

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



**DETERMINACIÓN DE LA PREVALENCIA DE NEMATODOS
GASTROINTESTINALES EN BOVINOS EN EL MUNICIPIO
DE EL TEJAR, CHIMALTENANGO, GUATEMALA 2019**

LAURA CANÁ MATZER

MÉDICA VETERINARIA

GUATEMALA, OCTUBRE DE 2020

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



**DETERMINACIÓN DE LA PREVALENCIA DE NEMATODOS
GASTROINTESTINALES EN BOVINOS EN EL MUNICIPIO DE EL
TEJAR, CHIMALTENANGO, GUATEMALA 2019**

TRABAJO DE GRADUACIÓN

PRESENTADO A LA HONORABLE JUNTA DIRECTIVA

POR

LAURA CANÁ MATZER

Al conferírsele el título profesional de

MÉDICA VETERINARIA

En el grado de Licenciado

GUATEMALA, OCTUBRE DE 2020

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

DECANO:	M.A. Gustavo Enrique Taracena Gil
SECRETARIO:	Dr. Hugo René Pérez Noriega
VOCAL I:	M.Sc. Juan José Prem González
VOCAL II:	Lic. Zoot. Miguel Ángel Rodenas Argueta
VOCAL III:	Lic. Zoot. Alex Rafael Salazar Melgar
VOCAL IV:	P. Agr. Luis Gerardo López Morales
VOCAL V:	Br. María José Solares Herrera

ASESORES

M.A. MANUEL EDUARDO RODRÍGUEZ ZEA

M.A. JAIME ROLANDO MÉNDEZ SOSA

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:

**DETERMINACIÓN DE LA PREVALENCIA DE NEMATODOS
GASTROINTESTINALES EN BOVINOS EN EL MUNICIPIO DE EL
TEJAR, CHIMALTENANGO, GUATEMALA 2019**

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

Como requisito previo a optar el título de:

MÉDICA VETERINARIA

ACTO QUE DEDICO A:

A DIOS:

Gracias por haberme dado la fuerza, sabiduría y paciencia para culminar la carrera.

A MIS PADRES:

Miguel y Asunción por ser un ejemplo de perseverancia, disciplina y trabajo. Este logro se lo dedico a ustedes.

A MIS HERMANOS:

Lucía, María, Marcelo y Pablo. Por el cariño y apoyo que siempre me han demostrado.

A MIS TÍAS:

Genoveva y Elvia, por el cariño y las palabras de aliento que siempre me brindaron, durante todo el proceso.

A MIS AMIGOS:

Por el apoyo, la confianza, cariño y solidaridad que me brindaron durante toda la carrera. Que hicieron que en el recorrido se labrarán lazos fuertes de amistad.

AGRADECIMIENTOS

A MIS PADRES:

Por el esfuerzo y la paciencia brindada para que pudiera culminar la carrera.

A MI ESPOSO:

Por siempre confiar en mí, por motivarme a seguir adelante y a no rendirme nunca.

A LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA Y A LA FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA:

Por haberme formado como profesional.

A MIS ASESORES:

M.A. Manuel Rodríguez y M.A. Jaime Méndez, por haberme asesorado en el trabajo de investigación.

A MIS AMIGOS:

Los disfuncionales: a quienes agradezco su apoyo y cariño, quienes me acompañaron en los tramos más difíciles de la carrera.

Carmen, Diego y Rubén: Por ser ese apoyo incondicional y aunque las circunstancias nos separan, la amistad nos mantiene unidos.

Juan y Jorge: por su amistad cultivada por tantos años y donde siempre encontré apoyo, consejos y cuidados.

ÍNDICE

I. INTRODUCCIÓN.....	1
II. HIPÓTESIS	3
III. OBJETIVOS	4
3.1 Objetivo General.....	4
3.2 Objetivos Específicos.....	4
IV. REVISIÓN DE LITERATURA	5
4.1 Parasitosis	5
4.2 Bunostomosis	5
4.3 Chabertiosis.....	7
4.4 Cooperiosis.....	9
4.5 Hemoncosis	12
4.6 Mammonogamosis	14
4.7 Mecistocirrosis	16
4.8 Nematodirosis.....	18
4.9 Neoascariasis	21
4.10 Esofagostomosis	23
4.11Strongyloidosis	25
4.12 Tricostrogilosis.....	28
4.13 Tricuriosis	30
V. MATERIALES Y MÉTODOS	32
5.1 Localización	32
5.2 Materiales y equipo.....	32

5.2.1 Recurso humano	32
5.2.2 Recursos biológicos	32
5.2.3 Materiales de campo	32
5.2.4 Materiales de laboratorio	33
5.3 Metodología	33
5.3.1 Diseño de estudio	33
5.3.2 Análisis de muestra	35
5.3.3 Método de Baroody y Most.....	35
5.3.4 Análisis de datos	35
VI. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	37
Discusión de Resultados	39
VII. CONCLUSIONES	41
VIII. RECOMENDACIONES.....	42
IX. RESUMEN.....	43
SUMMARY	44
X. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	45
XI. ANEXOS.....	47

ÍNDICE DE CUADROS

CUADRO 1. Clasificación <i>Bunostomum spp.</i>	5
CUADRO 2. Clasificación <i>Chabertia spp.</i>	7
CUADRO 3. Clasificación <i>Cooperia spp.</i>	10
CUADRO 4. Clasificación <i>Haemonchus spp.</i>	12
CUADRO 5. Clasificación <i>Mammonogamus sp.</i>	15
CUADRO 6. Clasificación <i>Mecistocirrus</i>	17
CUADRO 7. Clasificación <i>Nematodirus spp.</i>	19
CUADRO 8. Clasificación <i>Neoascaris vitulorum.</i>	21
CUADRO 9. Clasificación <i>Oesophagostomum spp.</i>	23
CUADRO 10. Clasificación <i>Strongyloides</i>	26
CUADRO 11. Clasificación <i>Trichostrongylus spp.</i>	28
CUADRO 12. Clasificación <i>Trichuris spp.</i>	30
CUADRO 13. Tipificación de los nematodos gastrointestinales encontrados en los bovinos del municipio de El Tejar, Chimaltenango, Guatemala 2019	38
CUADRO 14. Asociación entre nematodos gastrointestinales y sexo de los bovinos del municipio de El tejar, Chimaltenango, Guatemala 2019	38
CUADRO 15. Asociación entre los nematodos gastrointestinales y la edad de los bovinos del municipio de El tejar, Chimaltenango, Guatemala 2019	39

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Prevalencia de Nematodos Gastrointestinales en Bovinos del municipio de El Tejar, Chimaltenango, Guatemala 2019.	37
---	----

I. INTRODUCCIÓN

La ganadería en Guatemala ha experimentado una serie de cambios. Entre los años 1985 y 1995 se desarrollaron modelos para incrementar la producción de leche por hectárea por año, reduciendo el costo de producción de litro de leche, por consiguiente, aumentando el ingreso económico de las familias. Sin embargo, el entorno nacional limitó la adopción masiva de estos modelos, en especial la política de control de precios y las altas tasas de interés del capital, haciendo que se perdiera el interés en el sector. Después de ese desequilibrio, la actividad lechera ha logrado consolidarse con mucho esfuerzo, pero no se ha conseguido el apoyo necesario, impidiendo el fortalecimiento de la industria lechera nacional y mermando la generación de nuevos empleos en áreas rurales.

En 1996, se fundó la Cámara de Productores de Leche de Guatemala para poder integrar a productores de leche de todo el país. En 1998 se creó la Comisión Técnica para el Sector Lechero Nacional para propiciar, fomentar y promover, coordinar y apoyar las alianzas con la cadena productiva, y la transformación de leche en subproductos.

En el 2000, se aprobó el Convenio No. 42-2000, con el fin de apoyar la reactivación y competitividad del sector lechero, orientado a los pequeños y medianos productores.

En el municipio de El Tejar, Chimaltenango, según SEGEPLAN en 2004, los productores mantienen una práctica bastante artesanal, cuentan con pocas cabezas de ganado y no tienen una red de comercialización establecida.

En este modelo de producción artesanal, uno de los problemas que pasan desapercibidos para el productor, es la parasitosis, la cual merma el crecimiento normal de los animales, disminuye la producción láctea y alarga los ciclos productivos.

En este estudio se pretende establecer los géneros de nematodos gastrointestinales que están presentes en el municipio de El Tejar, Chimaltenango, y su prevalencia en el período de septiembre a noviembre 2019.

II. HIPÓTESIS

Menos del 50% de los bovinos del municipio de El Tejar, Chimaltenango se encuentra parasitado por nematodos gastrointestinales.

III. OBJETIVOS

3.1 Objetivo General

Generar conocimiento sobre la presencia de nematodos gastrointestinales en la población de bovinos del municipio de El Tejar, Chimaltenango.

3.2 Objetivos Específicos

Determinar la prevalencia de nematodos gastrointestinales en los bovinos del municipio de El Tejar, Chimaltenango.

Identificar las distintas especies de nematodos gastrointestinales por medio del método de Baroody y Most.

Determinar la asociación entre la presencia de nematodos gastrointestinales en cuanto a edad y sexo de los bovinos del municipio de El Tejar, Chimaltenango.

IV. REVISIÓN DE LITERATURA

4.1 Parasitosis

Parásito se define como un organismo que, con el fin de alimentarse, reproducirse o completar su ciclo vital, se aloja en otro ser vivo, de manera permanente o temporal, produciendo ciertas reacciones. No proporciona al huésped ninguna compensación, pero si le puede causar daño o incluso la muerte (Borchert, 1981; Cordero et al., 1999; Quiroz, 1990).

4.2 Bunostomosis

Infestación causada por la presencia de *Bunostomum phlebotomum* en el intestino delgado de bovinos (Bowman, 2014).

4.2.1 Taxonomía

CUADRO 1. Clasificación *Bunostomum* spp.

Reino	Animal
Filo	<i>Nemathelminthes</i>
Clase	<i>Nematoda</i>
Subclase	<i>Phasmidia</i>
Orden	<i>Strongylida</i>
Suborden	<i>Strongylina</i>
Superfamilia	<i>Ancylostomatoidea</i>
Familia	<i>Ancylostomatidae</i>
Subfamilia	<i>Bunostominae</i>
Género	<i>Bunostomum</i>

Fuente: (Bowman, 2014; Cordero et al., 1999; Quiroz, 1990; Lébano, 2011).

4.2.2 Morfología

Los machos miden 12-17mm y las hembras 19-26mm de longitud. El extremo anterior está curvado en dirección dorsal, por lo que la cápsula bucal se abre anterodorsalmente, es ligeramente ancha y lleva en su margen ventral un par de placas quitinosas, próximas a su base hay un par de lancetas subventrales, el túnel dorsal que contiene el conducto de la glándula esofágica dorsal termina en un amplio cono dorsal, que se proyecta en el interior de la cavidad bucal. No presenta dientes dorsales en la cápsula. La bolsa copuladora del macho está bien desarrollada y tiene un lóbulo dorsal asimétrico. Los huevos miden 106 x 46 µm, son de extremos romos y contienen células embrionarias fuertemente pigmentadas (Soulsby, 1987).

4.2.3 Enfermedad

La larva infectiva ingresa por vía oral o cutánea, los animales pueden presentar los siguientes signos clínicos: urticaria en los miembros por el ingreso del parásito, pueden presentar erizamiento de la piel, dermatitis alérgica en el espacio interdigital en bovinos y en las zonas axilares e inguinales en ovejas, dolor abdominal, anemia, debilidad, hidremia, edema en la región intermandibular, emaciación y muerte (Cordero et al., 1999; Soulsby, 1987).

4.2.4 Epidemiología

Esta entidad es de distribución mundial, se encuentra en zonas costeras y valles del altiplano. Los huevos eliminados, necesitan condiciones de temperatura, humedad y oxigenación para formar la L1. Para formar la larva infectiva L3, de 25-30°C, se forma en una semana, con temperaturas más bajas es más lento, a menos de 15°C o superior a 37°C se detiene el desarrollo de la fase infectiva (Cordero et al., 1999; Lébano, 2011).

4.2.5 Prevención

- En animales estabulados, se debe eliminar frecuentemente las heces, realizar secados de suelos y camas.

4.2.6 Tratamiento

- Febendazol 5mg/kg
- Levamisol 7.5mg/kg
- Ivermectina 0.5 mg/kg

4.3 Chabertiosis

Infestación causada por la presencia de *Chabertia ovina*, en el intestino grueso de bovinos, ovinos. (Bowman, 2014)

4.3.1 Taxonomía

CUADRO 2. Clasificación *Chabertia* spp.

Reino	Animal
Filo	<i>Nematheminthes</i>
Clase	<i>Nematoda</i>
Subclase	<i>Phasmidia</i>
Orden	<i>Strongylida</i>
Suborden	<i>Strongylina</i>
Superfamilia	<i>Strongyloidea</i>
Familia	<i>Chabertiidae</i>
Subfamilia	<i>Chabertiinae</i>
Género	<i>Chabertia</i>

Fuente: (Bowman, 2014; Lúebano, 2011; Quiroz, 1990).

4.3.2 Morfología

Los machos miden 13-14mm de longitud, las hembras 17-20mm. El extremo anterior está ligeramente curvado hacia la cara ventral y la gran cápsula bucal se abre anteroventralmente. La apertura oral está rodeada por un doble círculo de pequeños elementos cuticulares, que sustituyen a las coronas radiadas. Hay un surco cervical ventral poco profundo, en su extremo anterior hay una vesícula cefálica ligeramente hinchada. La bolsa copuladora del macho es bien desarrollada, sus espículas miden 1.3-1.7mm de longitud. Tiene gobernáculo. La vulva de la hembra se abre unos 0.4mm del extremo posterior. Los huevos miden 90-105 x 50-55mm (Soulsby, 1987).

4.3.3 Enfermedad

En el proceso de la fase larvaria el animal presenta diarrea hemorrágica de color oscuro, emaciación y anemia. En animales jóvenes puede causar la muerte (Quiroz, 1990; Soulsby, 1987).

Los gusanos adultos se fijan a la mucosa del colon mediante su cápsula bucal, retraen un fragmento de la misma, el cual es digerido por las secreciones de las glándulas esofágicas, los signos clínicos son: diarrea sanguinolenta y mucosa (Soulsby, 1987).

En la necropsia se observan gusanos fijados a la mucosa del colon, congestión, petequias e inflamación de la misma (Soulsby, 1987).

4.3.4 Epidemiología

Es cosmopolita, la contaminación se da por el suelo a través de la contaminación fecal de los pastos; ocurre en época de lluvia cuando la precipitación es de 50mm, en promedio al mes y la temperatura se mantiene entre 12°C-14°C. Los animales jóvenes son más susceptibles y albergan más cantidad de vermes (Quiroz, 1990).

Los huevos y las larvas no son resistentes a la desecación. En condiciones favorables de humedad y temperatura las larvas pueden estar viables entre 3 a 9 meses (Quiroz, 1990).

4.3.5 Prevención

- Drenado de terrenos húmedos.
- Mantener el sistema de rotación de potreros
- Hacer grupos etarios de pastoreo, empezando por los más jóvenes.
- Henificación o ensilaje de los pastos en la época seca, para aprovechar que el calor del sol esterilice los potreros de parásitos (Quiroz, 1990).

4.3.6 Tratamiento

- Febendazol en dosis 7.5mg/kg
- Albendazol en dosis 25.5 a 20 mg/kg
- Levamisol en dosis 15mg/kg (Quiroz, 1990).

4.4 Cooperiosis

Infestación causada por la presencia de *Cooperia punctata* y *Cooperia oncophora*, en el intestino delgado de bovinos (Bowman, 2014).

4.4.1 Taxonomía

CUADRO 3. Clasificación *Cooperia* spp.

Reino	Animal
Filo	<i>Nemalthemintes</i>
Clase	<i>Nematoda</i>
Subclase	<i>Phasmidia</i>
Orden	<i>Strongylida</i>
Suborden	<i>Trychostrongylina</i>
Superfamilia	<i>Trichostrongyloidea</i>
Familia	<i>Trichostrongyloidae</i>
Subfamilia	<i>Trichostrongilinae</i>
Género	<i>Cooperia</i> spp.

Fuente: (Líebano, 2011; Quiroz, 1990).

4.4.2 Morfología

Parásitos pequeños y de color rojizo, la parte anterior esta estriada transversalmente y dilatada, el resto del cuerpo está dotado de crestas longitudinales, bolsa copuladora bien desarrollada, no tiene gobernáculo. Los huevos miden de 40-50 X 38 micras (Borchert, 1981).

4.4.3 Enfermedad

Normalmente el parásito es apatógeno, solo ocasionalmente en el bovino se presenta emaciación, anemia, pérdida de peso, diarrea profusa del intestino delgado, la mucosa presenta congestión marcada con leves hemorragias. Normalmente esto sucede en asociación con otros helmintos (Soulsby, 1987).

4.4.4 Epidemiología

En época de verano y cuando se acerca el parto de la vaca se da una baja de defensas causado por los cambios endócrinos y empieza a salir una mayor cantidad de huevos de *Cooperia spp.* La sobrevivencia en el ambiente depende de la humedad y la temperatura ambiental. A temperaturas bajas se retrasa el desarrollo de la larva y se detiene a los 9°C, a temperaturas entre 26-27° la larva se muere (Cordero et al., 1999).

Cuando la humedad ambiental está entre el 70% y el 100%, es ideal para el desarrollo de la larva.

En las horas frescas del día, la larva L3 que se desarrolla en las heces, se mueve hacia la hierba, el viento y la lluvia también pueden movilizar a las larvas (Cordero et al., 1999).

4.4.5 Prevención

- Administrar antihelmínticos con bolos de liberación lenta, o el tratamiento antihelmíntico antes de que los bovinos ingresen al potrero contaminado.
- Pastoreo mixto y alternante entre equinos y bovinos.
- Conocer el ciclo biológico de *Cooperia spp.* Para determinar los períodos de riesgo potencial de infección de las fases libres y fijar el tratamiento adecuado (Cordero et al., 1999).

4.4.6 Tratamiento

- Albendazol 7.5mg/kg
- Fenbendazol 7.5 mg/kg
- Ivermectina 0.2 mg/kg
- Levamisol 45mg/kg (Cordero et al., 1999).

4.5 Hemoncosis

Infestación causada por *Haemonchus contortus*, que afecta el abomaso de bovinos (Bowman, 2014).

4.5.1 Taxonomía

CUADRO 4. Clasificación *Haemonchus spp.*

Reino	Animal
Filo	<i>Nematheminthes</i>
Clase	<i>Nematoda</i>
Subclase	<i>Phasmidia</i>
Orden	<i>Strongylida</i>
Suborden	<i>Trychostrongylina</i>
Superfamilia	<i>Trichostrongyloidea</i>
Familia	<i>Thichostrongylidae</i>
Subfamilia	<i>Trichostrongilinae</i>
Género	<i>Haemonchus</i>

Fuente: (Bowman, 2014; Lébano, 2011; Quiroz, 1990)

4.5.2 Morfología

Haemonchus tiene una cavidad bucal armada con una lanceta, el macho mide 10 a 20 mm de largo, tiene un rayo dorsal asimétrico en la bursa y espículas cortas en forma de cuña. La hembra mide 18 a 30mm de largo presenta una espiral blanca llena de huevos que bordea al intestino dando la apariencia del poste de barberos. Los huevos miden 70-85 x 41-48 micras (Bowman, 2014; Soulsby, 1987).

4.5.3 Enfermedad

La enfermedad se puede clasificar en tres síndromes:

Hemoncosis hiperaguda: se da cuando hay una infestación repentina y masiva, el bovino presenta anemia, heces oscuras y muerte, se presenta una gastritis hemorrágica intensa (Soulsby, 1987).

Hemoncosis aguda: se presenta en animales jóvenes con infestaciones intensas, la anemia se desarrolla rápidamente. Esta va acompañada hipoproteinemia y edema de la papada y posterior muerte. El cadáver muestra edema generalizado y anemia (Soulsby, 1987).

Hemoncosis crónica: los bovinos presentan debilidad, síntomas de agotamiento y emaciación, anemia e hipoproteinemia que pueden ser graves, dependiendo de la capacidad eritropoyética, reservas metabólicas y de hierro (Soulsby, 1987).

4.5.4 Epidemiología

Se encuentra en regiones clima tropical y subtropical. En época de verano y cuando se acerca el parto de la vaca se da una baja de defensas causado por los cambios endócrinos y empieza a salir una mayor cantidad de huevos de *Haemonchus spp.* La sobrevivencia en el ambiente depende de la humedad y la temperatura ambiental. A temperaturas bajas se retrasa el desarrollo de la larva y se detiene a los 9°C, a temperaturas entre 26-27° la larva se muere. Las larvas no resisten la desecación ni bajas temperaturas (Cordero et al., 1999).

Cuando la humedad ambiental está entre el 70% y el 100%, es ideal para el desarrollo de la larva.

En las horas frescas del día la larva L3 que se desarrolla en las heces, se mueve hacia la hierba, el viento y la lluvia también pueden movilizar a las larvas (Cordero et al., 1999).

4.5.5 Prevención

- Ingresar al potrero animales tratados previamente con antihelmínticos de amplio espectro.
- Hacer rotación de potreros, los intervalos de pastoreo entre más espaciados sirven para reducir la cantidad de larvas.
- En los potreros infectados, es ideal pastorear animales adultos tratados previamente, por ser menos susceptibles a la infestación o pastorear otra especie.
- En regiones tropicales se suele quemar el pasto, sirve para el rebrote de pasto libre de larvas, e introducir animales libres de parásitos (Quiroz, 2011).

4.5.6 Tratamiento

- Albendazol 7.5mg/kg
- Fenbendazol 7.5 mg/kg
- Ivermectina 0.2 mg/kg
- Levamisol 45mg/kg (Cordero et al., 1999)

4.6 Mammonogamosis

Infestación causada por la presencia de *Mammonogamus* sp, en la laringe de bovinos, ovinos, caprinos e incluido el humano (Quiroz, 2011).

4.6.1 Taxonomía

CUADRO 5. Clasificación *Mammonogamus* sp.

Reino	Animal
Filo	<i>Nemalthemintes</i>
Clase	<i>Nematoda</i>
Subclase	<i>Phasmidia</i>
Orden	<i>Strongylida</i>
Suborden	<i>Strongylina</i>
Superfamilia	<i>Strongyloidea</i>
Familia	<i>Syngamidae</i>
Subfamilia	<i>Syngaminae</i>
Género	<i>Mammonogamus</i>

Fuente: (Bowman, 2014; Lébano, 2011; Soulsby, 1987).

4.6.2 Morfología

El macho mide de 2-6.3mm de largo y 0.36-0.38mm de ancho, la hembra mide de 5-23.5mm largo y 0.55-0.57 mm de ancho. Son de color rojo. La vulva está en la parte anterior del cuerpo. El macho y la hembra se mantienen permanentemente en cópula, tomando la forma de una “Y” mayúscula, donde la hembra sería el brazo largo y el macho el brazo corto de la letra. Poseen papila cervical y la cápsula bucal carece de coronas radiadas cuticulares. Los huevos tienen forma elipsoide u ovoide, miden 45x80mm, carecen de opérculo (Castaño, Núñez, González, Téllez y Giraldo, 2006; Echeverry, Rengifo, Castaño, Téllez y González, 2011).

4.6.3 Enfermedad

Los animales presentan tos crónica no productiva, expectoración y molestia laríngea. En el examen postmortem se observa petequias y ligero edema, inflamación, irritación, congestión de la mucosa laríngea, y presencia de los vermes en cópula (Borchert, 1981).

4.6.4 Epidemiología

Está presente en climas cálidos, en Centroamérica, áreas del caribe y Brasil. Las fuentes de infección son: el suelo, bebida y comida contaminada (Achall, 2003). Bajo condiciones de temperatura y humedad favorables, se libera la larva L3 (Quiroz, 2011).

4.6.5 Prevención

- Se desconoce el ciclo biológico de *Mammonogamus* sp. Por lo que el único método de prevención es la aplicación de antihelmínticos (Borchert, 1981).

4.6.6 Tratamiento

- Levamisol 7.5mg/kg
- Albendazol 7.5mg/kg
- Fenbendazol 7.5 mg/kg (Soulsby, 1987).

4.7 Mecistocirrosis

Infestación causada por la presencia de *Mecistocirrus digitatus* en el abomaso de bovinos (Bowman, 2014).

4.7.1 Taxonomía

CUADRO 6. Clasificación *Mecistocirrus*

Reino	Animal
Filo	<i>Nemalthemintes</i>
Clase	<i>Nematoda</i>
Subclase	<i>Phasmidia</i>
Orden	<i>Strongylida</i>
Suborden	<i>Trychostrongylina</i>
Superfamilia	<i>Trichostrongyloidea</i>
Familia	<i>Thichostrongylidae</i>
Subfamilia	<i>Trichostrongilinae</i>
Género	<i>Mecistocirrus</i>

Fuente: (Bowman, 2014; Lébano, 2011; Quiroz, 1990)

4.7.2 Morfología

Los machos miden 31mm de largo, las hembras 43mm largo, la cutícula presenta 30 surcos longitudinales. Las papilas cervicales son prominentes, la capsula bucal es pequeña y presenta una lanceta, la hembra presenta los ovarios en forma de espiral parecido a *Haemonchus sp.* La vulva está situada a 0.6-0.9mm del extremo de la cola. Los huevos miden 95-120 X 56-60 micras (Soulsby, 1987).

4.7.3 Enfermedad

El parásito es hematófago, al momento de fijarse al abomaso secretan una sustancia anticoagulante que permite la succión continua de sangre, los bovinos presentan anemia, diarrea y emaciación, en infestaciones severas se observa: edema, ascitis y emaciación (Tantaleán y Sánchez, 2007).

4.7.4 Epidemiología

El parásito se encuentra en climas cálidos y templados, el ciclo de vida es directo, los huevos aparecen a los seis meses de infestación y puede vivir de 12 a 18 meses (Quiroz, 2011).

4.7.5 Prevención

- Ingresar al potrero animales tratados previamente con antihelmínticos de amplio espectro.
- Hacer rotación de potreros, los intervalos de pastoreos entre más espaciados sean sirven para reducir la cantidad de larvas.
- En los potreros infectados, es ideal pastorear animales adultos tratados previamente, por ser menos susceptibles a la infestación.
- En regiones tropicales se suele quemar el pasto, sirve para el rebrote de pasto libre de larvas, e introducir animales libres de parásitos (Quiroz, 2011)

4.7.6 Tratamiento

- Fenbendazol 7.5 mg/kg
- Ivermectina 0.2 mg/kg
- Levamisol 7.5mg/kg (Soulsby, 1987).

4.8 Nematodiosis

Infestación causada por la presencia de *Nematodirus* sp. En el intestino delgado de bovinos (Bowman, 2014).

4.8.1 Taxonomía

CUADRO 7. Clasificación *Nematodirus* spp.

Reino	Animal
Filo	<i>Nemalthemintes</i>
Clase	<i>Nematoda</i>
Subclase	<i>Phasmidia</i>
Orden	<i>Strongylida</i>
Suborden	<i>Trychostrongylina</i>
Superfamilia	<i>Trichostrongyloidea</i>
Familia	<i>Thichostrongylidae</i>
Subfamilia	<i>Trichostrongilinae</i>
Género	<i>Nematodirus</i>

Fuente: (Bowman, 2014; Lébano, 2011; Soulsby, 1987)

4.8.2 Morfología

El macho mide 8-16mm, la hembra mide 19-25mm. En su extremo anterior presentan ensanchamiento de la cutícula que forma una vesícula cefálica pequeña. Las espículas son delgadas y están fusionadas en la parte distal. Las hembras tienen la cola truncada terminando en una espina. Los huevos tienen forma ovoide, son incoloros y de cascara fina, miden 70-100 micras de largo x 50-60 micras de ancho (Cordero et al., 1999).

4.8.3 Enfermedad

Normalmente no presenta signos clínicos, *Nematodirus battus* puede causar diarreas y debilitamiento, en el ganado puede presentar pérdida repentina de peso y deshidratación por diarreas profusas. Ocasionalmente causa muertes en 2 y 14 días desde el aparecimiento de los signos clínicos. Algunos animales que sobreviven regresan a su estado normal y forman resistencia al parásito. A la

necropsia se observa deshidratación severa, enteritis catarral y presencia de parásitos adultos (Bowman, 2014; Soulsby, 1987).

4.8.4 Epidemiología

Se encuentra a nivel mundial, predomina en climas fríos y templados, el bovino infectado elimina los huevos blastomerizados la L3 que tarda 20 días en formarse, la eclosión se puede dar hasta tres meses después, la temperatura ideal de eclosión es arriba de 18°C. En verano la infectividad es baja ya que la mayor carga de huevos se mantiene en el suelo y no en la hierba (Soulsby, 1987).

Existe relación entre la eclosión de larvas y el tiempo que fueron expuestas a temperaturas bajas (2°C-3°C). Luego de la estimulación entre temperatura y humedad se da una eclosión masiva, las L3 se acumulan en la hierba y sobreviven pocas semanas, dependiendo de la fecha de nacimiento los animales y de la eclosión de huevos así va hacer el nivel de infestación de los bovinos (Soulsby, 1987).

Al ser ingeridas las L3 estas penetran en la mucosa intestinal, entre las vellosidades mudan a L4, en 4 días, a los 4-6 días otras se quedan hasta el día 10 y mudan a L5 antes de dejar la mucosa intestinal. Mientras más larvas ingeridas es más corto el tiempo de eliminación de huevos, *Nematodirus* también es el nematodo que menos cantidad de huevos elimina por día. Alrededor de 50 huevos por día (Figuerola y Acevedo, 2011; Soulsby, 1987).

4.8.5 Prevención

- Realizar arado y repoblación de los pastos para disminuir los niveles de infestación.
- Realizar planes profilácticos para desparasitar a los bovinos cada tres semanas.
- Dejar periodos largos entre un pastoreo y otro para disminuir la carga parasitaria (Soulsby, 1987)

4.8.6 Tratamiento

- Levamisol 7.5mg/kg
- Ivermectina 200mcg/kg
- Abamectina 200mcg/kg (Quiroz, 1990).

4.9 Neoascariasis

Infestación causada por la presencia de *Neoascaris vitulorum* (sin. *Toxocara vitulorum*). Los adultos y juveniles se encuentran en el intestino delgado y estados larvarios en hígado y pulmón (Quiroz, 1990).

4.9.1 Taxonomía

CUADRO 8. Clasificación *Neoascaris vitulorum*.

Reino	Animal
Filo	<i>Nemaltheimintes</i>
Clase	<i>Nematoda</i>
Subclase	<i>Phasmidia</i>
Orden	<i>Ascaridida</i>
Suborden	<i>Ascardina</i>
Superfamilia	<i>Ascaridoidea</i>
Familia	<i>Ascarididae</i>
Subfamilia	<i>Ascaridinae</i>
Género	<i>Neoascaris</i> (sin. <i>Toxocara</i>)

Fuente: (Bowman, 2014; L  bano, 2011; Soulsby, 1987).

4.9.2 Morfología

Los parásitos son de color blanco rosáceo, de cutícula fina, casi translúcida por lo que los órganos pueden observarse. El cuerpo no se adelgaza en los extremos, presentan tres labios anchos en la base y estrechos en la zona anterior, la cola del macho forma un apéndice en forma de clavo. Los machos miden 25cm X 5mm y las hembras, 30cm X 6mm. El huevo presenta una forma sublobular, provisto de una cáscara albuminoidea, finamente decorada, miden 75-95X60-75micras (Quiroz, 1990).

4.9.3 Enfermedad

La enfermedad puede pasar inadvertida. Los signos intestinales se presentan en terneros a los diez días de nacidos, presentando anorexia, deshidratación, retardo en el crecimiento, obstrucción intestinal, cólicos, diarrea, las heces con frecuencia despiden un olor butírico. En casos raros puede haber perforación del intestino con peritonitis y muerte de los bovinos.

En la necropsia se pueden observar larvas tisulares en hígado, pulmón, riñón, placenta y tejidos fetales, así como parásitos adultos y juveniles en el intestino delgado (Quiroz, 1990).

4.9.4 Epidemiología

Es de distribución mundial, en clima cálido húmedo, la primoinfección se da por vía trasplacentaria, vía lactógena, vía oral por pezones contaminados. Los huevos no blastomerizados son eliminados en las heces, la fase infecciosa L2, se desarrolla en 7 a 12 días a 28-30°C, 30-40 días a 18-20°C, con humedad relativa 80%. Con temperatura menor a los 12°C se inhibe. Los huevos embrionados pueden sobrevivir hasta dos años. El parásito adulto se encuentra en el intestino delgado de terneros de 3 a 10 semanas de vida (Figueroa y Acevedo, 2011; The Center For Food Security and Public Health, 2005).

4.9.5 Prevención

- En el área de terneros realizar limpiezas continuas para evitar el acúmulo de heces y que los huevos puedan mantenerse viables.
- Evitar pastorear en potreros contaminados, y aprovechar a realizar ensilaje o heno (The Center For Food Security and Public Health, 2005)

4.9.6 Tratamiento

- Levamisol 7.5mg/kg
- Fenbendazol 5mg/kg
- Ivermectina 200mcg/kg (Soulsby, 1987).

4.10 Esofagostomosis

Infestación causada por la presencia de *Oesophagostomum* sp. en el intestino grueso de bovinos (Bowman, 2014).

4.10.1 Taxonomía

CUADRO 9. Clasificación *Oesophagostomum* spp.

Reino	Animal
Filo	<i>Nematheminthes</i>
Clase	<i>Nematoda</i>
Subclase	<i>Phasmidia</i>
Orden	<i>Strongylida</i>
Suborden	<i>Strongylina</i>
Superfamilia	<i>Strongyloidea</i>
Familia	<i>Chabertiidae</i>
Subfamilia	<i>Oesophagostominae</i>
Género	<i>Oesophagostomum</i>

Fuente: (Bowman, 2014; Lébano 2011; Soulsby, 1987).

4.10.2 Morfología

Tiene cápsula bucal cilíndrica, generalmente estrecha y una corona foliácea. Posee un surco cervical transverso, detrás del poro excretor, la cutícula se encuentra dilatada formando una especie de vesícula cefálica, la vulva está a corta distancia del extremo anterior del año. Las espículas son iguales y poseen un gubernáculum. El macho mide 6.2-17mm y la hembra mide 6.3-24mm. Los huevos blastomerados miden 52-67 x30-59micras (Quiroz, 1990).

4.10.2 Enfermedad

Puede pasar inadvertida. Los signos que presentan los animales infectados son: En casos agudos puede presentar hipertermia, anorexia, decaimiento, cólicos, diarrea oscura y fétida que puede llegar a ocasionar la muerte. En casos crónicos presenta: anemia, emaciación, diarrea que puede ser intermitente con periodos de constipación, decoloración de la piel y mucosas, piel seca y el pelo se cae fácilmente. Los animales caquéticos pueden presentar edema en las partes bajas del cuerpo y morir (Soulsby, 1987).

La enfermedad se divide en dos etapas según el ciclo de vida del parásito.

Fase larvaria: se localiza en la submucosa del intestino grueso, causando una reacción inflamatoria nodular en animales previamente expuestos, la larva dentro del nódulo, da la inflamación subaguda y la formación nodular hasta llegar a la L4 (Soulsby, 1987).

Fase adulta: se da en el lumen del intestino, la L4 punciona el nódulo para ser liberado. El nódulo alarvado puede seguir el proceso de caseificación y calcificación, dando una obstrucción mecánica afectando la digestión y en ocasiones hay desprendimiento total del nódulo con recuperación de mucosa y submucosa. La primoinfección prepara el terreno para la reacción inflamatoria para las siguientes exposiciones. Y las larvas adultas que quedan en el lumen, se alimentan de contenido intestinal. Sin adherirse a la mucosa (Soulsby, 1987).

4.10.4 Epidemiología

Se encuentra en las regiones tropicales y subtropicales. La fuente de infestación son los animales parasitados que eliminan los huevos en las heces, los huevos son poco resistentes a la desecación y a cortos períodos de sequía. Las larvas L1, L2 y L3 se desarrollan en el suelo, la supervivencia de estas larvas puede ser de tres meses y la temperatura óptima 30°C. La L3 para su supervivencia requiere de 100% de humedad (Figueroa y Acevedo, 2011; Soulsby, 1987).

4.10.5 Prevención

- Planes profilácticos para control del parásito.
- Evitar el pastoreo de terneros con adultos (Soulsby, 1987).

4.10.6 Tratamiento

- Levamisol 7.5mg/kg
- Albendazol 7.5mg/kg (Soulsby, 1987).

4.11 Strongyloidosis

Infestación causada por la presencia de *Strongyloides sp.* en el intestino delgado de bovinos (Quiroz, 1990).

4.11.1 Taxonomía

CUADRO 10. Clasificación *Strongyloides*

Reino	Animal
Filo	<i>Nematheminthes</i>
Clase	<i>Nematoda</i>
Orden	<i>Strongylida</i>
Suborden	<i>Rhabdtina</i>
Superfamilia	<i>Trichostrongylidea</i>
Familia	<i>Strongyloidae</i>
Subfamilia	<i>Strongylonae</i>
Género	<i>Strongyloides</i>

Fuente: (Bowman, 2014; Lébano, 2011; Soulsby, 1987).

4.11.2 Morfología

La hembra partenogénética, mide de 3.5 a 6mm de largo, los huevos tienen forma elipsoidal con cascarón delgado y miden de 40-60x20-26 micras (Quiroz, 1990).

Las hembras de vida libre miden de 640-1200micras de largo. Los machos de vida libre miden de 700 -825 micras de largo, poseen gruesas espículas arqueadas con un gobernáculo. Los huevos embrionados miden de 42-48x23-30 micras (Quiroz, 1990).

El parásito puede realizar dos ciclos de vida:

- Ciclo de vida homogónico: Se da en el interior del animal parasitado, las hembras ovipositan en la mucosa intestinal y se desarrolla la L1 la cual muda a L2 y es muy parecida a la primera excepto que el esófago es más largo y pierde su forma rabadiforme, la muda a L3 el esófago cambia a filiriforme y las larvas son expulsadas en las heces (Hernández, 2001; Quiroz, 1990).

- Ciclo de vida heterogónico: Se da en el medio ambiente las larvas pasan a L2 y luego a L3 la cual tiene esófago rabadiforme esta puede infectar al hospedero, o mudar a L4 y posteriormente originar machos y hembras de vida libre y con esófago rabadiforme (Hernández, 2001; Quiroz, 1990).

4.11.3 Enfermedad

En la fase de migración de las larvas, los bovinos presentan dermatitis en diferentes áreas del cuerpo, claudicación de miembros, balanopostitis. En animales que ya poseen resistencia la reacción inflamatoria es de tipo alérgico.

En la fase de migración pulmonar puede pasar inadvertido, cuando la carga parasitaria es alta puede presentar bronquitis y neumonía. En la fase intestinal, pueden presentar anorexia, diarrea intermitente con moco y sangre, diuresis, retardo en el crecimiento. En casos graves presenta emaciación, deshidratación, diarrea y muerte (Quiroz, 1990).

4.11.4 Epidemiología

Se encuentra en zonas tropicales, subtropicales y templadas, los animales infestados es la principal fuente de infestación, tienen la capacidad de realizar una generación de vida libre, lo que hace que los potreros se contaminen. La supervivencia de las larvas, necesitan humedad y temperatura adecuada. El parásito puede ingresar por vía cutánea, trasplacentaria y oral.

Los animales jóvenes son más propensos a la enfermedad, principalmente terneros menores de 4 meses, las larvas infectantes carecen de vaina y son sensibles a condiciones climáticas adversas, el calor y la humedad favorecen el desarrollo de la larva infectante (Quiroz, 1990).

4.11.5 Prevención

- Planes profilácticos para control del parásito.
- Desparasitar a los bovinos antes de iniciar el invierno para eliminar la carga parasitaria en los potreros durante el invierno (Quiroz, 1990).

4.11.6 Tratamiento

- Febendazol 5mg/kg
- Albendazol 7.5mg/kg
- Ivermectina 200 mcg/kg (Quiroz, 1990).

4.12 Trichostrongilosis

Infestación causada por *Trichostrongylus axei*, en el abomaso e intestino delgado de bovinos (Bowman, 2014).

4.12.1 Taxonomía

CUADRO 11. Clasificación *Trichostrongylus spp.*

Reino	Animal
Filo	<i>Nemathelminthes</i>
Clase	<i>Nematoda</i>
Orden	<i>Strongylida</i>
Suborden	<i>Trychostrongylina</i>
Superfamilia	<i>Trichostrongylidea</i>
Familia	<i>Trichostrongylidae</i>
Subfamilia	<i>Trichostrongilinae</i>
Género	<i>Trichostrongylus</i>

Fuente: (Bowman, 2014; Lébano, 2011; Soulsby, 1987).

4.12.2 Morfología

Los machos de *Trichostrongylus axei*, miden 2.3-6mm y 55-70 micras, y las hembras de 3.2-8mm y 55-70micras. La bolsa caudal del macho no tiene un lóbulo dorsal bien diferenciado y las espículas son de coloración castaño oscuro y distinto tamaño. Los huevos tienen forma ovoidea y miden 79-92 X31-41 micras de anchura (Soulsby, 1987).

4.12.3 Enfermedad

Trichostrongylus se aloja en el yeyuno y en el íleon. El nematodo introduce la cabeza en la mucosa causando inflamación. En combinación con otros parásitos causa, dolor abdominal, diarrea crónica y anorexia (Soulsby, 1987).

4.12.4 Epidemiología

Es cosmopolita, se encuentra en climas fríos y cálidos, en regiones del altiplano y zonas de baja latitud. Las larvas de vida libre su supervivencia depende de las condiciones atmosféricas y de los pastos. Las fases infestantes se forman en 4-6 días, la temperatura óptima para su desarrollo es a 27°C, temperatura mínima de 10°C-15°C, estas tienen capacidad para hibernar por lo que pueden permanecer en el pasto por varios meses, no sobreviven en áreas de temperatura alta y baja humedad, por lo que a 21-27°C inhiben a las larvas infestantes. La L3 parasita el abomaso e intestino delgado por 4-5 días, la L4 se forma a los 7 días y la L5 a los 15 días postinfección (Cordero et al., 1999; Soulsby, 1987).

4.12.5 Prevención

- Administración de antihelmínticos.
- Evitar pastorear terneros con vacas adultas (Soulsby, 1987).

4.12.6 Tratamiento

- Febendazol 5mg/kg
- Levamisol 7.5mg/kg
- Albendazol 7.5mg/kg (Soulsby, 1987).

4.13 Tricuriosis

Infestación causada por la presencia de *Trichuris sp.* En el ciego y colon de bovinos (Soulsby, 1987).

4.13.1 Taxonomía

CUADRO 12. Clasificación *Trichuris spp.*

Reino	Animal
Filo	<i>Nemalthemintes</i>
Clase	<i>Nematoda</i>
Subclase	<i>Adenophorea</i>
Orden	<i>Enoplida</i>
Superfamilia	<i>Trichinilloidea</i>
Familia	<i>Trichuridae</i>
Subfamilia	<i>Trichurinae</i>
Género	<i>Trichuris</i>

Fuente: (Bowman, 2014; Lébano, 2011; Cordero et al., 1999).

4.13.2 Morfología

Tienen el cuerpo dividido en dos porciones, una anterior muy delgada y otra posterior gruesa. El extremo posterior del macho esta enrollado, posee solo una espícula, que está rodeada por una bolsa prepucial que se evagina cuando la espícula se retrae. El extremo posterior de la hembra está ligeramente curvado, la vulva se encuentra cerca de la unión de las dos porciones del cuerpo (Quiroz, 1990).

4.13.3 Enfermedad

Regularmente la trichurosis es asintomática, cuando hay gran cantidad de gusanos se observa: anemia, anorexia, diarrea con moco y sangre, reducción en el crecimiento y pérdida de peso. En infestaciones moderadas se observa diarrea crónica, pérdida de peso y leve anemia. Afecta principalmente a terneros y novillos, en adultos han obtenido inmunidad y la reinfestación es más leve (Cordero et al., 1999; Quiroz, 1990).

4.13.4 Epidemiología

Se encuentra distribuido a nivel mundial, en climas cálidos y húmedos. Los huevos son muy resistentes a los climas, cuando hay humedad los huevos pueden vivir hasta cinco años. Los rayos directos del sol, lo eliminan rápidamente (Cordero et al., 1999).

4.13.5 Prevención

- Plan de desparasitación periódica en base a las condiciones climáticas y el tipo de manejo que se le da al ganado (Quiroz, 1990).
- Suelos y pastos contaminados se deben evitar por meses para que la luz del sol y desecación maten los huevos (Cordero et al., 1999).

4.13.6 Tratamiento

- Ivermectina 200 microgramos/kg
- Fenbendazol 5mg/kg
- Albendazol 7.5mg/kg (Quiroz, 1990).

V. MATERIALES Y MÉTODOS

5.1 Localización

El muestreo, se llevó a cabo en el municipio de El Tejar, que pertenece al departamento de Chimaltenango, su ubicación geográfica es: latitud 14°38'45" y longitud 90° 47' 30". Se encuentra a cinco kilómetros de la cabecera departamental, a cuarenta y ocho kilómetros de la ciudad capital y a una altura de 1765m.s.n.m.

Colindancias:

- Al norte: Chimaltenango (Chimaltenango) y Santo Domingo Xenacoj (Sacatepéquez)
- Al Este: Santo Domingo Xenacoj (Sacatepéquez)
- Al Oeste: Chimaltenango (Chimaltenango)
- Al Sur: Parramos (Chimaltenango) y Pastores (Sacatepéquez).

5.2 Materiales y equipo

5.2.1 Recurso humano

- Asesores profesionales
- Estudiante investigador

5.2.2 Recursos biológicos

- 86 muestras de heces fecales de bovinos

5.2.3 Materiales de campo

- Bolsas de 3 libras
- Hielera
- Hielo
- Marcador
- Cuaderno de apuntes
- Lapicero

5.2.4 Materiales de laboratorio

- Instalaciones del laboratorio de parasitología de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Universidad de San Carlos de Guatemala
- Mortero y pistilo
- Beakers
- Reloj
- 1 caja de cubreobjetos
- 1 caja de portaobjetos
- 1 galón de glicerina al 99%
- Agua
- Centrifugadora
- Tubos para centrifugar
- Microscopio óptico
- 1 gradilla
- Papel periódico
- Gasa
- Tijera
- Cuaderno de apuntes
- Lapicero

5.3 Metodología

5.3.1 Diseño de estudio

5.3.1.1 Tipo de estudio

El estudio fue descriptivo, de corte transversal para estimar proporciones.

5.3.1.2 Población y muestra

Según los datos publicados en SEGEPLAN 2004, la población total de bovinos, en el municipio de El Tejar, Chimaltenango es de 130 cabezas y al realizar el cálculo de la muestra para poblaciones finitas utilizando el 95% de

confianza, una precisión del 5% y una prevalencia esperada del 20% nos da un tamaño de muestra de 86 bovinos.

$$\text{Fórmula: } n = \frac{N * Z^2 * P * Q}{e^2(N-1) + (Z^2 * P * Q)}$$

$$n = \frac{130 * (1.96)^2 * (0.2) * (0.8)}{0.005^2(130-1) + (1.96)^2 * (0.2) * (0.8)} = 86$$

5.3.1.3 Toma de muestra

Se tomaron 86 muestras de heces de bovino, de distintos grupos etarios y de distintos sectores del municipio de El Tejar. El procedimiento se realizó de 15:00 a 17:00 horas del día anterior al análisis. Las muestras fueron transportadas en hielera, manteniendo la cadena de frío estable.

El municipio cuenta con 16 explotaciones de bovinos, las cuales tienen de 1 a 38 animales (ver Anexo 1). La distribución geográfica de las explotaciones se puede observar en el anexo 2.

Para obtener una muestra representativa de los bovinos del municipio, se realizó una regla de tres para obtener el porcentaje a muestrear de cada población:

- Población total: 130 bovinos y la cual será el 100%
- Cantidad a muestrear: 86 bovinos

$$\% = \frac{130 - 100\%}{86 - x} = 66\%$$

De lo que se obtuvo un resultado del 66% a muestrear de cada explotación (ver Anexo1).

5.3.2 Análisis de muestra

Las muestras se analizaron a través del método de Baroody y Most.

5.3.3 Método de Baroody y Most

- Se toma la muestra de heces y se homogeniza con agua glicerizada (relación 1:2) con un mortero y pistilo hasta que se obtiene una adecuada mezcla.
- Se coloca la mezcla en un beaker y luego se tamiza la muestra a través de una gasa doblada en cuatro.
- Se deja sedimentar por 30 segundos.
- Se coloca el sedimento en un tubo de centrífuga y se agrega agua potable hasta alcanzar 10ml.
- Se centrifuga el sobrenadante a 1500rpm por 2 minutos.
- Se descarta el sobrenadante. Se adiciona agua de nuevo hasta alcanzar 10 ml, se homogeniza y se centrifuga igual al paso anterior. El proceso se repite hasta obtener una muestra clara.
- Se descarta el sobrenadante y se observa el sedimento en microscopio de luz a 100x (López, 2016).

5.3.4 Análisis de datos

Se estimaron estadísticas descriptivas para resumir la información que se presenta en cuadros y gráficas, la prevalencia se estimó con la siguiente fórmula:

$$P = \frac{No.Positivos}{Población} * 100$$

Se realizó el análisis de datos por medio de la prueba de independencia de Chi Cuadrado para determinar si existe asociación entre la presencia de nematodos gastrointestinales, la edad y sexo de los bovinos. La cual se estimó con la siguiente fórmula:

$$\chi^2 = \sum \frac{(F.o - F.e)^2}{F.e}$$

5.3.5 Variables a medir

La presencia o ausencia de huevos de nematodos gastrointestinales en heces fecales de bovinos.

Caracteres epidemiológicos como grupo etario y sexo.

VI. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

A continuación, se presentan los resultados del estudio realizado sobre las 86 muestras coproparasitológicas procesadas por el método de Baroody y Most, el cual incluye muestras de vacas, toros y terneros, las cuales se recolectaron y procesaron en el período de septiembre a noviembre de 2019 (Ver anexo 3).

De las 86 muestras procesadas 8 fueron positivas a nematodos gastrointestinales, lo cual representa una prevalencia del 9.3%, como se representa en la siguiente figura:

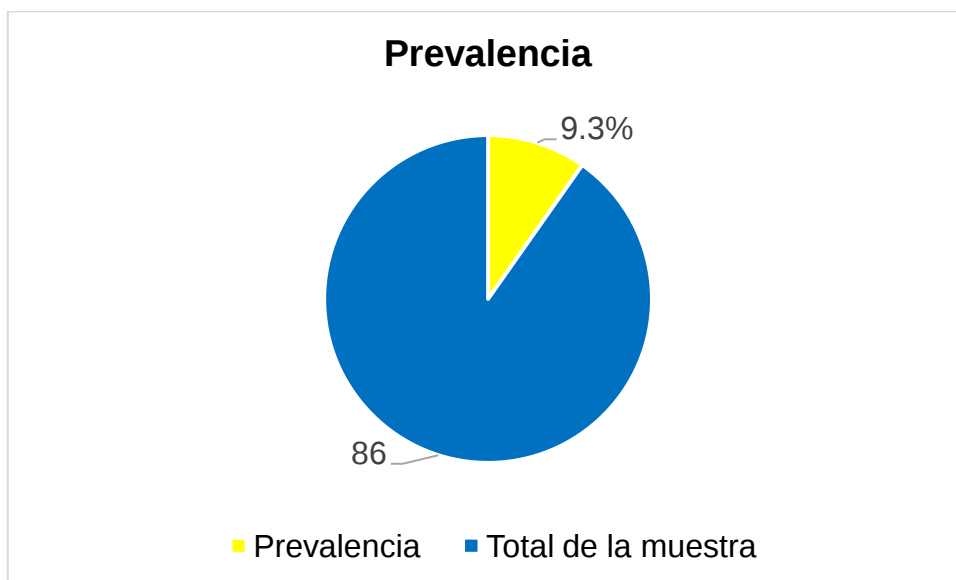


Figura 1. Prevalencia de Nematodos Gastrointestinales en Bovinos del municipio de El Tejar, Chimaltenango, Guatemala 2019.

Mediante la identificación de los huevos de los parásitos encontrados en las muestras procesadas podemos enumerar los siguientes géneros: *Trichostrongylus* sp. y *Neoscaris vitulorum*, como se describe en el siguiente resumen donde se tipifican los géneros de nematodos gastrointestinales encontrados (ver cuadro 13).

CUADRO 13. Tipificación de los nematodos gastrointestinales encontrados en los bovinos del municipio de El Tejar, Chimaltenango, Guatemala 2019

Género	Cantidad	Porcentaje
<i>Trichostrongylus sp.</i>	5	62.50%
<i>Neoscaris vitulorum</i>	3	37.50%
Total	8	100%

Fuente: Elaboración propia

Para establecer si existe asociación entre la presencia de nematodos gastrointestinales, la edad y sexo, se realizó la prueba de independencia de Chi Cuadrado, donde se obtuvieron los siguientes resultados:

CUADRO 14. Asociación entre nematodos gastrointestinales y sexo de los bovinos del municipio de El tejar, Chimaltenango, Guatemala 2019

Sexo \ Parasitosis	Positivos	Negativos	Total
Macho	2	17	19
Hembra	6	61	67
Total	8	78	86

Fuente: Elaboración propia

No se encontró asociación entre el sexo y la presencia de nematodos gastrointestinales.

CUADRO 15. Asociación entre los nematodos gastrointestinales y la edad de los bovinos del municipio de El tejar, Chimaltenango, Guatemala 2019

Parasitosis Edad	Positivos	Negativos	Total
Ternero	3	32	35
Adulto	5	46	51
Total	8	78	86

Fuente: Elaboración propia

No se encontró asociación entre la edad y la presencia de nematodos gastrointestinales.

Discusión de Resultados

Según los datos obtenidos la prevalencia fue de 9.3%. Lo cual puede deberse a que los productores realizan programas profilácticos de desparasitación, aunque la mayoría de manera rústica y arbitraria; sumado a lo anterior, cabe mencionar que la mayor parte de los bovinos se alimentan con pasto de corte, además que el ganado permanece estabulado, ayudando así, a cortar el ciclo evolutivo de los parásitos. Existen pocos productores que manejan de forma extensiva sus crías, pero el método para la alimentación de estos animales es por medio de pastoreo en propiedades comunitarias, por lo que, si hubiese parásitos en los animales, no se cumple el ciclo infectivo, ya que los animales pasan meses sin regresar a la misma propiedad.

De los nematodos encontrados debemos mencionar algunas cualidades de cada uno.

La neoscarisiasis puede pasar inadvertida para los dueños, por lo cual, al intercambiar o comprar nuevos animales, éstos pueden ser transmisores del parásito, también por su capa lipídica posee gran resistencia al medio ambiente, siendo viable la larva infectiva hasta por 2 años, por lo que, si el bovino no ha tenido exposición al nematodo, se puede dar la infestación.

La trichostrongilosis también puede pasar inadvertida si la carga parasitaria es baja. La fase infectiva a 27°C puede ser viable por varios meses, por lo que la temperatura ambiental del municipio es ideal para el desarrollo de este parásito. Se debe tener en cuenta que la trichostrongilosis es una zoonosis y que se han reportado casos en humanos alrededor del mundo, por lo que es de suma importancia evitar que las producciones bovinas, sean una fuente de infección para el humano.

Los resultados obtenidos de la prueba de independencia de Chi Cuadrado, indican que no hay asociación entre la presencia de nematodos gastrointestinales, la edad y el sexo de los bovinos. Esto se fundamenta en que los productores no manejan lotes separados de animales, ni por edad, ni por sexo, por lo que todos los animales son afectados por los mismos factores y condiciones ambientales.

VII CONCLUSIONES

- Existe presencia de nematodos gastrointestinales en el municipio de El Tejar, Chimaltenango, los cuales afectan a los bovinos.
- La prevalencia de nematodos gastrointestinales es de 9.3% para el año 2019, evaluando una muestra poblacional de 86 bovinos.
- La parasitosis en El Tejar, Chimaltenango es causada por los géneros: *Neoascaris* (37.5%) y *Trichostrongylus sp.* (62.5%)
- No hay asociación entre la presencia de nematodos gastrointestinales, la edad y el sexo de los bovinos.

VIII. RECOMENDACIONES

- Estructurar un plan estratégico de desparasitación para reducir aún más la prevalencia de nematodos gastrointestinales en los bovinos del municipio.
- Mantener un monitoreo constante a través del tiempo para caracterizar el perfil parasitario de la zona y poder realizar planes profilácticos altamente efectivos y eficaces.
- Capacitar a los productores para el uso adecuado de desparasitantes, así como también de los demás fármacos que se utilizan de manera indiscriminada y arbitraria, para reducir la resistencia a los medicamentos.
- Capacitar a los productores sobre la importancia de la profilaxis en el ganado y los beneficios que conlleva el realizarla.
- Realizar estudios experimentales en animales y producciones positivos a parasitosis, para determinar la eficacia o la resistencia a los desparasitantes.

IX. RESUMEN

El estudio fue realizado en el municipio de El Tejar, Chimaltenango, en el período de septiembre a noviembre de 2019, para identificar los géneros de nematodos gastrointestinales que afectan a los bovinos y su prevalencia. Las muestras de heces fueron tomadas directamente del recto, y analizadas por el método de Baroody y Most.

Se observó que los productores carecen de planes profilácticos adecuados, por lo que se consideró que hay una alta prevalencia de nematodos gastrointestinales, los cuales pueden causar baja producción y retardo en el crecimiento.

El diseño de estudio fue descriptivo de corte transversal para estimación de proporciones. La población total es de 130 cabezas de ganado y se muestreo 86 animales escogidos al azar. El diagnóstico coproparasitológico fue a través del método de Baroody y Most, en el cual se utiliza agua glicerizada para la observación de huevos.

Para calcular la muestra se utilizó la fórmula de poblaciones finitas con un 95% de confianza y una precisión del 5% con una prevalencia esperada del 20%.

La prevalencia encontrada fue del 9.3%, que es relativamente baja. Cabe mencionar que los productores sí desparasitan, pero de forma arbitraria, y la mayoría alimentan con pastos de corte, por lo que la infestación y reinfestación parasitaria se dificulta. Los nematodos encontrados fueron: *Neoascaris vitulorum* y *Trichostrongylus sp.*

Al realizar la prueba de Chi Cuadrado no hubo asociación entre la parasitosis, la edad y el sexo, ya que no hay lotes diferenciados para machos y hembras, ni por grupo etario.

SUMMARY

The present study was accomplished at El Tejar, Chimaltenango municipality during the period of September to November 2019, in order to identify the genders of gastrointestinal nematodes that commonly affect bovine cattle, as well as their prevalence. The fecal samples were directly taken from the rectum, and analyzed by Baroody & Most method.

It was observed that producers in the area lack of adequate prophylactic plans, so it was considered a high prevalence of gastrointestinal nematodes with the results of low production and growth retardation.

The present study design was descriptive of transversal cut for the estimation of proportions. The total population of livestock is 130 cows, and 86 of them were randomly sampled. Coproparasitological diagnosis was achieved through Baroody & Most method, in which glycerin water is used to observe the eggs.

In order to calculate the sample, finite population ratio formula was used with a 95% of trusts and 5% of precision with an expected 20% of prevalence.

The found prevalence in this study was 9.3%, which is relatively low. It is worth mentioning that producers do de-worm their cattle, but on an arbitrary way, and most provide cut pasture, making it more difficult for parasite infestation and re-infestation to happen. The nematodes observed were: *Neoascaris vitulorum* and *Trichostrongylus sp.*

While running the Chi Square test, there was no association between parasitosis, age and gender, since there are not any differentiated lots for males and females, as well as age group.

X. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Acha, P. (2003). *Zoonosis y Enfermedades Transmisibles Comunes al Hombre y a los Animales*. Washington D.C. OPS.
- Borchert, A. (1981). *Parasitología Veterinaria*. Zaragoza, España: Acribia.
- Bowman, D. (2014). *Parasitology for Veterinarians*. St. Louis, Missouri, USA: Elsevier.
- Castaño, J. Núñez, F. González, M. Téllez, G. y Giraldo, M. (2006). Reporte del primer caso humano de infección parasitaria por *Mammomonogamus laryngeus* en Colombia. *Biomédica*, Vol 26. No. 3. 337-341. doi:<https://doi.org/10.7705/biomedica.v26i3.352>
- Cordero, M. Rojo, F. Martínez, A. Sánchez, C. Hernández, S. Navarrete, J. Díez, P. Quiroz, H. y Carvalho, M. (1999). *Parasitología Veterinaria*. Madrid, España: Mc-Graw-Hill-Interamericana.
- Echeverry, D. Rengifo, J. Castaño, J. Téllez, G. y González, M. (2011). Prevalencia de *Mammomonogamus laryngeus* (Strongylida: Syngamidae) en ganado bovino de la central de beneficio del municipio de La Tebaida, Quindío, Colombia. *Biomédica*. Vol 31. No 3. 316-321. doi: <https://doi.org/10.7705/biomedica.v31i3.328>
- Figueroa, J. y Acevedo, P (2011). Epidemiología y control de nematodos gastrointestinales en ovinos en clima templado. En Quiroz, H. Figueroa J. Ibarra, F. y López, m. (Ed). *Epidemiología de Enfermedades Parasitarias en animales domésticos*. (pp. 327-344). México.
- Hernández, F. (2001). *Strongyloides stercoralis*: un parásito subestimado. *Scielo*, Vol. 25. No. 1-2. (40-49). doi: <http://dx.doi.org/10.4067/S0716-07202001000100008>.

- Líebano, E. (2011) Ecología de larvas de nematodos gastrointestinales de bovinos, ovinos y caprinos. En Quiroz, H. Figueroa J. Ibarra, F. y López, m. (Ed). *Epidemiología de Enfermedades Parasitarias en animales domésticos*. (pp. 254-272). México.
- López, R.H. (2016). *Determinación de la carga de parásitos gastrointestinales de cerdos que se comercializan en el mercado de animales de Chimaltenango, a través de la técnica de Baroody y Most, en el período de febrero a abril de 2015*. Tesis de licenciatura no publicada, USAC, Guatemala, Guatemala.
- Quiroz, H. (1990). *Parasitología y enfermedades parasitarias de animales domésticos*. México D.F, México: Limusa.
- Quiroz, H. (2011). Epidemiología y control de nematodos gastrointestinales en bovinos con énfasis en México. En Quiroz, H. Figueroa J. Ibarra, F. y López, m. (Ed). *Epidemiología de Enfermedades Parasitarias en animales domésticos*. (pp. 288-326). México.
- Quiroz, H. (2011). Epidemiología de la Mammomonogamosis. En Quiroz, H. Figueroa J. Ibarra, F. y López, m. (Ed). *Epidemiología de Enfermedades Parasitarias en animales domésticos*. (pp. 389-395). México.
- Soulsby, E. (1987). *Parasitología y enfermedades parasitarias en los animales domésticos*. México: Nueva Editorial Interamericana.
- Tantaleán, M. y Sánchez, N. (2007). Presencia en el Perú de *Mecistocirrus digitatus* (Linstow, 1906) Railliet and Henry, 1912 (Nematoda, Trichostongylidae, Haemonchinae). *Revista Peruana de Biología*, Vol. 14. No. 2. 313-314. Recuperado el 2 de Abril de 2019, de <http://www.scielo.org.pe/pdf/rpb/v14n2/a25v14n02.pdf>
- The Center For Food Security and Public Health. (2005). Toxocariasis. *The Center For Food Security and Public Health*. Recuperado el 28 de Abril de 2019, de <http://www.cfsph.iastate.edu/Factsheets/es/toxocariasis-es.pdf>

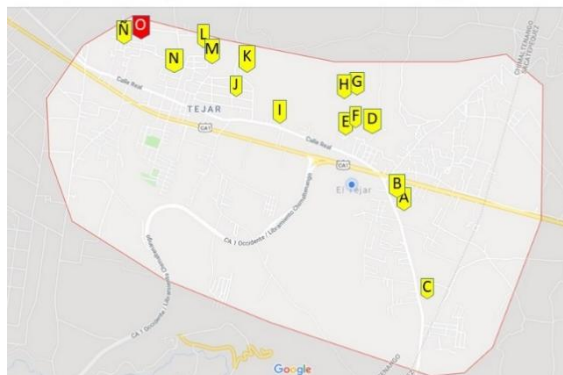
XI. ANEXOS

ANEXO 1. TABLA DE MUESTREO

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA ESCUELA DE MEDICINA VETERINARIA TRABAJO DE INVESTIGACIÓN Muestreo		
Código de explotación	Total de animales	Total de muestra
A	24	12
B	3	2
C	26	17
D	1	1
E	1	1
F	1	1
G	6	4
H	3	3
I	2	2
J	8	5
K	3	3
L	4	3
M	8	5
N	38	25
Ñ	2	2
O	21	--
Totales:	151	86

ANEXO 2. IMAGEN DE DISTRIBUCIÓN DE EXPLOTACIONES

El Tejar Chimaltenango

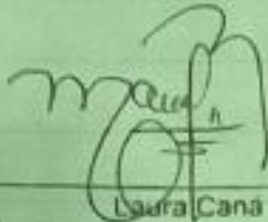


ANEXO 3. RESULTADOS DE LABORATORIO

No.	Código	Positivo/ Negativo	No.	Código	Positivo/ Negativo	No.	Código	Positivo/ Negativo
1	A01	Positivo	30	C08	Negativo	59	M5	Negativo
2	A02	Negativo	31	C09	Negativo	60	N01	Negativo
3	A03	Negativo	32	C10	Negativo	61	N02	Negativo
4	A04	Positivo	33	E1	Negativo	62	N03	Negativo
5	A05	Negativo	34	F1	Negativo	63	N04	Positivo
6	A06	Negativo	35	G1	Negativo	64	N05	Negativo
7	A07	Negativo	36	G2	Negativo	65	N06	Negativo
8	A08	Negativo	37	G3	Negativo	66	N07	Negativo
9	A09	Negativo	38	G4	Negativo	67	N08	Positivo
10	A10	Negativo	39	H1	Negativo	68	N09	Negativo
11	A11	Negativo	40	H2	Negativo	69	N10	Negativo
12	A12	Negativo	41	H3	Negativo	70	N11	Negativo
13	B1	Negativo	42	I1	Negativo	71	N12	Negativo
14	B2	Negativo	43	I2	Negativo	72	N13	Negativo
15	C01	Negativo	44	J1	Negativo	73	N14	Negativo
16	C02	Negativo	45	J2	Negativo	74	N15	Negativo
17	C11	Negativo	46	J3	Negativo	75	N16	Negativo
18	C12	Negativo	47	J4	Negativo	76	N17	Positivo
19	C13	Negativo	48	J5	Negativo	77	N18	Negativo
20	C14	Negativo	49	K1	Positivo	78	N19	Negativo
21	C15	Negativo	50	K2	Negativo	79	N20	Negativo
22	C16	Negativo	51	K3	Negativo	80	N21	Positivo
23	C17	Negativo	52	L1	Negativo	81	N22	Negativo
24	D1	Negativo	53	L2	Negativo	82	N23	Negativo
25	C03	Negativo	54	L3	Positivo	83	N24	Negativo
26	C04	Negativo	55	M1	Negativo	84	N25	Negativo
27	C05	Negativo	56	M2	Negativo	85	Ñ1	Negativo
28	C06	Negativo	57	M3	Negativo	86	Ñ2	Negativo
29	C07	Negativo	58	M4	Negativo			

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

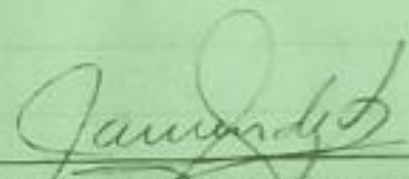
DETERMINACIÓN DE LA PREVALENCIA DE NEMATODOS
GASTROINTESTINALES EN BOVINOS EN EL MUNICIPIO DE EL
TEJAR, CHIMALTENANGO, GUATEMALA 2019



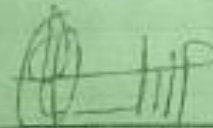
Laura Cana Matzer



M.A. Manuel Eduardo Rodríguez Zea
ASESOR PRINCIPAL



M.A. Jaime Rolando Méndez Sosa
ASESOR



M.V. Leonidas Avila Palma
EVALUADOR

IMPRIMASE



M.A. Gustavo Enrique Terrazana Gil
DECANO