del cuerpo de los hospedadores definitivos. Poseen dos prominentes ventosas en la superficie de su cuerpo, una localizada en la parte anterior del cuerpo, alrededor de la boca que se la conoce como ventosa oral, y el acetábulo que es la ventosa situada en la parte ventral.

Tienen un ciclo biológico indirecto, utilizan un hospedador definitivo, uno o dos hospedadores intermediarios y en ocasiones hospedadores paraténicos.

Los Digenea adultos son monoicos y tienen dimorfismo sexual. Pueden tener lugar de una autofecundación o fecundación cruzada entre dos individuos. Los estadios de desarrollo varían entre taxones, pero el adulto vive en el hospedador definitivo, el huevo es eliminado con las heces, orina o esputos del hospedador definitivo y eclosionan en el medio externo o en moluscos, que son el primer hospedador intermediario, el miracidio se libera en el medio externo o en el molusco. (Cordero, 1999)

2.15.2. Características morfológicas

El Digeneo adulto, es aplanado de sentido dorso ventral, aunque algunas especies pueden presentar una forma oval alargada en el extremo anterior y ovoide en el extremo posterior.

Se encuentran envueltos por una capa celular basófila, cuyo espesor varía entre 7 y 16 μm . En la zona externa se encuentran mitocondrias, retículo endoplasmático, distintas clases de vacuolas, y ocasionalmente gránulos de glucógeno. El tegumento sincitial está separado por una membrana simple. La cubierta superficial del tegumento se la denomina glucocáliz. En la superficie externa, se encuentran microvellosidades las cuales incrementan la superficie de absorción, y forman vesículas en las criptas, las que pueden capturar moléculas de gran tamaño o partículas materiales. La zona interna del tegumento está formada por citones, células nucleadas que se encuentran en la profundidad del parénquima, también posee vacuolas, retículo endoplasmático, mitocondrias, cuerpos de Golgi, depósitos de glucógeno, vesículas y núcleo, además consta de polisacáridos, lípidos, mucopolisacáridos, mucoproteínas y enzimas. El tegumento tiene la función de absorber nutrientes, también de proteger contra efectos de enzimas y del sistema inmunitario del hospedador (Cordero, 1999) (Melhorn H, 1993)

Las ventosas son órganos de fijación, una anterior u oral, situada en el extremo anterior del cuerpo y una ventosa ventral, situada en el tercio anterior de la cara ventral del parásito.

El aparato digestivo consiste en una boca rodeada por la ventosa oral, continua con una faringe musculosa y luego con el esófago que se conecta directamente al intestino, formado por dos grandes troncos que se ramifican en una serie de ciegos. (Quiroz, 2005)

Los trematodos que habitan en el intestino se alimentan principalmente del contenido entérico parcialmente digerido, como mucus, células de la pared intestinal y sangre.

El sistema excretor está formado por una serie de tubos ramificados distribuidos en el parénquima los cuales terminan en las células flamígeras que están en el parénquima del parásito, poseen una porción citoplasmática basal que contiene el núcleo y están provistas de cilios (Quiroz, 2005)

Los trematodos son hermafroditas potándricos, es decir, los productos sexuales masculinos maduran antes que los femeninos. Es por eso que la fecundación es cruzada pero en ocasiones puede ser una autofecundación. (Melhorn H, 1993)

El aparato masculino generalmente tiene dos testículos, pero también puede tener uno solo o varios, esféricos, lobulados, ramificados o divididos en cuerpos más pequeños. De cada uno de ellos parte un vaso eferente hacia el extremo anterior. Ambos vasos eferentes se unen formando el vaso deferente, que desemboca en la bolsa del cirro. La bolsa del cirro se abre, junto con el conducto del sistema femenino, en un poro genital común, que se encuentra anteriormente a la ventosa ventral. A la altura de la bolsa de cirro, el vaso deferente se ensancha y se convierte en un reservorio para los espermatozoides. Existen glándulas unicelulares, cuyas secreciones estimulan el movimiento de los espermatozoides flagelados. En el momento de la cópula los espermatozoides son inoculados a través del cirro protráctil (pene), al interior del orificio del sis-

tema genital femenino del otro individuo. Los espermatozoides atraviesan el útero y llegan al receptáculo seminal.

El aparato reproductor femenino está formado por ovarios con función ovárica; se continua por el oviducto, tiene un receptáculo seminal y un canal estrecho que se abre en la superficie del cuerpo llamado conducto de Laurer, que actúa como vagina y constituye el órgano copulador femenino, por el que se introduce el cirro del macho y en el que se depositan los espermatozoides.

El ootipo, está cubierto por las glándulas de Mehlis; su función está relacionada con la formación del cascarón del huevo. El útero de estructura tubular, llega a la vagina, al lado de la cual está el cirro, formando así el poro genital que se encuentra debajo de la ventosa ventral. (Cordero, 1999) (Quiroz, 2005)

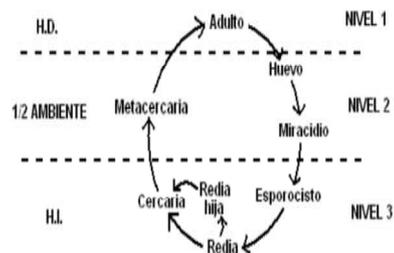
Los estados adultos de trematodos digenéticos se encuentran en diferentes órganos de los animales.

Dependiendo del estado de madurez en el huésped definitivo y de su localización. Los trematodos que se encuentran en duodeno, se alimentan de sangre que succionan de la pared intestinal. La absorción de los alimentos se realiza por vía bucal. (Quiroz, 2005)

2.15.3. Ciclo biológico

El adulto pone los huevos sin embrionar, que son expulsados al medio ambiente con las heces, una vez embrionados, la luz hace que eclosionen y salga el miracidio. El miracidio tiene poca supervivencia por lo que necesita parasitar a un caracol en 24 horas. En el interior del caracol se desarrolla el esporocisto, la redia y la cercaria. Las cercarias abandonan al hospedador y se enquistan en la vegetación, formando una metacercaria. Las metacercarias son ingeridas por el hospedador definitivo y se produce su desenquistamiento. (Arguedas, 2004)(Melhorn H, 1993)

Figura No. 2.9. Ciclo biológico de Trematodo



Fuente: http://html.rincondelvago.com/platelmintos_1.html

El grado de especificidad parasitaria varía entre las distintas especies de Digenea, y también de los distintos estados larvarios. La adaptación parasitaria que se produce, hace que el hospedador apto para un parásito, permitiendo así su penetración, crecimiento, nutrición y reproducción. Pero cuando el hospedador no está adaptado o el grado del mismo es bajo sufre una acción patógena muy intensa por parte del parásito. Los hospedadores han desarrollado mecanismos de defensa para protegerse contra la invasión de los parásitos, como específicos (celulares u humorales) e inespecíficos como diarreas, tos, mucosas y piel. La capacidad del hospedador para responder inmunológicamente a la infección varía con la especie y la edad del animal que es afectado por los parásitos. (Cordero, 1999)

Los trematodos digeneos adultos habitan en casi todos los órganos de sus hospedadores definitivos, como en la sangre conductos biliares, intestino, pulmón entre otros, provocando la aparición de síntomas clínicos. (Melhorn H, 1993)

2.16. Cestodos

Los cestodos son helmintos que en estado adulto tienen cuerpo aplanado dorso ventralmente, en forma de cinta, sin cavidad corporal ni tubo digestivo, y se localizan en el intestino y conductos biliares de sus hospedadores definitivos. Afectan tanto a la salud de los animales como a la de las personas. (Cordero, 1999)

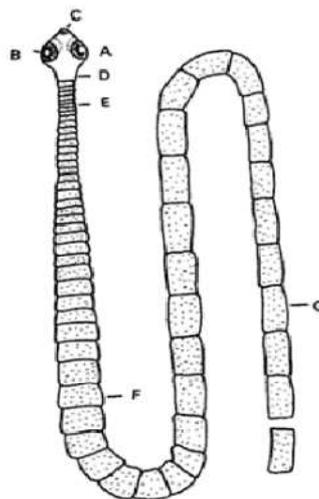
2.16.1. Características morfológicas

Los miembros de la clase Cestoda en estado adulto tienen un color blanco amarillento o gris claro, su longitud es variable. El cuerpo está constituido por el escólex, cuello, y estróbilo, formado por proglótidos, los cuales pueden ser inmaduros, maduros y grávidos.

El escólex es el extremo anterior, es pequeño en relación al resto del cuerpo, está provisto de órganos de fijación tales como ventosas o acetábulos, botriidios. Fuente: Quiroz, 2005

El róstelo está cubierto de una corona de ganchos la que permite que el gusano pueda anclarse en las paredes intestinales de su hospedador. La segunda región es el cuello que está conformado por células germinales que dan lugar a los proglotitis, formando así el estróbilo o cuerpo del parásito. La tercera región está formada por los proglotitis los cuales según su estado de desarrollo se clasifican en inmaduros, maduros y grávidos. La pared del cestodo está formada por varias capas, la externa llamada cutícula, seguida de la membrana basal y por último los músculos subcuticulares.

Figura No. 2.10. Esquema de un cestodo adulto, A: Escólex, B: Ventosa, C: Róstelo, D: Cuello, E: Proglótidos inmaduros, F: Proglótidos maduros, G: Proglótidos grávidos.



Fuente: Quiroz, 2005

El área que encierra el cuerpo a excepción de las estructuras osmorreguladoras, fibras musculares, sistema nervioso y reproductor es el parénquima. El sistema osmorregulador también conocido como sistema excretor, está formado por cuatro canales longitudinales, dos ventro laterales y dos ventro dorsales conectados por un canal transverso en el extremo posterior de cada proglótido. El sistema nervioso en los cestodos es complejo, se encuentra en el escólex formado por un ganglio de donde se originan dos troncos y se extienden a lo largo del estróbilo y otros dos pequeños campos en el escólex.

El aparato reproductor está formado en cada proglótido por órganos masculinos y femeninos. El aparato reproductor masculino está formado por uno o varios testículos y el aparato femenino consta de un ovario, oviducto, ootipo, conducto vaginal y útero. (Quiroz, 2005)

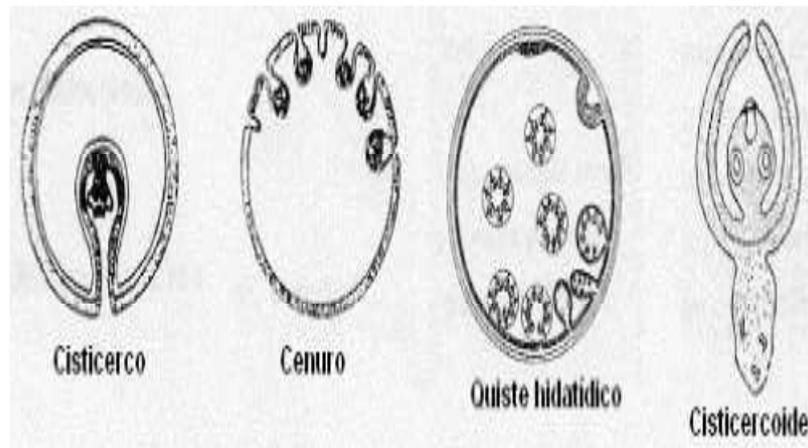
2.16.2. Ciclo biológico

Los cestodos presentan ciclos de vida indirectos y las formas más comunes de estadios larvarios en los animales domésticos y del hombre son los siguientes.

- Cisticerco: es una vesícula o vejiga grande con un escólex invaginado.
- Cisticercoide: es una pequeña vesícula sin cavidad, presenta un escólex simple retraído.
- Estrobilocerco: es una vesícula en la cual se encuentran un escólex, que no está invaginado cuando está completamente desarrollado, y se encuentra fijo a la pared de la vesícula por un estróbilo largo y segmentado.
- Cenuro: es una vesícula grande con pared transparente, rellena de líquido con escólex invaginados y fijos a la pared.
- Hidátide: es una vesícula que puede ser grande, llena de líquido que desarrolla otras hidátides o quistes, en las que se desarrollan los escólex.
- Procercoide: son de forma alargada, de cuerpo macizo y ganchos.

- Plecroceroide: son metacestodos de cuerpo alargado, poseen un escólex similar al de un parásito adulto.
- Tetratiridio: es un metacestodo de forma alargada, con cuerpo sólido y escólex acetabular.

Figura No.2.11. Esquema estados larvarios de cestodos



Fuente: http://html.rincondelvago.com/platelmintos_1.html

Los metacestodos se transmiten pasivamente al hospedador definitivo cuando éste ingiere un hospedador intermediario infectado.

2.16.3. Relación entre parásito y hospedador

Los cestodos invaden al hospedador como huevo o larva. Es necesario que se desenquiste o eclosione y que el embrión hexacanto u oncósfera, llegue a la madurez como adulto así puede ser fecundado y poner huevos.

El desenquistamiento de los cisticercoides, cisticercos, cenuros e hidátiles tiene lugar en el intestino del hospedador luego de la ingestión junto con los tejidos del hospedador intermediario. (Cordero, 1999)

Viven en estado adulto en el lumen del intestino y vías biliares de los hospedadores vertebrados y como larvas en los tejidos musculares, cerebro, ojos, corazón, hígado, etc. tales como de los vertebrados e invertebrados.

2.16.4. Cestodiasis

Las cestodiasis son consideradas parasitosis muy peligrosas en lo que respecta a la medicina veterinaria por su tendencia a generar zoonosis. Todas las especies de cestodos pueden desarrollar dos fases (larvaria o quística y la adulta) en el mismo animal de manera individual o conjunta. (Sumano y Ocampo, 2007)

Las especies encontradas en esta investigación en los carnívoros silvestres mantenidos en cautiverio en el Zoológico de Quito en Guayllabamba pertenecen a los siguientes géneros:

- *Dypilidium* (Dipylidiosis): es muy común encontrarlo donde abunden las pulgas, estas intervienen como hospedadores intermediarios.
- *Taenia* (Teniasis): está ligada con el consumo de carne y vísceras que se encuentran contaminadas.

2.16.4.1. *Dipylidium caninum*

Es un cestodo de la familia Dilepididae. El estado adulto tiene una longitud hasta de 60 cm, teniendo la apariencia de un listón largo y plano. El cuerpo está formado por un escólex con cuatro ventosas, ganchos, cuello, y proglótidos inmaduros, maduros y grávidos; cada proglótido presenta dos poros.

En los segmentos grávidos se localizan los paquetes que contienen entre 8 - 15 huevos, miden alrededor de 40 μ m y presentan un embrión hexacanto en su interior. Los proglótidos recién eliminados con heces son semejantes a granos de arroz, miden 0.5 - 1.0 cm de longitud y 0.1 - 0.2 cm de grosor.

Los cánidos y felinos son hospedadores definitivos mientras que las pulgas (*Ctenocephalides canis*, *C. felis* y *Pulex irritans*) y piojos (*Trichodectes canis*) son hospedadores intermediarios. (Borchert, 1975)

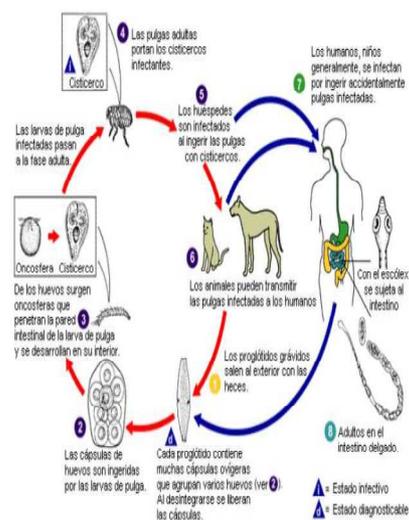
2.16.4.1.1. Ciclo biológico

El hospedador definitivo se infecta al ingerir pulgas o piojos que contiene los cisticercoides y en aproximadamente tres semanas comienzan a eliminarse los

primeros segmentos grávidos. Los segmentos eliminados tienen movilidad y pueden desplazarse activamente por la zona perianal del animal.

Las oncósferas están agrupadas dentro de paquetes o cápsulas ovígeras, que son eliminadas por los propios segmentos o cuando estos se desintegran. Tras ser ingeridas por el hospedador intermediario, las oncósferas alcanzan la cavidad corporal donde se desarrollan hasta cisticercoides. (Cordero, 1999)

Figura No. 2.12. Ciclo biológico *Dipylidium caninum*



Fuente: http://es.wikipedia.org/wiki/Archivo:CicloVital_Dipylidium.png

2.16.4.1.3. Patogenia y síntomas

Inflamación intestinal es causante de diarreas, vómitos, pérdida de peso, ascitis, halitosis, polidipsia y poliuria, palidez de las mucosas.

2.16.4.1.2. *Taenia taeniaeformis*

Es un cestodo que se encuentra en el intestino delgado de los carnívoros, mide de 50 a 60 cm de largo, la región del cuello está ausente, el róstelo tienen 26 a 52 ganchos, presenta ventosas prominentes y en dirección al exterior.

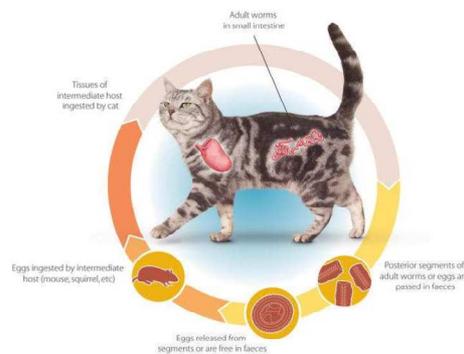
Los huevos son de forma ovoide y miden de 21 a 37 micras, contienen un embrión hexacanto, y están envueltos de una cubierta radiada. (Urquhart, Armour, Duncan, Dunn, Jennings, 2001)

2.16.4.1.3. Ciclo biológico

Los huéspedes intermediarios son roedores, que se infestan al ingerir los huevos de la taenia; la fase larvaria se la denomina *Cysticercus fasciolaris* y se desarrolla en el hígado de sus huéspedes.

La vesícula es pequeña y el escólex no está invaginado pero se conecta por un estróbilo segmentado llamado estrobilocercus. El huésped definitivo se infesta por la depredación de roedores infestados. (Quiroz, 2005)

Figura No. 2.13. Ciclo biológico *Taenia taeniaeformis*



Fuente: <http://www.milbemax.com/Cats-and-kittens/Worms-and-lifecycles/Intestinal-worms/Tapeworms/Taenia-taeniaeformis>

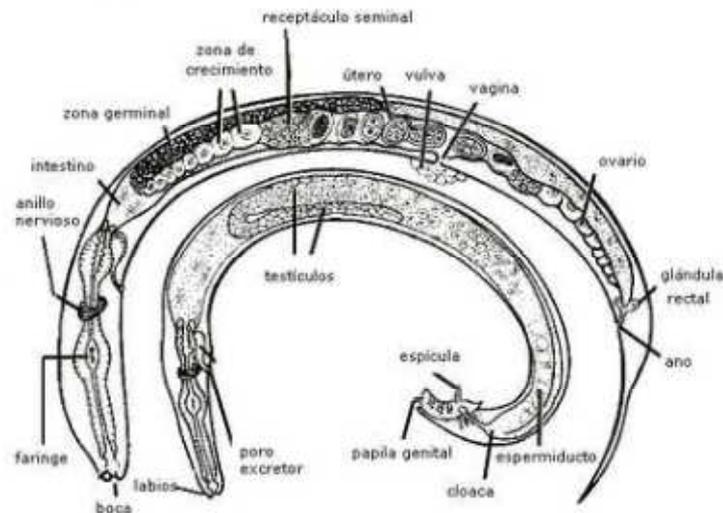
2.16.4.1.4. Patogenia y síntomas

Anorexia, pelo áspero, prurito anal y obstrucción de las glándulas anales.

2.17. Nematodos

Los nematodos son gusanos redondos, ovíparos, no segmentados con un tracto intestinal y cavidad general. Miden desde 0.2 mm a varios centímetros. Están cubiertos por una cutícula resistente a la digestión intestinal. Se encuentran distribuidos en una gran variedad de hábitats. Se localizan en la mayoría de órganos sin embargo tienden a ubicarse con mayor frecuencia en el tracto digestivo. La infestación de los nematodos es por vía oral con la ingesta de huevos, larvas o huésped intermediario. (Quiroz, 2005)

Figura No. 2.14. Nematodo



Fuente: <http://trabajonematodos.blogspot.com/>

2.17.1. Características morfológicas

La cubierta corporal de los nematodos consta de dos capas: cutícula e hipodermis.

- Cutícula está formada por dos capas, compuesta como de albumina, matricina, colágeno, queratina y glucoproteínas.
- Hipodermis es una delgada capa con cuatro engrosamientos tubulares, contiene capas que secretan las capas de la cutícula.

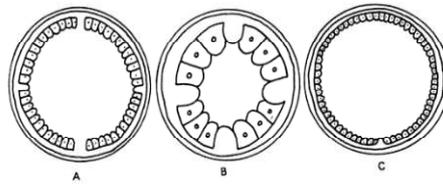
El sistema muscular de los nematodos está compuesto por dos tipos de músculos especializados y no especializados o somáticos ocupando una posición próxima a la hipodermis, formando una capa de células que tienen la funcionalidad de permitir el movimiento del cuerpo del parásito. Estas células se agrupan en:

- Polimiario: presenta numerosas células en forma de raqueta, con la parte más ancha hacia la cavidad celómica.

- Meromiario: las células musculares son escasas y anchas, en números de dos o tres campos próximos.
- Holomiario: las células musculares son numerosas y se encuentran apretadas entre sí.

(Quiroz, 2005)

Figura No.2.15. Corte Transverso de un nematodo



A: Tipo Miario, B: Meromiario y C: Holomiario.

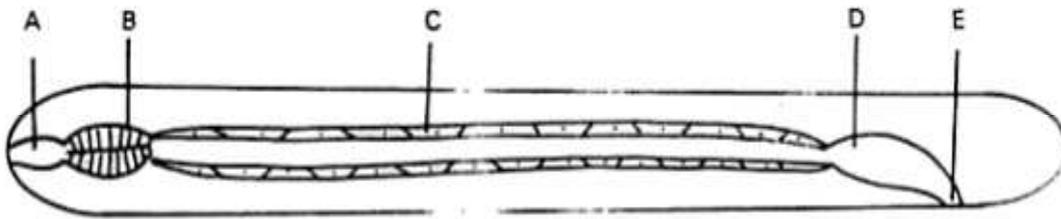
Fuente: Quiroz, 2005

Los músculos especializados se encuentran en varias posiciones y tienen importantes funciones nombrando así a los músculos esofágicos, intestinales, dilatadores y compresores del ano, copuladores, los de la bolsa copulatriz, espiculares, gubernáculo y vulvares. (Quiroz, 2005)

El aparato digestivo de los nematodos empieza en la abertura oral, puede como no puede presentar labios, cuando no hay la presencia de los mismos se encuentra un conjunto de papilas denominadas corona foliácea o radiata.

La boca de los nematodos varía en la forma y tamaño, presentando estructuras semejantes a dientes. El esófago se divide en tres partes, corpus, istmo y bulbo. En la porción posterior del esófago se ubica el intestino el cual se abre en el recto o cloaca en los machos. (Quiroz, 2005)

Figura No.2.16. Aparato digestivo de los nematodos



A: Boca, B: Esófago, C: Intestino directo, D: Recto, E: Ano

Fuente: Quiroz, 2005

El sistema nervioso está constituido por ganglios con interconexiones y cordones nerviosos. El aparato excretor tiene función osmorreguladora. El aparato reproductor en la mayoría de los nematodos presenta dimorfismo sexual. El macho presenta uno o dos testículos de forma tubular, formando por un tubo deferente que llega a la vesícula seminal, el conducto seminal, el conducto eyaculador y la cloaca, anexo al aparato reproductor se encuentran las espículas, tienen la función de dilatar la vulva de la hembra durante la cópula, facilitando así la penetración de los espermatozoides.

El aparato reproductor femenino consta de uno o dos ovarios, donde se originan los óvulos, los cuales pasan al oviducto. El útero desemboca en la vagina, la cual se comunica con la vulva. La mayoría de los nematodos tienen reproducción sexual. (Quiroz, 2005)

2.17.2. Ciclo biológico

Como se mencionó anteriormente los nematodos son ovíparos, por ello dentro del huevo, el embrión que se encuentra en desarrollo crece, se alarga y se diferencia para llegar a su primer estado larvario. En la mayoría de las especies de nematodos se produce la primera muda dentro del huevo, por lo que la larva que emerge es de segundo estadio; esta se alimenta y muda tres veces más, convirtiéndose tras la cuarta muda en un adulto maduro. (Cordero, 1999)

El desarrollo de los ciclos biológicos puede requerir la presencia de un solo hospedador (ciclos monoxenos), o de dos hospedadores (ciclos heteroxenos) de los cuales uno es el hospedador definitivo y otro intermediario que actúa como vector. Puede ocurrir de igual manera que un hospedador definitivo se convierta a la vez en intermediario (ciclos autoheteroxenos). (Cordero, 1999)

- Ciclos monoxenos sin fase larvaria libre: la infección del hospedador definitivo se produce por ingestión de huevos en cuyo interior se encuentra una L-II.
- Ciclos monoxenos con fases larvarias libres: la infección del hospedador definitivo se produce como consecuencia de la ingestión de L-III, que se encuentran libres en la vegetación o por la penetración de éstas larvas a través de la piel.
- Ciclos heteroxenos: hay especies con un solo hospedador intermediario y otras, con dos. Con un solo hospedador intermediario, éste actúa como vector, no posee fases larvarias libres pero realizan emigración intraórganica en el hospedador definitivo.
- Ciclos autoheteroxenos: en ellos, el hospedador definitivo actúa también como intermediario. Aunque todas las fases evolutivas del parásito se encuentran en un solo hospedador, se requiere de dos hospedadores para completar el ciclo.

(Quiroz, 2005) (Cordero, 1999)

2.17.3. Ascariasis

Los ascáridos del orden Ascaridida y familia Ascarididae, son los endoparásitos más frecuentes encontrados en el intestino delgado de perros, gatos y carnívoros silvestres.

Son parásitos grandes de color blanquecino cuya cutícula posee finas estriaciones transversales. Tienen tres labios y lateralmente dos alas cervicales. Miden aproximadamente de 4 a 18 centímetros de longitud. En las hembras el extremo posterior es romo y digitiforme mientras que los machos presentan dos espículas desarrolladas. (Cordero, 1999)

2.17.3.1. *Toxocara canis*

Son de distribución mundial que parasitan a perros, lobos y algunos felinos silvestres. Los machos adultos de este género miden de 4 a 10 cm x 2 a 3 mm de diámetro y las hembras de 5 a 18 cm. La boca se cierra con tres labios y lateralmente tienen dos alas cervicales que miden 2.5 x 0.2 mm, tienen la forma de una punta de lanza. Los huevos son esféricos de 75 a 90 μm y poseen una cubierta gruesa y rugosa con varias capas concéntricas. (Cordero, 1999)

2.17.3.1.1. Ciclo biológico

Los parásitos de esta especie pueden infectar a sus hospedadores de maneras diferentes.

- Mediante la ingestión de huevos que contengan la segunda forma larvaria (L-II) del desarrollo, esta puede permanecer infectiva, cuatro semanas después de que las heces hayan sido depositadas en el medio. Después de la ingestión, el huevo eclosiona en el intestino delgado y la larva viaja por el torrente sanguíneo hacia el hígado y los pulmones, siguiendo la ruta conocida como entero-hepática-pulmonar. El tercer estadio larvario (L-III) tiene lugar en los pulmones, desde donde la larva vuelve por la tráquea hacia el intestino, en donde tiene lugar los dos últimos estadios larvarios. Pudiendo migrar a otros órganos tales como hígado, pulmones, cerebro, corazón y músculos esqueléticos, así como a las paredes del tracto gastrointestinal.
- En hembras preñadas, la infección parental ocurre cuando las larvas comienzan a movilizarse a partir de la tercera semana previa al parto, aproximadamente, migran a los pulmones del feto donde se desarrollan hasta la fase L-III justo antes del nacimiento.

2.17.3.1.2. Patogenia y síntomas

Ejercen acción traumática acompañada de la mecánica obstructiva en la pared intestinal, hígado y pulmones. En la fase intestinal hay irritabilidad y obstrucción en la luz del intestino, interfiriendo en el tránsito y digestión normal de los alimentos. Cuando hay infecciones intestinales masivas producen enteritis catarral, oclusión y perforación intestinal, e invasión en el conducto biliar y pancreático. En infecciones intensas el paso de las larvas por los pulmones se relaciona con neumonías. En infecciones débiles las migraciones larvarias no ocasionan mayor daño en los órganos y tampoco los parásitos adultos en el intestino. (Cordero, 1999)

2.17.3.2. *Toxocara cati*

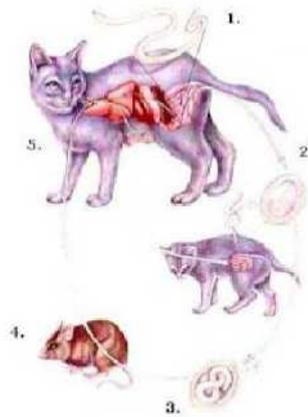
Es el ascárido más común en los felinos. Es más pequeño que el *T. canis*. Los machos miden 3 - 6 cm y las hembras 4 - 10 cm. Poseen alas cervicales pero son más anchas. Los huevos miden 65 – 75 μm , pero son morfológicamente similares a los de *T. canis*. (Cordero, 1999)

2.17.3.2.1. Ciclo biológico

Los felinos se infestan al ingerir huevos con la segunda larva, ésta eclosiona en el estómago, en ocasiones permanece en la pared, o pasan al hígado, pulmón o tráquea y regresan al estómago. Algunas larvas se introducen en la mucosa gástrica, otras se encuentran en el lumen intestinal. Las larvas a nivel pulmonar regresan al corazón y son enviadas a la circulación general, quedando así como larvas erráticas en diferentes tejidos.

Pollos, conejos, ratones, perros, cerdos, lombrices, actúan como huéspedes transportadores de L-II, en donde esta larva emigra a diferentes tejidos y se encapsula. Los felinos llegan a infectarse por ingestión de tejidos de esos huéspedes, principalmente por el consumo de ratones. (Quiroz, 2005)

Figura No. 2.18. Ciclo biológico *Toxocarara cati*



Fuente: <http://shihtzumania.blogspot.com/2007/05/toxocara-cati-o-toxoplasmosis.html>

2.17.3.2.2. Patogenia y síntomas

En el intestino los parásitos en estado adulto ejercen acción traumática, irritativa y obstructiva. Hay manifestaciones intestinales, presencia de diarreas con mucosidad.

2.17.3.3. *Toxascaris leonina*

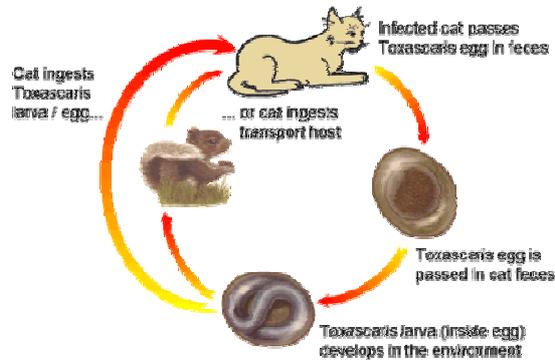
Es un nematodo gastrointestinal, específico de perros, gatos y otros carnívoros silvestres, que son los hospedadores definitivos. Los machos miden 3 – 7 cm y las hembras 4 – 10 cm. Las alas cervicales tienen forma lanceolada. Los huevos son ligeramente ovales, de 75 – 85 μm y su cubierta es gruesa y lisa. (Cordero, 1999)

2.17.3.3.1. Ciclo biológico

El huevo de *T. leonina* se desarrolla rápidamente y acostumbra a alcanzar la fase infectante en un plazo aproximado de una semana. Cuando el huevo infectante es ingerido por un hospedador definitivo, eclosiona en su estómago y la larva invade la mucosa del intestino delgado. Allí se desarrolla y muda antes de volver a la luz del intestino para madurar. Si el huevo es ingerido por un roedor, la larva eclosiona e invade la pared del intestino donde permanece du-

rante aproximadamente una semana antes de dirigirse a otros tejidos en los cuales se enquistará y permanecerá latente en fase infectante. (Cordero, 1999)

Figura No. 2.19. Ciclo biológico de *Toxascaris leonina*



Fuente: http://www.marvistavet.com/html/roundworms_in_cats___kittens.html

Los felinos silvestres mantenidos en cautiverio en zoológicos o centros de rescate, pueden adquirir la infección por *T. leonina* ingiriendo huevos infectantes o roedores con larvas infectantes enquistadas en sus tejidos. (Bowman, 2004)

2.17.3.3.2. Patogenicidad y síntomas

Toxascaris leonina no presenta síntomas clínicos. Pero al encontrarse con un cuadro de infección masiva se puede observar, que el animal se va a encontrar apático, inapetente, va a presentar vómitos, debilidad, pérdida de peso, pelo seco.

2.17.4. Control de las infecciones por ascáridos

Los huevos de *Toxocara* y *Toxascaris* son muy resistentes a varios entornos, y se mantienen infectantes durante años, especialmente en suelos arcillosos y pantanosos mal drenados, donde se acumula suciedad en el suelo.

2.17.5. Toxocarosis en el ser humano

En el hombre la infección es dada por la ingesta de huevos embrionados infectantes, por contacto estrecho y convivencia con los animales. El ser humano actúa como hospedador paraténico terminal, en el cual las larvas eclosionadas en el intestino delgado y posterior migración de las larvas por el organismo. En

su proceso migratorio las larvas ocasionan lesiones en diferentes órganos y tejidos, dando origen a distintas afecciones clínicas: Síndrome de *Larva Migrans Visceral*, Toxocariasis ocular y Toxocariasis encubierta. En el hombre no hay síntomas visibles. El tiempo de incubación en las personas puede durar semanas o meses, con la posibilidad de síntomas oculares años después de la primera infección. La inflamación causada por la penetración de una larva en el ojo puede dar lugar a ceguera unilateral. La parasitosis con *Toxocara* ocasiona también hepatomegalia, ataques febriles, molestias de tipo asmático, trastornos gastrointestinales y urticaria. Cabe mencionar que también se observan síntomas neurológicos. (Cabello, 2007)

2.17.6. Ancilostomatidosis

Son causados por nematodos de la familia Ancylostomatidae que se localizan en el intestino delgado y se caracterizan por ser hematófagos, afectan a carnívoros domésticos y silvestres. Miden de 1 - 2 cm y son de color gris - rojizo. Los huevos son ovalados, aproximadamente mide de 45 x 75 μm , presentan de 6 - 8 células al salir con las heces. Los Ancylostomatidae poseen una cápsula bucal bien desarrollada, provista de estructuras dentiformes en su margen ventral.

La subfamilia Ancylostomatidae comprende tres especies de importancia en medicina veterinaria;

- *Ancylostoma caninum*: encontrado en el intestino delgado de los perros
- *Ancylostoma tubaeforme* es específico en los gatos
- *Ancylostoma braziliense* este parasita a perros, gatos y carnívoros silvestres. (Cordero, 1999)

2.17.6.1. Ciclo biológico

Tras la excreción de huevos en las heces, las larvas se desarrollan en su interior y eclosionan a los 8 días. Completan su desarrollo a larvas infectivas del estadio L-III en el exterior, donde esperan el paso del hospedador.

Las larvas infectivas penetran en el hospedador final o intermediario por ingestión de agua, animales contaminadas o a travesando la piel.

Al haber ingerido el perro o el felino las larvas L – III, éstas van directamente al intestino donde completan su desarrollo volviéndose así adultos. En el intestino se instalan en la pared intestinal y comienzan a producir huevos. Sin embargo, algunas larvas penetran al interior del cuerpo e inician una migración a través de distintos órganos (larva *migrans*) así alcanzando finalmente los pulmones y la tráquea, al llegar a la boca vuelven a ser tragados. Durante esta migración pueden enquistarse en músculos y en otros órganos.

Las larvas que penetran a través de la piel alcanzan el sistema circulatorio, llegan a los pulmones y a través de la tráquea, por tos o estornudos llegan a la boca para ser tragados. De allí prosiguen hasta el intestino delgado donde se fijan y completan su desarrollo hasta llegar a ser adultos y poner huevos. (Cordero, 1999)

Figura No. 2.20. Ciclo biológico de *Ancylostoma sp.*



Fuente: http://shihtzumania.blogspot.com/2007_05_31_archive.html

2.17.6.2. Patogenia y síntomas

Producen anemia hemorrágica de carácter agudo o crónico dependiendo de la intensidad de la infección. (Cordero, 1999)

2.17.6.3. *Ancylostoma* en el ser humano

Las larvas de *Ancylostoma*, pueden invadir la piel del hombre, las larvas migran por debajo de la epidermis sin llegar a invadir la sangre. Este síndrome de migración larvaria cutánea se ha llamado erupción reptante y dermatitis serpigilosa. (Vélez, H., Rojas, W., Borrero, J., Restrepo, J., 2004)

2.18. Antiparasitarios

Los antiparasitarios son medicamentos usados en animales y humanos para el tratamiento de infecciones parasitarias, las parasitosis aparte de ocasionar graves problemas en la salud de los animales también inducen a la muerte del mismo. El uso indiscriminado de los antiparasitarios ha generado resistencias, por ello el uso de los mismos se debe fundamentar en análisis coproparasitarios con un seguimiento permanente. (Sumano y Ocampo, 2007)

2.18.1. Clasificación de los antiparasitarios

Según Sumano y Ocampo, (2007), estos fármacos se clasifican con base en el tipo de parásito y si poseen efectos larvicidas y ovidas. Se hace mención que no existe un antiparasitario de espectro absoluto, pero los hay de amplio espectro. Según la clasificación son los siguientes:

- Nematocidas: son fármacos utilizados contra los nematodos, los cuales se alojan en el tubo gastrointestinal, en vías respiratorias y en ocasiones en el sistema circulatorio.
- Cesticidas: son fármacos utilizados para cestodos, los cuales se encuentran en el tubo digestivo. Algunos de estos actúan contra formas inmaduras.
- Trematocidas: son fármacos administrados contra trematodos, que se alojan en el hígado, pulmón y rumen.
- Protozoocidas: estos actúan sobre microorganismos unicelulares que pueden estar localizados en distintos sitios.

- Ectoparasiticidas: son aptos para el control de ácaros, pulgas, piojos, garrapatas, moscas entre otros.
- Endectocidas: estos fármacos tienen la capacidad de actuar contra nematodos y ectoparásitos.

2.18.2. Características deseables de un antiparasitario para uso veterinario

Sumano y Ocampo (2007) mencionan que un antiparasitario óptimo debe tener las siguientes características:

- Amplio margen terapéutico y disponibilidad de su antídoto cuando haya un caso de sobredosis
- Debe tener un efecto rápido y potente
- El efecto residual debe ser bien definido y de preferencia prolongado
- Baja toxicidad
- Costo y beneficio debe ser razonable
- Amplio espectro antiparasitario
- Baja o nula generación de resistencia
- Poco efecto sobre el ecosistema

2.18.3. Éxito de un tratamiento antiparasitario

Sumano y Ocampo (2007), mencionan que los siguientes factores deben ser tomados en cuenta para el éxito de un tratamiento antiparasitario:

- Conocer el tipo de parásito y su patogenicidad
- Conocer la especie animal y el grado de infestación que está presentando
- Alimentación y estado de salud del animal

- Tipo de fármaco y presentación farmacéutica adecuada.

2.18.4. Nematocidas

2.18.4.1. Febendazol

Es un antiparasitario que tiene efecto contra los parásitos al actuar sobre su tubulina, interfiere en la asimilación de la glucosa, evitando su integración en forma de glucógeno, de tal forma que se altera la producción de energía. Se han detectado altas concentraciones de febendazol en el intestino, conductos excretores y sistema nervioso de los parásitos. Altera la morfología de los huevos y evita la eclosión de la larva. Este antiparasitario es eliminado por la leche, orina y heces. Es administrado por vía oral. Es utilizado contra *Toxocara canis*, *Toxascaris leonina*. (Sumano y Ocampo, 2007).

2.18.4.2. Febantel

Es un profármaco que debe metabolizarse y convertirse en febendazol y oxfendazol para así tener efecto antiparasitario. La actividad del febantel se debe a sus metabolitos (febendazol y oxfendazol), que inhiben la reductasa de fumarato bloqueando el aprovechamiento de glucosa. Como se mencionó anteriormente el febantel si no se metaboliza no tiene actividad, por lo que se bioactiva en el intestino de los animales monogástricos. Los carnívoros son más eficientes en el metabolismo de estos fármacos y los eliminan con mayor rapidez, ya que el tránsito intestinal es más rápido. Se lo administra por vía oral, y es útil para el tratamiento contra *Ancylostoma spp*, *Toxascara canis*, *Toxocara cati*, *Toxascaris leonina* entre otros. (Sumano y Ocampo, 2007)

2.18.4.3. Pirantel

Es un antihelmíntico de amplio espectro contra nematodos y cestodos. El pirantel bloquea por despolarización la unión neuromuscular, induce una activación persistente de los receptores nicotínicos, provocando parálisis espástica por incremento de la conductancia al sodio y al potasio, inhibe a las colinesterasas. En monogástricos tiene buena absorción por vía oral, se metaboliza por vía hepática y se elimina por la orina y en menor cantidad por las heces (Mendoza,

2008). Esta indicado contra *Toxocara canis*, *Toxocara cati*, *Toxascaris leonina*, *Ancylostoma spp.* Al combinarse con ivermectinas, prazicuantel, fenbendazol etc., tienen un efecto positivo para el tratamiento de parasitosis masivas por cestodos.

2.18.4.4. Ivermectina

Es un antiparasitario de amplio espectro, eficaz contra una gran variedad de nematodos y ectoparásitos, no tiene acción contra cestodos ni trematodos. El mecanismo de acción de la ivermectina es el siguiente: origina la apertura de los canales de Cl^- unidos al receptor glutamato, causando endoflujo negativo de Cl^- en las células, con la consiguiente hiperpolarización y parálisis muscular del verme y del artrópodo. Puede ser administrada por vía subcutánea, vía oral y tópica. Cuando la vía de administración es cutánea, los preparados son oleosos, llegando así a brindar una mayor concentración terapéutica que puede durar de 80 a 90 días. El uso de la ivermectina está asociado con un amplio margen de seguridad, ya que no atraviesa la barrera hematoencefálica. (Sumano y Ocampo, 2007).

2.18.5. Cesticidas

Sumano y Ocampo, (2007), consideran que, ésta es una de las parasitosis más peligrosas, debido que afecta tanto a los animales como al hombre.

2.18.5.1. Pirantel

Tiene eficacia contra *Dipylidium caninum* y *Taenia sp.*

2.18.5.2. Prazicuantel

Es un derivado pirazinolínico descubierto en 1972, tiene actividad antihelmíntica en animales y seres humanos contra infecciones por trematodos y cestodos. (Mendoza, 2008). No se ha determinado el mecanismo de acción exacto del prazicuantel, a bajas concentraciones parece alterar y estimular el movimiento de los parásitos ocasionando contracciones tetánicas en su musculatura, debidas posiblemente a un aumento en la permeabilidad de la membrana celular de calcio, bloquea además la síntesis de ATP. Provoca también vacuolizaciones

focales, con la subsecuente desintegración del tegumento. Este antiparasitario se absorbe rápida y completamente en el intestino después de su administración por vía oral, se distribuye a todos los tejidos y atraviesa la barrera hemorocefálica y la pared intestinal. Se metaboliza en el hígado. Su eliminación es por la orina. Es utilizado contra; *Dipylidium caninum*, *Taenia taeniaformis* (Sumano y Ocampo, 2007).

2.18.5.3. Fenbendazol

Utilizado contra las siguientes especies de parasitarias; *Toxocara canis*, *Toxocara cati*, *Toxascaris leonina*, *Ancylostoma spp.* (Sumano y Ocampo, 2007).

Capítulo III

3.1. Ubicación política y geográfica

El Zoológico de Quito se encuentra ubicado a 29 km de la ciudad de Quito. Guayllabamba es una parroquia metropolitana del Distrito Metropolitano de Quito. Tiene un clima sub trópico y trópico lo cual es apto para la vida de los animales que se encuentran en el zoológico. Tiene una humedad alrededor del 72% y una altura de 26000 m.s.n.m.

3.2. Población

Éste trabajo tuvo un fin investigativo en los 16 carnívoros silvestres mantenidos en cautiverio en el Zoológico de Quito en Guayllabamba para determinar los tipos de parásitos gastrointestinales y el tiempo de período de prepatencia de los mismos.

Tabla No. 3.1. Carnívoros del Zoológico de Quito en Guayllabamba

Población	Nombre científico	Nombre común
3	<i>Tremactos ornatus</i>	Oso de antejojo
2	<i>Pseudalopex culpaeus</i>	Lobo de parámo
2	<i>Procyon cancrivorus</i>	Mapache
2	<i>Eira barbara</i>	Taira
1	<i>Panthera onca</i>	Jaguar
1	<i>Puma concolor</i>	Puma
3	<i>Leopardus pardalis</i>	Tigrillo
2	<i>Panthera leo</i>	León africano

Fuente: investigación directa 2012

Elaboración: La Autora

3.3. Materiales y soluciones

- Guantes de examinación
- Frascos para muestras de orina

- Alcohol
- Cooler
- Filipina
- Mandil
- Guantes de examinación
- Marcador permanente
- Esferográficos
- Hojas papel bond
- Carpeta
- Cámara fotográfica
- Refrigerador
- Balanza pequeña
- Gasas
- Mascarillas
- Tubos de ensayo
- Gradilla para tubos de ensayo
- Frascos para muestras de orina
- Vaso de precipitación
- Coladores
- Baja lenguas
- Porta objetos

- Cubreobjetos
- Centrífuga
- Microscopio
- Agua
- Azúcar
- Microondas
- Solución saturada de glucosa
- Suero fisiológico

3.4. Método de campo

3.4.1. Recolección de muestras de material fecal de los carnívoros silvestres mantenidos en cautiverio en el Zoológico de Quito en Guayllabamba

- El muestreo de muestras fecales tuvo inicio el día miércoles 30 de noviembre del 2011, a tempranas horas de la mañana, se ingresó a los exhibidores donde se encuentran los carnívoros. Los animales se encontraban en exhibidores aparte del lugar donde se recogió la muestra, por seguridad del personal.
- Se recolectó las heces frescas (aproximadamente 25 gramos) que se encontraban en el suelo, y se las almacenó en frascos estériles con el respectivo nombre científico del animal junto a la fecha y hora de la toma de muestra, luego fueron colocadas en el cooler. Se finalizó de muestrear a los carnívoros el 13 de julio del 2012.
- La recolección de muestras fecales de los carnívoros en cada exhibidor, duro aproximado 10 minutos.

- Al finalizar la recolección de muestras fecales, las mismas fueron transportadas al laboratorio para proceder con las respectivas pruebas coproparasitarias.

En el caso de los mapaches (*Procyon cancrivorus*), las muestras fueron tomadas de un recipiente con agua (lavacara) donde ellos realizan sus deposiciones, fueron necesarias la recolección de cuatro muestras debido que están en un medio líquido. (Anexo No.2. Foto No. 2.5.)

Tabla No. 3.2. Fechas en que fueron realizadas la recolección de muestras fecales de los carnívoros silvestres mantenidos en cautiverio en el Zoológico de Quito en Guayllabamba

Hora	Fecha
8:30 AM	30 de Noviembre 2011
8:30 AM	14 de Diciembre 2011
8:30 AM	28 de Diciembre 2011
8:30 AM	07 de Enero 2012
8:30 AM	21 de Enero 2012
8:30 AM	01 de Febrero 2012
8:30 AM	15 de Febrero 2012
8:30 AM	03 de Marzo 2012
8:30 AM	17 de Marzo 2012
8:30 AM	30 de Marzo 2012
8:30 AM	05 de Abril 2012
8:30 AM	19 de Abril 2012
8:30 AM	15 de Mayo 2012
8:30 AM	31 de Mayo 2012
8:30 AM	22 de Junio 2012
8:30 AM	13 de Julio 2012

Fuente: investigación directa 2012

Elaboración: La Autora

3.4.2. Desparasitación de los carnívoros silvestres mantenidos en cautiverio en el Zoológico de Quito en Guayllabamba

- Se introdujo los desparasitantes en la comida que les fue entregada a los carnívoros.
- En el caso de la ivermectina, su administración fue por vía parenteral, por lo que se procedió a anestesiarse a los grandes felinos, tomando las medidas de seguridad correspondientes para la manipulación de los mismos.

Tabla No. 3.3. Desparasitación *Tremactos ornatus* mantenidos en cautiverio en el Zoológico de Quito en Guayllabamba

Nombre científico	dic-11	
	Febendazol	Dosis
<i>Tremactos ornatus</i>	<input type="checkbox"/>	50 ml/ kg
<i>Tremactos ornatus</i>	<input type="checkbox"/>	50 ml/ kg
<i>Tremactos ornatus</i>	<input type="checkbox"/>	50 ml/ kg

Fuente: investigación directa 2012

Elaboración: La Autora

Tabla No. 3.4. Desparasitación *Pseudalopex culpaeus* mantenidos en cautiverio en el Zoológico de Quito en Guayllabamba

Nombre científico	dic-11	
	Febendazol	Dosis
<i>Pseudalopex culpaeus</i>	<input type="checkbox"/>	1ml/20kg
<i>Pseudalopex culpaeus</i>	<input type="checkbox"/>	1ml/20kg

Fuente: investigación directa 2012

Elaboración: La Autora

Tabla No. 3.5. Desparasitación *Procyon cancrivorus* mantenidos en cautiverio en el Zoológico de Quito en Guayllabamba

Nombre científico	dic-11	
	Febendazol	Dosis
<i>Procyon cancrivorus</i>	<input type="checkbox"/>	1ml/20kg
<i>Procyon cancrivorus</i>	<input type="checkbox"/>	1ml/20kg

Fuente: investigación directa 2012

Elaboración: La Autora

Tabla No. 3.6. Desparasitación *Eira barbara* mantenidos en cautiverio en el Zoológico de Quito en Guayllabamba

Nombre científico	dic-11	
	Febendazol	Dosis
<i>Eira barbara</i>	<input type="checkbox"/>	1ml/20kg
<i>Eira barbara</i>	<input type="checkbox"/>	1ml/20kg

Fuente: investigación directa 2012

Elaboración: La Autora

Tabla No. 3.7. Desparasitación *Panthera onca* mantenido en cautiverio en el Zoológico de Quito en Guayllabamba

Nombre científico	dic-11		feb-12	
	Febendazol	Dosis	Ivermectina	Dosis
<i>Panthera onca</i>	<input type="checkbox"/>	1ml/20kg	<input type="checkbox"/>	1ml/50kg

Fuente: investigación directa 2012

Elaboración: La Autora

Tabla No. 3.8. Desparasitación *Puma concolor* mantenido en cautiverio en el Zoológico de Quito en Guayllabamba

Nombre científico	dic-11	
	Pirantel + Prazicuantel	Dosis
<i>Puma concolor</i>	<input type="checkbox"/>	1tb/4kg

Fuente: investigación directa 2012

Elaboración: La Autora

Tabla No. 3.9. Desparasitación *Leopardus pardalis* mantenidos en cautiverio en el Zoológico de Quito en Guayllabamba

Nombre científico	dic-11	
	Pirantel + Prazicuantel	Dosis
<i>Leopardus pardalis</i>	<input type="checkbox"/>	1tb/4kg
<i>Leopardus pardalis</i>	<input type="checkbox"/>	1tb/4kg
<i>Leopardus pardalis</i>	<input type="checkbox"/>	1tb/4kg

Fuente: investigación directa 2012

Elaboración: La Autora

Tabla No. 3.10. Desparasitación *Panthera leo* mantenidos en cautiverio en el Zoológico de Quito en Guayllabamba

Nombre científico	dic-11		feb-12	
	Pirantel + Prazicuantel	Dosis	Ivermectina	Dosis
<i>Panthera leo</i>	<input type="checkbox"/>	1tb/4kg	<input type="checkbox"/>	1ml/50kg
<i>Panthera leo</i>	<input type="checkbox"/>	1tb/4kg	<input type="checkbox"/>	1ml/50kg

Fuente: investigación directa 2012

Elaboración: La Autora

3.5. Método de laboratorio

Las muestras fueron analizadas por la autora en la Clínica Veterinaria Brasil y en el laboratorio de la Universidad de las Américas, mediante el Método de Wisconsin de flotación fecal con azúcar modificada.

- La solución azucarada se preparó mezclando 453 gr de azúcar con 355 ml de agua hirviendo, posteriormente se dejó enfriar la solución.
- En un vaso de precipitación se mezcló 3 gr de heces con 15 ml de azúcar hasta que ésta tuvo consistencia uniforme.
- Con un colador se separó el material sólido del líquido, posteriormente se colocó la solución en un tubo de ensayo.
- El tubo de ensayo fue colocado en la centrífuga, la velocidad de centrifugación fue de 800 – 1000 rpm por 5 minutos.
- Se colocó el tubo de ensayo en una gradilla y se procedió a introducir una pipeta en la parte superior de la solución.
- La muestra obtenida con la pipeta, se colocó en un porta objetos y fue cubierta con un cubre objetos.
- Se procedió a observar en el microscopio, con los aumentos; 4X, 10X, 20X, 40X

Capítulo IV

4.1. Resultados

Tabla No. 4.1. Muestreos y desparasitaciones de los carnívoros silvestres mantenidos en cautiverio en el Zoológico de Quito en Guayllabamba

Nombre científico	nov-11		dic-11		ene-12		feb-12		mar-12		abr-12		may-12		jun-12		jul-12	
	Mu.	De.	Mu.	De.	Mu.	De.	Mu.	De.	Mu.	De.	Mu.	De.	Mu.	De.	Mu.	De.	Mu.	De.
<i>Tremactos ornatus</i>	✓	-	✓	f	✓	-	✓	-	✓	-	✓	-	✓	-	✓	-	✓	-
<i>Pseudalopex culpaeus</i>	✓✓	-	✓	f	✓	-	✓	-	✓	-	✓	-	✓	-	✓	-	✓	-
<i>Procyon cancrivorus</i>	✓	-	✓	f	✓	-	✓	-	✓	-	✓	-	✓	-	✓	-	✓	-
<i>Eira barbara</i>	✓✓	-	✓	f	✓	-	✓	-	✓	-	✓	-	✓	-	✓	-	✓	-
<i>Panthera onca</i>	✓✓	-	✓	f	✓	-	✓✓	lv	✓	-	✓	-	✓	-	✓	-	✓	-
<i>Puma concolor</i>	✓✓	-	✓	Pi+Pr	✓	-	✓	-	✓	-	✓	-	✓	-	✓	-	✓	-
<i>Leopardus pardalis</i>	✓✓	-	✓✓	Pi+Pr	✓	-	✓	-	✓	-	✓	-	✓	-	✓	-	✓	-
<i>Panthera leo</i>	✓✓	-	✓	Pi+Pr	✓	-	✓✓	lv	✓	-	✓	-	✓	-	✓	-	✓	-

Muestra	Mu.	Febendazol	f
Desparasitación	De.	Prazicuantel	Pr
Toma de muestras	✓	Pirantel	Pi
Presencia de parásitos	✓✓	Ivermectina	lv

Fuente: investigación directa 2012

Elaboración: La Autora

- La recolección de muestras inicio a finales del mes de Noviembre 2011, dichos resultados dieron negativo a la presencia de parásitos gastrointestinales a los osos de anteojos (*Tremactos ornatus*) y mapaches (*Procyon cancrivorus*), el resto de carnívoros muestreados dio positivo.
- Se procedió a desparasitar a los 16 animales en el mes de Diciembre con febendazol, prazicuantel y pirantel.

- Los resultados de las muestras fecales analizadas posterior a la desparasitación en el mes de Diciembre de 2011 y Enero 2012 dieron negativo a presencia de parásitos gastrointestinales.
- La recolección de muestras y análisis de laboratorio en el mes de Febrero 2012, dio resultados positivos de los análisis coproparasitarios de jaguar (*Panthera onca*) y de las leonas (*Panthera leo*). Por ello se procedió a desparasitar a estos felinos con ivermectina por vía parenteral

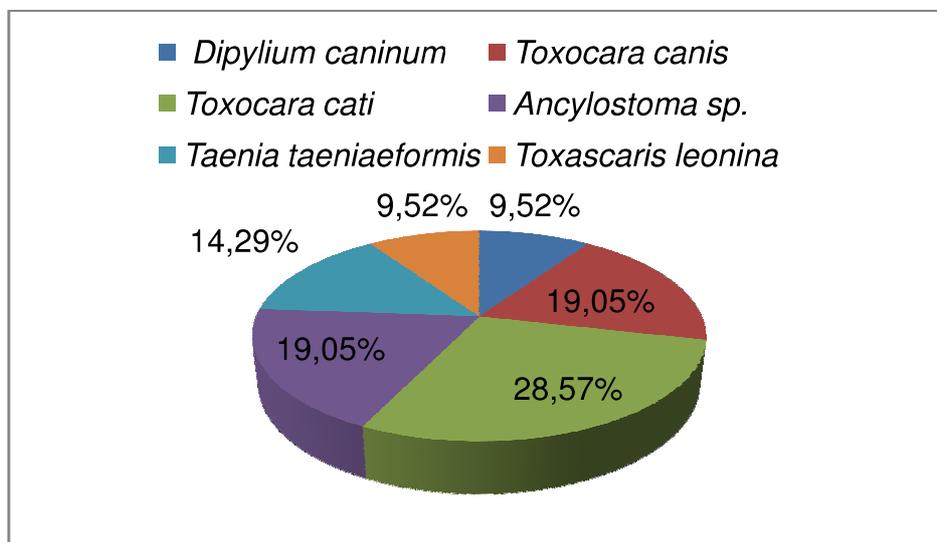
Tabla No. 4.2. Parásitos encontrados en los carnívoros silvestres mantenidos en cautiverio en el Zoológico de Quito en Guayllabamba

nov-11	—	* ■	—	■	□	◆	❖	□●	
dic-11	—	—	—	—	—	—	❖□	—	
ene-12	—	—	—	—	—	—	—	—	
feb-12	—	—	—	—	◆	—	—	□●◆	
mar-12	—	—	—	—	—	—	—	—	
abr-12	—	—	—	—	—	—	—	—	
may-12	—	—	—	—	—	—	—	—	
jun-12	—	—	—	—	—	—	—	—	
jul-12	—	—	—	—	—	—	—	—	
		<i>Trematod ornatus</i>	<i>Pseudalopex culpaeus</i>	<i>Procyon cancrivorus</i>	<i>Eira barbara</i>	<i>Panthera onca</i>	<i>Puma concolor</i>	<i>Leopardus pardalis</i>	<i>Panthera leo</i>
		Parásitos	Símbolo						
		<i>Dipylidium caninum</i>	*						
		<i>Toxocara canis</i>	■						
		<i>Toxocara cati</i>	□						
		<i>Ancylostoma sp.</i>	◆						
		<i>Taenia taeniaeformis</i>	❖						
		<i>Toxascaris leonina</i>	●						

Fuente: investigación directa 2012

Elaboración: La Autora

Gráfico No. 4.1. Porcentaje de parásitos gastrointestinales presentes en los carnívoros silvestres mantenidos en cautiverio en el Zoológico de Quito de Guayllabamba.



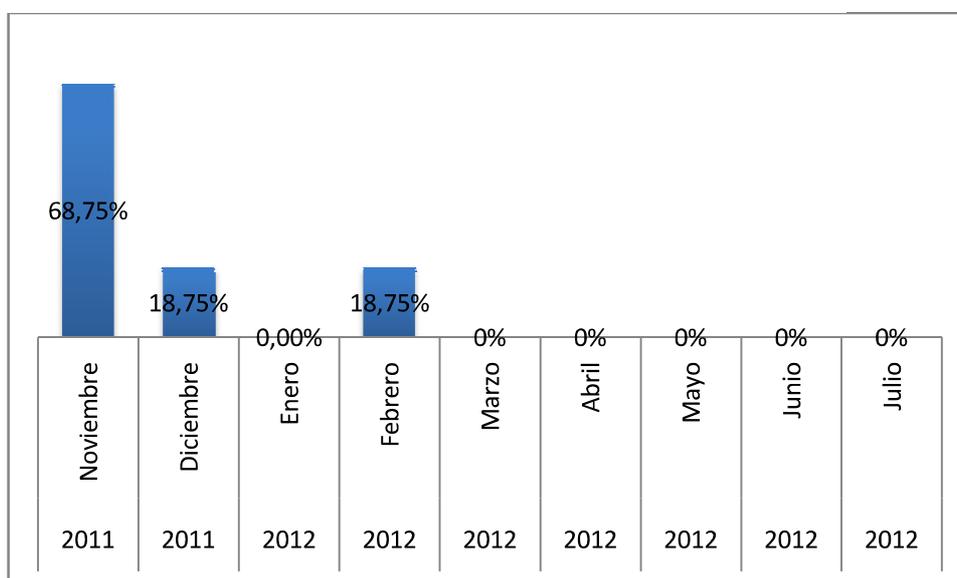
Fuente: investigación directa 2012

Elaboración: La Autora

- El parásito que más apareció en el muestreo de las heces de los carnívoros, fue *Toxocara cati* con el 28.57%, este parásito se presentó solamente en los felinos silvestres mantenidos en cautiverio en el Zoológico de Quito en Guayllabamba.
- *Toxocara canis* y *Ancylostoma sp.*, aparecieron en un 19.05%, ocupando ambos el segundo puesto de parásitos gastrointestinales abundantes en la recolección de muestras de los carnívoros en cautiverio en el Zoológico. *Toxocara canis* estuvo presente en los dos lobos de páramo (*Pseudalopex culpaeus*) y en la pareja de tairas (*Eira barbara*) con un 19.05%.
- *Taenia taeniaeformis* se presentó en un 14.29% en los tres tigrillos (*Leopardus pardalis*), mantenidos en cautiverio en el zoológico. Este parásito se observó en el mes de Noviembre y Diciembre 2012.

- *Dipylidium caninum* se presentó con un 9.52% en los dos lobos de páramo (*Pseudalopex culpaeus*) que se encuentran en cautiverio en el zoológico.
- En las dos leonas (*Panthera leo*) que habitan en cautiverio en el zoológico, se halló un 9.52% de *Toxascaris leonina*.

Gráfico No. 4.2. Mayor abundancia de parásitos gastrointestinales encontrados en los meses de realizada la investigación.



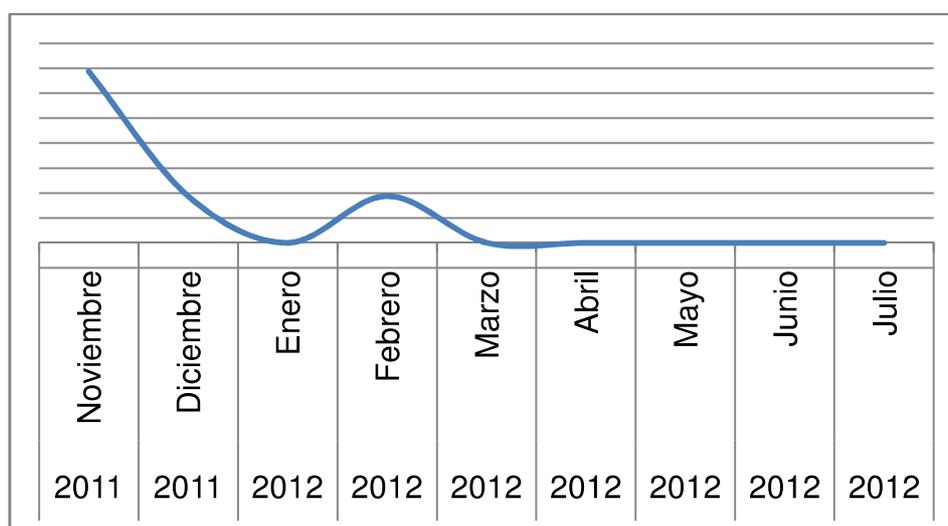
Fuente: investigación directa 2012

Elaboración: La Autora

- En el mes de Noviembre del 2011 que inició la recolección de materia fecal de los 16 carnívoros silvestres mantenidos en cautiverio en el Zoológico de Quito en Guayllabamba, se encontró un 68.75% de presencia de parásitos gastrointestinales.
- En Diciembre del 2011 y Febrero del 2012, se presenció una abundancia del 18.75% de parásitos gastrointestinales en los carnívoros silvestres mantenidos en cautiverio en el zoológico.

- En los meses de Enero 2012, Marzo, Abril, Mayo, Junio y Julio del presente año, no hubo presencia de parásitos gastrointestinales en los carnívoros silvestres mantenidos en cautiverio en el Zoológico de Quito en Guayllabamba.

Gráfico No. 4.3. Período de prepatencia o re infestación de parásitos gastrointestinales en los carnívoros silvestres mantenidos en cautiverio en el Zoológico de Quito en Guayllabamba



Fuente: investigación directa 2012

Elaboración: La Autora

- En Noviembre 2012 se observa la presencia de parásitos gastrointestinales en los carnívoros silvestres mantenidos en cautiverio en el Zoológico de Quito en Guayllabamba, posteriormente las muestras que fueron recolectadas y analizadas en el mes de Diciembre 2012 se observa presencia de parásitos gastrointestinales pero con menor abundancia.
- En el mes de Enero 2012 los resultados de los corproparasitológicos analizados dieron resultados negativos de presencia de parásitos.

- Se observa en el mes de Febrero 2012, a los dos meses después de la desparasitación, se puede evidenciar una re infestación de parásitos gastrointestinales en jaguar (*Panthera onca*) y en las dos leonas (*Panthera leo*).
- El período de prepatencia o de re infestación de parásitos gastrointestinales en los carnívoros silvestres en cautiverio en el Zoológico de Quito en Guayllabamba es aproximadamente de a seis meses.

4.2. Discusión de los Resultados

La determinación de la presencia y el tipo de parásitos gastrointestinales que se encuentran afectando a los carnívoros mantenidos en cautiverio en zoológicos y reservas, es de suma, ya que muchos de estos animales se encuentran en peligro de extinción, por lo tanto si se ven afectados por contaminaciones altas de parásitos puede causarles graves daños en su salud y hasta ocasionar la muerte. Cabe destacar que las personas que se encuentran en continuo contacto con estos animales pueden contraer enfermedades parasitarias afectando así también a su salud.

Anteriormente no se han realizado estudios coproparasitológicos de los carnívoros cautivos en el Zoológico de Quito en Guayllabamba. Los resultados de esta investigación dan a conocer que los parásitos más abundantes en los carnívoros son; *Toxocara cati* con una frecuencia del 28.57%, este parásito fue más común en los felinos silvestres en cautiverio (*Panthera onca*, *Puma concolor*, *Leopardus pardalis* y *Panthera leo*). *Ancylostoma* sp. tuvo una presencia del 19.05% en tres tipos de felinos silvestres muestreados (*Puma concolor*, *Panthera onca* y *Panthera leo*). *Toxocara canis* frecuentó con el 19.05% , fue hallado en los dos lobos de páramo (*Pseudalopex culpaeus*) y en la pareja de tairas (*Eira barbara*). En los tres tigrillos (*Leopardus pardalis*) se encontró el 14.29% de *Taenia taeniaeformis*. Mientras que *Dipylidium caninum* presentó una abundancia del 9.52% en los lobos de páramo (*Pseudalopex culpaeus*), y

Toxascaris leonina de igual forma estuvo presente con 9.52% en las leonas (*Panthera leo*).

Los parásitos encontrados con mayor frecuencia en felinos silvestres mantenidos en cautiverio son *Ancylostoma tubaeforme* (37,3%), *Toxocara cati* (28%) y *Toxascaris leonina* (24,6%). La menor incidencia *Taenia taenaeiformis* (3,2%).¹

En el Parque Zoológico Benito Juárez, en Morelia Michoacan, México, se realizó un estudio sobre la presencia de parásitos gastrointestinales en los felinos silvestres que eran mantenidos en cautiverio, entre ellos se encontraban tigri-llos (*Leopardus pardalis*) y jaguar (*Panthera onca*) éstos felinos dieron resultados positivos a la presencia de *Toxocara* y *Toxascaris*. Se encontraron mayor abundancia de parásitos gastrointestinales en los meses de otoño.²

En el mes de Noviembre 2011, 12 carnívoros presentaron resultados positivos a la presencia de parásitos gastrointestinales, posteriormente el tratamiento antiparasitario fue administrado en Diciembre 2012. Las muestras continuaron durante los siguientes meses, y se observó una re infestación de parásitos gastrointestinales en *Puma concolor* y en *Panthera leo* en el mes de febrero 2012, dando así un período de prepatencia en estos felinos de 2 meses, puesto que hubo una re infestación de parásitos, los antiparasitarios administrados en el mes de Diciembre 2011, puede ser que no tuvieron una acción óptima sobre *Toxocara* y *Ancylostoma* o que hubieron factores que predispongan la aparición estos. Hubo la presencia de *Toxascaris leonina* en las leonas, por ello se realizó una segunda administración de antiparasitante, se inyectó ivermectina por vía parenteral a las dos leonas y al jaguar. En los meses siguientes después de la administración de ivermectina los resultados de los análisis coproparasitológicos dieron negativos a presencia de parásitos gastrointestinales. En las

¹ Martínez, F.A., Brinda, J.L., Laffont G., Rodríguez, M. (2010). “Parasitosis más frecuentes en Felinos Silvestres”

² Sánchez, Y. (2008). “Estudio de Helminfos de felinos silvestres en cautiverio en el Parque Zoológico Bénito Juárez”, Morelia - Michoacán, México.

épocas húmedas de primavera y otoño, la producción de huevos por las hembras de algunos nematodos gastrointestinales aumenta geométricamente, con incremento de la contaminación del pasto y del riego de la infección en una época en la que existe una población de hospedadores especialmente sensibles. (Cordero, 1999)

En los otros carnívoros no hubo una re infestación de parásitos gastrointestinales, siendo así el tratamiento antiparasitario administrado en el mes de Diciembre 2012 dio resultados positivos sobre la eliminación de los parásitos.

Capítulo V

5.1. Conclusiones

- Se concluyó que el período de prepatencia de los carnívoros silvestres mantenidos en cautiverio en el Zoológico de Guayllabamba en Quito hasta la fecha concluida de esta investigación es mayor a seis meses. Ya que no ha vuelto a dar resultados positivos la presencia de parásitos gastrointestinales en los carnívoros mantenidos en cautiverio del Zoológico de Quito en Guayllabamba.
- Osos de anteojos (*Tremactos ornatus*) y mapaches (*Procyon cancrivorus*) no presentaron en ningún momento resultados positivos sobre la presencia de parásitos gastrointestinales. Esto en cierta forma se debe ya que estos animales no solamente cuentan con una dieta estricta de carne, sino de frutas y vegetales.
- Los felinos silvestres fueron en los que mayor tipo de parásitos gastrointestinales se encontraron, debido que su dieta es solamente de carne, y es así que los gatos y roedores que se encuentran en los alrededores se alimentan de las sobras de carne y defecan en los exhibidores. Siendo estos hospedadores paraténicos e intermediarios.
- La presencia de *Dipylidium caninum* en los lobos de páramo (*Pseudalopex culpaeus*) se debe a la presencia de pulgas en estos animales y se podría decir que la aparición de *Taenia taeniaeiformis* en los tigrillos (*Leopardus pardalis*) pudo haber sido dada por un control superficial de la carne y vísceras entregada a los carnívoros. Sin embargo cabe mencionar que para la presencia de cualquier tipo de parásito que fue encontrado en las heces de los carnívoros muestreados, hay gran cantidad de factores que permiten la aparición de estos parásitos.
- El desarrollo del ciclo de vida estos parásitos se puede convertir en un problema en los felinos de zoológicos, debido que algunos de estos anima-

les se encuentran en peligro de extinción, y si existe una presencia alta de parásitos que afecte la salud del animal causando así la muerte, el número de especies animales descenderá

- La humedad en el suelo ocasionada por las lluvias presentadas en los meses de noviembre y diciembre, son causantes para que exista presencia de parásitos gastrointestinales, este medio es el adecuado para que ellos puedan empezar su ciclo biológico.
- Debido que los animales se encuentran en confinamiento y en estado de estrés hay una mayor susceptibilidad de contraer parásitos, debido a una baja en el sistema inmune.

5.2. Recomendaciones

- Se recomienda realizar análisis coproparasitarios cada seis meses, debido que puede haber una reinfección de parásitos en este tiempo. Si los resultados dan positivos administrar el antiparasitario conveniente para cada tipo de parásito o uno de amplia acción.
- Es necesario eliminar a los roedores que se encuentran habitando las instalaciones del zoológico, se debe colocar mayor cantidad de cajas de cebo cerca de los mostradores de los carnívoros, sobre todo en el área de felinos y canidos
- Se recomienda hacer una campaña de esterilización y desparasitación a los gatos silvestres que se encuentran en los alrededores del zoológico, para así evitar una sobrepoblación de los mismos y re infestaciones de parásitos.
- Debe haber un mayor control de la carne, realizando cortes específicos para observar si hay la presencia de quistes o parásitos adultos en las mismas, estos controles deben ser hechos una vez al día o una vez cada semana. El cuarto de refrigeración debe estar con la temperatura adecuada y con un pediluvio especial para el mismo.

Referencias

- a) Cordero del Campillo, M. y Rojo Vázquez F.A. (1999). *Parasitología Veterinaria; Parásitos cutáneos*; (1a.ed.). Madrid- España: McGraw-Hill, Interamericana.
- b) Melhorn H, y Pierkarski G. (2003). *Fundamentos de la Parasitología, Parásitos del hombre y de los animales domésticos*. (3a.ed.). Zaragoza, España: Acribia.
- c) Borchert A. (1975). *Parasitología Veterinaria; Parásitos*. Zaragoza; España: Acribia.
- d) Prats, G. (2005). *Microbiología Clínica*. Madrid, España: Editorial Médica Panamericana.
- e) Urquhart, G., Armour, J., Duncan, J., Dunn, A., y Jennings, F. (2001), *Parasitología veterinaria*, Zaragoza, España: Acribia.
- f) Bowman, D (2004). *Parasitología para Veterinarios*, (8a.ed.). Madrid, España: Saunders.
- g) Quiroz, H. (2005). *Parasitología y enfermedades parasitarias de animales domésticos*, México D.F.: Limusa.
- h) Blagburn, B y Dryden, M. (2002). *Atlas Pfizer de Parasitología Clínica Veterinaria*, México D.F.
- i) Wieland, B. y Pantchev, N. (2010). *Zoonosis parasitarias*, Zaragoza, España.
- j) Rocha, R., Lozano., O. y Martínez, Y. (2004). *Mecanismos de Patogenicidad e Interacción parásito – hospedador*. (1a.ed.). Puebla, México, Benemérita Universitat Autónoma de México.
- k) Calderón, O. (2004). *Parasitología General, elementos y actividades*, (1a.ed.). San José, Costa Rica: Universidad de Costa Rica.
- l) Gallegos, J. (2007). *Manual de Parasitología: Morfología y Biología de los parásitos de interés sanitario*, Barcelona, España: Universitat Barcelona.
- m) Cabello, R. (2007). *Microbiología y Parasitología Humana*, (3a.ed.). México D.F.

- n) Montes Pérez R. (2005). *Técnicas Diagnósticas en Parasitología Veterinaria*, Segunda Edición
- o) Mackey, Ch. y Robinson, E. (2006). *Diagnostic Parasitology for Veterinary Technicians*, (4a.ed.). St. Louis, Missouri: Elsevier Mosby.
- p) Adams, R. (2003). *Farmacología y terapéutica veterinaria*, (2a.ed.). Zaragoza, España: Acribia.
- q) Hendrix, Ch. (1999). *Diagnóstico Parasitológico Veterinario*, (2a.ed.). Madrid, España.
- r) Cruz, A. Y Camargo, B. (2001). *Glosario de términos en parasitología y ciencias afines*, (1a.ed.). México D.F.
- s) Padilla, F y Cuesta, E (2003). *Zoología Aplicada*, Madrid, España.
- t) Martínez, L., Beldominico, P., Gonzales, J.L. (2008). “Estudio Coproparasitológico de mamíferos silvestres en cautiverio con destino a recolonización en Santa Cruz”, Bolivia.
- u) Vélez, H., Rojas, W, Borrero, J, y Restrepo, J. (2004). *Enfermedades Infecciosas*, Medellín, Colombia.
- v) Koneman M. (2006). *Diagnóstico Microbiológico y Atlas a color* (6a. ed.). Madrid, España.
- w) Sumano, H. y Ocampo, L. (2007). *Farmacología veterinaria*, (3a.ed.). México D.F.
- x) Flores J. y Armijos, J. (2003). *Farmacología Humana*, (4a.ed.). México D.F.
- y) Sánchez, Y. (2008). “Estudio de Helmintos de felinos silvestres en cautiverio en el Parque Zoológico Bénito Juárez”, Morelia - Michoacán, México
- z) Martínez, F.A., Brinda, J.L., Laffont G., Rodríguez, M. (2010). Artículo de Internet “*Parasitosis más frecuentes en Felinos Silvestres*” disponible en <http://www.veterinariargentina.com/revista/2010/02/parasitosis-mas-frecuentes-en-felinos-silvestres/>
- aa) Artículo de internet disponible en:
<http://www.veterinaria.org/revistas/redvet/n030307.html>

bb) Artículo de internet disponible en:

<http://es.wikipedia.org/wiki/Parasitolog%C3%ADa>

cc) Artículo de internet disponible en :

<http://bibliotecavirtual.dgb.umich.mx:8083/jspui/bitstream/123456789/572/1/TOXOCARACANIS.pdf>

dd) Artículo de internet disponible en:

<http://es.wikipedia.org/wiki/Diploid%C3%ADa>

ee) Artículo de internet disponible en:

<http://www.facmed.unam.mx/deptos/microbiologia/parasitologia/cestodos.html>

ff) Artículo de internet disponible en:

http://www.oocities.org/mx/vidianne_mx/parasitoshuespiciclos.pdf

Anexos

Anexos 1. Carnívoros mantenidos en cautiverio en el Zoológico de Quito en Guayllabamba

Fotografía No. 1.1. Oso de anteojos (*Tremactos ornatus*)



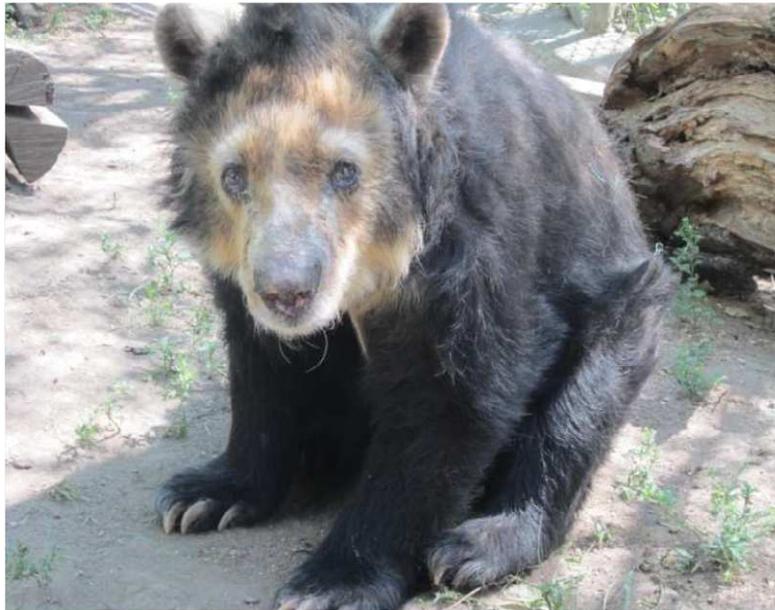
Fuente: investigación directa 2012, Zoológico de Quito en Guayllabamba
Elaboración: La Autora

Fotografía No. 1.2. Oso de anteojos (*Tremactos ornatus*)



Fuente: investigación directa 2012, Zoológico de Quito en Guayllabamba
Elaboración: La Autora

Foto No. 1.3. Oso de anteojos (*Tremactos ornatus*)



Fuente: investigación directa 2012, Zoológico de Quito en Guayllabamba

Elaboración: La Autora

Fotografía No. 1.4. Mapache (*Procyon cancrivorus*)



Fuente: investigación directa 2012, Zoológico de Quito en Guayllabamba

Elaboración: La Autora

Fotografía 1.5. Mapache (*Procyon cancrivorus*)



Fuente: investigación directa 2012, Zoológico de Quito en Guayllabamba
Elaboración: La Autora

Fotografía No. 1.6. Lobo de páramo (*Pseudalopex culpaeus*)



Fuente: investigación directa 2012, Zoológico de Quito en Guayllabamba
Elaboración: La Autora

Fotografía 1.7. Lobo de páramo (*Pseudalopex culpaeus*)



Fuente: investigación directa 2012, Zoológico de Quito en Guayllabamba
Elaboración: La Autora

Fotografía No. 1.8. Taira (*Eira barbara*)



Fuente: investigación directa 2012, Zoológico de Quito en Guayllabamba
Elaboración: La Autora

Fotografía No. 1.9. Taira (*Eira barbara*)



Fuente: investigación directa 2012, Zoológico de Quito en Guayllabamba
Elaboración: La Autora

Fotografía No. 1.10. Jaguar (*Panthera onca*)



Fuente: investigación directa 2012, Zoológico de Quito en Guayllabamba
Elaboración: La Autora

Fotografía No. 1.11. Puma (*Puma concolor*)



Fuente: investigación directa 2012, Zoológico de Quito en Guayllabamba
Elaboración: La Autora

Fotografía No. 1.12. Tigrillo (*Leopardus pardalis*)



Fuente: investigación directa 2012, Zoológico de Quito en Guayllabamba
Elaboración: La Autora

Fotografía No. 1.13. Tigrillo (*Leopardus pardalis*)



Fuente: investigación directa 2012, Zoológico de Quito en Guayllabamba
Elaboración: La Autora

Fotografía No. 1.14. León Africano (*Panthera leo*)



Fuente: investigación directa 2012, Zoológico de Quito en Guayllabamba
Elaboración: La Autora

Fotografía No. 1.15. León Africano (*Panthera leo*)



Fuente: investigación directa 2012, Zoológico de Quito en Guayllabamba
Elaboración: La Autora

Anexos 2. Recolección de muestras fecales de los carnívoros silvestres que se encuentran en cautiverio en el Zoológico de Quito en Guayllabamba

Fotografía No. 2.1. Preparación de material para la recolección de muestras fecales en el Zoológico de Quito en Guayllabamba.



Fuente: Investigación Directa 2012, Zoológico de Quito en Guayllabamba
Elaboración: La Autora

Fotografía No. 2.2. Recolección de materia fecal de osos de anteojos
(*Tremactos ornatus*)



Fuente: investigación directa 2012, Zoológico de Quito en Guayllabamba
Elaboración: La Autora

Fotografía No. 2.3. Recolección de materia fecal de lobos de páramo
(*Pseudaopex culpaeus*)



Fuente: investigación directa 2012, Zoológico de Quito en Guayllabamba
Elaboración: La Autora

Fotografía No. 2.4. Recolección de materia fecal de mapaches (*Procyon cancrivorus*)



Fuente: investigación directa 2012, Zoológico de Quito en Guayllabamba
Elaboración: La Autora

Fotografía No. 2.5. Materia fecal de mapaches (*Procyon cancrivorus*)



Fuente: investigación directa 2012, Zoológico de Quito en Guayllabamba
Elaboración: La Autora

Fotografía No. 2.6. Recolección de heces de Tairas (*Eira barbara*)



Fuente: investigación directa 2012, Zoológico de Quito en Guayllabamba
Elaboración: La Autora

Fotografía No. 2.7. Recolección de materia fecal de jaguar (*Panthera onca*)



Fuente: investigación directa 2012, Zoológico de Quito en Guayllabamba
Elaboración: La Autora

Fotografía No. 2.8. Recolección de materia fecal de Puma (*Puma concolor*)



Fuente: investigación directa 2012, Zoológico de Quito en Guayllabamba
Elaboración: La Autora

Fotografía No. 2.9. Recolección de materia fecal de tigrillos (*Leopardus pardalis*)



Fuente: investigación directa 2012, Zoológico de Quito en Guayllabamba
Elaboración: La Autora

Fotografía No. 2.10. Recolección de materia fecal de leonas (*Panthera leo*)



Fuente: investigación directa 2012, Zoológico de Quito en Guayllabamba
Elaboración: La Autora

Anexo 3. Realización de pruebas coproparasitológicas mediante el método de flotación con saturación de glucosa de Wisconsin

Fotografía No. 3.1. Mezcla de solución saturada de glucosa con materia fecal.
Separación de materia sólido y líquida.



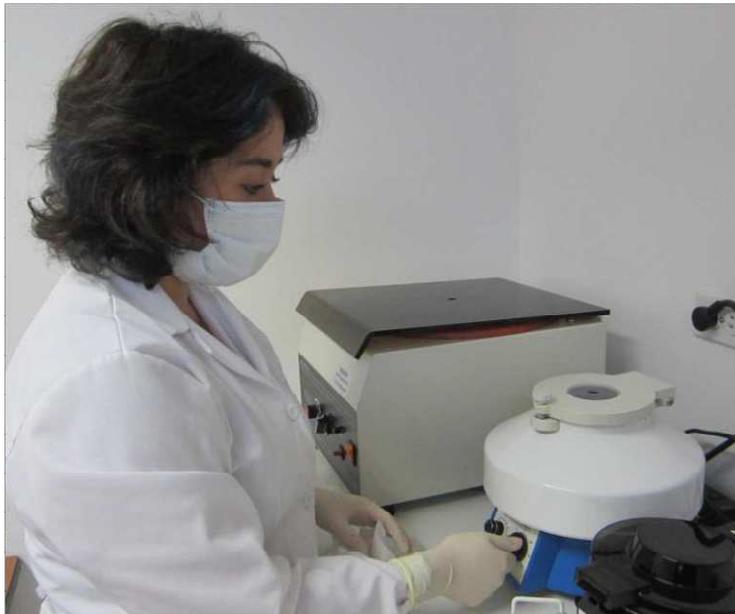
Fuente: investigación directa 2012, clínica veterinaria Brasil
Elaboración: La Autora

Fotografía No.3.2. Colocación de material líquido en un tubo de ensayo.



Fuente: investigación directa 2012, Universidad de las Américas
Elaboración: La Autora

Fotografía No.3.3. Colocación de muestras en la centrifuga, tiempo de centrifugación 5 minutos.



Fuente: investigación directa 2012, Universidad de las Américas
Elaboración: La Autora

Fotografía No. 3.4. Muestras fecales centrifugadas



Fuente: investigación directa 2012, Universidad de las Américas
Elaboración: La Autora

Fotografía No. 3.5. Colocación de materia fecal en los portaobjetos



Fuente: investigación directa 2012, Universidad de las Américas
Elaboración: La Autora

Fotografía No. 3.6. Colocación de cubre objetos sobre la muestra de heces



Fuente: investigación directa 2012, Universidad de las Américas
Elaboración: La Autora

Fotografía No. 3.7. Observación en el microscopio, aumentos: 4X, 10X, 20X y 40X



Fuente: investigación directa 2012, Universidad de las Américas
Elaboración: La Autora

Anexo 4. Desparasitación de los carnívoros que se encuentran en cautiverio en el Zoológico de Quito.

Fotografía No. 4.1. Desparasitación con prazicuantel y pirantel a tigrillo (*Leopardus pardalis*)



Fuente: investigación directa 2012, Zoológico de Quito en Guayllabamba
Elaboración: La Autora

Fotografía No. 4.2. Administración de desparasitante (prazicuantel y pirante) en un pedazo de carne para leonas (*Panthera leo*)



Fuente: investigación directa 2012, Zoológico de Quito en Guayllabamba
Elaboración: La Autora

Fotografía No. 4.3. Modo de sujeción a león (*Panthera leo*)



Fuente: investigación directa 2012, Zoológico de Quito en Guayllabamba
Elaboración: La Autora

Fotografía No. 4.4. Monitoreo de signos vitales de león (*Panthera leo*)



Fuente: investigación directa 2012, Zoológico de Quito en Guayllabamba
Elaboración: La Autora

Fotografía No. 4.5. Administración de ivermectina por vía parenteral a león (*Panthera leo*)



Fuente: investigación directa 2012, Zoológico de Quito en Guayllabamba
Elaboración: La Autora

Fotografía No. 4.6. Administración de Ivermectina por vía subcutánea.



Fuente: investigación directa 2012, Zoológico de Quito en Guayllabamba
Elaboración: La Autora

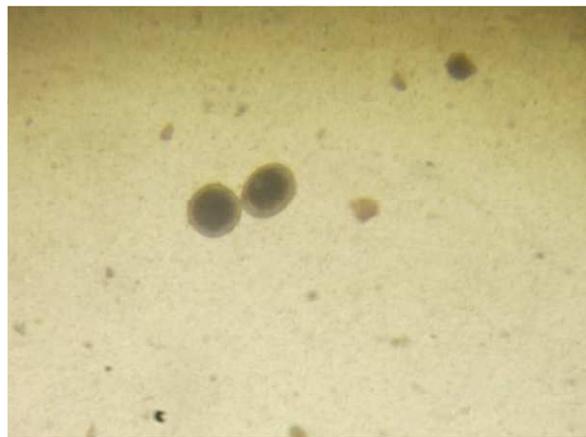
Anexo 5. Resultados de los análisis coproparasitológicos de los carnívoros mantenidos que se encuentran en cautiverio en el Zoológico de Quito en Guayllabamba

Fotografía No. 5.1. *Dypilidium caninum*, encontrado en materia fecal de lobos de páramo (*Pseudalopex culpaeus*), aumento 40 X



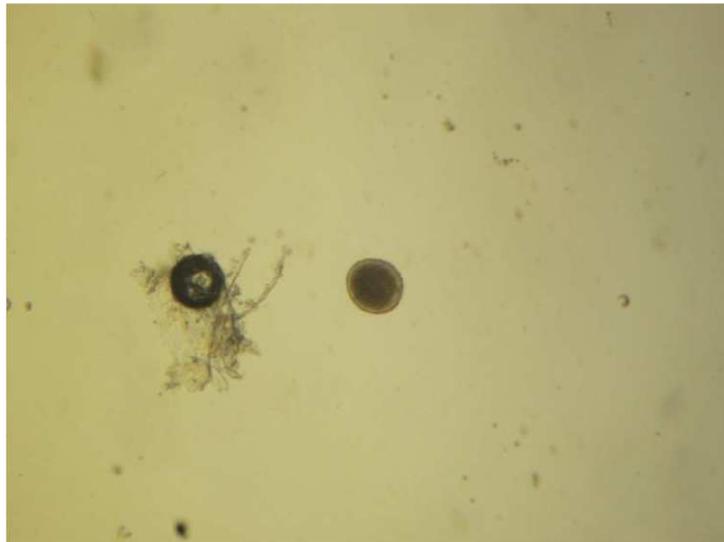
Fuente: investigación directa 2012
Elaboración: La Autora

Fotografía No. 5.2. *Toxocara canis*, encontrado en materia fecal de lobos de páramo (*Pseudalopex culpaeus*), aumento 40 X



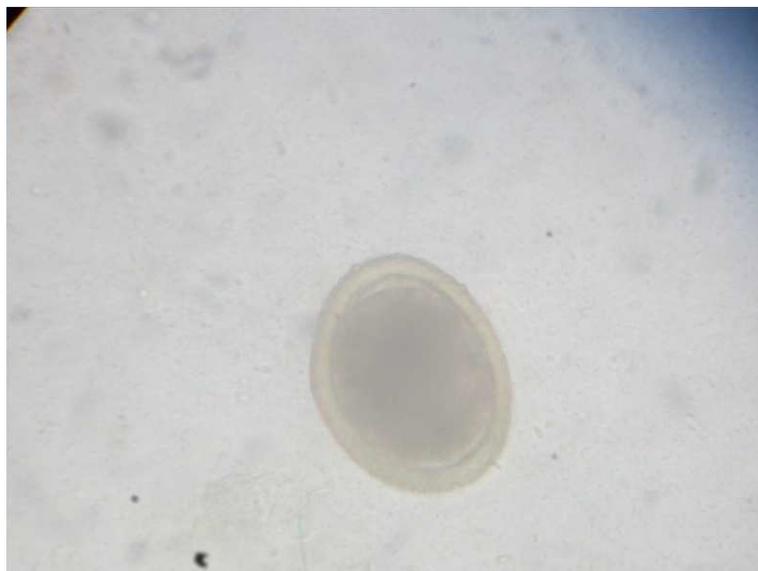
Fuente: investigación directa 2012
Elaboración: La Autora

Fotografía No. 5.3. *Toxocara canis* encontrado en materia fecal de tairas (*Eira barbara*), aumento 40 X



Fuente: investigación directa 2012
Elaboración: La Autora

Fotografía No. 5.4. *Toxocara canis* encontrado en materia fecal de tairas (*Eira barbara*), aumento 40 X



Fuente: investigación directa 2012
Elaboración: La Autora

Fotografía No. 5.5. *Toxocara cati* encontrado en materia fecal de jaguar (*Panthera onca*), aumento 40 X



Fuente: investigación directa 2012
Elaboración: La Autora

Fotografía No. 5.6. *Ancylostoma sp.* encontrado en materia fecal de jaguar (*Panthera onca*), aumento 40 X



Fuente: investigación directa 2012
Elaboración: La Autora

Fotografía No. 5.7. *Ancylostoma* sp. encontrado en materia fecal de puma (*Puma concolor*), aumento 40 X



Fuente: investigación directa 2012
Elaboración: La Autora

Fotografía No. 5.8. *Taenia taeniaeformis* encontrado en materia fecal de tigrillos (*Leopardus pardalis*), aumento 40 X



Fuente: investigación directa 2012
Elaboración: La Autora

Fotografía No. 5. 9. *Toxocara cati* encontrado en materia fecal de tigrillos (*Leopardus pardalis*), aumento 20 X



Fuente: investigación directa 2012
Elaboración: La Autora

Fotografía No. 5.10. *Toxocara cati* encontrado en materia fecal de, leonas (*Panthera leo*), aumento 40 X



Fuente: investigación directa 2012
Elaboración: La Autora

Fotografía No. 5.11. *Toxascaris leonina* encontrado en materia fecal de leonas (*Panthera leo*), aumento 40 X



Fuente: investigación directa 2012
Elaboración: La Autora

Fotografía No. 5.12. *Toxascaris leonina* encontrado en materia fecal de leonas (*Panthera leo*), aumento 40 X



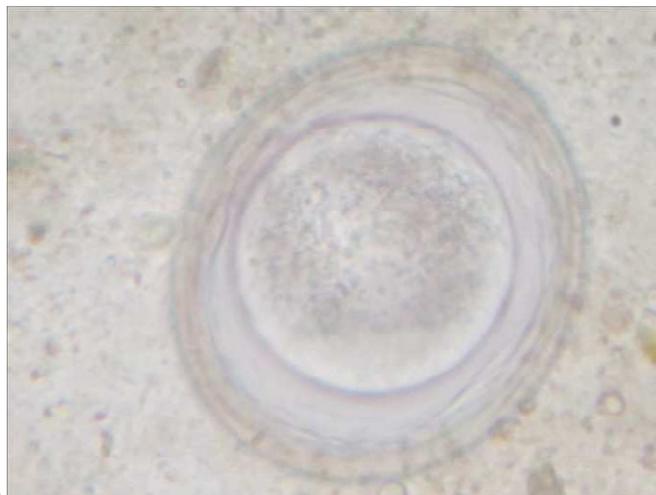
Fuente: investigación directa 2012
Elaboración: La Autora

Fotografía No. 5.13. *Toxascaris leonina* encontrado en materia fecal de leonas (*Panthera leo*), aumento 40 X



Fuente: investigación directa 2012
Elaboración: La Autora

Fotografía No. 5.14. *Toxascaris leonina* encontrado en materia fecal de leonas (*Panthera leo*) aumento 40 X



Fuente: investigación directa 2012
Elaboración: La Autora

Fotografía No. 5.15 *Ancylostoma* sp. encontrado en materia fecal de leonas (*Panthera leo*), aumento 40 X



Fuente: investigación directa 2012
Elaboración: La Autora