

**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA
ESCUELA DE MEDICINA VETERINARIA**



**FRECUENCIA DE HALLAZGO DE PARÁSITOS
NEMATODOS GASTROINTESTINALES EN VENADOS
COLA BLANCA (*Odocoileus virginianus*) MANTENIDOS
EN CAUTIVERIO EN EL PARQUE ECOLÓGICO VIDA
SILVESTRE, CHIMALTENANGO, GUATEMALA**

KATHIE IVANOFTNA RAMIREZ AMÉZQUITA

Médica Veterinaria

GUATEMALA, NOVIEMBRE DE 2023

**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA
ESCUELA DE MEDICINA VETERINARIA**



**FRECUENCIA DE HALLAZGO DE PARÁSITOS
NEMATODOS GASTROINTESTINALES EN VENADOS
COLA BLANCA (*Odocoileus virginianus*) MANTENIDOS
EN CAUTIVERIO EN EL PARQUE ECOLÓGICO VIDA
SILVESTRE, CHIMALTENANGO, GUATEMALA**

TRABAJO DE GRADUACIÓN

PRESENTADO A LA HONORABLE JUNTA DIRECTIVA DE LA FACULTAD

POR

KATHIE IVANOFTNA RAMIREZ AMÉZQUITA

Al conferírsele el título profesional de

Médica Veterinaria

En el grado de Licenciado

GUATEMALA, NOVIEMBRE DE 2023

**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA
JUNTA DIRECTIVA**

DECANO:	M.A. Rodolfo Chang Shum
SECRETARIO:	M.Sc. Lucrecia Emperatriz Motta Rodríguez
VOCAL I:	M.Sc. Juan José Prem González
VOCAL II:	Lic. Zoot. Miguel Ángel Rodenas Argueta
VOCAL III:	M.V. Edwin Rigoberto Herrera Villatoro
VOCAL IV:	Br. Cesar Francisco Monzón Castellanos
VOCAL V:	P. Agr. Jorge Pablo Rosales Roca

ASESOR

M.Sc. LUIS FELIPE CHOC MARTÍNEZ

HONORABLE TRIBUNAL EXAMINADOR

En cumplimiento con lo establecido por los reglamentos y normas de la Universidad de San Carlos de Guatemala, presento a su consideración el trabajo de graduación titulado:

**FRECUENCIA DE HALLAZGO DE PARÁSITOS NEMATODOS
GASTROINTESTINALES EN VENADOS COLA BLANCA
(*Odocoileus virginianus*) MANTENIDOS EN CAUTIVERIO EN EL
PARQUE ECOLÓGICO VIDA SILVESTRE, CHIMALTENANGO,
GUATEMALA**

Que fuera aprobado por la Honorable Junta Directiva de la
Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia

Como requisito previo a optar al título de:

MÉDICA VETERINARIA

ACTO QUE DEDICO A:

- A DIOS:** Por permitirme alcanzar la culminación de mi carrera profesional, por confiar en mí y brindarme luz, sabiduría, y conocimiento en este camino terrenal.
- A MIS PADRES:** Por todos sus sacrificios, por estar incondicionalmente a mi lado y nunca dejarme sola en ningún momento. Su apoyo inquebrantable y el ejemplo de lucha y perseverancia son invaluable para mí.
- A MI HERMANO:** Por sus valiosas enseñanzas, cariño y apoyo a lo largo de toda mi carrera. Su constante motivación ha sido un impulso fundamental para seguir adelante y alcanzar mis metas.
- A RODRIGO:** Por su paciencia, consejos, ayuda idónea en momentos difíciles y el inmenso amor y apoyo incondicional que me ha brindado.
- A MIS AMIGOS:** Por compartir conmigo momentos de risas, alegrías, estrés y desvelos. Su compañía hizo que mis días de estudio fueran mucho más gratificantes.

AGRADECIMIENTOS

- A DIOS: Por ser la guía en mi camino, permitirme alcanzar esta meta y tomarme de la mano durante todos los años de mi vida.
- A MI FAMILIA: Por el amor, paciencia, esfuerzo y confianza que han puesto en mí a lo largo de toda mi vida. Me siento profundamente agradecida por tenerlos a mi lado.
- A RODRIGO: Por alentarme a seguir adelante y por todo el apoyo que me has brindado durante estos años de mi carrera.
- A LA FMVZ: Por haberme formado profesionalmente.
- A MI ASESOR: M.V. Luis Choc, por el tiempo, paciencia, dedicación y guía que me ha brindado en la elaboración de esta investigación.
- A MI EVALUADOR: M.V. Manuel Rodríguez, por sus valiosas aportaciones, observaciones y consejos.
- AI DR. LLERENA: Por su amistad, enseñanzas, apoyo y por brindarme la oportunidad de dar inicio a mi camino profesional.
- AL PARQUE
ECOLÓGICO
VIDA SILVESTRE: Por haberme dado la oportunidad de llevar a cabo este estudio al abrirme las puertas necesarias para su realización.
- A: Todas las personas que colaboraron durante mi carrera y me han incentivado a seguir adelante.

ÍNDICE

I. INTRODUCCIÓN.....	1
II. HIPÓTESIS	2
III. OBJETIVOS	3
3.1. Objetivo general.....	3
3.2. Objetivos específicos	3
IV. REVISIÓN DE LITERATURA	4
4.1. Nematodos.....	4
4.1.1 Familia Trichostrongylidae.....	5
4.1.1.1 Ciclo Evolutivo	5
4.1.1.2 <i>Cooperia punctata</i> y <i>C. pectinata</i>	6
4.1.1.3 <i>Haemonchus</i> sp.....	6
4.1.1.4 <i>Ostertagia ostertagi</i>	7
4.1.1.5 <i>Trichostrongylus</i> sp.....	8
4.1.1.6 <i>Mecistocirrus digitatus</i>	8
4.1.1.7 <i>Nematodirus</i> sp.....	8
4.1.2 Familia Strongylidae	9
4.1.2.1 Ciclo Evolutivo	9
4.1.2.2 <i>Oesophagostomum columbianum</i> y <i>O. venulosum</i>	10
4.1.2.3 <i>Chabertia ovina</i>	10
4.1.2.4 <i>Strongyloides papillosus</i>	11
4.1.3 Familia Trichuridae	12
4.1.3.1 Ciclo Evolutivo	12
4.1.3.2 <i>Trichuris</i> sp.	12
4.1.3.3 <i>Capillaria</i> sp.	12
4.1.4 Familia Ancylostomatidae.....	13
4.1.4.1 Ciclo evolutivo.....	13
4.1.4.2 <i>Bunostomum</i> sp.....	13
4.2. Antihelmínticos.....	14
V. MATERIALES Y MÉTODOS	17

5.1. Materiales	17
5.1.1 Recursos humanos.....	17
5.1.2 Recursos biológicos	17
5.1.3 Recursos de campo.....	17
5.1.4 Recursos de laboratorio	17
5.2 Metodología	18
5.2.1 Localización.....	18
5.2.2 Diseño de estudio.....	18
5.2.3 Variables a medir.....	18
5.2.4 Universo y muestra.....	18
5.2.5 Recolección de la muestra	19
5.2.6 Transporte de muestra	19
5.2.7 Diagnóstico de laboratorio.....	20
5.2.7.1 Método de Flotación	20
5.2.7.2 Preparación.....	20
5.2.7.3 Técnica	20
5.2.7.4 Interpretación de la muestra	21
5.2.8 Análisis de datos	21
VI. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	22
VII. CONCLUSIONES.....	27
VIII.RECOMENDACIONES.....	28
IX. RESUMEN.....	29
SUMMARY	30
X. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	31
XI. ANEXOS.....	34

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro No. 1

Tipificación de fases pre-parasitarias de nematodos gastrointestinales que afectan a venados cola blanca (*Odocoileus virginianus*) 16

Cuadro No. 2

Interpretación de resultados del método de flotación 21

Cuadro No. 3

Hoja de registro de datos de muestras fecales 35

Cuadro No. 4

Resultados de nematodos gastrointestinales en venados cola blanca del Parque Ecológico Vida Silvestre, mayo 36

Cuadro No. 5

Resultados de nematodos gastrointestinales en venados cola blanca del Parque Ecológico Vida Silvestre, junio 37

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura No. 1

Frecuencia de hallazgo de nematodos gastrointestinales en venados cola blanca del Parque Ecológico Vida Silvestre 38

Figura No. 2

Porcentaje de muestras positivas a los distintos nematodos gastrointestinales determinados en el estudio 38

Figura No. 3

Parasitismo por género de nematodo durante el mes de mayo 39

Figura No. 4

Parasitismo por género de nematodo durante el mes de junio 39

Figura No. 5

Parasitismo por etapa de vida..... 40

Figura No. 6

Parasitismo por género de nematodo en cervatillos 40

Figura No. 7

Parasitismo por género de nematodo en adultos..... 41

I. INTRODUCCIÓN

El venado cola blanca (*Odocoileus virginianus*) es una especie originaria de América, siendo el cérvido más ampliamente distribuido a lo largo del continente americano, por lo que es una especie muy conocida alrededor del territorio nacional de Guatemala, principalmente en Petén, Cobán y Alta Verapaz. Así mismo, es el animal cinegético más copioso y perseguido por su codiciada carne, piel y astas, aunada la pérdida de hábitat.

En América del Norte se han realizado distintas investigaciones en las cuales se han descubierto una variedad de nematodos en venados cola blanca. Cook et al. (1979), determinaron que en el estado de Illinois los venados cola blanca han sido parasitados por *Capillaria* sp., *Cooperia* sp., *Oesophagostomum* sp., *Ostertagia mossi*, *Haemonchus contortus*, *Trichuris* sp., *Apteragia odocoilei*, *Nematodirus* sp. y *Setaria yehi*, siendo estos examinados a través de necropsia. En Mississippi, Huang et al. (2022), examinaron muestras fecales encontrando huevos de nematodos consistentes con una amplia gama de especies de estrongílicos en tres superfamilias: Ancylostomatoidea, Strongyloidea y Trichostrongyloidea, por medio de la técnica de McMaster y flotación.

En Latinoamérica, principalmente en México, Barranco (2016) ha reportado la presencia de *Ostertagia*, spp., *Cooperia* spp., *Haemonchus* spp., *Trichostrongylus* spp., *Trichuris* spp. y *Capillaria* spp., a través de las técnicas de sedimentación y flotación.

El presente estudio busca aportar información sobre los parásitos nematodos gastrointestinales que afectan a los venados cola blanca (*Odocoileus virginianus*) pertenecientes al Parque Ecológico Vida Silvestre, por medio de técnica coproparasitológica, siendo ésta el método de flotación a través de solución sobresaturada de azúcar; el cual permite el correcto diagnóstico de la presencia de huevos, su morfología y el grado de infestación por género.

II. HIPÓTESIS

Las heces fecales de los venados cola blanca (*Odocoileus virginianus*) del Parque Ecológico Vida Silvestre se encuentran contaminadas con fases pre-parasitarias de nematodos gastrointestinales.

III. OBJETIVOS

3.1. Objetivo general

- Generar información sobre nematodos gastrointestinales que afectan a venados cola blanca (*Odocoileus virginianus*) en cautiverio del Parque Ecológico Vida Silvestre.

3.2. Objetivos específicos

- Identificar los géneros de nematodos gastrointestinales que afectan a los venados cola blanca (*Odocoileus virginianus*).
- Establecer la frecuencia de hallazgo de muestras coprológicas con diagnóstico positivo a diferentes géneros de nematodos, en venados cola blanca (*Odocoileus virginianus*).
- Determinar la carga parasitaria de nematodos gastrointestinales presentes en muestras coprológicas de venados cola blanca (*Odocoileus virginianus*).

IV. REVISIÓN DE LITERATURA

4.1. Nematodos

Los nematodos son vermes que se encuentran extensamente distribuidos en una variedad de hábitats. Los nematodos parásitos de los animales domésticos y silvestres tienen gran importancia económica, debido a la frecuencia y elevada morbilidad con que se presentan en las diferentes especies. Generalmente tienen carácter crónico y la mayoría interfiere en un buen crecimiento. Se localizan en la mayoría de órganos; sin embargo, es el tracto digestivo en donde se encuentran la mayoría de las especies. La intensidad de parasitación varía con la edad de los animales (Quiroz, 1990; Cordero et al., 2001).

Estos son redondos, no segmentados, el cuerpo es filiforme y con simetría bilateral. Poseen aparato digestivo y sexos separados, por lo que la mayoría de los nematodos tienen reproducción sexual; los machos forman espermatozoides y las hembras óvulos. Después de la fecundación se forman de una a tres membranas que envuelven al huevo, según la especie. El desarrollo embrionario incluye los estados de mórula, blástula, gástrula y renacuajo en donde el embrión adquiere forma de verme (Quiroz, 1990).

Según el estado de desarrollo, los huevos al ser puestos pueden ser ovíparos, cuyo estado de desarrollo es de una sola mórula. Los ovovivíparos, cuyos huevos al ser puestos contienen el estado de embrión. Por último, los vivíparos, denominados de esta manera debido a que la primera larva se forma en el útero (Quiroz, 1990).

Los ciclos evolutivos de los nematodos varían considerablemente; se pueden dividir en directos (monoxenos) o indirectos (heteroxenos) con uno o más huéspedes intermediarios. En ambos casos, los huevos o larvas producidas en el huésped definitivo no son infectantes, es necesario el desarrollo larvario hasta la fase infectante. En los ciclos directos el desarrollo ocurre en la pradera, el suelo húmedo o el agua y la infestación generalmente es por vía oral mediante la ingestión

de huevos o larvas. En los ciclos indirectos el desarrollo de la fase infectiva ocurre en el huésped intermediario y la infestación generalmente se da por vía oral mediante la ingestión del huésped intermediario, o por picadura de artrópodos hematófagos (Quiroz, 1990; Taylor et al., 2007).

Seguidamente del proceso de infestación, la mayoría de los nematodos realizan una migración por diferentes órganos y tejidos para llegar al sitio de localización donde alcanzan la madurez sexual. Ciertos nematodos tienen migración a través del tracto digestivo, otros tienen migración hepato-cardio-pulmonar, y otros realizan migración linfática-cardio-pulmonar (Quiroz, 1990).

El proceso mediante el cual es posible que un estado evolutivo llegue a otro huésped, envuelve un complejo sistema de relaciones entre la población animal y el medio ambiente, donde se ve influenciada la temperatura, humedad, precipitación pluvial, tipos de suelo, luminosidad, vientos, tipos de vegetación y variación estacional (Quiroz, 1990).

4.1.1 Familia Trichostrongylidae

4.1.1.1 Ciclo Evolutivo

Su ciclo de vida es directo. Los huevos salen en las heces encontrándose en estado de mórula. Se requiere humedad, temperatura y oxígeno para el desarrollo de la L-I dentro de huevo; la temperatura óptima varía según las especies, en la mayoría se requiere de 1 a 2 días para que la L-I eclosiona, excepto en el caso de *Nematodirus* que dentro del huevo se desarrolla hasta la tercera larva. En una semana las larvas se alimentan, mudan y alcanzan el estado infectante L-III, en el caso de *Nematodirus* son necesarios 20 días. La L-I y L-III se alimentan, la L-III conserva la muda, ya no se alimenta y permanece en letargo en espera de ser ingerida por el huésped susceptible. Las larvas, según su localización después de ser ingeridas, mudan y penetran en la mucosa gástrica o intestinal en donde se desarrolla la L-IV, posteriormente sale al lumen y alcanzan su madurez sexual en un período de 15 a 21 días. En el caso de *Nematodirus* no penetran las larvas en la mucosa, permanecen entre las vellosidades y alcanzan su madurez sexual en el

período prepatente de 21 a 26 días. El periodo prepatente en general es de 15 a 21 días (Quiroz, 1990).

4.1.1.2 *Cooperia punctata* y *C. pectinata*

Este parásito se localiza en el intestino delgado y con menor frecuencia en el abomaso de vacas, ovejas, venados y otros rumiantes. Son relativamente pequeños, de color rojizo y en su extremo anterior posee una vesícula cefálica, muy característica (Cordero et al., 2001).

Los huevos son de color amarillento con muchos blastómeros. Llegan a medir 40 x 80 μm y su extremo es puntiagudo con paredes paralelas (Taylor et al., 2007).

En los animales afectados la enteritis a menudo se presenta con pérdida de apetito, poco aumento de peso, diarrea y en algunos casos, edema submandibular (Taylor et al., 2007).

4.1.1.3 *Haemonchus* sp.

Este parásito se localiza en el abomaso de ovejas, cabras, vacas, venados, camellos y llamas. Son hematófagos y en fresco tienen color rojo debido a la sangre ingerida, dándole aspecto de un palo de peluquería. En la cavidad bucal tienen una lanceta dorsal con la que erosionan la mucosa gástrica (Cordero et al., 2001; Taylor et al., 2007).

Los huevos son de tamaño mediano 74 x 44 μm , poseen una elipse ancha regular con paredes laterales en forma de barril y numerosos blastómeros (6-8), que casi llenan todo el huevo (Taylor et al., 2007).

En casos hiperagudos, los animales afectados mueren repentinamente a causa de una gastritis hemorrágica. La hemoncosis aguda se caracteriza por anemia, grados variables de edema, letargo y heces color oscuro. La hemoncosis crónica se asocia con pérdida progresiva de peso y debilidad, no hay evidencia de anemia o edema (Taylor et al., 2007).

4.1.1.4 *Ostertagia ostertagi*

Este parásito se localiza en el abomaso de vacas, ovejas, cabras, venados y otros rumiantes domésticos y silvestres. Son de color pardo por la sangre a medio digerir que se encuentra en su intestino (Cordero et al., 2001; Taylor et al., 2007).

Los huevos miden 45 x 85 μm , a menudo son ligeramente asimétricos y poseen una cubierta muy delgada (Taylor et al., 2007).

La ostertagiosis se presenta en dos formas clínicas. La enfermedad tipo I generalmente se observa en jóvenes menores de 1 año que pastan intensamente durante su primera temporada de pastoreo, como resultado de la ingestión de larvas 3-4 semanas antes. La morbilidad suele ser alta, a menudo superior al 75%, pero la mortalidad es rara siempre que el tratamiento se instituya temprano (Taylor et al., 2007).

La enfermedad tipo II ocurre en los jóvenes de 1 año, después de su primera temporada de pastoreo y resulta de la maduración de larvas ingeridas anteriormente. La hipoalbuminemia es más marcada y a menudo conduce a edema submandibular. La prevalencia de la enfermedad clínica es comparativamente baja y, a menudo, solo una proporción de los animales del grupo se ven afectados; la mortalidad en tales animales puede ser alta a menos que el tratamiento temprano con un antihelmíntico sea efectivo (Taylor et al., 2007).

El signo clínico principal en la enfermedad tipo I y II es diarrea acuosa. En la enfermedad tipo I la diarrea es persistente y de color verde brillante. En cambio, en la mayoría de animales con tipo II, la diarrea suele ser intermitente y la anorexia y sed suelen estar presentes. En ambas formas de la enfermedad, la pérdida de peso corporal es considerable durante la fase clínica y puede alcanzar el 20% en 7-10 días (Taylor et al., 2007).

4.1.1.5 *Trichostrongylus* sp.

Este parásito se localiza en el abomaso e intestino delgado de vacas, ovejas, cabras, venados y otros rumiantes. Son vermes pequeños, muy finos y de color pardorrojizo (Cordero et al., 2001).

Los huevos son de forma oval, llegando a medir 79-101 x 39-47 μm . Las paredes son delgadas y se segmentan al ser puestos (Taylor et al., 2007).

Aunque las infecciones por *Trichostrongylus* a menudo son asintomáticas, cuando están presentes en gran número (10,000 a 100,000 o más), estos parásitos son capaces de producir diarrea acuosa prolongada. Al principio las heces son semisólidas, pero pronto se vuelve acuosa y de color verde oscuro. Así mismo, hay pérdida de peso repentina e inapetencia (Bowman, 2004; Taylor et al., 2007).

4.1.1.6 *Mecistocirrus digitatus*

Este parásito se localiza en el abomaso de bovinos, ovinos, caprinos, búfalos y otros rumiantes silvestres, ocasionalmente se ha encontrado en el estómago de cerdos y en el hombre. A simple vista es indistinguible de *Haemonchus contortus*, siendo el falso palo de peluquería (Quiroz, 1990; Taylor et al., 2007).

Los huevos son ovoides midiendo 0.09-0.11 x 0.05-0.06 μm . Son de cubierta delgada y segmentados (Taylor et al., 2007).

En los animales afectados los signos clínicos son similares a los de *Haemonchus*, induciendo anemia, pérdida de peso y adelgazamiento (Taylor et al., 2007).

4.1.1.7 *Nematodirus* sp.

Este parásito se localiza en el intestino delgado de bovinos, ovinos, caprinos y otros rumiantes domésticos y silvestres. Los vermes adultos son delgados (Quiroz, 1990; Taylor et al., 2007).

Los huevos son grandes llegando a medir 140-150 μm . Son elípticos e incoloros, tienen de 6-8 blastómeros todos ubicados en el centro del huevo la cual es la mayor característica (Taylor et al., 2007).

Las infecciones de bajas a moderadas pueden no producir manifestaciones clínicas. En infecciones severas, la diarrea puede ocurrir durante el período prepatente y los animales jóvenes pueden deshidratarse (Taylor et al., 2007).

4.1.2 Familia Strongylidae

4.1.2.1 Ciclo Evolutivo

Su ciclo de vida es directo. Los huevos salen con las heces, la L-I eclosiona en el suelo al primer día, se alimenta y muda, seguidamente eclosiona a L-II y la L-III se desarrolla en un lapso de 5 a 7 días. Los huéspedes se infestan por ingestión de la L-III con el agua o los alimentos contaminados. La larva muda y penetra en la pared del intestino, tanto delgado como grueso, nuevamente muda a L-IV en 5 a 7 días, regresa al lumen del intestino grueso, en un período de 17 a 22 días después de la infestación. El período prepatente es de 45 días para *Oesophagostomum* y de 47 a 54 días para *Chabertia* (Quiroz, 1990; Taylor et al., 2007).

Strongyloides difiere en cuanto a que presenta un ciclo homogónico (parasitaria) y heterogónico (vida libre). Las hembras ponen huevos embrionados en el intestino delgado y salen con las heces. La L-I eclosiona y puede dar lugar a larvas filariformes o a larvas rabadiformes por una o varias generaciones. En el ciclo homogónico después de la primera muda la L-II es muy parecida a la L-I exceptuando que el esófago progresivamente pierde la forma rabadiforme. La siguiente muda da lugar a la fase infectiva L-III con esófago filariforme. En el ciclo heterogónico la L-I muda y da lugar a la L-III con esófago rabadiforme. Seguidamente la L-III da lugar a la L-IV, los adultos rabadiformes copulan y la hembra pone huevos generalmente no embrionados. Se desarrollan larvas semejantes a las que nacen de hembras de vida parasitaria y la única diferencia es que estas larvas no desarrollan otra generación de vida libre. Mudan y el esófago

rabbitiforme de la L-II y L-III es filariforme con capacidad para iniciar una etapa parasitaria o ciclo homogónico (Quiroz, 1990).

Las larvas que penetran por la piel llegan a los vasos linfáticos y sanguíneos en donde ingresan por los capilares y son arrastradas por el flujo sanguíneo hacia el corazón y pulmones, en donde rompen la pared de los capilares para pasar a los alveolos, continuando su migración hacia tráquea, esófago, estómago y mucosa intestinal, en donde llegan a su madurez sexual. Las larvas que son ingeridas por vía oral llegan al intestino y no realizan migración pulmonar. Ocurre todavía una muda para llegar a hembra partenogénica. El período prepatete es de 5 a 10 días (Quiroz, 1990).

4.1.2.2 *Oesophagostomum columbianum* y *O. venulosum*

Este parásito se encuentra en el intestino grueso de ovejas, cabras y otros rumiantes silvestres. Se caracteriza por tener cápsula bucal cilíndrica, generalmente estrecha y una corona foliácea (Quiroz, 1990; Taylor et al., 2007).

Los huevos son de forma oval de tamaño mediano 74-88 x 45-54 μm , con doble cubierta muy gruesa y contiene dentro una mórula (Quiroz, 1990).

Las infecciones agudas de esofagostomosis se caracteriza principalmente por presentar diarrea severa de color verde oscuro. Suele haber pérdida repentina de peso, emaciación, postración y muerte en animales jóvenes. En las infecciones crónicas, hay inapetencia, anemia y emaciación con diarrea intermitente (Taylor et al., 2007).

4.1.2.3 *Chabertia ovina*

Este parásito se encuentra en el colon de ovejas, cabras, vacas, ocasionalmente en venados y otros rumiantes domésticos y silvestres. Son los nematodos más grandes encontrados en el colon de los rumiantes (Quiroz, 1990; Taylor et al., 2007).

Los huevos son elípticos anchos y regulares de tamaño mediano 90-105 x 50-55 μm , con 16-32 blastómeros (Quiroz, 1990; Taylor et al., 2007).

Las infecciones moderadas suelen ser asintomáticas. Sin embargo, los animales afectados presentan diarrea hemorrágica de color oscuro, la cual contiene sangre descompuesta. La persistencia de diarrea causa emaciación y luego anemia. En casos graves puede llegar al estado caquético y en animales jóvenes puede ocurrir la muerte (Cordero et al., 2001; Taylor et al., 2007).

4.1.2.4 *Strongyloides papillosus*

Este parásito se encuentra en el intestino delgado de vacas, ovejas, cabras, cerdos, conejos, camellos y otros rumiantes domésticos y silvestres. Son gusanos delgados (Cordero et al., 2001).

La hembra partenogénica posee un cuerpo largo y filiforme, más delgado en la región cefálica, y un esófago largo, casi cilíndrico. Los huevos son de forma elipsoidal midiendo 40-60 x 20-32 μm , de pared delgada y embrionados. Las formas libres son más pequeñas, gruesas y presentan esófago rhabditiforme. Los machos poseen cola corta y cónica, mientras que la cola de las hembras termina en punta. Los huevos miden 42-48 x 23-30 μm y están embrionados en el momento de la puesta (Cordero et al., 2001; Taylor et al., 2007).

Es el único entre los nematodos de importancia en medicina veterinaria, que presentan en su ciclo una generación libre y otra parasitaria, en la cual, las formas adultas sólo están representadas por hembras partenogénicas (Cordero et al., 2001).

Los animales afectados presentan diarrea, a menudo con sangre y moco, anorexia, deshidratación, letargia, postración, anemia ligera a moderada, emaciación, pelo áspero. Cuando la infección es masiva, se observa reacción eritematosa, dermatitis difusa en costados y abdomen o urticaria. Los signos pulmonares observados son tos, estertores y en algunos casos neumonía, favorecida por infecciones bacterianas secundarias (Cordero et al., 2001).

4.1.3 Familia Trichuridae

4.1.3.1 Ciclo Evolutivo

Su ciclo de vida es directo. Los huevos salen con las heces, en condiciones favorables se desarrolla la larva dentro del huevo. La larva infestante L-II se desarrolla en 18 días en el caso de *Trichuris* y de 3 a 4 semanas en el caso de *Capillaria*. La infestación del huésped se produce por vía oral, la larva eclosiona en el intestino delgado o grueso según el agente; *Trichuris* penetra en la pared del ciego o colon durante algunos días, luego regresa al lumen para llegar a su madurez sexual. El periodo prepatente de *Trichuris* es de 41 a 45 días y de *Capillaria* es de 3 a 4 semanas (Quiroz, 1990; Taylor et al., 2007).

4.1.3.2 *Trichuris* sp.

Este parásito se encuentra en el ciego e intestino grueso de vacas, ovejas, cabras, alpacas, vicuñas, llamas y muchos rumiantes silvestres. Es comúnmente conocido como gusano en forma de látigo debido a que la parte anterior del cuerpo es larga y delgada, mientras que la parte posterior es más corta y gruesa (Quiroz, 1990; Cordero et al.).

Los huevos miden 70 x 35 μm , poseen una capa gruesa y lisa, son bioperculados, blastomerizados y con una coloración ligeramente ámbar (Cordero et al., 2001; Taylor et al., 2007).

El estadio más patógeno es el preadulto, pero la mayoría de las infecciones son ligeras y asintomáticas. Sin embargo, los animales jóvenes presentan anemia, anorexia, diarrea aguda con moco, colitis hemorrágica y emaciación progresiva (Quiroz, 1990; Taylor et al., 2007).

4.1.3.3 *Capillaria* sp.

Este parásito se encuentra en el intestino delgado de ovejas, cabras, venados y antílopes. Son gusanos filamentosos muy finos. Las hembras contienen huevos que se asemejan a los de *Trichuris* sp. (Quiroz, 1990).

Los huevos, no segmentados, miden 45-50 x 22-25 μm , tienen forma de tonel, con los lados casi paralelos, tapones bipolares achatados y coloración pardo amarillenta (Cordero et al., 2001).

Es considerada de baja patogenicidad y no tiene importancia clínica. El diagnóstico se realiza por el hallazgo de huevos en las heces mediante métodos coprológicos de flotación. La necropsia permite hallar los adultos en la mucosa intestinal. El tratamiento no suele ser necesario (Taylor et al., 2007).

4.1.4 Familia Ancylostomatidae

4.1.4.1 Ciclo evolutivo

Su ciclo de vida es directo. Los huevos salen en las heces en estado de 4 a 6 células. La L-I se desarrolla al primer día, la L-III conserva la muda de la L-I y L-II. La L-III no permanece en el bolo fecal y no sube a las hojas del pasto. La infestación se realiza por contaminación fecal de la piel, es decir, por vía cutánea u oral. Cuando la L-III penetra vía cutánea realiza migración linfática-cardio-pulmonar y mudan a L-IV antes de volver a entrar en el tracto gastrointestinal, después de aproximadamente 11 días. Las larvas ingeridas siguen directamente hacia los preestomagos, abomaso e intestino delgado donde se adhiere a la mucosa. El periodo prepatente por la vía percutánea es de 40 a 70 días y por vía oral es de 64 a 84 días (Quiroz, 1990; Taylor et al., 2007).

4.1.4.2 *Bunostomum* sp.

Este parásito se encuentra en el intestino delgado de ovejas, cabras, camellos y venados. Es uno de los nematodos más grandes y característicamente posee dos placas cortantes en la entrada de la capsula bucal presentando dientes al fondo de esta, por lo que son bastante hematófagos (Quiroz, 1990).

Los huevos son de forma irregular de elipse ancha y de tamaño mediano 90 x 51 μm . Posee con paredes laterales diferentes y presenta de 4-8 blastómeros (Taylor et al., 2007).

Al ser hematófagos, pueden producir anemia progresiva con cambios asociados en el cuadro sanguíneo, edema submandibular, pérdida de peso, anorexia y ocasionalmente diarrea oscura debido a los pigmentos sanguíneos alterados. Así mismo, los animales afectados pueden presentar neumonía, lesiones de tipo eritematoso, dermatitis pruriginosa, con claudicaciones si ocurre en algún miembro locomotor (Quiroz, 1990; Taylor et al., 2007).

4.2. Antihelmínticos

Los compuestos químicos principalmente en uso son los compuestos del imidazol, los cuales se dividen en dos grupos: derivados del bencimidazol y derivados del imidazotiazol (Quiroz, 1990).












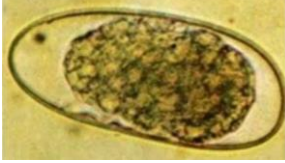
Dentro de los derivados del bencimidazol se encuentran los tiazolibencimidazoles como el Thiabendazol, el cual en dosis de 50-100 mg/kg, actúa sobre el 100% de formas inmaduras y sobre las adultas de *Haemonchus*, *Chabertia* y *Trichostrongylus*, en menor grado sobre larvas y adultos de *Nematodirus*, *Cooperia* y *Bunostomum*. Es muy activo sobre *Ostertagia* tipo I, pero tiene poca acción, 60% sobre la cuarta larva. Tiene buena actividad sobre *Strongyloides* adultos y larvas en migración. El Fenbendazol, en dosis de 7.5mg/kg tiene una efectividad del 95 al 100% sobre *Haemonchus*, *Cooperia*, *Ostertagia*, *Trichuris*, *Nematodirus*, *Chabertia* y *Oesophagostomum*. El Albendazol tiene amplio espectro en dosis de 10mg/kg es efectivo sobre la totalidad de nematodos gastroentéricos. El Febantel en dosis de 7.5 mg/kg, actúa sobre larvas y adultos de *Haemonchus*, *Trichostrongylus*, *Ostertagia*, *Oesophagostomum*, *Bunostomum* y *Nematodirus*. El Oxfendazol, en dosis de 5 mg/kg, actúa sobre los adultos y formas inmaduras en un rango de 99 a 100% contra *Haemonchus*, *Ostertagia*, *Chabertia* y *Trichostrongylus*, y en un rango de 91 a 99% contra *Nematodirus*, *Oesophagostomum* y *Trichuris* (Quiroz, 1990).

Así mismo, dentro de los derivados del bencimidazol los N-bencimidazolil-carbamatos como el Parbendazol en dosis de 20mg/kg es 100% efectivo contra *Haemonchus*, *Trichostrongylus*, *Cooperia*, *Chabertia* en fase adulta y juveniles de

tres días y sobre las formas adultas de *Nematodirus*, *Ostertagia* y *Trichuris* (Quiroz, 1990).

Dentro de los derivados del imidazotiazol se encuentra el Levamisol, el cual en dosis de 5-7 mg/kg tiene una acción cercana al 100% contra todos los tricostrongídeos, así como *Oesophagostomum*, *Chabertia* y *Bunostomum* y contra formas inmaduras de *Haemonchus*, *Mecistocirrus*, *Trichostrongylus* y *Nematodirus*. Sin embargo, se debe usar en dosis de 8 mg/kg en infestaciones graves (Quiroz, 1990).

Cuadro No. 1 Tipificación de fases pre-parasitarias de nematodos gastrointestinales que afectan a venados cola blanca (*Odocoileus virginianus*)

FAMILIA TRICHOSTRONGYLIDAE			
 <i>Cooperia</i> sp.	 <i>Haemonchus</i> sp.	 <i>Ostertagia</i> sp.	 <i>Trichostrongylus</i> sp.
 <i>Mecistocirrus digitatus</i>		 <i>Nematodirus</i> sp.	
FAMILIA STRONGYLIDAE			
 <i>Oesophagostomum</i> sp.	 <i>Chabertia ovina</i>	 <i>Strongyloides papillosus</i>	
FAMILIA TRICHURIDAE			
 <i>Trichuris</i> sp.		 <i>Capillaria</i> sp.	
FAMILIA ANCYLOSTOMATIDAE			
 <i>Bunostomum</i> sp.			

Fuente: Elaboración propia

V. MATERIALES Y MÉTODOS

5.1. Materiales

5.1.1 Recursos humanos

- Estudiante investigador de medicina veterinaria
- Un médico veterinario asesor
- Colaboradores

5.1.2 Recursos biológicos

- 21 Venados cola blanca (*Odocoileus virginianus*) del Parque Ecológico Vida Silvestre
- 80 Muestras fecales obtenidas del suelo

5.1.3 Recursos de campo

- Frascos estériles
- 1,000 cc de formol al 10% (900 cc de solución salina estéril 0.9% y 100 cc de formol puro)
- Guantes de látex
- Masking tape
- Marcador permanente

5.1.4 Recursos de laboratorio

- Solución sobresaturada de azúcar (1,280 gramos de azúcar y 1,000 cc de agua)
- 1 Mortero y pistilo
- 1 Colador
- 1 Beaker
- Frascos vacíos de vacunas
- Láminas portaobjetos y cubreobjetos
- Guantes de látex
- Microscopio
- Hoja de registro digital

5.2 Metodología

5.2.1 Localización

La siguiente investigación se llevó a cabo en un área cercada de 1,100mts x 1,100mts, en el Parque Ecológico Vida Silvestre, ubicada en el municipio de Tecpán, departamento de Chimaltenango, Guatemala.

El Parque Ecológico Vida Silvestre se encuentra ubicado en las coordenadas UTM 14° 46' 10.6" N, 90° 59' 18.1" O, dentro de la zona de vida bosque muy húmedo subtropical cálido y bosque húmedo montano bajo subtropical, con una temperatura promedio que oscila entre 6°C – 27°C y una precipitación pluvial promedio de 1,149 mm anuales (Ordoñez, 2008).

5.2.2 Diseño de estudio

El presente estudio es de tipo descriptivo transversal.

5.2.3 Variables a medir

Las variables a utilizar son: géneros de nematodos gastrointestinales, frecuencia de hallazgo de géneros de nematodos parásitos gastrointestinales y carga parasitaria en heces fecales de venados cola blanca.

5.2.4 Universo y muestra

Muestreo simple aleatorio de heces de 21 venados cola blanca (15 adultos y 6 cervatillos menores de 6 meses de edad), pertenecientes a un único recinto (1,100mts x 1,100mts) con el fin de calcular el porcentaje de excretas con fases pre-parasitarias. Para calcular el tamaño de la muestra, se utilizó la fórmula específica para cálculo de muestras en poblaciones finitas, con un error permisible de 5%, y un nivel de confianza del 95% mediante el software OpenEpi:

$$n = [EDFF * Np(1-p)] / [(d^2/Z^2(1-\alpha/2)^2(N-1) + p*(1-p))]$$

Donde:

- Tamaño de la población (para el factor de corrección de la población finita o fcp)(N): 100
- Frecuencia % hipotética del factor del resultado en la población (p): 50%+/-5
- Límites de confianza como % de 100(absoluto +/-%)(d): 5%
- Efecto de diseño (para encuestas en grupo-EDFF): 1

Se analizó la presencia de nematodos gastrointestinales de 80 muestras coprológicas de venados cola blanca depositadas en el recinto debido a que no son animales de fácil manejo.

5.2.5 Recolección de la muestra

Se realizaron dos muestreos los cuales se llevaron a cabo durante el mes de mayo y junio 2023. Se recolectaron 40 muestras de heces frescas en cada mes, tomadas del suelo tratando que estas no estuvieran contaminadas. El procedimiento de colección de muestras se realizó de la siguiente manera: al finalizar la tarde del día anterior a la recolección, se limpió con rastrillo todas las heces del potrero. A primera hora de la mañana (7:00am) se colectó la mayor cantidad de muestras posibles, seguidamente se les permitió el acceso a los comederos (10:00am) y se esperó a que defecaran para completar la cantidad de muestras. Se contempló recolectar la mayor cantidad de muestras frescas posibles de cervatillos. Dichas muestras fueron guardadas en frascos herméticos con formol al 10% (2 partes de formol por 1 de heces) para su preservación, identificando cada una por medio de un número utilizando masking tape y marcador permanente.

5.2.6 Transporte de muestra

Luego de la recolección, las muestras fueron trasladadas en vehículo para su procesamiento en un laboratorio privado.

5.2.7 Diagnóstico de laboratorio

Se utilizó una técnica de diagnóstico coproparasitológico, por lo que las muestras fueron procesadas por el método de flotación para el diagnóstico cualitativo de fases pre-parasitarias (huevos). Con dicho método se tipificaron los huevos de nematodos gastrointestinales y los resultados obtenidos fueron registrados en una ficha de control de resultados.

5.2.7.1 Método de Flotación

Para realizar el método de flotación se utilizó una solución sobresaturada de azúcar, la cual se elaboró con los siguientes materiales:

- 1,280 gramos de azúcar
- 1,000 cc de agua

5.2.7.2 Preparación

En un recipiente de aluminio se depositó el azúcar con el agua y se calentó a una temperatura moderada, se agitó la solución con una paleta de madera, hasta que se disolviera completamente. Debe evitarse que la solución hierva y se debe retirar de la fuente de calor cuando comience a desprender vapores. Seguidamente se dejó enfriar al medio ambiente (Figuroa y Rodríguez, 2007).

5.2.7.3 Técnica

- Se colocó en un mortero 2 gramos de heces. Si las heces están como coprolitos, se agrega cierta cantidad de agua para humedecerla y facilitar su macerado.
- Se agregó 15 cc de solución sobresaturada de azúcar, seguidamente se homogenizó con el mango del mortero hasta lograr una suspensión adecuada.
- A través de un colador corriente se tamizó y el filtrado se depositó en un beaker pequeño de 50 ml de capacidad.
- Se colocó el filtrado en un frasco vacío de vacuna (esterilizado), tratando de que se formara un menisco convexo.

- Se depositó un cubreobjetos (24X24) y se dejó reposar durante 15 minutos.
- Se transfirió el cubreobjetos a una lámina portaobjetos y se enfocó el campo del microscopio con 100X.
- Para la lectura de la muestra se enfocó uno de los extremos superiores del preparado y se observó en forma de zigzag (Figuroa y Rodríguez, 2007).

5.2.7.4 Interpretación de la muestra

Las formas pre-parasitarias de parásitos nematodos gastrointestinales en venados cola blanca (*Odocoileus virginianus*) se identificaron por observación y comparación con literatura e imágenes fotográficas descritas previamente por autores (Figuroa y Rodríguez, 2007).

La lectura de resultados se realizó de la siguiente manera:

Cuadro No. 2 Interpretación de resultados del método de flotación

Número de huevos por campo	Interpretación	Grado de infestación
01 - 05	+	Leve
06 - 10	++	Moderada
11 - 15	+++	Grave
16 o más	++++	Potencialmente letal

Fuente: Figuroa y Rodríguez, 2007

5.2.8 Análisis de datos

La información se realizó por medio de estadística descriptiva, se estimó la frecuencia expresada en forma porcentual y los datos se presentaron en cuadros y gráficas.

VI. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

A partir de la presente investigación se logró comprobar la hipótesis de que existe presencia de nematodos gastrointestinales en los venados cola blanca pertenecientes al Parque Ecológico Vida Silvestre. Fueron examinadas 80 muestras fecales de 21 venados cola blanca (15 adultos y 6 cervatillos) en condiciones de cautiverio. El número de muestras se dividió de la siguiente manera: 40 muestras recolectadas durante el mes de mayo, de las cuales 13 pertenecen a cervatillos y 40 muestras recolectadas durante el mes de junio, de las cuales 10 pertenecen a cervatillos. Dichos muestreos fueron procesados bajo la técnica de flotación con solución sobresaturada de azúcar.

De manera general se encontró un total de 13 muestras positivas con al menos un género de nematodo gastrointestinal, por lo que la frecuencia de hallazgo fue de 16.25% (ver figura no. 1). Entre los nematodos identificados se encuentran *Oesophagostomum* sp., *Chabertia* sp., *Cooperia* sp. y *Capillaria* sp. El porcentaje total de frecuencia por género indica que para *Oesophagostomum* sp. fue de 12.5% y para *Chabertia* sp., *Cooperia* sp. y *Capillaria* sp. fue de 1.25% respectivamente (ver figura no. 2).

Se debe mencionar que, de las 13 muestras fecales con diagnóstico positivo, 6 pertenecen al mes de mayo encontrándose los géneros *Chabertia* sp. y *Cooperia* sp. de manera igualitaria y *Oesophagostomum* sp. en mayor cantidad (ver figura no. 3) y 7 pertenecen al mes de junio encontrándose los géneros *Capillaria* sp. y *Oesophagostomum* sp. en mayor proporción (ver figura no. 4).

Se encontró que el 76.92% de las muestras fecales con diagnóstico positivo pertenecen a cervatillos. Los géneros identificados en estas muestras incluyen *Chabertia* sp. (1/13), *Cooperia* sp. (1/13), *Capillaria* sp. (1/13) y *Oesophagostomum* sp (7/13). Por lo que, el 23.08% de las muestras fecales con diagnóstico positivo pertenecen a adultos en las cuales se encontró únicamente el género *Oesophagostomum* sp. (3/13) (ver figura no. 5, 6 y 7).

Diversos estudios en venados cola blanca tanto en condiciones de cautiverio como en vida libre han demostrado la presencia de *Oesophagostomum*, *Capillaria*, *Cooperia* y *Chabertia*, tal como lo presenta Barranco (2016), Makul-Yerves et al. (2014) y Prestwood et al. (1976). Sin embargo, el estudio realizado por García (2020), indica que el principal parásito que afectan a los rumiantes es *Oesophagostomum* sp. Esto tiene concordancia con los nematodos hallados e identificados en los venados cola blanca en cautiverio del presente estudio.

Dentro de la familia Trichostrongylidae únicamente se encontró el género *Cooperia* sp. el cual tuvo una frecuencia baja. Según Guimares et al. (2000), se han registrado infestaciones altas de este nematodo durante periodos elevados de lluvias, por lo que la muestra fecal se recolecto durante el inicio de dicho periodo siendo la razón de su baja frecuencia. Sin embargo, es posible encontrar una alta frecuencia de este nematodo durante el mes de septiembre ya que se caracteriza por ser el mes más lluvioso en el departamento de Chimaltenango. Según Liébano et al. (1998), se observó que la mayor cantidad de larvas infectantes de *Haemonchus* sp. tiene una mejor oportunidad de supervivencia en los meses posteriores a las lluvias, ya que durante éste período el parásito aún no encuentra las condiciones óptimas para su desarrollo completo. En otras palabras, la época seca desempeña un papel importante en el ciclo de vida de parásitos como *Haemonchus* sp. y *Trichostrongylus* sp., lo cual coincide con los hallazgos reportados por Urdaneta et al. (2011), quienes encontraron que las altas prevalencias de estos nematodos están asociadas con condiciones climáticas sin lluvia, lo que favorece su desarrollo. El género *Mecistocirrus* sp. no ha sido investigado completamente en rumiantes silvestres, sin embargo, en un estudio realizado por Fernando (1965), demostró que la fase parasitaria de desarrollo de dicho género es de 2 a 3 veces más larga que el de los demás géneros de la familia Trichostrongylidae, encontrándose la forma pre-parasitaria en el día 59 a 74 de infección. Debido a esto el género *Mecistocirrus* sp. en los rumiantes no es frecuente de hallar.

Durante el estudio, no se encontraron huevos de *Ostertagia* sp. ni *Nematodirus* sp. Como menciona Vásquez et al. (2004), es posible que esto se deba a que dichos nematodos tienden a predominar en regiones de bajas temperaturas, como Alta Verapaz y Huehuetenango. Sin embargo, se sugiere que la recolección de muestras para futuros hallazgos se realice durante el mes de enero, ya que este mes se considera el más frío en el departamento de Chimaltenango. Es importante considerar que según DiPrieto (2007), el género *Nematodirus* tiene una tendencia natural a producir una baja cantidad de huevos, por lo que es posible que su detección no sea muy frecuente.

La familia Strongylidae cuenta con la mayor frecuencia, siendo esta favorecida por el clima y temperatura de la región de estudio. *Oesophagostomum* sp. se diagnosticó con mayor prevalencia tanto en cervatillos como en adultos, debido a que la humedad y cantidad de agua produce un aumento de vermes causando por ende una gran producción de huevos. Se pudo observar que los cervatillos presentan cierta superioridad sobre los adultos y de acuerdo con Soulsby (1987), este nematodo causa mayor daño en rumiantes jóvenes. El nematodo *Chabertia ovina* se encontró con menor frecuencia ya que particularmente es sensible a los rayos UV (Cabaret, 1983), por lo que los pastos cortos no favorecen la protección de los rayos solares y por ende afecta el desarrollo y supervivencia de larvas infectantes. No se encontró ningún huevo del género *Strongyloides* sp., lo cual podría deberse a su vía de transmisión, siendo ésta a través de la penetración cutánea. Dado que en el área de estudio predominan pastos cortos, estos no favorecen la transmisión del verme. Los cervatillos son principalmente los susceptibles a este nematodo, ya que pueden infectarse a través del calostro (DiPrieto, 2007). Sin embargo, el calostro proporciona inmunidad a los cervatillos, protegiéndolos contra este tipo de vermes, por lo que, este efecto inmunizador impide que gran número de larvas infectantes alcancen la madurez sexual dentro del huésped y a su vez reduce el número huevos. Así mismo, se muestrearon

principalmente venados cola blanca adultos, lo que disminuye la probabilidad de encontrar fases pre-parasitarias de este género.

Dentro de la familia Trichuridae únicamente se encontró la presencia del género *Capillaria* sp., debido a la elevada humedad en época de lluvia, lo que facilita el desarrollo del ciclo parasitario (Makul-Yerves et al., 2014). Según lo reportado por Paineira (2012), la ausencia de *Trichuris* sp., se atribuye a las diferencias estacionales que éste nematodo muestra en áreas con climas templados y en regiones tropicales o subtropicales. En climas templados *Trichuris* sp. muestra una mayor actividad durante los meses cálidos, con una mayor probabilidad de encontrarlo durante el mes de abril, mientras que su presencia disminuye en los meses fríos. Esto ocurre porque las condiciones ambientales favorables, como el calor, propician el desarrollo y supervivencia de las fases pre-parasitarias y larvas infectantes, lo que facilita la infección de los rumiantes.

No se detectó ningún huevo de la familia Ancylostomatidae debido a que Soulsby (1987), menciona que, *Bunostomum* sp. tiene una transmisión más favorable cuando los pastos están crecidos, ya que retienen más humedad, facilitando que las larvas trepen hasta la parte superior, donde pueden acceder más fácilmente a la piel de los venados cola blanca, siendo esta la vía de infección. En la región de estudio, las características desfavorecen la transmisión de este parásito, ya que los pastos se mantienen en niveles bajos debido al sobrepastoreo, lo que se considera la razón de una prevalencia nula. Además, las larvas de este género tienen un bajo potencial biótico, lo que significa que no hay condiciones suficientemente óptimas en los pastos del área de estudio (García, 2002).

La frecuencia de hallazgo de parásitos nematodos gastrointestinales en cérvidos está mediada principalmente por factores extrínsecos. Como menciona Soulsby (1987) los factores ambientales como temperatura, humedad, sombra y aireación determinan la supervivencia de las etapas de desarrollo de los nematodos y sus huéspedes intermediarios en el medio ambiente. La estructura del suelo es de gran importancia ya que influye de manera indirecta en el mantenimiento de los

valores térmicos o higrométricos para el desarrollo de los parásitos en sus formas libres. Así mismo, la flora o vegetación ejerce un papel importante en el mantenimiento, propagación y dispersión de un gran número de parásitos debido al mantenimiento de niveles térmicos e hídricos (Berenguer, 2007). El recinto en su totalidad posee un ambiente constituido por vegetación y pequeñas partes con suelo de tierra, por lo que las condiciones de dicha área cercada pudieron influir en el desarrollo y mantenimiento de parasitosis en los venados muestreados.

Cabe mencionar que 10 de las muestras fecales con diagnóstico positivo pertenecen a cervatillos. El motivo por el cual únicamente el 16.25% de las muestras dieron resultado positivo pudo deberse a que los ciervos jóvenes no han desarrollado completamente su sistema inmunitario y por ende son más propensos a padecer de parasitosis gastrointestinales causadas por nematodos. Tal como indica Paineira (2012) en su investigación, los animales jóvenes presentan un porcentaje alto de infestaciones por nematodos debido al alto riesgo de contraer parasitosis gastrointestinales al inicio del pastoreo y por poseer un sistema inmunitario en desarrollo. Aunado a esto, el estrés del cautiverio, puede disminuir la capacidad inmunológica y propiciar el surgimiento de parasitosis en una mayor diversidad.

La carga parasitaria de cada muestra positiva se midió e interpretó de acuerdo a la cantidad de cruces mencionado anteriormente, por lo que el 100% de las muestras con diagnóstico positivo presentaron un grado de infestación leve a nematodos gastrointestinales (ver cuadro no. 4 y 5). El parasitismo encontrado no manifiesta un problema grave en los ciervos; sin embargo, se debe mantener un control para que dichas parasitosis no evolucionen y lleguen a afectar la salud y bienestar de los individuos.

VII. CONCLUSIONES

- En la población de estudio de venados cola blanca (*Odocoileus virginianus*) presentes en el Parque Ecológico Vida Silvestre existe presencia de nematodos gastrointestinales en su forma pre-parasitaria.
- Los géneros de nematodos gastrointestinales identificados en las formas pre-parasitarias en los venados cola blanca (*Odocoileus virginianus*) del Parque Ecológico Vida Silvestre fueron *Oesophagostomum*, *Chabertia*, *Cooperia* y *Capillaria*, siendo *Oesophagostomum* el género con mayor frecuencia de presentación.
- La frecuencia de hallazgo de nematodos gastrointestinales en venados cola blanca (*Odocoileus virginianus*) del Parque Ecológico Vida Silvestre es de 16.25%.
- El 100% de las muestras con diagnóstico positivo presentaron un grado de infestación leve, lo cual no manifiesta un problema grave en los ciervos.

VIII. RECOMENDACIONES

- Realizar un plan profiláctico utilizando fenbendazol granulado en el alimento de los venados cola blanca (*Odocoileus virginianus*) sometidos a estudio, antes del inicio de los partos, con el fin de evitar un aumento de la carga parasitaria.
- Llevar a cabo muestreos fecales periódicos para ir evaluando la frecuencia de hallazgo de parásitos nematodos gastrointestinales en los venados cola blanca (*Odocoileus virginianus*) del Parque Ecológico Vida Silvestre.
- Mantener un ambiente limpio y adecuado mediante la recolección regular de las materias fecales para reducir la exposición a los parásitos nematodos gastrointestinales. Así mismo, mantener un control de densidad de población dentro del recinto contribuirá a disminuir el riesgo de infección.
- Realizar un estudio con particular énfasis en ciervos jóvenes en cautiverio para tener un mejor entendimiento de estas parasitosis y en su caso orientar programas de control y prevención de parásitos nematodos en fauna silvestre.

IX. RESUMEN

El presente estudio buscó identificar la presencia de fases pre-parasitarias de nematodos gastrointestinales en las heces de venados cola blanca (*Odocoileus virginianus*) del Parque Ecológico Vida Silvestre, Chimaltenango, Guatemala. Dado que las colecciones de animales silvestres en el país carecen de datos científicos sobre posibles afecciones parasitarias, esta investigación buscó proporcionar información valiosa para prevenir problemas de salud derivados de infestaciones causadas por parásitos.

Para lograrlo, se recolectaron de forma no invasiva un total de 80 muestras fecales de 21 venados cola blanca, de los cuales 15 eran adultos y 6 eran cervatillos, todos en cautiverio. Las muestras se tomaron en dos momentos distintos: 40 durante el mes de mayo (13 pertenecientes a cervatillos) y 40 durante el mes de junio (10 pertenecientes a cervatillos). Estas muestras se recolectaron temprano en la mañana, se almacenaron en recipientes herméticos con formol al 10% y se analizaron utilizando la técnica de flotación con solución sobresaturada de azúcar para identificar las fases pre-parasitarias.

Los resultados revelaron que 13 muestras fueron positivas para al menos un género de nematodo gastrointestinal, lo que indica una frecuencia de hallazgo del 16.25%. Los nematodos identificados incluyeron *Oesophagostomum* sp. (12.5%), *Chabertia* sp. (1.25%), *Cooperia* sp. (1.25%) y *Capillaria* sp. (1.25%). Es relevante destacar que todas las muestras con diagnóstico positivo presentaron un grado de infestación leve.

SUMMARY

This study sought to identify the presence of pre-parasitic stages of gastrointestinal nematodes in the feces of white-tailed deer (*Odocoileus virginianus*) from Parque Ecológico Vida Silvestre, Chimaltenango, Guatemala. Given that wildlife collections in the country lack scientific data on possible parasitic afflictions, this research aimed to provide valuable information to prevent health problems derived from parasitic infestations.

To accomplish this, a total of 80 non-invasive fecal samples were collected from 21 white-tailed deer, of which 15 were adults and 6 were fawns, all in captivity. The samples were taken at two different times: 40 during the month of May (13 belonging to fawns) and 40 during the month of June (10 belonging to fawns). These samples were collected early in the morning, stored in airtight containers with 10% formaldehyde, and analyzed using the flotation technique with supersaturated sugar solution to identify the pre-parasitic stages.

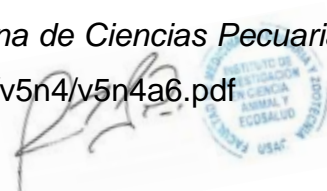
The results revealed that 13 samples were positive for at least one genus of gastrointestinal nematode, indicating a finding frequency of 16.25%. The nematodes identified included *Oesophagostomum* sp. (12.5%), *Chabertia* sp. (1.25%), *Cooperia* sp. (1.25%), and *Capillaria* sp. (1.25%). It is relevant to note that all samples with a positive diagnosis presented a mild degree of infestation.

X. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Barranco, S. G. (2016). *Frecuencia de parásitos gastrointestinales en heces de venado cola blanca (Odocoileus virginianus) pertenecientes a unidades de manejo para la conservación de la vida silvestre (UMA) del estado de Morelos* [Tesis de licenciatura. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad Autónoma del Estado de México]. <http://repositorioslatinoamericanos.uchile.cl/handle/2250/996585>
- Berenguer, J. (2007). *Manual de Parasitología: morfología y biología de los parásitos de interés sanitario*. Editorial REY, S. L., España.
- Bowman, D. D. (2004). *Parasitología para veterinarios*. 8va ed., Elsevier, España.
- Cabaret, J. (1983). The nematode parasites of large intestine of sheep in the middle-atlas (Morocco). *Folia parasitologica*, 30(1), 117-121. <https://folia.paru.cas.cz/pdfs/fo/1983/02/04.pdf>
- Cook, T. W., Ridgeway, B. T, Andrews, R. y Hodge, J. (1979). Gastro-intestinal helminths in white-tailed deer (*Odocoileus virginianus*) of Illinois. *Journal of Wildlife Diseases*. 15(3), 405-408. <https://doi.org/10.7589/0090-3558-15.3.405>.
- Cordero, M., Rojo, F., Martinez, A., Sanchez, M., Hernandez, S., Navarrete, L., Diez, P., Quiroz, H. y Carvalho, M. (2001). *Parasitología Veterinaria*. McGraw-Hill-Interamericana de España, S.A.U.
- DiPrieto, J. (2007). *Manual Merck de Veterinaria*. 6ª ed., Océano, Barcelona.
- Fernando, S. T. (1965). Life cycle of *Mecistocirrus digitatus*, a trichostrongylid parasite of ruminants. *The Journal of Parasitology*, 51(2), 156-163. <https://doi.10.2307/3276070>



- Figueroa, L. y Rodríguez, M. (2007). *Manual de técnicas diagnósticas en parasitología veterinaria*. Guatemala: Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad de San Carlos de Guatemala.
- García, C. (2002). Control de las parasitosis en el ganado bovino de Galicia. *Revista Ganadería*, 11(5), 62-69.
<http://www.agroecologia.net/recursos/adge/articulos/parasitosis%20bovino%20mayo-jun%2002.pdf>
- García, R. F. (2020). *Prevalencia de parásitos gastrointestinales en bovinos de la península de Santa Elena* [Tesis de licenciatura. Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Estatal Península de Santa Elena].
<https://repositorio.upse.edu.ec/handle/46000/5394>
- Guimaraes, M. P., Ribeiro M. F., Facuri E. J. y Lima W. S. (2000). Strategic control of gastrointestinal nematodes in dairy calves in Florestal, Minas Gerias, Brazil. *Veterinary Research Communications*, 24(1), 31-38.
10.1023/a:1006373221169
- Huang, M. H., Demarais, S., Brookshire, W. C. y Strickland, B. K. (2022). Analysis of supplemental wildlife feeding in Mississippi and environmental gastrointestinal parasite load. *Frontiers Veterinary Science*, 26(9), 410-437.
<https://doi.org/10.3389/fvets.2022.995437>
- Liébano, H. E., Vásquez P. V. y Fernández R. M. (1998). Sobrevivencia de larvas infectantes de *Haemonchus contortus* en un clima subhúmedo. *Revista Veterinaria México*, 29(3), 245-250.
<https://www.medigraphic.com/pdfs/vetmex/vm-1998/vm983e.pdf>
- Makul-Yerves, J. M., Zapata-Escobedo, M. R., Montés-Pérez, R. C., Rodríguez-Vivas, R. I. y Torres-Acosta, J. F. (2014). Parásitos gastrointestinales y ectoparásitos de ungulados silvestres en condiciones de vida libre y cautiverio en el trópico mexicano. *Revista Mexicana de Ciencias Pecuarias*, 5(4), 456-469. <https://www.scielo.org.mx/pdf/rmcp/v5n4/v5n4a6.pdf>



- Ordoñez, F. (2008). *Descripción cualitativa y cuantitativa de desechos sólidos domésticos en nueve municipios de Chimaltenango y su potencial uso en la agricultura* [Tesis de licenciatura. Facultad de Agronomía, Universidad de San Carlos de Guatemala]. http://biblioteca.usac.edu.gt/tesis/01/01_2446.pdf
- Painceira, A. M. (2012). *Prevalencia y factores de riesgo asociados a la infección por endoparásitos en rumiantes domésticos y silvestres de la provincia de Lugo* [Tesis de licenciatura. Facultad de Veterinaria, Universidad de Santiago de Compostela]. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/tesis?codigo=109801>
- Prestwood, A. K., Pursglove, S. R. y Hayes F. A. (1976). Parasitism among white-tailed deer and domestic sheep on common range. *Journal of wildlife Diseases*, 12(3), 380-385. 10.7589/0090-3558-12.3.380
- Quiroz, H. (1990). *Parasitología*. Editorial Limusa, S. A. de C. V.
- Soulsby, E. J. (1987). *Parasitología y enfermedades parasitarias en los animales domésticos*. 7ª ed., Nueva Editorial Interamericana, México D.F.
- Taylor, M., Coop, R. L. y Wall, R. L. (2007). *Veterinary Parasitology*. 3ra ed., Blackwell, USA.
- Urdaneta, M., Urdaneta, A., Parra, A., Chacín, E., Ramírez, R. y Angulo, F. (2011). Prevalencia y grado de infección de helmintos gastrointestinales en rebaños bovinos doble propósito del municipio Miranda del estado Zulia, Venezuela. *Revista de la Universidad del Zulia*, 2(2), 184-193. <https://produccioncientificaluz.org/index.php/ruluz/article/view/12646/12634>
- Vásquez, V. M., Flores, J., Santiago, C., Herrera, D., Palacios, A., Liéban, E. y Pelcastre, A. (2004). Frecuencia de nematodos gastroentéricos en bovinos de tres áreas subtropical húmedo de México. *Técnica Pecuaria en México*, 42(2), 237-245. <https://www.redalyc.org/pdf/613/61342209.pdf>



XI. ANEXOS

Anexo No. 1 Hoja de registro de datos

Cuadro No. 3 Hoja de registro de datos de muestras fecales

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA
PROYECTO DE TESIS

**PRESENCIA DE NEMATODOS GASTROINTESTINALES EN VENADOS COLA
BLANCA
HOJA DE REGISTRO DE DATOS DE MUESTRAS FECALES**

Fecha (procesamiento)	No. de muestra	Etapas de vida	Resultado (+/-)	Parásito	Grado de infestación Flotación

Fuente: elaboración propia

Cuadro No. 4 Resultados de nematodos gastrointestinales en venados cola blanca del Parque Ecológico Vida Silvestre, mayo

No. de muestra	Etapas de vida	Resultado	Parasito	Grado de infestación Flotación
1	Cervatillo	Negativo	-	-
2	Adulto	Positivo	<i>Oesophagostomum sp.</i>	+
3	Adulto	Negativo	-	-
4	Adulto	Negativo	-	-
5	Adulto	Negativo	-	-
6	Cervatillo	Positivo	<i>Oesophagostomum sp.</i>	+
7	Cervatillo	Negativo	-	-
8	Cervatillo	Negativo	-	-
9	Cervatillo	Positivo	<i>Cooperia sp.</i>	+
10	Adulto	Negativo	-	-
11	Adulto	Negativo	-	-
12	Adulto	Negativo	-	-
13	Adulto	Negativo	-	-
14	Adulto	Negativo	-	-
15	Adulto	Positivo	<i>Oesophagostomum sp.</i>	+
16	Cervatillo	Negativo	-	-
17	Adulto	Negativo	-	-
18	Cervatillo	Positivo	<i>Oesophagostomum sp.</i>	+
19	Cervatillo	Negativo	-	-
20	Cervatillo	Negativo	-	-
21	Adulto	Negativo	-	-
22	Adulto	Negativo	-	-
23	Adulto	Negativo	-	-
24	Adulto	Negativo	-	-
25	Adulto	Negativo	-	-
26	Adulto	Negativo	-	-
27	Cervatillo	Negativo	-	-
28	Adulto	Negativo	-	-
29	Adulto	Negativo	-	-
30	Adulto	Negativo	-	-
31	Adulto	Negativo	-	-
32	Adulto	Negativo	-	-
33	Adulto	Negativo	-	-
34	Cervatillo	Negativo	-	-
35	Adulto	Negativo	-	-
36	Adulto	Negativo	-	-
37	Adulto	Negativo	-	-
38	Cervatillo	Negativo	-	-
39	Cervatillo	Positivo	<i>Chabertia sp.</i>	+
40	Adulto	Negativo	-	-

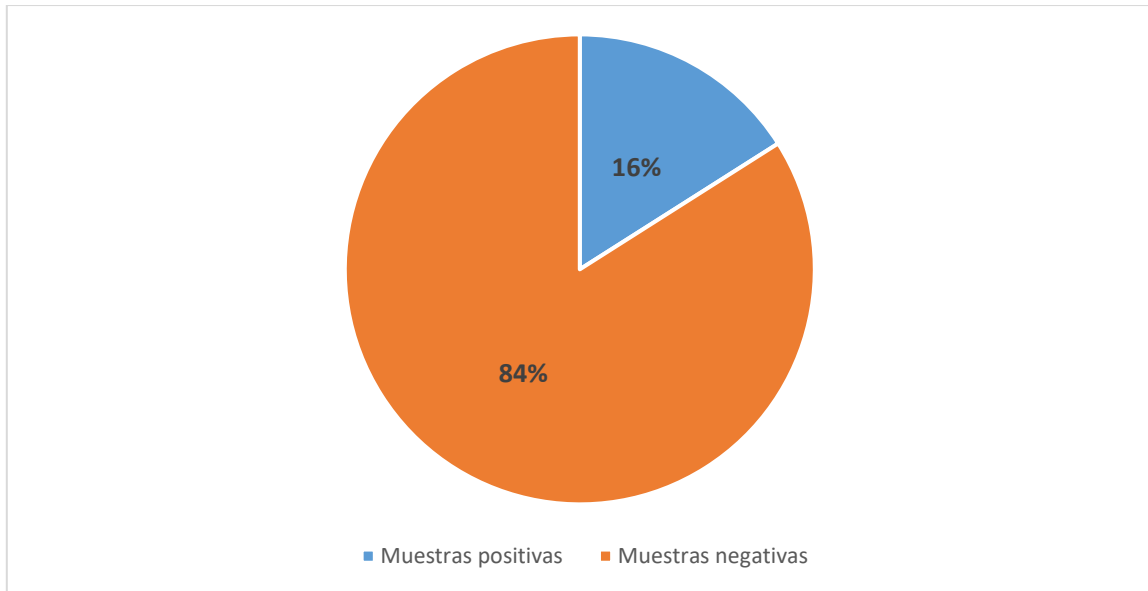
Fuente: elaboración propia

Cuadro No. 5 Resultados de nematodos gastrointestinales en venados cola blanca del Parque Ecológico Vida Silvestre, junio

No. de muestra	Etapas de vida	Resultado	Parasito	Grado de infestación Flotación
1	Adulto	Negativo	-	-
2	Cervatillo	Positivo	<i>Oesophagostomum</i> sp.	+
3	Cervatillo	Positivo	<i>Oesophagostomum</i> sp.	+
4	Adulto	Negativo	-	-
5	Adulto	Negativo	-	-
6	Adulto	Negativo	-	-
7	Adulto	Negativo	-	-
8	Cervatillo	Positivo	<i>Oesophagostomum</i> sp.	+
9	Adulto	Negativo	-	-
10	Adulto	Negativo	-	-
11	Adulto	Negativo	-	-
12	Adulto	Negativo	-	-
13	Cervatillo	Positivo	<i>Oesophagostomum</i> sp.	+
14	Adulto	Negativo	-	-
15	Adulto	Negativo	-	-
16	Adulto	Negativo	-	-
17	Adulto	Negativo	-	-
18	Cervatillo	Negativo	-	-
19	Adulto	Negativo	-	-
20	Adulto	Negativo	-	-
21	Adulto	Positivo	<i>Oesophagostomum</i> sp.	+
22	Adulto	Negativo	-	-
23	Adulto	Negativo	-	-
24	Adulto	Negativo	-	-
25	Adulto	Negativo	-	-
26	Adulto	Negativo	-	-
27	Adulto	Negativo	-	-
28	Cervatillo	Negativo	-	-
29	Adulto	Negativo	-	-
30	Adulto	Negativo	-	-
31	Adulto	Negativo	-	-
32	Cervatillo	Negativo	-	-
33	Adulto	Negativo	-	-
34	Adulto	Negativo	-	-
35	Cervatillo	Positivo	<i>Oesophagostomum</i> sp.	+
36	Cervatillo	Positivo	<i>Capillaria</i> sp.	+
37	Adulto	Negativo	-	-
38	Adulto	Negativo	-	-
39	Cervatillo	Negativo	-	-
40	Adulto	Negativo	-	-

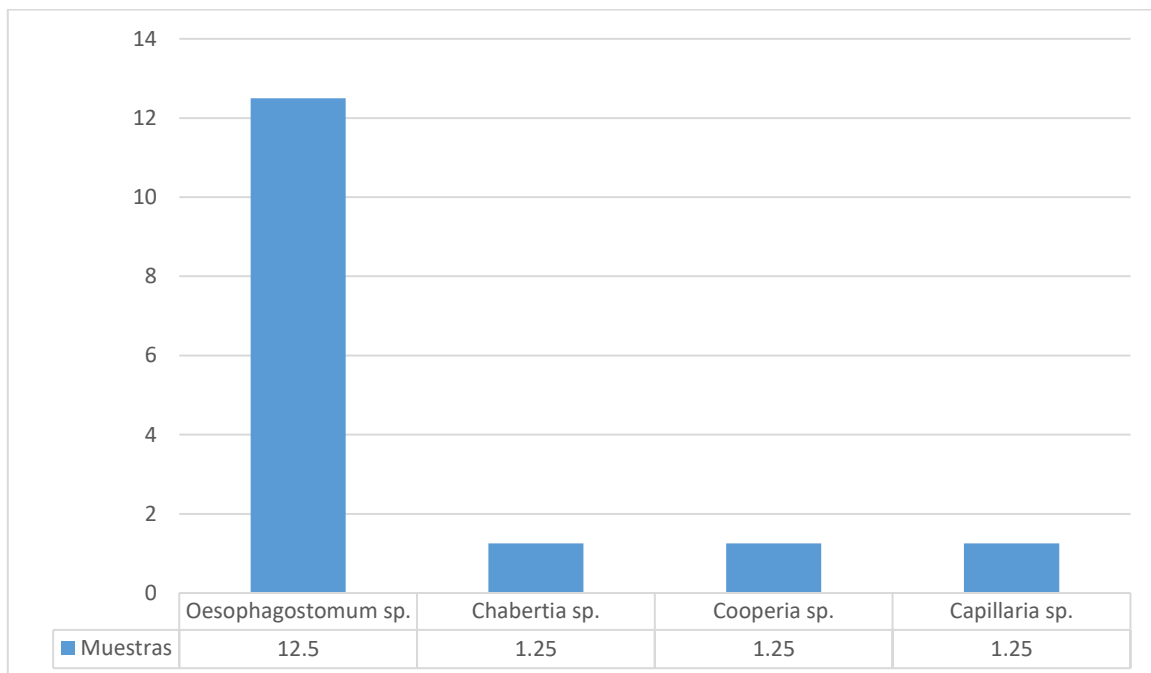
Fuente: elaboración propia

Figura No. 1 Frecuencia de hallazgo de nematodos gastrointestinales en venados cola blanca del Parque Ecológico Vida Silvestre



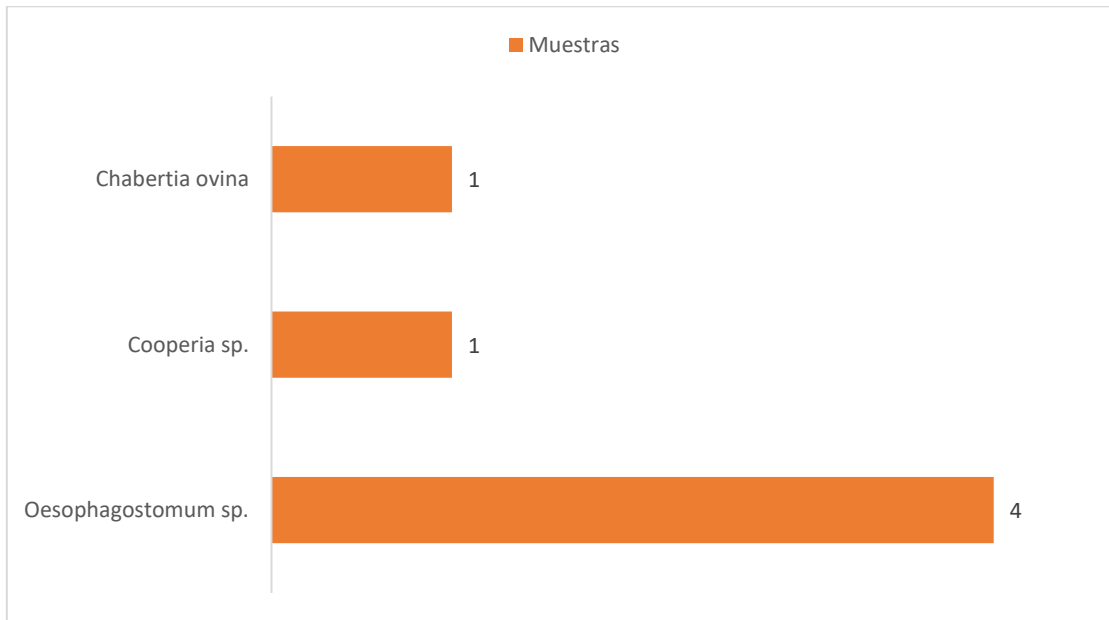
Fuente: elaboración propia

Figura No. 2 Porcentaje de muestras positivas a los distintos nematodos gastrointestinales determinados en el estudio



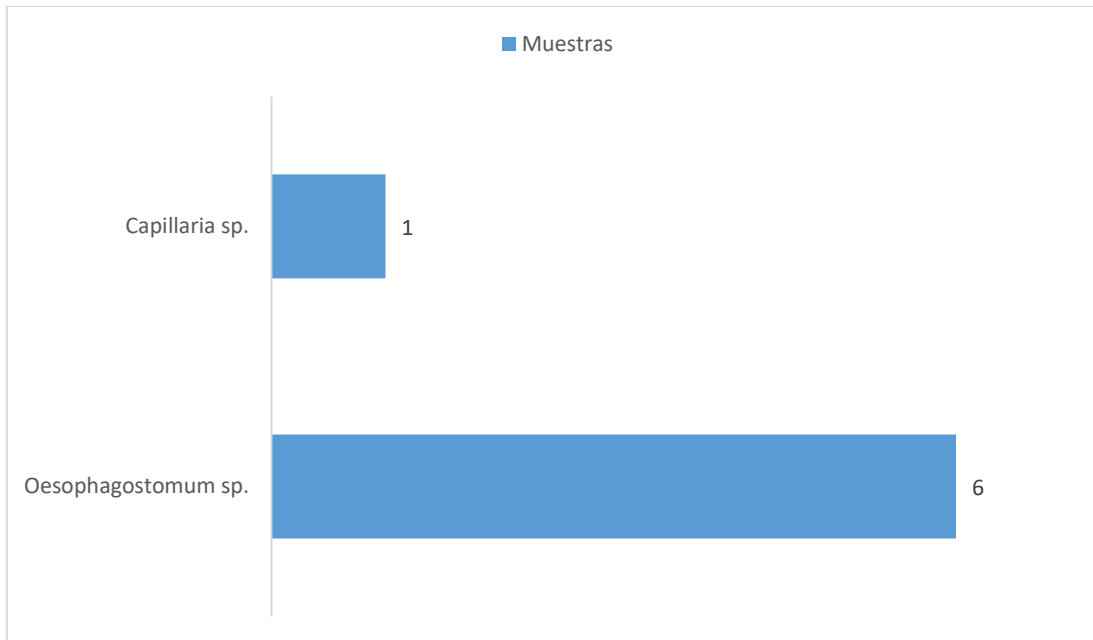
Fuente: elaboración propia

Figura No. 3 Parasitismo por género de nematodo durante el mes de mayo



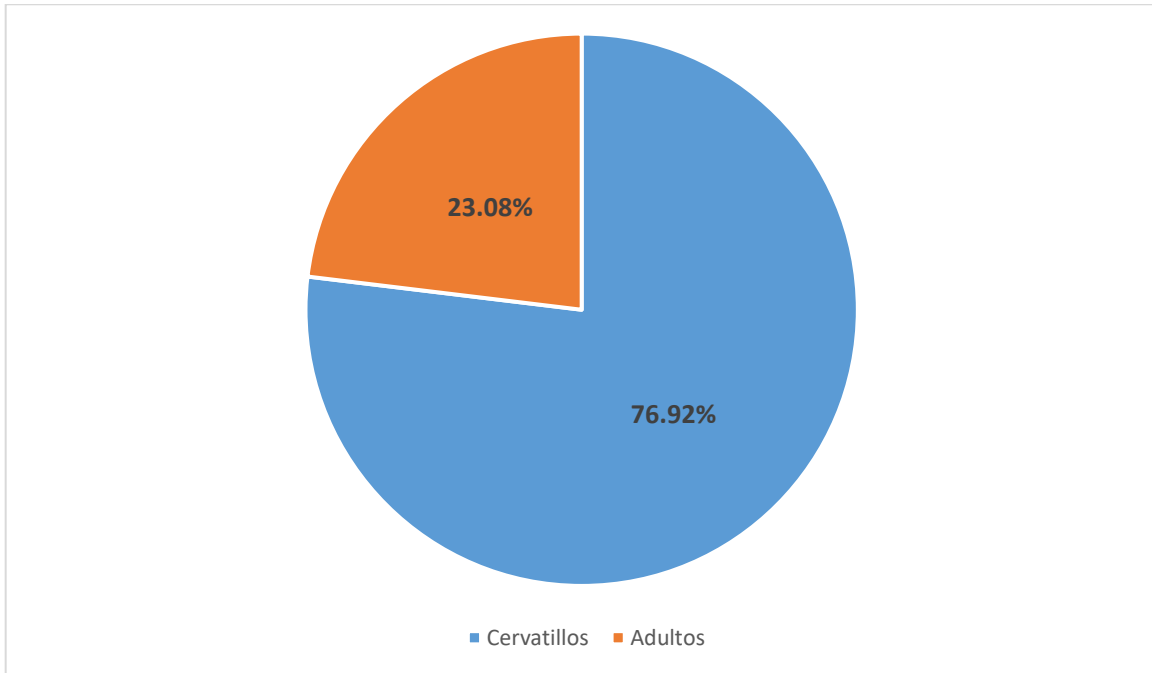
Fuente: elaboración propia

Figura No. 4 Parasitismo por género de nematodo durante el mes de junio



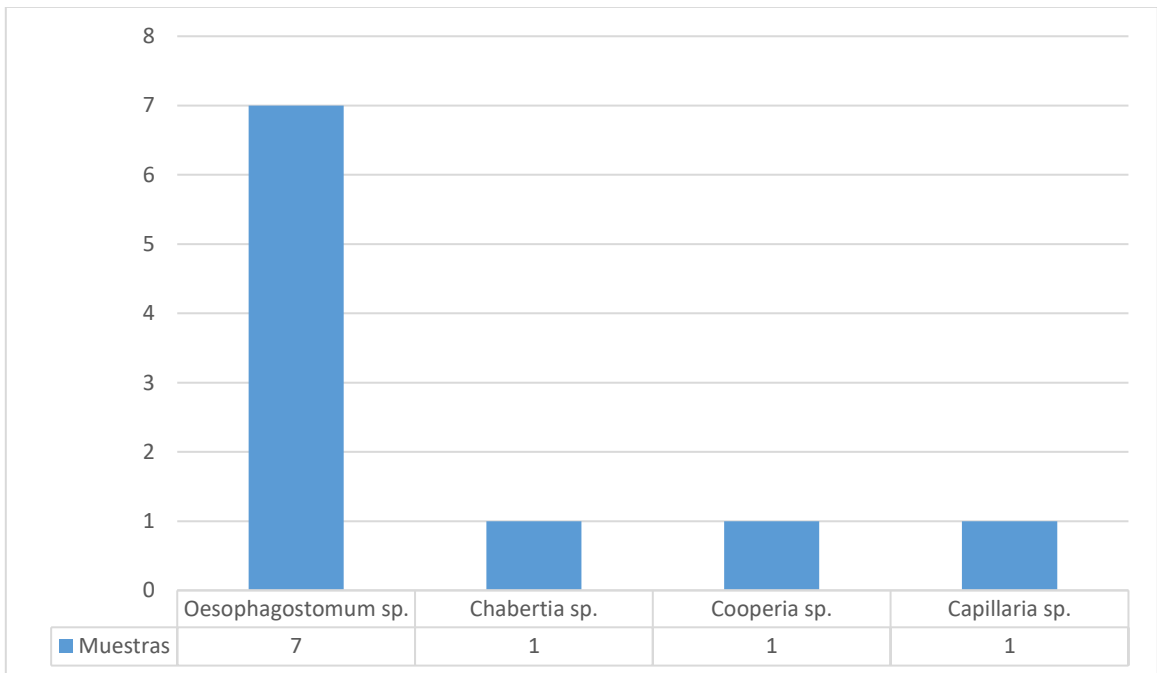
Fuente: elaboración propia

Figura No. 5 Parasitismo por etapa de vida



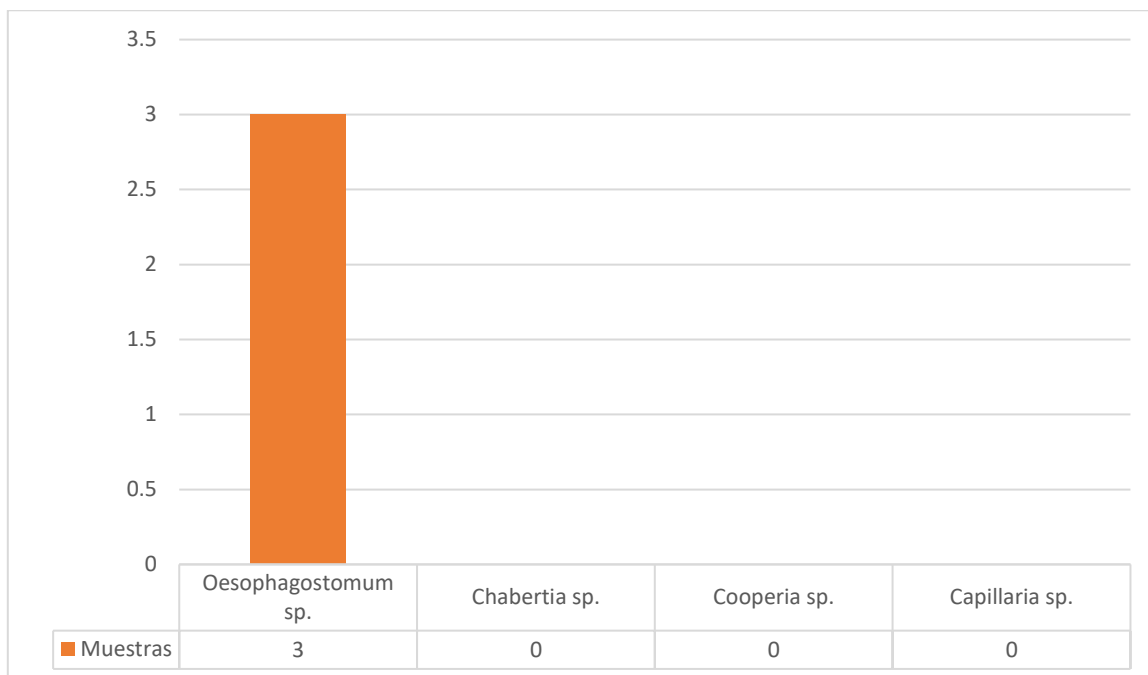
Fuente: elaboración propia

Figura No. 6 Parasitismo por género de nematodo en cervatillos



Fuente: elaboración propia

Figura No. 7 Parasitismo por género de nematodo en adultos




Fuente: elaboración propia

**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA
ESCUELA DE MEDICINA VETERINARIA**

**FRECUENCIA DE HALLAZGO DE PARÁSITOS NEMATODOS
GASTROINTESTINALES EN VENADOS COLA BLANCA
(*Odocoileus virginianus*) MANTENIDOS EN CAUTIVERIO EN EL
PARQUE ECOLÓGICO VIDA SILVESTRE, CHIMALTENANGO,
GUATEMALA**

f. 
Br. KATHIE IVANOFTNA RAMIREZ AMÉZQUITA

f. 
M.Sc. Luis Felipe Choc Martínez
ASESOR

f. 
M.A. Manuel Eduardo Rodríguez Zea
EVALUADOR

IMPRÍMASE

f.  
M.A. Rodolfo Chang Shum
DECANO