



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI

FACULTADA DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS NATURALES

CARRERA DE MEDICINA VETERINARIA

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

Título:

**“PREVALENCIA DE PARÁSITOS GASTROINTESTINALES EN
BOVINOS DEL CAMAL DE SAQUISILI”**

Proyecto de Investigación presentado previo a la obtención del Título de Médico Veterinario
Zootecnista

Autor:

Díaz Gallardo Marco Aurelio

Tutor:

Toro Molina Blanca Mercedes Dra. Mg

LATACUNGA – ECUADOR

Marzo 2021

DECLARACIÓN DE AUTORÍA

Marco Aurelio Díaz Gallardo, con C.C. 1600474215 declaro ser autor del presente proyecto de investigación: “Prevalencia de parásitos gastrointestinales en bovinos del camal de Saquisilí”, Siendo la Doctora Mg. Blanca Mercedes Toro Molina, Tutora del presente trabajo; y eximo expresamente a la Universidad Técnica de Cotopaxi y a sus representantes legales de posibles reclamos o acciones legales.

Además, certifico que las ideas, conceptos, procedimientos y resultados vertidos en el presente trabajo investigativo, son de mi exclusiva responsabilidad.

Latacunga, 08 de marzo 2021

Marco Aurelio Díaz Gallardo

Dra. Mg. Blanca Mercedes Toro Molina

Estudiante

Docente Tutora

C.C: 1600474215

C.C: 0501720999

CONTRATO DE CESIÓN NO EXCLUSIVA DE DERECHOS DE AUTOR

Comparecen a la celebración del presente instrumento de cesión no exclusiva de obra, que celebran de una parte Valiente **Marco Aurelio Díaz Gallardo**, identificado con cedula de ciudadanía: 1600474215, de estado civil **soltero** y con domicilio en Quito, a quien en lo sucesivo se denominará **LA CEDENTE**; y, de otra parte, el PhD **Nelson Rodrigo Chiguano Umajinga**, en calidad de Rector Encargado y por tanto representante legal de la Universidad Técnica de Cotopaxi, con domicilio en la Av. Simón Rodríguez Barrio El Ejido Sector San Felipe, a quien en lo sucesivo se le denominará **LA CESIONARIA** en los términos contenidos en las cláusulas siguientes: **ANTECEDENTES: CLÁUSULA PRIMERA.- LA CEDENTE** es una persona natural estudiante de la carrera de **Medicina Veterinaria y Zootecnia**, titular de los derechos patrimoniales y morales sobre el trabajo de grado **“Prevalencia de parásitos gastrointestinales en bovinos del camal de Saquisilí”** la cual se encuentra elaborada según los requerimientos académicos propios de la Facultad según las características que a continuación se detallan:

Historial académico.

Fecha de inicio de la carrera: Abril 2016 - Agosto 2016

Fecha de finalización: Noviembre 2020 - Marzo 2021

Aprobación en Consejo Directivo: 26 de enero 2021

Tutora: Dra. Mg. Blanca Mercedes Toro Molina

Tema: PREVALENCIA DE PARÁSITOS GASTROINTESTINALES EN BOVINOS DEL CAMAL DE SAQUISILI

CLÁUSULA SEGUNDA. - LA CESIONARIA es una persona jurídica de derecho público creada por ley, cuya actividad principal está encaminada a la educación superior formando profesionales de tercer y cuarto nivel normada por la legislación ecuatoriana la misma que establece como requisito obligatorio para publicación de trabajos de investigación de grado en su repositorio institucional, hacerlo en formato digital de la presente investigación.

CLÁUSULA TERCERA. - Por el presente contrato, **LA CEDENTE** autoriza a **LA CESIONARIA** a explotar el trabajo de grado en forma exclusiva dentro del territorio de la República del Ecuador.

CLÁUSULA CUARTA. - OBJETO DEL CONTRATO: Por el presente contrato **LA CEDENTE**, transfiere definitivamente a **LA CESIONARIA** y en forma exclusiva los siguientes derechos patrimoniales; pudiendo a partir de la firma del contrato, realizar, autorizar o prohibir:

- a) La reproducción parcial del trabajo de grado por medio de su fijación en el soporte informático conocido como repositorio institucional que se ajuste a ese fin.
- b) La publicación del trabajo de grado.
- c) La traducción, adaptación, arreglo u otra transformación del trabajo de grado con fines académicos y de consulta.
- d) La importación al territorio nacional de copias del trabajo de grado hechas sin autorización del titular del derecho por cualquier medio incluyendo mediante transmisión.
- f) Cualquier otra forma de utilización del trabajo de grado que no está contemplada en la ley como excepción al derecho patrimonial.

CLÁUSULA QUINTA. - El presente contrato se lo realiza a título gratuito por lo que **LA CESIONARIA** no se halla obligada a reconocer pago alguno en igual sentido **LA CEDENTE** declara que no existe obligación pendiente a su favor.

CLÁUSULA SEXTA. - El presente contrato tendrá una duración indefinida, contados a partir de la firma del presente instrumento por ambas partes.

CLÁUSULA SÉPTIMA. - CLÁUSULA DE EXCLUSIVIDAD. - Por medio del presente contrato, se cede en favor de **LA CESIONARIA** el derecho a explotar la obra en forma exclusiva, dentro del marco establecido en la cláusula cuarta, lo que implica que ninguna otra persona incluyendo **LA CEDENTE** podrá utilizarla.

CLÁUSULA OCTAVA. - LICENCIA A FAVOR DE TERCEROS. - **LA CESIONARIA** podrá licenciar la investigación a terceras personas siempre que cuente con el consentimiento de **LA CEDENTE** en forma escrita.

CLÁUSULA NOVENA. - El incumplimiento de la obligación asumida por las partes en la cláusula cuarta, constituirá causal de resolución del presente contrato. En consecuencia, la resolución se producirá de pleno derecho cuando una de las partes comunique, por carta notarial, a la otra que quiere valerse de esta cláusula.

CLÁUSULA DÉCIMA. - En todo lo no previsto por las partes en el presente contrato, ambas se someten a lo establecido por la Ley de Propiedad Intelectual, Código Civil y demás del sistema jurídico que resulten aplicables.

CLÁUSULA UNDÉCIMA. - Las controversias que pudieran suscitarse en torno al presente contrato, serán sometidas a mediación, mediante el Centro de Mediación del Consejo de la Judicatura en la ciudad de Latacunga. La resolución adoptada será definitiva e inapelable, así como de obligatorio cumplimiento y ejecución para las partes y, en su caso, para la sociedad. El costo de tasas judiciales por tal concepto será cubierto por parte del estudiante que lo solicitare. En señal de conformidad las partes suscriben este documento en dos ejemplares de igual valor y tenor en la ciudad de Latacunga, a los 8 días del mes de Marzo del 2021.

Marco Aurelio Díaz Gallardo

LA CEDENTE

PhD. Nelson Rodrigo Chiguano Umajinga

LA CESIONARIA

AVAL DEL TUTOR DE PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

En calidad de Tutor del Trabajo de Investigación con el título:

“PREVALENCIA DE PARÁSITOS GASTROINTESTINALES EN BOVINOS DEL CAMAL DE SAQUISILÍ”, de **MARCO AURELIO DÍAZ GALLARDO** de la carrera Medicina Veterinaria, considero que el presente trabajo investigativo es merecedor del Aval de aprobación al cumplir las normas, técnicas y formatos previstos, así como también ha incorporado las observaciones y recomendaciones propuestas en la Pre defensa.

Latacunga, 8 marzo de 2021

Dra. Mg. Blanca Mercedes Toro Molina

DOCENTE TUTOR

C.C.: 0501720999

AVAL DE LOS LECTORES DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

En calidad de Tribunal de Lectores, aprobamos el presente Informe de Investigación de acuerdo a las disposiciones reglamentarias emitidas por la Universidad Técnica de Cotopaxi; y, por la Facultad de ciencias agropecuarias y recursos naturales; por cuanto, el postulante: **MARCO AURELIO DÍAZ GALLARDO** con el título de Proyecto de investigación: **“PREVALENCIA DE PARÁSITOS GASTROINTESTINALES EN BOVINOS DEL CAMAL DE SAQUISILÍ”**, ha considerado las recomendaciones emitidas oportunamente y reúne los méritos suficientes para ser sometido al acto de sustentación del trabajo de titulación.

Por lo antes expuesto, se autoriza realizar los empastados correspondientes, según la normativa institucional.

Latacunga, 8 Marzo de 2021

Lector 1 (Presidente)

PhD. Edilberto Chacon Marcheco
CC: 1756985691

Lector 2

Ing. Mg. Lucia Silva Déley
CC: 062933673

Lector 3

Msc. Dr. Xavier Quishpe Mendoza
CC: 0501880132

AGRADECIMIENTO

Quiero expresar mi gratitud a Dios por bendecir mi vida y guiar mis pasos. Gracias a mis padres Luz Gallardo y Juan Díaz por siempre velar por mi bienestar y apoyarme en mi carrera universitaria, mis hermanas Paulina Díaz y Lissette Chávez por estar siempre para mí cuando necesitaba.

Agradezco al Dr. Franklin Pazmiño por contribuir con mi formación como profesional, a mis amigos incondicionales Andres Bautista y Milton Jumbo por hacer de la travesía hacia mi carrera universitaria sea memorable. Por ultimo gracias a mi tutora Dra. Mercedes Toro por guiarme en mi trabajo de investigación y a mi alma mater la Universidad Técnica de Cotopaxi.

Marco Aurelio Díaz Gallardo

DEDICATORIA

Este trabajo investigativo está dedicado a mis padres ya que por su apoyo, cariño y sacrificio me han permitido llegar hasta aquí, a mis hermanas por el apoyo moral que me dieron para esta etapa de mi vida, a mis abuelitos paternos que ahora me cuidan desde el cielo y a mi abuelita materna que me brindo un techo, su amor y comprensión durante mi formación académica

Marco Aurelio Díaz Gallardo

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI

FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS NATURALES

TÍTULO: “PREVALENCIA DE PARÁSITOS GASTROINTESTINALES EN BOVINOS DEL CAMAL DE SAQUISILÍ”

AUTOR: Marco Aurelio Díaz Gallardo

RESUMEN

Esta investigación abordó el tema de “Prevalencia de parásitos gastrointestinales en bovinos del camal de Saquisilí”, estos parásitos son el principal limitante en el desarrollo de los animales incluso llegan a ser fuente de infección para el ser humano. La investigación tiene como objetivo determinar la prevalencia de especies parasitarias en el tracto gastrointestinal de bovinos con el fin de lograr un eficaz manejo sanitario de los rebaños y mayores rendimientos productivos.

El estudio se llevó a cabo en el camal tecnológico del cantón Saquisilí, se muestreo a 100 bovinos sin distinción de sexo ni su lugar de procedencia, esto ya que se investigó la relación de prevalencia con el factor sexo y procedencia.

Obteniendo los siguientes resultados de los 100 animales muestreados se determinó una prevalencia del 46% de animales parasitados, el género de parásito gastrointestinal con mayor prevalencia fue Nematodirus con 51,6%, con relación al factor sexo se obtuvo que de 48 hembras el 39,58% fueron positivas y de 52 machos el 51,92% fueron positivos.

Con respecto al factor procedencia se evidencia que la parroquia con más prevalencia de parásitos gastrointestinales fue Cochapamba, de 28 animales se obtuvo el 39,1% de animales positivos a presencia de parásitos.

Palabras clave: Prevalencia, Nematodirus, Procedencia, Sexo

TECHNICAL UNIVERSITY OF COTOPAXI

FACULTY OF AGRICULTURAL SCIENCES AND NATURAL RESOURCES

THEME: “PREVALENCE OF GASTROINTESTINAL PARASITES IN BOVINE OF THE SAQUISILI'S SLAUGHTERHOUSE”

AUTHOR: Marco Aurelio Díaz Gallardo

ABSTRACT

This investigation addressed the topic of “Prevalence of gastrointestinal parasites in bovine of the Saquisili's slaughterhouse”, these parasites are the main limitation in the development of animals and even originate infections for humans. The objective of the investigation is to determine the prevalence of parasitic species in the gastrointestinal tract of bovine, with the purpose of achieve an effective sanitary management of the herds and higher productivity.

The study was realice in the technological Saquisili´s slaughterhouse, were sample 100 bovine without distinction of sex or their place of origin, because was research relation between sex and origin. Obtaining the following results from the 100 sampled animals, a prevalence of 46% of parasitized animals, the genus of gastrointestinal parasite with the highest prevalence was Nematodirus with 51.6%, in relation to the sex factor it was obtained of 48 females the 39, 58% were positive and of 52 males 51, 92% were positive.

Regarding the origin factor, is evident that the place with the highest prevalence of gastrointestinal parasites was Cochapamba, with 28 animals, obtained 39.1% of animals were positive for the presence of parasites.

Keywords: Prevalence, gastrointestinal parasites, Nematodirus, bovine, slaughterhouse

INDICE PRELIMINAR

DECLARACIÓN DE AUTORÍA.....	ii
CONTRATO DE CESIÓN NO EXCLUSIVA DE DERECHOS DEL AUTOR.....	iii
AVAL DEL TUTOR DE PROYECTO DE INVESTIGACIÓN.....	vi
AVAL DE LOS LECTORES DEL PROYECTO DE TITULACIÓN.....	vii
AGRADECIMIENTO.....	viii
DEDICATORIA.....	ix
RESUMEN.....	x
ABSTRACT.....	xi

ÍNDICE

1. INFORMACIÓN GENERAL.....	1
2. JUSTIFICACION DE PROYECTO.....	2
3. BENEFICIARIOS DEL PROYECTO.....	2
Directos.....	2
Indirectos.....	2
4. EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN.....	2
5. OBJETIVOS.....	3
Objetivo General.....	3
Objetivos Específicos.....	3
6. FUNDAMENTACIÓN CIENTÍFICO TÉCNICA.....	3
6.1 PARÁSITOS GASTROINTESTINALES.....	3
6.2 NEMATODOS.....	4
6.2.1 OSTERTAGIA.....	5
6.2.2 HAEMONCHUS.....	8
6.2.3 TRICHOSTRONGYLUS.....	10
6.2.4 COOPERIA.....	11
6.2.5 NEMATODIRUS.....	12
6.2.6 BUNOSTOMUM.....	14
6.2.7 STRONGYLOIDES.....	17
6.2.8 TOXOCARA.....	20
6.2.9 TRICHURIS.....	21
6.2.10 OESOPHAGOSTOMUM.....	23
6.3 CESTODOS.....	24
6.3.1 MONIEZIA.....	25
6.4 TREMATODOS.....	26
6.4.1 PARAMPHISTOMUM.....	27
6.5 PROTOZOARIOS.....	29
6.5.1 EIMERIA.....	29
7. HIPÓTESIS.....	32
8. VALIDACIÓN DE HIPÓTESIS.....	32
9. METODOLOGÍA.....	32
10. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS.....	33

11.	IMPÁCTOS.....	39
12.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	40
13.	BIBLIOGRAFÍA.....	41
14.	ANEXOS	46

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: prevalencia de animales positivos y negativos.....	33
Tabla 2: prevalencia de especie parasitaria.....	34
Tabla 3: prevalencia factor sexo.....	35
Tabla 4: prevalencia factor procedencia.....	36
Tabla 5: parásitos gastrointestinales factor sexo.....	37
Tabla 6: parásitos gastrointestinales factor procedencia.....	38
Tabla 7: Ficha técnica de animales muestreados.....	48

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Grafico 1: prevalencia de animales positivos y negativos.....	33
Grafico 2: prevalencia de especie parasitaria.....	34
Grafico 3: prevalencia factor sexo.....	35
Grafico 4: prevalencia factor procedencia.....	36
Grafico 5: parásitos gastrointestinales factor sexo.....	37
Grafico 6: parásitos gastrointestinales factor procedencia.....	38

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: mapa epidemiológico.....	39
Figura 2: recolección de muestras.....	50
Figura 3: preparación de muestras.....	51
Figura 4: observación de placas.....	51
Figura 5: Schistosoma.....	51
Figura 6: Eimeria.....	51
Figura 7: Moniezia.....	52
Figura 8: Oesophagostomum.....	52
Figura 9: Nematodirus.....	52
Figura 10: Ostertagia.....	52
Figura 11: Aval de Traducción.....	53

1. INFORMACIÓN GENERAL

Título del Proyecto:

Prevalencia de parásitos gastrointestinales en bovinos del camal de Saquisilí

Fecha de inicio:

Noviembre 2020

Fecha de finalización:

Marzo 2021

Lugar de ejecución:

Camal tecnológico del cantón Saquisilí.

Facultad que auspicia:

Ciencias agropecuarias y recursos naturales

Carrera que auspicia:

Medicina Veterinaria

Proyecto de investigación vinculado:

Determinación de enfermedades infecciosas y parasitarias en animales domésticos en la región 3 del Ecuador.

Equipo de Trabajo:

Dra. Mg. Blanca Mercedes Toro Molina (Anexo 1)

Marco Aurelio Díaz Gallardo (Anexo 2).

Área de Conocimiento:

Agricultura

SUB ÁREA:

Veterinaria.

Línea de investigación:

Salud animal.

Sub líneas de investigación de la Carrera:

Microbiología, Parasitología, Inmunología y Sanidad Animal.

2. JUSTIFICACION DE PROYECTO

Las enfermedades causadas por parásitos gastrointestinales a lo largo de los años han tenido un gran impacto para la economía de los productores ya que estos parásitos conllevan a una serie de afecciones que agrava la salud del animal, esto se traduce a una gran pérdida financiera.

Es importante abordar este problema porque no solo se ven perjudicados los animales si no que las personas al consumir productos obtenidos de animales infectos adquieren los parásitos desencadenando una zoonosis es un problema de actualidad y de carácter mundial.

Se realiza un estudio con una población establecida de los animales dentro del camal en el cantón Saquisilí las muestras recolectadas se estudian una por una en el laboratorio de parasitología y dependiendo de los resultados se propondrá un plan para combatir este problema en la zona delimitada para el proyecto. Socialmente el presente trabajo investigativo tendrá como beneficiarios a los productores ganaderos del cantón Saquisilí, ya que debido a la falta de información o ayuda se incurre en estos problemas, se brindara la información necesaria además se presentara un plan preventivo acorde a la situación que se enfrente para el manejo de rebaños en el sector.

3. BENEFICIARIOS DEL PROYECTO.

Directos.

- Los pequeños productores ganaderos del cantón Saquisilí.

Indirectos.

- Los consumidores y mercaderes de productos cárnicos.

4. EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN.

Los parásitos gastrointestinales son el principal medio para que el ganado desarrolle enfermedades desde edades muy tempranas llevando a limitar el crecimiento de los animales a más de alterar la calidad de carne y producción de leche, pueden volverse en una fuente de infección para el ser humano y acarrear consecuencias para la salud pública.

Las infecciones parasitarias son una de las principales causas de enfermedad y pérdida de productividad en las explotaciones ganaderas de todo el mundo y no existe ninguna duda de que su control es absolutamente necesario. En los países desarrollados, sin embargo, debido a la disponibilidad de antiparasitarios de alta eficacia y a la mejora de las condiciones

higiénico-sanitarias y de manejo, las parasitosis clínicas (causantes de enfermedad) son cada vez menos frecuentes, y el uso de antiparasitarios, muy generalizado, se dirige fundamentalmente a evitar las pérdidas económicas asociadas a infecciones subclínicas, que no causan enfermedad aparente. (1)

Las parasitosis gastrointestinales representan una amenaza en la ganadería bovina en las áreas andinas de nuestro país ya que causan efectos a nivel de la producción, productividad en el hato, anorexia, reducción en la ingesta de alimento, depresión en la actividad de algunas enzimas intestinales y diarrea. Estos factores pueden verse reflejadas en la disminución de los indicadores productivos como: ganancia de peso, conversión alimenticia entre otros. Todos estos repercutiendo en la economía del ganadero. Las parasitosis se han encontrado en zonas de clima frío, hasta lugares templados pero la mayor endemia son las regiones andinas húmedas, por lo cual es de gran importancia saber cuál es la frecuencia de helmintos y protozoos en bovinos en el área de influencia. (2)

5. OBJETIVOS

Objetivo General.

- Determinar la prevalencia de especies parasitarias en el tracto gastrointestinal de bovinos, con el fin lograr un eficaz manejo sanitario de los rebaños y mayores rendimientos productivos.

Objetivos Específicos

- Determinar la presencia de parásitos gastrointestinales mediante el método helminto-ovoscópica de concentración.
- Establecer la relación entre la prevalencia y los factores procedencia y sexo.
- Elaborar mapas epidemiológicos asociados a las especies parasitarias detectadas y posibles enfermedades asociadas.

6. FUNDAMENTACIÓN CIENTÍFICO TÉCNICA.

6.1 PARÁSITOS GASTROINTESTINALES

Los animales destinados a producción están expuestos a parásitos, los cuales figuran un peligro debido a la adversidad económica que se obtiene al descuidar la salud de los animales. Los parásitos originan problemas como la anorexia, baja en la ingestión y absorción de nutrientes obtenidos de alimentos, pérdidas de sangre y proteínas plasmáticas,

deficiencia de minerales, pésima acción de algunas enzimas intestinales esto puede incidir en diarreas.

Los parásitos gastrointestinales se hospedan en el tracto digestivo, originando parasitosis en el ganado bovinos, estos padecimientos pueden reflejarse en la mengua de la ganancia diaria de peso, producción láctea, conversión alimenticia, esto lleva a una morbilidad y mortalidad muy alta en los rumiantes jóvenes. Los parásitos internos los podemos localizar en el sistema digestivo, en órganos como los pulmones, también en la sangre, tejidos y células dichos parásitos se clasifican en: nematodos, cestodos, trematodos y protozoarios. Los parásitos requieren cumplir su ciclo vital para subsistir y proliferarse.

6.2 NEMATODOS

Son gusanos redondeados con diversas especies de parásitos que infectan a los animales de producción, se alojan en el estómago o intestinos. Dependiendo de la fase del ciclo vital que se encuentren, cada parásito se puede encasillar por género o especie. Los nematodos gastrointestinales establecen un elemento limitante para el progreso de la ganadería, por la actividad dañina de estos parásitos en los animales, lo cual se refleja en mermas económicas para los ganaderos.

Los nematodos son gusanos cilíndricos que habitan en el tracto digestivo de los vacunos y otros rumiantes, y se caracterizan por generar inapetencia, síndrome de mala digestión o absorción, anemia, diarrea, baja productividad o incluso la muerte. (3)

Estos parásitos están ampliamente distribuidos en las zonas de clima cálido, donde están las condiciones ambientales adecuadas para que se proliferen y se mantengan durante todo el año, aumentando las probabilidades de transmisión, sobre todo en animales jóvenes. (3)

Ciclo vital

Los nematodos hembras adultas ponen sus huevos los cuales son liberados en las pasturas a través de las materias fecales de los ovinos infectados. Una vez en las pasturas, los huevos eclosionan y se desarrollan al estadio larvario a través de dos etapas (L1 y L2). Durante este período las larvas están en estadio libre, alimentándose de bacterias y otros microorganismos. El tercer estadio infestante (L3), retiene la cutícula del segundo estadio. Esta L3 no se alimenta y depende de sus reservas almacenadas. Cuando la larva infestante es ingerida por un huésped adecuado, pierde la cutícula del segundo estadio y comienza a desarrollarse a adulto

dentro del aparato digestivo del huésped. Una excepción de este ciclo parasitario es *Nematodirus*, el cual crece hasta estadio infestante dentro del huevo. (4)

Los nematodos habitan en el abomaso (los géneros *Ostertagia*, *Haemonchus*, *Mecistocirrus* y *Trichostrongylus*), el intestino delgado (*Trichostrongylus*, *Cooperia*, *Nematodirus*, *Bunostomum*, *Strongyloides*, *Toxocara*) e intestino grueso (*Oesophagostomum*, *Trichuris*). (3) Una vez conocidos los géneros de nematodos que podemos encontrar en el tracto gastrointestinal procedamos a describir cada uno de ellos.

6.2.1 OSTERTAGIA

Comúnmente conocida como gusano de estómago mediano o gusano de estómago marrón, es un nematodo parásito (gusano redondo) del ganado. *Ostertagia* también se puede encontrar en menor medida en ovejas, cabras, rumiantes salvajes y caballos. Se encuentra en todo el mundo y es económicamente importante para las industrias ganaderas, particularmente las que se encuentran en climas templados. (5)

Las especies de este género, que se presentan en el abomaso y, más raramente en el intestino delgado de ovejas, cabras, vacas y otros rumiantes, se conocen como el gusano pardo del estómago, debido a que posee este color en estado fresco. (6)

Son gusanos delgados. La cutícula del extremo anterior está ligeramente hinchada y presenta estrías transversales. La cabeza no tiene más de 25 micras de anchura. El resto de la cutícula corporal lleva unas 25 a 35 estrías longitudinales y ninguna transversa. La bolsa copuladora del macho tiene lóbulos laterales y dorsales y una membrana bursal accesoria situada en la zona anterior del 22 dorso. Las espículas son de color pardo, relativamente cortas, y el extremo posterior termina en dos o tres procesos. La vulva de la hembra puede ir cubierta por una pequeña solapa anterior (6)

Morfología

Las especies de la subfamilia *Ostertaginae* forman un grupo grande y complejo, cuya taxonomía no se ha dilucidado del todo y está en constante revisión. Los adultos de *O. ostertagi* son gusanos delgados de color marrón rojizo. Los machos adultos miden 6-8mm, las hembras adultas 8-11mm, y los huevos miden 70-86µm en longitud. La identificación de los gusanos gástricos medios adultos se basa en la estructura de la bursa, el cono genital y las

espículas en los machos y en las dimensiones de la válvula esofágica y la configuración de la sinfonía en machos y hembras.(7)

Los Ostertaginae se caracterizan por una cápsula bucal reducida y cabeza cuadrada, y una bursa copulatoria bien desarrollada en el macho. El cono genital porta ventralmente dos papilas delgadas pequeñas y dorsalmente dos papilas delgadas largas rodeadas por una membrana bursal accesoria. Los rayos laterales de la bursa copulatoria tienen un patrón de 2-1-2 o 2-2-1. La clave para identificar morfológicamente a los machos de *O. ostertagi* es un procono prominente y el resto del cono genital no es prominente. Las espículas son de igual longitud y forma, afilándose hacia el extremo distal. (8)

La clave para identificar morfológicamente a las hembras de *O. ostertagi* es el sinlofo lateral con un par de crestas que terminan junto a la cresta lateral entre la papila cervical y el extremo posterior del esófago. Las papilas cervicales son prominentes y espinosas. Un gran número de crestas cutáneas superficiales (sinópodos) son perpendiculares a la superficie. (7)

Las larvas infecciosas L3 de *O. ostertagi* también pueden identificarse morfológicamente. La L3 tendrá una vaina externa. La cabeza de la larva es redondeada y puede distinguirse de la de *Cooperia* spp. Por carecer de los dos cuerpos refractivos en la cabeza que se ven en esta especie. La cola de las larvas dentro de la vaina es redondeada y el cuerpo contiene 16 células intestinales. La vaina externa de las larvas de *O. ostertagi* también tiene una punta mucho más roma que la de *Copperia* spp. *O. Haemonchus placei*. *O. ostertagi* también puede distinguirse de las larvas L3 de *Trichostrongylus* spp. Ya que tiene una extensión de la cola de vaina mucho más larga. (9)

Ciclo vital

O. ostertagi tiene un ciclo de vida directo, que consiste en dos etapas: la etapa de vida libre en el pasto (pre parasitaria) y la etapa parasitaria en el huésped (por ejemplo, el ganado). Los huevos de hembras maduras en el abomaso se pasan en las heces. Estos huevos eclosionan en la vía fecal hasta las larvas de primer estadio (L1). Las larvas de L1 crecen y mudan a larvas de segundo estadio (L2). Posteriormente, las larvas de L2 mudan para convertirse en larvas infecciosas de tercer estadio (L3). Los L3 retienen la cutícula de la segunda etapa (L2) como una vaina protectora, y pueden sobrevivir por largos períodos dentro de la zona fecal. El tiempo que tardan en convertirse en larvas infecciosas depende de estímulos favorables como

la temperatura (aproximadamente 25-27 °C) y la humedad. Típicamente, el desarrollo toma de 10 días a 2 semanas. (5)

La etapa parasitaria del ciclo de vida comienza cuando las condiciones cálidas y húmedas hacen que las larvas L3 emigren a la hierba que rodea el excremento fecal, que se ingiere durante el pastoreo. En el rumen las larvas de L3 pierden su vaina protectora y pasan al abomaso donde penetran en las glándulas gástricas. Después de la pérdida de su vaina y la penetración en las glándulas gástricas, la L3 muda a L4 y posteriormente a las larvas L5. Los gusanos adultos jóvenes emergen entonces de las glándulas gástricas y continúan su maduración en la superficie mucosa del abomaso. (10)

Una vez madura la reproducción sexual comienza y se producen los óvulos, completando así el ciclo de vida. El período normal de pre-patente para *O. ostertagi* es de 21 días. Sin embargo, bajo ciertas circunstancias, las larvas de L3 ingeridas pueden suspender su maduración y volverse latentes como larvas de L4 inhibidas dentro de las glándulas gástricas. Este desarrollo detenido se llama hipobiosis y puede durar hasta seis o siete meses. Es evidente que cuando se produce un retraso en el desarrollo, el período de protección de la patente se prolonga. Los estudios sugieren que el proceso de inhibición en *O. ostertagi* depende de las condiciones climáticas a las que están expuestas las larvas infecciosas de L3 en los pastos, y del tiempo que las larvas de L3 pasan en los pastos. (11)

Patogenia

Los gusanos se pueden ver e identificar fácilmente en el abomaso, y las petequias pequeñas (manchas de sangre) pueden ser visibles donde los gusanos se han estado alimentando. Las lesiones más características de las infecciones de ostertagia son múltiples nódulos umbilicales pequeños, blancos y elevados de 1-2 mm de diámetro. Estos pueden ser discretos, pero en las infecciones graves tienden a fusionarse y dan lugar a una apariencia de "adoquines" o "cuero de marruecos". Los nódulos son más marcados en la región del fondo del ojo, pero pueden cubrir toda la mucosa abomasal. En casos graves, el edema puede extenderse sobre el abomaso hasta el intestino delgado y el omento. (5)

Tratamiento

Varios antihelmínticos de amplio espectro son eficaces contra adultos y larvas de *Teladorsagia* y *Ostertagia*. Pero sólo algunos controlan también a las larvas inhibidas, por

ejemplo, los benzimidazoles albendazol, fenbendazol, netobimín y oxfendazol. Otros como el levamisol y las tetrahidropirimidinas (pirantel y morantel) no controlan suficientemente las larvas inhibidas. (12)

La mayoría de los endectocidas abamectina, doramectina, ivermectina, moxidectina, etc. son eficaces contra los adultos de *Ostertagia* y *Teladorsagia* así como contra las larvas inhibidas. (12)

6.2.2 HAEMONCHUS

Haemonchus contortus, también conocido como gusano polar del barbero, es un parásito muy común y uno de los nematodos más patógenos de los rumiantes. Los gusanos adultos se adhieren a la mucosa del abomaso y se alimentan de la sangre. Este parásito es responsable de anemia, edema y muerte de ovejas y cabras infectadas, principalmente durante el verano en climas cálidos y húmedos. (13)

Se presenta en ovejas, cabras, vacas y otros numerosos rumiantes, en casi todas las zonas del mundo. Se conoce vulgarmente como gusano del cuajar de los rumiantes y es una de las especies más patógenas. Los machos miden de 10 a 20 mm de longitud, y las hembras de 18 a 30 mm. El macho tiene un color rojizo uniforme, cuando están recién alimentados, ya que se alimentan de sangre. (6)

Morfología

Los óvulos son de color amarillento. El huevo mide alrededor de 70 a 85 μm de largo por 44 μm de ancho, y las primeras etapas de división contienen entre 16 y 32 células. La hembra adulta mide entre 18 y 30 mm de largo y se reconoce fácilmente por su coloración característica de "barra de barbero". La apariencia roja y blanca se debe a que *H. contortus* se alimenta de sangre y los ovarios blancos se pueden ver enrollados alrededor del intestino lleno de sangre. El gusano adulto macho es mucho más pequeño, mide entre 10 y 20 mm de largo y muestra la característica distintiva de una bolsa copulatoria bien desarrollada, que contiene un lóbulo dorsal asimétrico y un radio dorsal en forma de Y. (14)

Las papilas cervicales son prominentes y espiciformes. Hay una pequeña cavidad bucal que contiene una lanceta dorsal. La bolsa del macho tiene lóbulos laterales alargados sustentados por radios largos y finos. El pequeño lóbulo dorsal es asimétrico y está desviado hacia el lóbulo lateral izquierdo, siendo sustentado por un radio dorsal en forma de Y, las espículas

miden de 0.46 a 0.506mm de longitud y cada una lleva una pequeña lengüeta cerca del extremo. La vulva de la hembras está cubierta normalmente por un proceso lingüiforme (solapa vulvar), que suele ser grande y muy prominente, pero que puede aparecer reducido a una pequeña prominencia en forma de botón en algunos 17 ejemplares. Los huevos miden 70-85 por 41-48 micras, y salen con las heces del hospedador conteniendo un embrión de 16 a 32 células. (6)

Ciclo vital

En condiciones ambientales adecuadas se alcanza el estado infestante (L3) en 4 a 6 días. Las bajas temperaturas retardan el desarrollo y por debajo de 9°C hay poco o ningún desarrollo. Los huevos que alcanzan el estado de pre-eclosión son más resistentes a las condiciones adversas y pueden resistir la congelación y la desecación con más facilidad que otras fases. Sin embargo, los huevos y larvas infestantes de *H. contortus* no resisten la desecación ni las bajas temperaturas. (6) Fase pre parasitaria: La fase pre parasítica consiste en huevos de vida libre y larvas, y es muy similar a la de otras especies en la familia Trichostrongylidae. El desarrollo de los huevos a L1, la salida del cascarón y el desarrollo subsiguiente a través de L2 a la larva envainada e infectiva (L3), toma lugar en el pasto en 5 días a una temperatura óptima de 22°C con humedad alta. A temperaturas de 16 a 20°C, casi todos los huevos de *Haemonchus* alcanzarán la etapa envainada e infectiva en 10 a 14 días. (14) Fase parasitaria: Tras de ser ingeridas por las ovejas, las L3 se desenvainan en el rumen. Después pasan al abomaso y se sitúan cerca de las glándulas, en donde mudan dos veces a adultos hembras y machos. El período prepatente es de 2 a 3 semanas en el ganado ovino. La especie de ganado vacuno, *H. placei*, tienen un ciclo biológico muy similar, pero su período prepatente es de 4 semanas. (14)

Patogenia

La principal característica de la infestación por *Haemonchus* spp es la anemia. Tanto los adultos como las larvas de cuarto estado de *H. contortus* son hematófagos, y además producen lesiones hemorrágicas en el abomaso. La pérdida media de sangre se ha calculado en 0.05 ml por parásito y día, presentándose sangre en las heces a los 6 a 12 días de la infestación. (15)

Tratamiento

Numerosos antihelmínticos de amplio espectro son efectivos contra gusanos adultos y larvas, por ejemplo, varios benzimidazoles (albendazol , febantel, fenbendazol , oxfendazol , etcétera.), levamisol , de igual modo varias lactonas macrocíclicas (por ejemplo , abamectina , doramectina , eprinomectina , ivermectina) , moxamectina . Pero no todos son eficaces contra las larvas detenidas de *Haemonchus*. (16)

6.2.3 TRICHOSTRONGYLUS

Las especies de *Trichostrongylus* son nematodos (gusanos redondos), que son omnipresentes entre los herbívoros en todo el mundo, incluidos el ganado, las ovejas, los burros, las cabras, los ciervos y los conejos. (17).

Morfología

Las especies de este género son pequeñas, delgadas, de color pardo rojizo pálido, sin extremo cefálico manifiesto. No poseen cápsula bucal. El poro excretor está situado normalmente en una visible hendidura próxima al extremo anterior. La bolsa copuladora del macho tiene largos lóbulos laterales, mientras que el lóbulo dorsal no está bien definido. Los radios ventrales están ampliamente separados, y el radio ventroventral es mucho más fino que el latero ventral, el cual es paralelo a los radios laterales. El posterolateral diverge de los demás radios laterales y descansa próximo al externo dorsal. El radio dorsal es delgado y está hendido en su extremo en dos ramas que terminan en pequeñas digitaciones. Las espículas son fuertes, acanaladas, de color pardo; hay gubernaculum. Los huevos son ovales, de cáscara fina y segmentada en el momento de la puesta. (6)

Alcanzan 11 mm de longitud. Las espículas de *T. colubriformis* son iguales, las de *T. axei* y *T. tenuis* son de longitud diferente. La bursa de los machos tiene lóbulos laterales. Los huevos miden unas 40 x 80 micras y su membrana es fina. (18)

Ciclo vital

Las especies de *Trichostrongylus* tienen un ciclo vital directo. Tras abandonar el hospedador a través de las heces, los huevos eclosionan en el entorno y dan lugar a larvas infectivas en unos 5 días si hace calor, pero necesitan bastante más tiempo si hace frío. Estas larvas infectivas pueden sobrevivir hasta 6 meses en los pastos. Tras ser ingeridas por el hospedador final al pastar, las larvas llevan al intestino delgado, se entierran en las criptas de la mucosa y

completan su desarrollo a adultos. El periodo de prepatencia es de unas 3 semanas. Las larvas infectivas de *T. axei* son notablemente resistentes a condiciones ambientales adversas y pueden sobrevivir el invierno. Una vez en el cuajar del hospedador penetran en la mucosa y completan su desarrollo a adultos. (18)

Diagnostico

Los gusanos adultos viven en el intestino delgado. El diagnóstico se basa en la observación de huevos en las heces. Los huevos son de 85-115 μm , ovalados, alargados y puntiagudos en uno o ambos extremos. (14)

Tratamiento

Como el daño a la pared intestinal o estomacal lo causan tanto los adultos como las larvas, es importante que el producto empleado sea también eficaz contra los estadios inmaduros. (18)

Dado que el uso de estiércol de herbívoro como fertilizante es una práctica común que precede a la infección, se requiere una limpieza y cocción a fondo de las verduras para prevenir la infección. Se recomienda el tratamiento con pamoato de pirantel. Los agentes alternativos incluyen mebendazol y albendazol. También se ha informado sobre el éxito del tratamiento con ivermectina. Otra forma de evitar estas etapas de nado libre de larvas infecciosas es usar calzado protector al caminar en áreas de prominencia de parásitos y mantener prácticas sanitarias generales durante todo el día. (5)

6.2.4 COOPERIA

Es un género de gusanos redondos (nematodos) que parasita fundamentalmente a rumiantes domésticos y salvajes. Se dan en todo el mundo pero son más abundantes en regiones tropicales y subtropicales. (19)

Morfología

Los individuos del género *Cooperia* tienen un color rojizo y alcanzan una longitud máxima de unos 10 mm. Tiene una cabeza típicamente hinchada debida a una prominente vesícula cefálica. La superficie corporal posee aristas longitudinales con estrías transversales. Sus huevos tienen paredes paralelas y alcanzan un tamaño de 40 x 80 micras. La clasificación definitiva es posible sólo mediante ejemplares adultos obtenidos tras la necropsia. (19)

Ciclo vital

Los gusanos del género *Cooperia* poseen un ciclo vital directo común para los nematodos. Los huevos en los excrementos eclosionan dentro de las 24 horas de su expulsión y en el exterior se desarrollan a larvas L3 infecciosas en unos 4 días. Las larvas infecciosas pueden sobrevivir entre 5 y 12 meses en el medio ambiente y puede hibernar. El hospedador final se infecta pastando. El periodo de prepatencia antes de alcanzar la madurez sexual es de 2 a 3 semanas, pero las larvas L4 inhibidas pueden permanecer en el hospedador final hasta 5 meses antes de completar su desarrollo hasta la madurez sexual. (19)

Tratamiento

Prevención y control no químicos de infecciones de cooperia

Los gusanos de este género no son de los más dañinos pero suelen aparecer junto a otros que sí lo son y que se comportan de modo similar. Por ello, las prácticas de manejo para prevenir o reducir las infecciones con gusanos gastrointestinales ayudarán también a controlar helmintos del género *Cooperia*. Hay que considerar que los gusanos de este género son de los más difíciles de eliminar de los pastos, pues son muy resistentes a las condiciones ambientales adversas. Pueden invernar en pastos en las regiones frías, lo que asegura la reinfección del ganado la primavera siguiente. Las larvas inhibidas también pueden sobrevivir el invierno en hospedadores infectados. (19)

Control químico de infecciones de Cooperia

La mayoría de los antihelmínticos de amplio espectro como los benzimidazoles, el levamisol, las tetrahidropirimidinas (pirantel y morantel) son eficaces contra adultos y larvas de *Cooperia*. Pero la eficacia de algunos compuestos contra larvas inhibidas puede ser insuficiente.

Los endectocidas abamectina, doramectina, ivermectina, moxidectina, etc. son eficaces contra los adultos de *Cooperia*. Sin embargo algunos no controlan suficientemente los estadios inmaduros y las larvas inhibidas. (19)

6.2.5 NEMATODIRUS

Los nematodos del género *Nematodirus* (*Nematodirus abnormalis*, *Nematodirus battus*, *Nematodirus helvetianus*, *Nematodirus filicollis*, *Nematodirus spathiger*) infectan bovinos, ovinos, caprinos y otros rumiantes en todo el mundo, pero son más

abundantes en regiones de clima moderado, casi siempre se dan junto con otros nematodos gastrointestinales. El órgano predilecto es el intestino delgado, y no afectan ni a perros ni a gatos. (20)

Morfología

Los gusanos adultos alcanzan entre 1 y 2.5 cm de longitud; los machos son más cortos que las hembras. El extremo posterior del cuerpo de las hembras es más grueso que el anterior, lo que hace que la cabeza parezca hinchada. Los huevos son especialmente grandes alcanzan un tamaño de 90 x 200 micras, el doble de la mayoría de los gusanos strongílidos. (20)

Las especies de este género son gusanos relativamente grandes con una porción anterior filiforme. Presentan la cutícula del extremo anterior dilatada y poseen de 14 a 18 surcos longitudinales en la cutícula corporal. La región anterior del cuerpo es más fina que la posterior. La bolsa copuladora del macho tiene lóbulos laterales alargados recubiertos en su cara interna por protuberancias cuniculares redondeadas u ovals. El lóbulo dorsal y sus radios están hendidos en dos, apoyándose cada mitad en uno de los lóbulos laterales. Las espículas son largas y delgadas y presentan puntas fusionadas. Los radios ventrales son paralelos y terminan juntos. Excepto en *N. battus*, los radios medio laterales y posterolaterales se apoyan uno en otro salvo en la punta. La cola de la hembra es corta y truncada, con un apéndice terminal delgado. La vulva se abre en el tercio posterior del cuerpo. Los huevos son tan grandes que sólo por su tamaño pueden distinguirse de los del resto de parásitos habituales en mamíferos de granja. (21)

Ciclo vital

Nematodirus spp tiene un ciclo vital directo. Pero este ciclo se distingue del de la mayoría de los otros strongílidos porque el desarrollo hasta el estadio de larva III –cuando las larvas se vuelven infecciosas–, tiene lugar dentro del huevo en vez de en los pastos. Esto ocurre entre 1 y 3 meses tras la oviposición. La eclosión de los huevos varía según las especies. (20)

Las larvas del estadio III, tanto en el interior de los huevos como tras la eclosión, son muy resistentes a condiciones climáticas adversas, pueden sobrevivir hasta más de 10 meses, y son capaces de hibernar. También pueden completar el desarrollo en el interior de los establos, donde las larvas pueden sobrevivir durante mucho tiempo. Una vez ingeridas por el hospedador final, el periodo de prepatencia es de 2 a 4 semanas. Las larvas del estadio IV de

algunas especies de *Nematodirus* pueden entrar en hipobiosis durante varios meses antes de completar su desarrollo. (20)

Tratamiento

Prevención y control no químicos de infecciones de *Nematodirus*

Las infecciones de *Nematodirus* pueden ser muy dañinas para el ganado bovino, ovino y caprino, especialmente si ocurren junto con otros gusanos gastrointestinales, que suele ser lo habitual. Las medidas generales para la prevención de gusanos gastrointestinales también ayudan a controlar este helminto. (20)

Hay que tener en cuenta que *Nematodirus* es muy resistente al frío y la sequedad: pueden sobrevivir en los pastos hasta 10 meses y más, y pueden hibernar. Esto garantiza la reinfección del ganado en la primavera siguiente. Las larvas infectivas de algunas especies de *Nematodirus* pueden desarrollarse en el interior de los establos sobre cama contaminada con las heces. Para evitarlo hay que cambiar a menudo la cama y mantenerla lo más seca posible. (20)

Control químico de infecciones de *Nematodirus*

La mayoría de los antihelmínticos de amplio espectro como los benzimidazoles, el levamisol y las tetrahidropirimidinas (pirantel y morantel) son eficaces contra adultos de *Nematodirus*. Como el daño a la pared intestinal lo causan sobre todo las larvas, es crucial que el producto empleado sea igualmente eficaz contra los estadios inmaduros, incluidas las larvas inhibidas que se dan para *Nematodirus helvetianus*. Los endectocidas abamectina, doramectina, ivermectina, moxidectina, etc. son eficaces contra los adultos de *Nematodirus* así como contra las larvas inhibidas. (20)

6.2.6 BUNOSTOMUM

Es un ancilostómido que se presenta en el intestino delgado (íleon y yeyuno) de ovejas y cabras en muchas partes del mundo, y el venado de Escocia. También se ha registrado en ganado vacuno, si bien la veracidad de este dato es algo dudosa. Los machos miden de 12 a 12 mm de longitud, y las hembras, 19-26 mm. El extremo anterior se halla curvado en dirección dorsal, por lo que la cápsula bucal se abre antero dorsalmente; ésta es relativamente ancha, y lleva en su margen ventral un par de placas quitinosas. Próximas a su base hay un par de pequeñas 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 hay dientes dorsales en la cápsula. La bolsa copuladora del macho está bien desarrollada, y tiene un lóbulo dorsal asimétrico. El radio externo dorsal derecho nace a un nivel más alto que el tronco de la dorsal, y es más largo que el izquierdo, el cual nace cerca de la bifurcación del radio dorsal, que está dividido en dos ramas tridigitadas. Las espículas son delgadas, aladas y miden 0.6- 0.64 mm de longitud. Los huevos miden 79-97 por 47-50 micras; los extremos son absolutamente redondeados, y las células embrionarias presentan una granulación oscura. (6)

Bunostomum es un género o lombrices intestinales que pertenece al grupo de anquilostomas ganado bovino, ovino, caprino que afecta y otros rumiantes salvajes y domésticos (ciervos, antílopes, camélidos, etc.). Se encuentra en todo el mundo, pero es más abundante en regiones con clima cálido y húmedo. (22)

Las especies más relevantes para la ganadería son:

- Bunostomum phlebotomum. Infecta al ganado vacuno y otros bóvidos, rara vez a las ovejas y las cabras.
- Bunostomum trigonocephalum. Infecta a las ovejas y las cabras, muy raramente al ganado.
- Los cerdos, perros y gatos no se ven afectados por estos gusanos. (22)

Morfología

Los machos miden de 12 a 12 mm de longitud, y las hembras, 19-26 mm. El extremo anterior se halla curvado en dirección dorsal, por lo que la cápsula bucal se abre anterodorsalmente; ésta es relativamente ancha, y lleva en su margen ventral un par de placas quitinosas. Próximas a su base hay un par de pequeñas 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 hay dientes dorsales en la cápsula. La bolsa copuladora del macho está bien desarrollada, y tiene un lóbulo dorsal asimétrico. El radio externodorsal derecho nace a un nivel más alto que el tronco de la dorsal, y es más largo que el izquierdo, el cual nace cerca de la bifurcación del radio dorsal, que está dividido en dos ramas tridigitadas. Las espículas son delgadas, aladas y miden 0.6- 0.64 mm de longitud. Los

huevos miden 79-97 por 47-50 micras; los extremos son absolutamente redondeados, y las células embrionarias presentan una granulación oscura. (6)

Ciclo vital

Todas las especies de *Bunostomum* tienen un ciclo de vida directo, es decir, no hay huéspedes intermedios implicados. Las hembras adultas ponen huevos en el intestino del huésped que se eliminan con las heces. Una vez en el medio ambiente, los huevos liberan las larvas L1 que completan el desarrollo a larvas L3 infecciosas en aproximadamente 5 días con el clima adecuado (cálido y húmedo), significativamente más tiempo con el clima frío. En climas cálidos, estas larvas infecciosas pueden sobrevivir hasta 2 meses en el pasto. No sobreviven al invierno en regiones de clima templado. (22)

El ganado se infecta a través de la piel o después de ingerir larvas infecciosas con pastos, suelo contaminado o agua. Las larvas que penetran en la piel llegan al torrente sanguíneo y son transportadas a los pulmones, donde atraviesan el tejido pulmonar, llegan a la tráquea y la boca, llegan al intestino después de ser ingeridas. Allí completan el desarrollo a gusanos adultos y las hembras comienzan a poner huevos. El período de preparación es de 7 a 9 semanas, dependiendo de la especie y el huésped. (22)

Diagnóstico

El diagnóstico se hace en parte por los signos clínicos, pero es necesario diferenciar esta infestación de otras que también causan anemia, bien por la identificación de los huevos en las heces, o por el cultivo de las larvas. Las larvas infestantes no resisten la desecación, por lo que la infestación se produce invariablemente en pastos permanentes u ocasionalmente húmedos. La infestación puede controlarse evitando tales lugares, que, si es posible, deben ser drenados. Alrededor de los abrevaderos, el suelo suele ser duro y seco, y puede tratarse frecuentemente con sal. (6)

Tratamiento

Hay poco informes sobre la resistencia de los gusanos *Bunostomum* a los antihelmínticos más utilizados, benzimidazoles, ivermectina, levamisol, etc., en ovinos caprinos y bovinos parece que no es un problema tan grave como con otros gusanos redondos gastrointestinales por ejemplo *Cooperia* spp, *Haemonchus* spp, *Ostertagia* spp, *Trichostrongylus* spp, etc.(23)

Esto significa que si un antihelmíntico no logra la eficacia esperada contra los gusanos *Bunostomum*, existe un cierto riesgo de que se deba a la resistencia a los antihelmínticos, particularmente en ovejas, cabras y ganado. Sin embargo, es bien sabido que muchos casos de falla del producto se deben al uso incorrecto de un producto, o al uso de un producto inadecuado, no a la resistencia. (23)

6.2.7 STRONGYLOIDES

Este género contiene varias especies parásitas de animales domésticos. El esófago de las formas libres es rhabditiforme. La vulva está próxima a la zona media del cuerpo, los huevos son escasos, pero grandes y de cubierta fina. Esta generación no parásita origina una generación parásita. El esófago de esta no es rhabditiforme, sino cilíndrico sin bulbo posterior (filariforme). Los adultos parásitos se caracterizan por sus órganos reproductores femeninos y por el relativamente largo esófago. *S.papillosus*, se encuentra en el intestino delgado de ovejas, cabras, vacas, conejos y rumiantes salvajes. (6)

Strongyloides es un género de gusanos redondos (nematodos) que parasitan el sistema digestivo del ganado, caballos y mascotas. En este artículo se describen las especies que afectan al ganado, aves y caballos. Las más importantes son:

- *Strongyloides papillosus*: infecta a bovinos, ovinos, caprinos y otros rumiantes en todo el mundo. Abunda en regiones cálidas y húmedas.
- *Strongyloides ransomi*: infecta a porcinos en todo el mundo, especialmente en regiones cálidas.
- *Strongyloides avium*: parasita a las aves (gallináceas, pavos, gansos, etc.) en todo el mundo.
- *Strongyloides westeri*: parasita a caballos y otros equinos en todo el mundo. (24)

Morfología

Los adultos son pequeños y filiformes, y no superan los 6 mm de longitud. Tienen un largo esófago característico. Sólo las hembras adultas partenogenéticas son parasitarias. Los adultos sexualmente activos viven libres en el exterior, son de menor talla y muestran una morfología ligeramente distinta de la de las hembras partenogenéticas. (25)

Los huevos de las especies de mamíferos miden unas 25x50 micras y, cuando abandonan el hospedador a través de las heces, cada uno contiene ya una larva completamente desarrollada. Los huevos de *S. avium* miden unas 38x55 micras. (25)

Ciclo vital

Las formas parásitas son partenogenéticas, y sus huevos pueden dar lugar, fuera del hospedador, directamente a larvas infestantes de otra generación parásita, o a una generación libre de machos y hembras. Las larvas infestantes de la generación parásita son capaces de atravesar la piel de su hospedador y llegar, mediante la circulación sanguínea, a los pulmones; ascienden entonces por la tráquea hacia la faringe, y caen después al intestino. (6)

El ciclo vital de los miembros de éste género difiere del resto de los nematodos de ciclos completamente libres o completamente parásitos, y en que pueden presentarse combinaciones de ambos. La hembra partenogenética se encuentra enterrada en la mucosa del intestino delgado. Esta forma es genéticamente triploide, y deposita unos huevos de cáscara fina y transparente, que salen al exterior con las heces del hospedador, excepto en el caso de *S. stercolaris*, en el que los huevos eclosionan en el intestino, y en las heces aparecen larvas de primer estado. Estas larvas pueden proseguir su desarrollo hasta alcanzar el tercer 40 estado infestante (ciclo homogónico), o transformarse en machos y hembras libres que producirán posteriormente larvas infestantes (ciclo heterogónico). (6)

Cuando las condiciones ambientales son adecuadas (calor moderado, humedad, etc.), predomina el ciclo heterogónico. En el ciclo heterogónico, las larvas de primer estado se transforman rápidamente, de tal forma que en 48 horas ya son machos y hembras sexualmente maduros. Tras la cópula, la hembra pone huevos, que eclosionarán a las pocas horas, y que, por metamorfosis se convierten en larvas infestantes, cada hembra libre da origen a una sola generación de larvas; la cópula puede repetirse varias veces, y se producen unos 35 huevos tras cada apareamiento, que hace un total de 180 huevos por gusano. (6)

En el ciclo homogónico, la larva de primer estado sufre una rápida metamorfosis, hasta convertirse en larva infestante. En este proceso se invierten menos de 24 horas a 27 °C. Estudios sobre la genética de *Strongyloides* han puesto de manifiesto que las hembras parásitas poseen un número triploide de cromosomas: las hembras libres son diploides; los machos libres, haploides y las larvas infestantes, triploides. Se considera que, inicialmente, se producen todas las fases, estando esto determinado genéticamente en el huevo, y que el éxito

o no de cada fase de desarrollo depende de las condiciones ambientales. Así, cuando éstas son adversas, solo las larvas de primer estado, que son triploides, son capaces de evolucionar posteriormente a larvas infestantes, pero cuando las condiciones son favorables, sobreviven las larvas de los tres tipos genéticos. La infestación del hospedador vertebrado se lleva a cabo, principalmente, por penetración a través de la piel, aunque también existe la infestación oral. (6)

La penetración en la mucosa bucal o del esófago, subsiguiente a la infestación oral, puede derivar en una migración sistémica. Las larvas llegan a un capilar, y son transportadas por la sangre a los pulmones. Allí desgarran los alvéolos, migran hacia los bronquiolos, los bronquios y la tráquea y, de allí, descienden por el esófago hasta el intestino, donde maduran. El período prepatente dura de 5 a 7 días. (6)

Tratamiento

Prevención y control no químicos de infecciones de Strongyloides

Este helminto, que es muy común y se multiplica muy rápidamente en regiones cálidas, afecta sobre todo a animales jóvenes (en bovinos hasta los 6 meses). Por ello, las medidas preventivas deben apuntar a protegerles especialmente. No hay que olvidar que la infección ocurre a través de la piel pero en el ganado también por el calostro de la madre. Además, también pueden darse infecciones prenatales, pues las larvas son capaces de atravesar la placenta materna y alcanzar al embrión. Por lo tanto, el ganado preñado y en lactación también necesita protección.

Entre las medidas específicas posibles se incluyen la limpieza y desinfección de los establos y boxes del ganado joven, y mantenerlo en ambiente seco y limpio para evitar la infección a través de la piel. También es importante evitar la excesiva humedad de los pastos, pues favorece la infección a través de la piel.

Por ahora no hay vacunas que protejan al ganado, caballos o mascotas haciéndoles inmunes a estos helmintos. Por ahora no hay tampoco métodos de control biológico de estos helmintos mediante sus enemigos naturales. (24)

Control químico de infecciones de Strongyloides

Varios benzimidazoles (por ejemplo: albendazol, fenbendazol, oxfendazol, febantel) son eficaces contra adultos y larvas de Strongyloides. Otros productos como levamisol y mebendazol no ofrecen un control suficiente de los estadios inmaduros. El levamisol y el pirantel controlan sólo a los adultos. La mayoría de los endectocidas abamectina, doramectina, ivermectina, moxidectina, etc. Son eficaces contra los adultos de Strongyloides así como contra las larvas migratorias e inhibidas. (25)

6.2.8 TOXOCARA

Toxocara vitulorum (o *Neoascaris vitulorum*) es un gusano redondo (nematodo), parásito gastrointestinal específico de bovinos (*B. taurus* y *B. indicus*, búfalos, bisontes, etc.). El órgano predilecto es el intestino delgado, pero las larvas migratorias pueden hallarse en la cavidad intestinal y en numerosos órganos (pulmones, tráquea, esófago, hígado, riñones. Se da en todo el mundo, incluida Europa, pero es más abundante en regiones de clima húmedo tropical y subtropical de África, Asia y América. En zonas endémicas con pocas medidas de control hasta el 100% de los bovinos de una propiedad pueden estar infectados. Los búfalos parecen ser especialmente susceptibles a este parásito. (26)

Morfología

Con sus hasta 40 cm de longitud y 7 mm de espesor, los adultos de *T. vitulorum* son los gusanos intestinales más grandes del ganado bovino. Su fina cutícula les da un aspecto blando y cremoso. Se dan casi exclusivamente en bovinos jóvenes. Los huevos miden unas 70 x 80 micras, contienen una sola célula y la membrana es gruesa con numerosas hendiduras. (26)

Ciclo vital

T. vitulorum tiene un ciclo de vida directo. Tras la excreción de los huevos en las heces, las larvas se desarrollan al estadio II dentro de los huevos en unos 15 días. Estos huevos son infectivos y contaminan los pastos. Pueden sobrevivir durante meses, pero son sensibles a la luz solar. Tras ser ingeridas por el hospedador final, las larvas eclosionan en el intestino, atraviesan la pared intestinal, emigran a numerosos órganos (hígado, riñones, pulmones, etc.) y finalmente llegan al intestino delgado, donde completan su desarrollo y se reproducen. Algunas larvas llegan a las glándulas mamarias donde permanecen inhibidas hasta el final del embarazo. Tras el parto, estas larvas pueden ser transmitidas a la cría mediante el calostro o la

leche de las tres primeras semanas. Estas larvas van directamente al intestino delgado donde completan su desarrollo en unas 3 semanas tras el parto. (26)

Las larvas de *T. vitulorum* pueden también infectar a los fetos aún no nacidos a través de la placenta. La transmisión prenatal y a través de la leche se consideran como las vías de infección más comunes de los terneros. (26)

Tratamiento

El mayor daño lo causan las larvas migratorias que invaden diversos órganos, especialmente los pulmones. Las larvas son también responsables de las infecciones prenatales y durante la lactancia. Por ello, es esencial que los productos empleados contra este helminto sean eficaces contra las larvas. Varios benzimidazoles (por ejemplo: albendazol y fenbendazol), el levamisol así como la piperazina y el pirantel controlan este tipo de infecciones, pero no necesariamente las larvas.

La mayoría de los endectocidas abamectina, doramectina, ivermectina, moxidectina, etc. son eficaces contra los adultos y contra las larvas en migración. (26,27)

6.2.9 TRICHURIS

Trichuris es un género de gusanos redondos parásitos pertenecientes a la familia Trichuridae. Se encuentran en todo el mundo, pero son más abundantes en regiones con clima tropical o subtropical. Hay varias especies de importancia veterinaria: Perros: *Trichuris vulpis*, *Trichuris campánula*, gatos: *Trichuris serrata*, *Trichuris campánula*, bovinos, ovinos, caprinos y otros rumiantes: *Trichuris discolor*, *Trichuris globulosa*, *Trichuris ovis*, cerdos: *Trichuris suis* (28)

Morfología

Los *Trichuris* adultos miden de 3 a 8 cm de largo y tienen un color blanquecino a amarillento. Tienen una forma característica que se asemeja a un látigo con su mango, de ahí su nombre "látigos". El extremo posterior es bastante grueso (~ 06 cm; sería el "mango"), mientras que la parte anterior es más larga y mucho más delgada (~ 0,5 mm, sería el "látigo"). (28)

Los machos son más pequeños que las hembras. El cuerpo del gusano está cubierto con una cutícula, que es flexible pero bastante dura. Los gusanos no presentan signos externos de

segmentación. Tienen un sistema digestivo tubular con dos aberturas, la boca y el ano. Sin sistema circulatorio, es decir, ni corazón ni vasos sanguíneos. (28)

La hembra ovarios son grandes y el útero termina en una abertura llamada vulva. Los machos tienen solo una espícula quitinosa para adherirse a la hembra durante la cópula. Los huevos son de color marrón amarillento, de unos 40x70 micrómetros, con forma de barril, una membrana gruesa y tapones típicos en ambos polos. (28)

El cuerpo de *Trichuris* es de color blanquecino. La hembra mide entre 35 y 50 mm de longitud y el macho de 30 a 45 mm. Una característica morfológica importante de este gusano es que su tercio anterior es mucho más delgado que los dos tercios posteriores, por lo que también se le llama gusano látigo. (29)

Ciclo vital

Los gusanos *Trichuris* tienen un ciclo de vida directo. Los gusanos hembras producen varios miles de huevos al día. Estos huevos se eliminan con las heces del anfitrión. En el medio ambiente, las larvas infecciosas se desarrollan dentro de los huevos en 10 a 25 días dependiendo de la temperatura. Estos huevos son extremadamente resistentes al frío (incluso a las heladas) y la sequedad, y pueden permanecer infecciosos en el suelo durante muchos años. Los huéspedes finales ingieren huevos con alimentos o agua contaminados. Las larvas salen de los huevos en el intestino delgado y entran en la mucosa allí y / o avanzan hacia el ciego donde penetran en la mucosa y se desarrollan hasta convertirse en adultos. El tiempo entre la infección y la eliminación de los primeros huevos (período de preensado) es de 50 a 90 días. (28)

Patogenia

En ovejas, vacas y cerdo, las infestaciones adquiridas naturalmente no son lo bastante intensas como para causar enfermedad clínica, y las ovejas, a partir de los 8 meses de edad presentan resistencia a la infestación y resistencia a la re infestación dos o tres semanas después de la infestación primaria. Sin embargo, en ganado ovino y vacuno, no se ha encontrado enfermedad clínica debida a *Trichuris* spp (6)

Tratamiento

La prevención de las infecciones por tricocéfalos en el ganado en libertad es muy difícil porque los huevos de *Trichuris* pueden permanecer infecciosos durante años en el pasto y son extremadamente resistentes a las condiciones climáticas adversas. (28)

Afortunadamente, las infecciones graves que amenazan la vida son poco frecuentes. En las instalaciones ganaderas confinadas, se recomienda encarecidamente en las regiones endémicas medidas de higiene exhaustivas, incluida la eliminación del estiércol. Muchos ingredientes activos antihelmínticos son eficaces contra las infecciones por tricocéfalos en el ganado: benzimidazoles por ejemplo albendazol, febantel, fenbendazol, etc. Lactonas macrocíclicas por ejemplo doramectina, ivermectina, moxidectina. El levamisol no suele ser suficientemente eficaz contra los tricocéfalos. (28)

6.2.10 OESOPHAGOSTOMUM

Oesophagostomum es un género de gusanos redondos parásitos pertenecientes a la familia denominada Strongylidae que afecta al ganado vacuno, ovino, caprino y otros rumiantes, así como al porcino. Se encuentra en todo el mundo, pero es más frecuente en climas cálidos y húmedos en regiones tropicales y subtropicales. (30) Los gusanos *Oesophagostomum* se encuentran principalmente mezclados con otros gusanos redondos gastrointestinales (en rumiantes *Haemonchus*, *Cooperia*, *Ostertagia*, *Nematodirus*, etc.). (30)

Morfología

Los adultos de *Oesophagostomum* gusanos *Oesophagostomum* tiene una vesícula cefálica prominente, que puede estar constreñida en varios puntos según la especie. Como otros gusanos redondos, el cuerpo de estos gusanos está cubierto con una cutícula, que es flexible pero bastante dura. Los gusanos no presentan signos externos de segmentación. Tienen un sistema digestivo tubular con dos aberturas, la boca y el ano. También tienen un sistema nervioso, pero no hay órganos excretores y ningún sistema circulatorio, es decir, ni un corazón ni los vasos sanguíneos. Los ovarios femeninos los gusanos miden de 15 a 20 mm de largo, por lo que las hembras son más grandes que los machos. La cabeza de *O.*, son grandes y el útero termina en una abertura llamada vulva. La característica de esta especie es que los ovarios están enrollados alrededor y a lo largo del intestino. Los machos tienen dos espículas muy largas y delgadas para adherirse a la hembra durante la cópula. (30)

Los gusanos adultos de todos los *Oesophagostomum* spp. Exhiben un surco cefálico en su intestino proximal, así como un poro secretor visible, o estoma, al mismo nivel del esófago. Como otros nematodos, *Oesophagostomum* spp. (14)

Contienen un tracto digestivo multinucleado desarrollado, así como un sistema reproductivo. Su cápsula bucal desarrollada y su esófago en forma de maza son útiles para distinguir *Oesophagostomum* spp. de anquilostomas. (5)

Ciclo vital

Todas las especies de *Oesophagostomum* tienen un ciclo de vida directo, es decir, no hay huéspedes intermedios implicados. Las hembras adultas ponen huevos en el intestino grueso del huésped que se eliminan con las heces. Una vez en el medio ambiente, los huevos liberan las larvas L1 que completan el desarrollo a larvas L3 infecciosas en aproximadamente 1 semana, dependiendo de la temperatura y la humedad. Los huevos son susceptibles a la sequedad y temperaturas extremas, pero pueden sobrevivir hasta 3 meses en pasto. El ganado se infecta después de ingerir dichas larvas mientras pastaba o con suelo contaminado. La infección también es posible en interiores a través de alimentos o ropa de cama contaminados, rara vez por lamido de paredes u objetos donde las larvas L3 pueden trepar debido a la humedad muy alta. Las larvas ingeridas penetran en la mucosa intestinal y forman nódulos. Aproximadamente una semana después abandonan los nódulos y migran al colon, donde completan el desarrollo a adultos y se reproducen. Algunas larvas pueden atravesar la pared intestinal y migrar al hígado a través de la cavidad abdominal. El período de preparación (tiempo entre la infección y la primera muda de huevos) es de 5 a 6 semanas. (30)

Tratamiento

Números de amplio espectro antihelmínticos son eficaces contra gusanos adultos y larvas por ejemplo varios benzimidazoles como albendazol, febantel, fenbendazol, flubendazol, mebendazol, oxfendazol, etc., levamisol así como varias lactonas macrocíclicas por ejemplo abamectina, doramectina, esprinomectina, ivermectina, moxidectina. (30)

6.3 CESTODOS

Cuando hablamos de los cestodos nos estamos refiriendo a un tipo de parásitos que se encuentran ubicados taxonómicamente dentro del filo de los Platyhelminthes, es decir, de los gusanos planos. Como su nombre lo indica (Cestoda, que deriva del latín cestum “cinta” y del

griego eidés “con el aspecto de”), son gusanos que tienen un aspecto de cinta. Estos habitan el tubo digestivo de los animales vertebrados, por lo que podemos afirmar que son endoparásitos. (31)

La clase Cestoda, cestodos, agrupa una gran variedad de especies que pueden medir de unos pocos centímetros hasta más de 5 metros. La primera característica que debemos remarcar de los cestodos, es que tienen una vida parásita, esto quiere decir que son huéspedes y viven a expensas de su hospedador, el cual, por lo general, percibe un daño. El cuerpo de estos parásitos tiene forma de cinta y está formado por distintos segmentos denominados proglótides. Presenta las siguientes partes:

El escólex es la extremidad cefálica o cabeza. Este se encuentra provisto de ganchos, botridios y ventosas, que utiliza como medio de fijación para mantenerse adherido a la túnica mucosa del intestino del hospedador. Además, puede poseer una extremidad retráctil que se llama rostelo o rostellum. Luego viene el cuello, este sector se considera la zona germinal, ya que es allí el lugar en el cual proliferan las proglótides. Por último, encontramos al cuerpo del cestodo denominado estróbilo. El estróbilo está formado por un número variable de proglótides que van creciendo desde el cuello, es decir, que se van ubicando de manera encadenada, quedando cerca del cuello las más nuevas e inmaduras y las de mayor tamaño (maduras, más antiguas) hacia el final del estróbilo. Se considera que los cestodos tienen una falsa o pseudometamería, ya que, si bien las proglótides son estructuras repetitivas, repiten solo determinados órganos. Los cestodos no poseen aparato digestivo, por lo que se alimentan absorbiendo los nutrientes a través de su tegumento. Tampoco tienen aparato circulatorio. (31)

6.3.1 MONIEZIA

Es un género de gusanos cinta (cestodos) que parasita fundamentalmente a rumiantes bovinos, ovinos y caprinos, tanto domésticos como salvajes. Se dan en todo el mundo, pero con abundancia variable según las regiones. En algunas zonas endémicas tienen una alta prevalencia que puede resultar en que más del 50% del ganado esté infectado. Las especies de mayor importancia veterinaria son: *Moniezia benedeni*, más frecuente en bovinos. *Moniezia expansa*, más frecuente en ovinos y caprinos. El órgano predilecto es el intestino delgado. (32)

Morfología

Los adultos de *Moniezia* pueden alcanzar hasta 10 m de longitud, *Moniezia expansa* puede tener 1,5 cm de ancho, y *Moniezia benedeni* hasta 2,5 cm. El escólex mide cerca de 0,8 cm y tiene 4 prominentes ventosas. Ni el escólex ni las ventosas tienen ganchos. Los segmentos son muy anchos en comparación con su longitud. Cada uno dispone de un par de gónadas cerca del canal excretor. Los huevos de *Moniezia expansa* miden 55 por 65 micras, tienen forma triangular y tienen un aparato en forma de pera. Los huevos de *Moniezia benedeni* tienen forma de cubo y miden unas 80 micras. (32)

Ciclo vital

Como todos los cestodos, *Moniezia* tiene un ciclo vital indirecto. Algunas especies ponen sus huevos ya en el intestino delgado del hospedador. En otras especies los huevos llegan al exterior en los segmentos preñados evacuados con las heces. Los huevos son pegajosos y se adhieren a la vegetación o a partículas del suelo. Pueden sobrevivir durante meses y se estima que bastantes pueden superar el invierno en regiones frías. Como huéspedes intermediarios actúan varias especies de ácaros oribátidos. Estos ácaros ingieren los huevos que eclosionan en su interior, donde pueden sobrevivir mucho tiempo. El hospedador final ingiere los ácaros infectados con el pasto o forraje contaminado. En su tubo digestivo eclosionan los cisticercos que se desarrollan a adultos en pocas semanas. El periodo de prepatencia es de unos 40 días. (32)

Tratamiento

Los benzimidazoles de amplio espectro (albendazol, fenbendazol, oxfendazol, etc.) son eficaces contra esta especie. También lo son varios cestodocidas específicos como la niclosamida, y el bitionol. (32)

6.4 TREMATODOS

Los trematodos son un grupo de gusanos planos pertenecientes a la clase Trematoda, de los cuales se han llegado a describir más de 9000 especies. Al igual que cestodos y monogéneos, los trematodos se incluyen dentro del filo Platyhelminthes, y se dividen a la vez en dos subclases: Digenea y Aspidogastrea. Todos los trematodos son parásitos y pueden llegar a causar graves daños, tanto en el hombre como en los animales. Pueden encontrarse a nivel del

intestino, hígado y pulmones de sus hospedadores. El parasitismo a nivel intestinal les ha permitido explotar una amplia gama de hospedadores acuáticos y terrestres. (33)

En general los trematodos tienen cuerpos planos sin cavidades corporales, en forma de hoja (excepto el género *Schistosoma* que tiene un cuerpo cilíndrico), presentan simetría bilateral, un tracto digestivo ciego (sin ano), ventosas para fijarse a los hospedadores y casi todos son hermafroditas. El tamaño de un adulto puede variar entre un milímetro y varios centímetros de largo. (33)

Ciclo vital

El ciclo de los trematodos es complejo. Por lo general, está relacionado con caracoles que viven en agua dulce. Los caracoles infectados liberan fasciolas inmaduras que nadan en el agua (cercariás). En otras especies, las cercariás primero infectan peces o crustáceos (como los cangrejos de río) y forman quistes en su carne. Algunos trematodos forman quistes en las plantas acuáticas. (34)

Los trematodos maduran a la forma adulta en las personas. Dependiendo de la especie, los trematodos adultos pueden vivir entre 1 y más de 20 años. Los trematodos adultos liberan huevos. Los huevos que se liberan en el tubo digestivo pueden pasar a las heces. Los huevos que se liberan en las vías urinarias pueden pasar a la orina. Si la orina o las heces no tratadas llegan al agua dulce, los huevos eclosionan e infectan a los caracoles, continuando así el ciclo de vida de los trematodos. (34)

Diagnóstico

El diagnóstico de las infecciones por trematodos generalmente comporta el examen de una muestra de heces, orina o esputo con un microscopio en busca de los huevos característicos. En ciertas ocasiones se realizan análisis de sangre. (34)

6.4.1 PARAMPHISTOMUM

Es un género de trematodos pertenecientes a los gusanos planos trematodos. Infectan al ganado vacuno, ovino, caprino y de otro tipo, así como a varios rumiantes silvestres. Se encuentran en todo el mundo, especialmente en las regiones húmedas, con una prevalencia variable según las condiciones climáticas y ecológicas. En las regiones endémicas la prevalencia puede ser muy alta, hasta el 80% de los animales de una manada pueden estar infectados. La especie más frecuente en las regiones templadas es *Paramphistomum cervi*. En

las regiones tropicales y subtropicales especies de otros genero relacionado (por ejemplo Cotylophoron, Calicophoron y Gigantocotyle) son predominantes. (35)

Morfología

Las aletas del rumen son bastante pequeñas, no miden más de 1,5 cm y 0,5 cm de ancho. (Es decir, sin ano: la única abertura es la boca) y no lineal, como en la mayoría de los animales, pero ramificado, terminando en varios conductos ciegos. Tienen un color grisáceo a rojizo. A diferencia de muchas especies de trematodos, su cuerpo no es aplanado sino en forma de pera, con la cabeza en el extremo más estrecho. La sección transversal es casi cilíndrica. Tienen dos ventosas, una oral y otra ventral, esta última mucho más grande y cercana al extremo posterior. Como otros parásitos, no tienen signos externos de segmentación. La boca termina en la faringe, un tubo muscular que permite succionar. El sistema digestivo es ciegoceca). Como la mayoría de los trematodos, los trematodos del rumen son hermafroditas simultáneos, es decir, tienen órganos reproductores masculinos y femeninos. Los huevos están operculados (130x80 micrómetros), muy similares a los de *Fasciola hepática* pero ligeramente más claros. (35)

Ciclo vital

Paramphistomum tiene un ciclo de vida indirecto con caracoles de agua dulce como huéspedes intermediarios. Los trematodos adultos en el estómago ponen huevos que se desprenden al exterior con las heces. Aproximadamente 2 semanas después, los miracidios salen de los huevos. Nadan en el agua hasta que encuentran un caracol adecuado. Penetran en el caracol y continúan su desarrollo a esporocistos y rediae, que pueden multiplicarse asexualmente y producir hijas rediae. Cada redia produce varias cercarías, la siguiente etapa de desarrollo. De un solo miracidio pueden desarrollarse hasta 30 cercarías. Las cercarías abandonan el caracol, nadan y se adhieren a la vegetación donde se convierten en huéspedes finales que se alimentan de la vegetación infestada. Las meta cercarías enquistadas no sobreviven a la sequedad, pero pueden sobrevivir y permanecer infecciosas hasta por 1 año en un ambiente húmedo y templado, y son capaces de invernar. Enquistan y se convierten en meta cercarías, que son infecciosas. (35)

El ganado ingiere meta cercarías mientras pasta en pastos contaminados. Una vez en el intestino delgado, los trematodos jóvenes abandonan los quistes, se adhieren a la mucosa intestinal y continúan su desarrollo. Se alimentan de los tejidos de la pared intestinal. Más

tarde, se desprenden de la pared intestinal y migran al rumen, donde completan el desarrollo a trematodos adultos y comienzan a producir huevos. Después de la ingestión por parte del huésped final, las meta cercarías tardan de 2 a 4 meses en completar el desarrollo y comenzar a poner huevos (período de pre patente). (35)

Tratamiento

Los principios activos con eficacia confirmada contra los trematodos ruminales son principalmente: Oxiclozanida (salicilanilida), flukicida de espectro estrecho. Niclosamida, antihelmíntico de espectro medio. Eficaz solo contra trematodos ruminales inmaduros, no contra adultos. Eficaz también contra varias tenias. También un molusquicida. (35)

Muchos otros flukicidas clásicos no controlan los trematodos del rumen, por ejemplo, albendazol, clorsulon, netobimina, nitroxinil y triclabendazol. Tampoco las lactonas macrocíclicas (Ivermectina) ni el levamisol son eficaces contra cualquier tipo de trematodos. (35)

6.5 PROTOZOARIOS

Se conoce como protozoos o protozoarios a un conjunto de organismos microscópicos que habitan ambientes húmedos o acuáticos, que en algunos sistemas de clasificación biológica forman su propio reino: Protozoos, que se considera como el primer paso evolutivo en el mundo de los seres eucariotas, antes que los animales, las plantas, los hongos y las algas. Según otras clasificaciones más tradicionales, los protozoos serían en su mayoría animales unicelulares y muy primitivos: son heterótrofos (su metabolismo depende del consumo de materia orgánica) y están dotados de movimiento y capacidad reproductiva. (36)

La mayoría de los protozoos pueden ser vistos con un microscopio, ya que su tamaño oscila entre 10 y 50 micrómetros, y se conocen alrededor de 300.000 especies de ellos. (37)

6.5.1 EIMERIA

Estos protozoos se conocen como coccidios entéricos; parásitos monoxenosos (de un huésped) en el tracto digestivo de herbívoros o carnívoros que causan enfermedad diarreica (conocida como coccidiosis). Los parásitos forman ooquistes resistentes al medio ambiente que experimentan transmisión fecal-oral entre huéspedes. Hay tres etapas secuenciales en el ciclo de vida del parásito: multiplicación endógena por merogonía asexual (también conocida como esquizogonía) seguida de gamogonía sexual (los microgametos fertilizan macrogametos

producen ooquistes) que se excretan y experimentan esporogonía asexual (formando esporoquistes que contienen esporozoitos infecciosos). Muchos géneros se reconocen sobre la base de la configuración de los oocistos (el número de esporoquistes por ooquiste. (38)

Morfología

Los parásitos coccidianos forman tres etapas de desarrollo: esquizontes, gamontes y ooquistes. Los esquizontes varían en tamaño según la especie de parásito, la ubicación en el hospedador y la etapa de madurez. Comienzan como pequeñas células redondeadas basófilas ubicadas intracelularmente dentro de las células huésped. Los merontes forman numerosos merozoitos hijos por división endógena del núcleo seguida de citocinesis. Los esquizontes maduros aparecen como racimos unidos por membranas de pequeños cuerpos basófilos (similares a los racimos de uvas). Los esquizontes individuales suelen tener un diámetro de 10-100 μm pero algunas especies forman enormes megaloesquizontes (hasta 1 mm de diámetro). Los gamontes exhiben diferenciación sexual, con microgamontes aparentes como etapas basófilas multinucleadas que finalmente liberan pequeños microgametos biflagelados; y macrogamontes evidentes como células eosinofílicas uninucleadas con un solo núcleo ovoide. Los ooquistes en desarrollo contienen numerosos cuerpos formadores de paredes eosinofílicas que dan lugar a las duras paredes externas de los oocistos. Los ooquistes no esporulados contienen un esporoblasto en desarrollo que eventualmente sufre esporulación formando esporoquistes que contienen los esporozoitos infecciosos. *Eimeria*. Los ooquistes exhiben una configuración característica 1: 4: 2, es decir, cada oocisto contiene 4 esporoquistes, cada uno con 2 esporozoitos. Los oocistos son generalmente de forma ovoide a elipsoide, varían de 10 a 40 μm de longitud por 10 a 30 μm de ancho, y pueden contener estructuras especializadas, como casquetes polares, micropilos, cuerpos residuales y cristalinos. (38)

Patogénesis

La mayoría de las especies no son patógenos importantes y causan poca o ninguna enfermedad. Ciertas especies, sin embargo, son altamente patógenas y causan enteritis catarrálica o hemorrágica por la erosión severa de las membranas mucosas a través de la lisis celular que resulta en una diarrea profusa de agua a sangre. La enfermedad clínica no suele manifestarse hasta el daño tisular acumulativo asociado con la esquizogonía de segunda o tercera generación. Los animales moderadamente afectados pueden mostrar signos

progresivos como poco aumento o pérdida de peso, debilidad y emaciación, mientras que los individuos gravemente afectados pueden morir poco después de la aparición de la enfermedad. La patogenicidad depende de muchos factores; tales como especies de parásitos, viabilidad, infectividad, virulencia, tropismo, edad del huésped, estado nutricional, competencia inmunológica, así como las condiciones ambientales predominantes y prácticas de manejo. Los animales jóvenes son más susceptibles a la enfermedad clínica, aunque los supervivientes desarrollan una fuerte inmunidad protectora específica contra la infección y la enfermedad posteriores. (38)

Ciclo vital

El ciclo evolutivo consta de una fase que se produce fuera del huésped, la esporulación, y dos fases que se desarrollan dentro del hospedador, las etapas de esquizogonia (reproducción asexual) y gametogonia (reproducción sexual). Los ooquistes no esporulados salen al exterior con las heces. Bajo condiciones adecuadas de oxigenación, alta humedad y temperaturas óptimas de alrededor de 27°C, en un período de 2-4 días (que puede prolongarse hasta dos semanas cuando las temperaturas rondan los 10°C), el núcleo se divide dos veces formando cuatro esporoblastos. Cada esporoblasto segrega una pared que se conoce como esporocisto y el protoplasma se divide en dos esporozoítos. Los ooquistes esporulados ya son capaces de producir la infección. Una vez que estos ooquistes han sido ingeridos, por diferentes mecanismos, liberan los esporozoítos que penetran en las células epiteliales, donde se redondean formando lo que denominamos trofozoítos. Después de algunos días cada trofozoíto se divide por fisión múltiple para formar un esquizonte, una estructura constituida por un gran número de organismos alargados conocidos como merozoítos, que serán liberados e invadirán células vecinas cuando la división sea completa y el esquizonte esté maduro. Estos merozoitos pueden dar lugar a nuevas generaciones de merozoitos, cuyo número varía de 2 a 5 en función de la especie. (39)

Tratamiento

Es importante establecer unas adecuadas pautas de manejo para evitar el desarrollo de estos parásitos en el entorno de los terneros.

Entre ellas: Las zonas de parto deben estar siempre limpias y secas. Se deben administrar de 3-5 litros de calostro en las primeras 24 horas de vida para asegurarnos una buena inmunidad. Los corrales deben ser limpiados, desinfectados y secados antes de introducir otro animal.(39)

7. HIPÓTESIS

Existe presencia de parásitos gastrointestinales en los bovinos del camal tecnológico de Saquisilí.

Hipótesis nula

H_0 = No existe presencia de parásitos gastrointestinales en los bovinos del camal tecnológico de Saquisilí.

Hipótesis alternativa

H_1 = Hay una población limitada de parásitos gastrointestinales en los bovinos del camal tecnológico de Saquisilí.

8. VALIDACIÓN DE HIPÓTESIS.

De acuerdo a los resultados obtenidos en la investigación, se valida la hipótesis al existir presencia de parásitos gastrointestinales en los bovinos del camal tecnológico de Saquisilí.

9. METODOLOGÍA.

Área de Estudio

La investigación se realizó en el camal, ubicado en la parroquia Saquisilí, perteneciente al cantón Saquisilí, Provincia de Cotopaxi, a 2900 y 4200 msnm, con coordenadas de -0.8452863120212786, -78.66536693241532 el clima es nublado y la temperatura promedio de 12°C.

Población y Muestra a Investigar

Para los estudios coparásitarios se muestrearon un total de 100 bovinos, de ambos sexos y sin distinción de edad. Se geo referenció el lugar en el que se muestreó los ejemplares.

Diseño de investigación

- No experimental

Desarrollo Metodológico

Toma de muestra

Las muestras de contenido gastrointestinal (3-6g), se tomaron directamente de los intestinos de los bovinos, utilizando guantes de látex individuales, procedimiento realizado en horas de

la madrugada. Las muestras fueron acopiadas en frascos debidamente identificados y transportadas a temperatura no mayor a 4°C, para su posterior procesamiento en el laboratorio de parasitología de la Carrera de Medicina Veterinaria de la Universidad Técnica de Cotopaxi.

Análisis Coprológico - Método Helminto-Ovoscópica de Concentración

Para este se toman 3 gramos de contenido intestinal. Las especies de parásitos como son nemátodos y tremátodos fueron distinguido por la morfología y tamaño de los huevos y larvas, empleando un microscopio óptico a un aumento de 10x.

Análisis estadístico

El cálculo de la prevalencia de parásitos gastrointestinales se ejecutó utilizando la siguiente fórmula:

$$\text{Prevalencia} = \frac{\text{número de animales parasitados}}{\text{número de animales muestreados}} \times 100$$

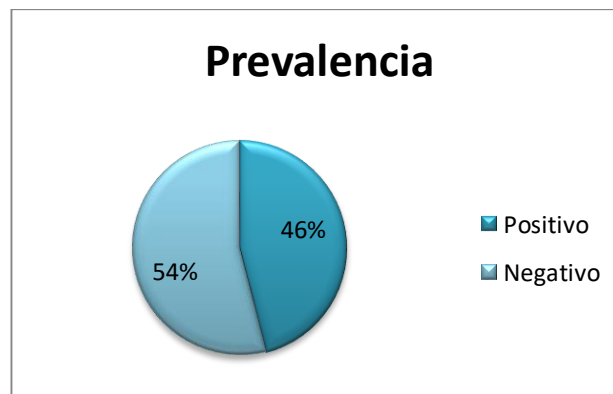
Los resultados de prevalencias se enunciaron en porcentajes.

10. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS.

Tabla 1: Prevalencia de animales positivos y negativos

Presencia de parásitos	Frecuencia	%
Positivo	46	46
Negativo	54	54
Total	100	100

Gráfico 1: Prevalencia de animales positivos y negativos



De las 100 muestras recogidas en el camal tecnológico del cantón Saquisilí 46 resultaron ser positivas lo cual representa 46%, mientras 54 fueron negativas que representan el 54%. Una prevalencia similar encontró Chuchuca A. (27) En el estudio realizado en Cuenca parroquia Cumbe obtuvo de 264 muestras 49,24% positivos y 50,76% negativos.

Así mismo Rodríguez y Juela. En el cantón Cuenca obtuvieron una prevalencia de 52% positivos y 47% negativos. (40)

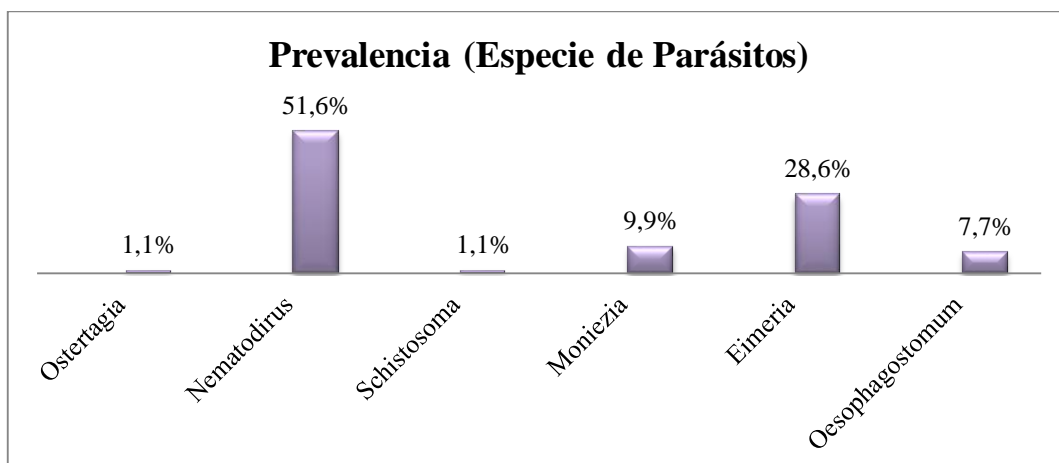
Una prevalencia mayor fue encontrada por Colina, Armijos y Mendoza. (41) en el Distrito Pacanga, La Libertada-Perú 64,3% y 82,4% respectivamente.

Se obtuvo una menor prevalencia por parte de Urdaneta. (42) En Zulia, Venezuela los valores fueron de 34,2%, debido a las temperaturas alcanzadas en la zona tropical, dicho clima es desfavorable para la multiplicación de los parásitos.

Tabla 2 Prevalencia de especie parasitaria

Especie de Parásitos	Frecuencia	Porcentaje%
Nematodirus	47	51,6
Schistosoma	1	1,1
Moniezia	9	9,9
Eimeria	26	28,6
Oesophagostomum	7	7,7
Ostertagia	1	1,1
Total	91	100

Gráfico 2: Prevalencia de especie parasitaria



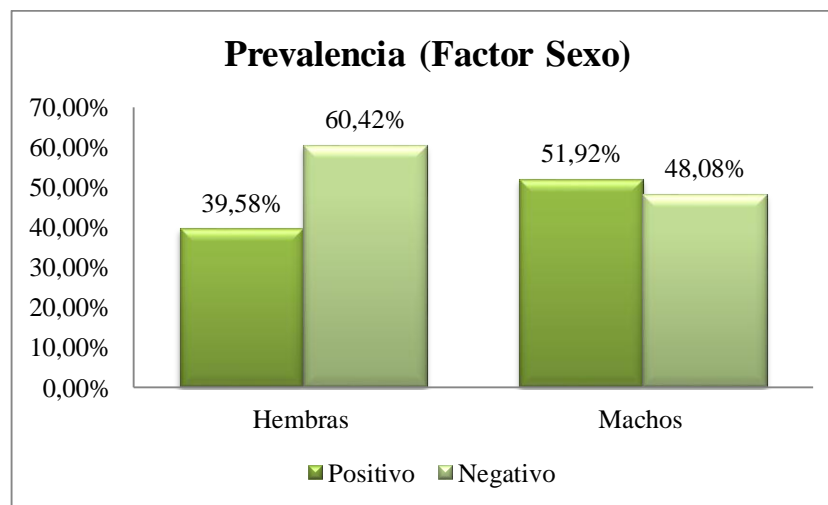
Se constató que el parásito gastrointestinal con mayor prevalencia es Nematodirus con un 51,6% seguido de Eimeria con 28,6%, Moniezia 9,9%, Oesophagostomum 7,7% y con un 1,1% tenemos Ostertagia y Schistosoma. Esto concuerda con la investigación de García, R (43) realizada en la Península de Santa Elena la cual se representó que la mayor prevalencia parasitaria es de nematodos.

En contra posición al estudio realizado por Juera, E (40) en el cantón Cuenca el cual determino un 16,6% de infestación por protozoarios como Eimeria, infestación por nematodos 13,2% tales como Oesophagostomum y cestodos como Moniezia un 1,4% de prevalencia. En otro estudio realizado por Figueroa, J.(44) En la provincia de Tungurahua cantón Pillaro se determinó que Trichuris, Oesophagostomum, Ostertagia y Eimeria tienen poca presencia lo cual causa una infestación leve.

Tabla 3: Prevalencia Factor sexo

Resultados	Hembras		Machos	
	Frecuencia	%	Frecuencia	%
Positivo	19	39,58	27	51,92
Negativo	29	60,42	25	48,08
Total	48	100	52	100

Gráfico 3: Prevalencia Factor sexo



En la investigación se determinó que el porcentaje de hembras positivo a infestación de parásitos gastrointestinales fue del 39,58% y negativos del 60,42%, frente a los machos

positivos con 51,92% y 48,08% de resultados negativos a la infestación de parásitos gastrointestinales.

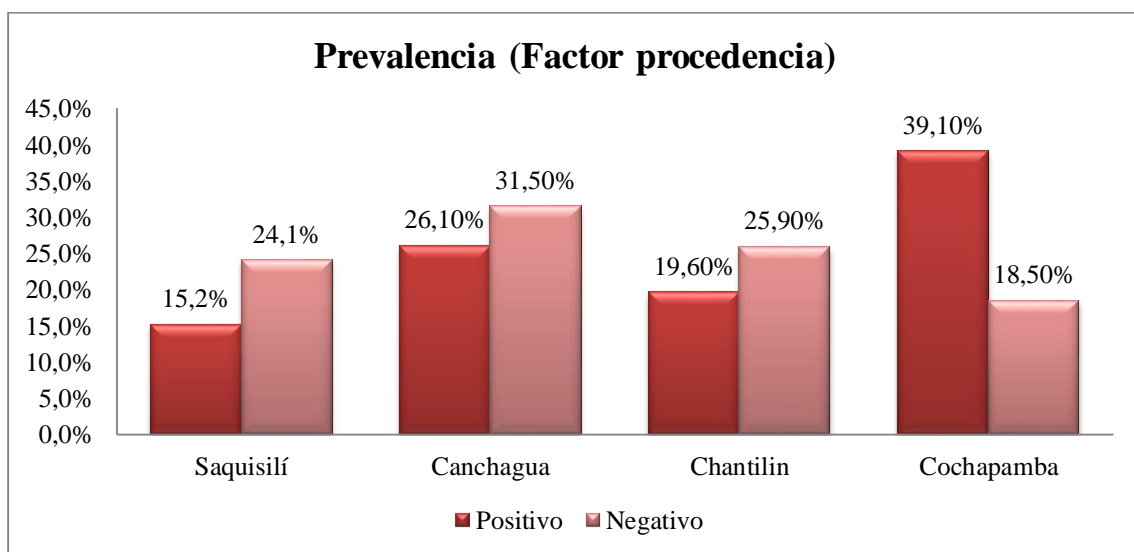
Según Chuchuca, A. (27) en su investigación con 264 animales estableció que el 27,14% de hembras fueron positivas y 32,31% de machos positivos en prevalencia de parásitos gastrointestinales.

Sampedro (45) hizo un diagnóstico con 50 bovinos en la ciudad de Riobamba y determinó que el sexo no influye en la prevalencia de parásitos gastrointestinales esto concuerda con Figueroa y Rodríguez (44) (40) que ellos también declaran no haber relación con el factor sexo en los bovinos parasitados. Esta investigación fue realizada con 119 bovinos en Guerrero, México.

Tabla 4: Prevalencia Factor procedencia

Resultado	Saquisilí		Canchagua		Chantilin		Cochapamba	
	Frecuencia	%	Frecuencia	%	Frecuencia	%	Frecuencia	%
Positivo	6	15,2	12	26,10	9	19,60	18	39,10
Negativo	14	24,1	17	31,50	14	25,90	10	18,50

Grafico 4: Prevalencia Factor procedencia



Se encontró un 15,2% de casos positivos en la cabecera cantonal Saquisilí en las parroquias rurales como Canchagua se obtuvo 26,10% de casos positivos en Chantilin el 19,60% de

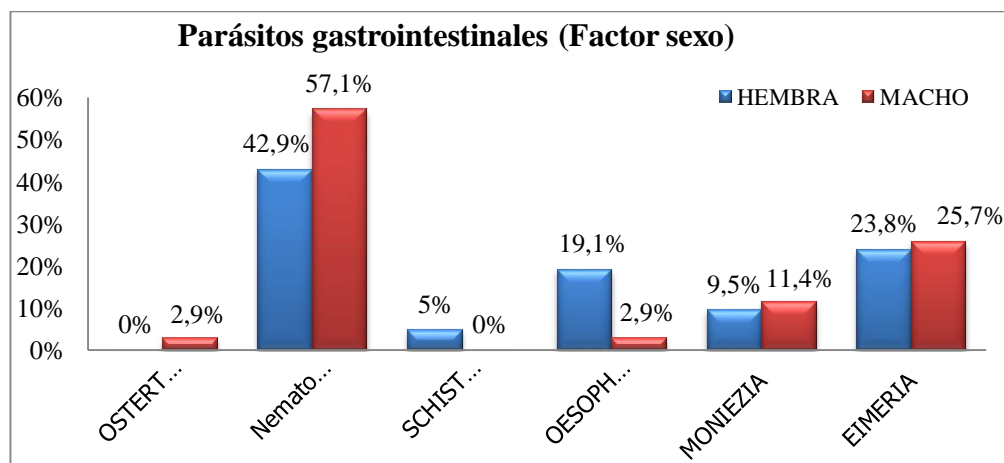
animales positivos y en Cochapamba se determinó el porcentaje más alto de animales infectados con 39,10% de casos positivos.

Este gran porcentaje en la parroquia de Cochapamba podría deberse al clima de la misma el cual oscila entre 6 y 12 grados centígrados, otro factor predisponente puede ser gracias a que el río Pumacuchi pasa por la parroquia y esta agua se usan para riego dicha agua puede tener huevos de parásitos y al momento de regar los pastos para posteriormente ser ingeridos por los animales lleguen a infectarse.

Tabla 5: Parásitos Gastrointestinales Factor sexo

Parásitos	Ostertagia	Nematodirus	Schistosoma	Oesophagostomum	Moniezia	Eimeria	Total
Hembra	0%	42,9%	5%	19,1%	9,5%	23,8%	100%
Macho	2,9%	57,1%	0%	2,9%	11,4%	25,7%	100%

Gráfico 5: Parásitos Gastrointestinales Factor sexo



La prevalencia de Ostertagia en hembras fue del 0% en machos de 2,9%, Nematodirus las hembras alcanzaron un porcentaje de 42,9% y machos 57,1%, Schistosoma 5% en hembras y 0% en machos, Oesophagostomum hembras 19,1% machos 2,9%, Moniezia en machos 11,4%, hembras 9,5% y Eimeria con 23,8% de hembras y machos 25,7%.

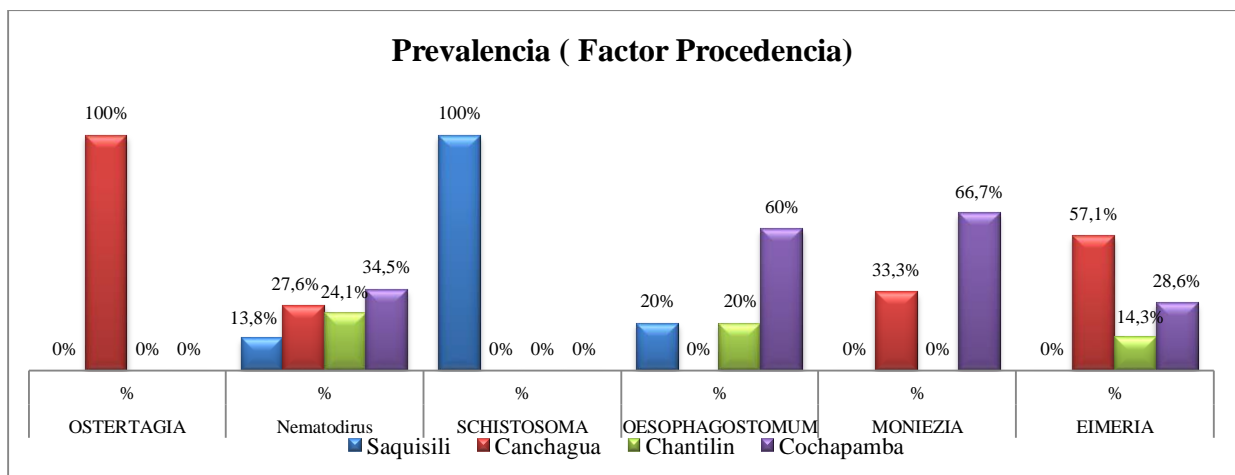
Según Chuchuca, A. (27) encontró en vacas un total del 55% de nematodos y 19% de Toros positivos a nematodos gastrointestinales.

En la investigación realizada por Figueroa y Rodríguez en Guerrero, México con 119 animales se determinó que no hay asociación estadística significativa al calcular el sexo con la prevalencia de los parásitos gastrointestinales mencionados del ganado bovino. (44) (40)

Tabla 6: Parásitos Gastrointestinales Factor procedencia

Procedencia	Ostertagia	%	Nematodirus	%	Schistosoma	%	Oesophagostomum	%	Moniezia	%	Eimeria	%
Saquisilí	0	0	4	13,8	1	100	1	20	0	0	0	0
Canchagua	1	100	8	27,6	0	0	0	0	2	33,3	8	57,1
Chantilin	0	0	7	24,1	0	0	1	20	0	0	2	14,3
Cochapamba	0	0	10	34,5	0	0	3	60	4	66,7	4	28,6

Gráfico 6: Parásitos Gastrointestinales Factor procedencia

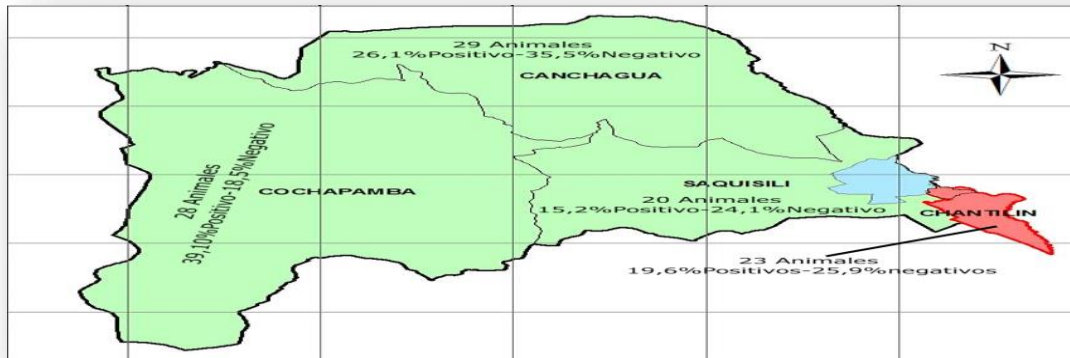


Se determinó que Ostertagia solo se encontró en Canchagua que representa el 100%, Nematodirus con un 13,8% en Saquisilí, Canchagua 27,6%, Chantilin 24,1% y Cochapamba con 34,5%, Schistosoma únicamente se encontró en Saquisilí representa el 100%, Oesophagostomum en Saquisilí se determinó el 20%, Canchagua 0%, Chantilin 20% y Cochapamba con 60%, Moniezia en Saquisilí 0%, Canchagua 33,3%, Chantilin 0%, Cochapamba con 66,7% y Eimeria en Saquisilí 0% Canchagua 57,1%, Chantilin 14,3% y Cochapamba con un 28,5%. Obtenidos estos resultados se evidencia una importante fluctuación en los porcentajes, se puede deber a la cantidad de animales analizados o porque el estudio no se enfocó en recoger las muestras directamente de las parroquias, si no que los

animales se encontraban en el camal y los mismos llegan de las diferentes parroquias del cantón Saquisilí.

Mapa Epidemiológico del cantón Saquisilí

Figura 1: Mapa epidemiológico



11. IMPÁCTOS.

Impacto Social

La producción ganadera es de las más grandes a nivel mundial, consumimos la carne de los animales que son destinados para consumo humano y productos derivados sin un buen plan de control y sanidad podría causar efectos negativos ya que el ganado bovino está expuesto a muchas especies de parásitos y lo convierte en un foco de contagio de enfermedades zoonóticas. Un impacto social positivo y de importancia lo conseguimos con el estudio realizado en el camal del cantón Saquisilí, al demostrar que un porcentaje alto de animales ingresados en dicho establecimiento son positivos a parásitos gastrointestinales, el control en el camal sería más riguroso al momento del ingreso de los animales, de la misma manera las autoridades llegarían a los productores para que sus animales puedan ser desparasitados y reducir el riesgo de transmitir estos parásitos zoonóticos y no atender contra la salud pública.

Impacto ambiental

Es bien sabido el impacto ambiental causado por la industria ganadera, pero esto va más allá de eso, los productores al no tener un manejo de los desechos de los bovinos las heces quedan en los pastos, heces que contiene los huevos de los parásitos de esta forma el ciclo continúa y cada vez son más los animales con presencia de parásitos dentro de una granja, y si hay

afluentes de agua, cuencas hidrográficas el riesgo es mucho mayor las heces al tener los huevos de los parásitos y estas llegar al agua contamina más sectores incluso las ciudades llevando a un problema con la salud de las personas ya que se contagiarían indirectamente, se busca con el estudio llegar a los productores para que concienticen del daño ambiental y en la salud que causa no tener un buen plan de manejo de desechos.

12. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.

Conclusiones.

- Se determinó de 100 animales muestreados en el camal tecnológico del cantón Saquisilí, un total de 46 animales positivos a presencia de parásitos gastrointestinales, equivalente al 46% y 54 negativos es decir 54% respectivamente.
- Mediante el método helminto ovoscópica de concentración se comprobó la presencia de parásitos gastrointestinales, la especie de parásito con mayor prevalencia fue del género *Nematodirus* con un 51,6% perteneciente al filo Nematoda.
- En relación al factor sexo se pudo comprobar en el estudio que el 39,58% de hembras tuvieron parásitos gastrointestinales, mientras que los machos el 51,92% fueron positivo, concluyendo que no existe relación entre las variables.
- Hablando del factor procedencia se determinó que la parroquia con mayor prevalencia de parásitos gastrointestinales fue Cochapamba en un 39,10% frente a las otras parroquias.
- Obtenida la información de acuerdo a las parroquias y tras comprobar cuál era la que presentaba mayor prevalencia de animales parasitados se realizó un mapa epidemiológico especificando dichos datos.

Recomendaciones

- Realizar más estudios de este tipo, con una mayor población muestreada y enfocándose en ir directamente a las parroquias para conseguir un número homogéneo de muestras de dichas parroquias.
- Optar por otras técnicas más sensibles para el análisis de las muestras, como puede ser amplificar las cadenas de ADN específicas de los parásitos encontrados.
- Efectuar programas de capacitación para dar a conocer los resultados obtenidos en este estudio y de esta forma crear conciencia en los productores de velar con la salud pública y su bienestar económico.

13. BIBLIOGRAFÍA.

1. Castro Hermida JA, Gonzales-Warleta M, Mezo M. Principales parasitosis en el ganado vacuno lechero: Pautas racionales de control. *Am Heart J*. 2007;140(2):1–5.
2. MARTÍNEZ CPP. “INCIDENCIA PARASITARIA GASTROINTESTINAL EN LA GANADERÍA LECHERA EN LA HACIENDA “MONTE CARMELO” SECTOR URBINA PROVINCIA CHIMBORAZO.” UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO; 2014.
3. CONtexto ganadero. ¿Cómo perjudican los nematodos gastrointestinales a los bovinos? [Internet]. Contexto Ganadero. 2020. p. 2. Available from: <https://www.contextoganadero.com/ganaderia-sostenible/como-perjudican-los-nematodos-gastrointestinales-los-bovinos>
4. EDWIN RAMIRO CM. ESTUDIO PARASITOLÒGICO DE NEMATODOS GASTROINTESTINALES EN OVINOS DEL MUNICIPIO DE UBATÉ, CUNDINAMARCA. UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA Y TECNOLÓGICA DE COLOMBIA FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS; 2017.
5. Oceano Centrum. Manual Merck de Veterinaria VOL 2. sexta. Khan C, editor. Ocean, Merial; 2007. 1405 p.
6. E JL, Soulsby Antonio RM. Parasitología y enfermedades parasitarias en los animales domésticos. Séptima. Mexico: Interamericana; 1987. 823 p.
7. Lichtenfels JR, Hoberg EP. The systematics of nematodes that cause ostertagiasis in domestic and wild ruminants in North America: an update and a key to species. *Vet Parasitol* [Internet]. 1993 [cited 2021 Feb 7];46(1–4):33–53. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/8484224/>
8. Taylor MA, Coop RL, Wall RL. Parasites of the Integument [Internet]. thrid edit. *Veterinary parasitology*. Blackwell; 2007. 358–361 p. Available from: www.BlackwellVet.com
9. Van Wyk JA, Cabaret J, Michael LM. Morphological identification of nematode larvae of small ruminants and cattle simplified. *Vet Parasitol*. 2004 Feb 6;119(4):277–306.
10. Fox MT. Pathophysiology of infection with *Ostertagia ostertagi* in cattle. *Vet Parasitol* [Internet]. 1993 [cited 2021 Feb 7];46(1–4):143–58. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/8484207/>
11. Couvillion CE, Siefker C, Evans RR. Epidemiological study of nematode infections in a grazing beef cow-calf herd in Mississippi. *Vet Parasitol* [Internet]. 1996 Sep 2 [cited 2021 Feb 7];64(3):207–18. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/8888554/>

12. P J. Ostertagia en el ganado bovino, ovino y caprino [Internet]. 15 de diciembre. 2017. p. 5. Available from: https://parasitipedia.net/index.php?option=com_content&view=article&id=390&Itemid=468
13. Burke J. Management of Barber pole Worm in Sheep and Goats in the Southern U.S. Manag Barber pole Worm Sheep Goats South US [Internet]. 2005;4. Available from: https://attra.ncat.org/downloads/goat_barber_pole.pdf
14. Hector QR. PARASITOLOGIA-Hector-Quiroz-Romero.pdf. primera. Editorial Limusa, S.A; 1990. 854 p.
15. Miguel C del C, Francisco VR. Parsitologia Vetrinaria. primera. McGraw-Hill Interamericana, editor. McGraw-Hill Interamericana; 2000. 968 p.
16. P J. HAEMONCHUS spp, lombriz intestinal parásita de GANADO, OVINO y CABRINO. Biología, prevención y control. Haemonchus contortus, Haemonchus placei. Hemoncosis. [Internet]. Parasitipedia.net. 2017 [cited 2021 Feb 7]. Available from: https://parasitipedia.net/index.php?option=com_content&view=article&id=2634&Itemid=2912
17. Garcia LS. Diagnostic Medical Parasitology. fifth edit. SYS; 2007. 1222 p.
18. P J. TRICHOSTRONGYLUS spp en el GANADO bovino, ovino, porcino y aviar, y en CABALLOS: biología, prevención y control [Internet]. Parasitipedia.net. 2017. Available from: https://parasitipedia.net/index.php?option=com_content&view=article&id=166&Itemid=246
19. P J. COOPERIA spp, gusanos nematodos parásitos del intestino delgado en el GANADO BOVINO, OVINO y CAPRINO: biología, prevención y control [Internet]. Parasitipedia.net. 2017. Available from: https://parasitipedia.net/index.php?option=com_content&view=article&id=153&Itemid=233#:~:text=Cooperia es un género de,todo en ovinos y caprinos
20. P J. NEMATODIRUS spp, gusanos parásitos del intestino delgado en el GANADO bovino, ovino y caprino: biología, prevención y control [Internet]. Parasitipedia.net. 2018. Available from: https://parasitipedia.net/index.php?option=com_content&view=article&id=160&Itemid=240
21. Craig TM. Helminth Parasites of the Ruminant Gastrointestinal Tract. In: Current Veterinary Therapy. Elsevier Inc.; 2009. p. 78–91.
22. P J. BUNOSTOMUM spp, anquilostomas parásitos de GANADO, OVINO y CABRINO. Biología, prevención y control. Bunostomosis [Internet]. Parasitipedia.net. 2017. p. 4. Available from: https://parasitipedia.net/index.php?option=com_content&view=article&id=2631&Itemid=2909

23. GUSTAVO RAVE VALENCIA JHM, NÉSTOR Morale, YESID S. Ensayo de cuatro drogas en el control de parásitos gastrointestinales. :12.
24. P J. STRONGYLOIDES spp. Parásitos de lombrices intestinales de CABALLOS, GANADOS, OVINOS, CABRAS, CERDOS y AVES. Biología, prevención y control. Strongyloides papillosus, Strongyloides ransomi, Strongyloides avium [Internet]. Parasitipedia.net. 2017. Available from: https://parasitipedia.net/index.php?option=com_content&view=article&id=2630&Itemid=2907
25. P J. STRONGYLOIDES spp, gusanos nematodos parásitos del intestino delgado en el GANADO BOVINO, OVINO, PORCINO, AVIAR, y en CABALLOS: biología, prevención y control [Internet]. Parasitipedia.net. 2017. Available from: https://parasitipedia.net/index.php?option=com_content&view=article&id=164
26. P J. TOXOCARA VITULORUM, nematodo parásito del intestino delgado del GANADO BOVINO: biología, prevención y control (=Neoscaris vitulorum) [Internet]. Parasitipedia.net. 2017. Available from: https://parasitipedia.net/index.php?option=com_content&view=article&id=165&Itemid=245
27. Chuchuca A. Prevalencia de parasitosis intestinal en el ganado bovino mediante el análisis coprológico cuantitativo. 2019.
28. P J. TRICHURIS spp., LATOS parásitos de PERROS, GATOS y GANADO - GANADO, OVINO, CABRINO y CERDO. Biología, prevención y control [Internet]. Parasitipedia.net. 2017. Available from: https://parasitipedia.net/index.php?option=com_content&view=article&id=2601&Itemid=2883
29. Marco Antonio BF. Tricocefalosis (trichuriasis) | Parasitología médica. In: Parasitologia Medica [Internet]. cuarta. [cited 2021 Feb 8]. Available from: <https://accessmedicina.mhmedical.com/content.aspx?bookid=1483§ionid=102301076>
30. P J. OESOPHAGOSTOMUM spp, gusanos nodulares parásitos de BOVINO, OVINO, CABRINO y PORCINO. Biología, prevención y control. Oesophagostomum radiatum, Oesophagostomum columbianum, Oesophagostomum dentatum [Internet]. Parasitipedia.net. 2018. Available from: https://parasitipedia.net/index.php?option=com_content&view=article&id=2629&Itemid=2906
31. Gimena G. Cestodos - clase Cestoda, características, reproducción y ciclo biológico [Internet]. paradis sphynx. 2018 [cited 2021 Feb 8]. Available from: <https://invertebrados.paradais-sphynx.com/platelmintos/cestodos-clase-cestoda.htm>
32. P J. MONIEZIA spp., gusanos cestodos parásitos del intestino delgado del GANADO bovino, ovino y caprino: biología, prevención y control [Internet]. Parasitipedia.net. 2017

- [cited 2021 Feb 8]. Available from: https://parasitipedia.net/index.php?option=com_content&view=article&id=118&Itemid=288
33. Johanna M. Trematodos, Trematoda, características, tipos y ejemplos [Internet]. paradais sphynx. 2018 [cited 2021 Feb 8]. Available from: <https://invertebrados.paradais-sphynx.com/platelmintos/trematodos-trematoda.htm>
34. Richard P. Introducción a las infecciones por trematodos - Infecciones - Manual MSD versión para público general [Internet]. 2020 [cited 2021 Feb 8]. Available from: <https://www.msmanuals.com/es/hogar/infecciones/infecciones-parasitarias-trematodos/introducción-a-las-infecciones-por-trematodos>
35. P J. PARAMPHISTOMUM spp, the STOMACH or RUMEN FLUKE, parasite of CATTLE, SHEEP, GOATS and other livestock. Biology, prevention and control [Internet]. Parasitipedia.net. 2018 [cited 2021 Feb 8]. Available from: https://parasitipedia.net/index.php?option=com_content&view=article&id=2568&Itemid=2850
36. Julia U. Protozoos: origen, clasificación, ejemplos y características [Internet]. Caracteristicas.co. 2020 [cited 2021 Feb 8]. Available from: <https://www.caracteristicas.co/protozoos/>
37. Maria R. Protozoos - Concepto, tipos, características y ejemplos [Internet]. concepto.de. 2020 [cited 2021 Feb 8]. Available from: <https://concepto.de/protozoos/>
38. Allen P. Eimeria [Internet]. 2000 [cited 2021 Feb 8]. Available from: <https://parasite.org.au/para-site/text/eimeria-text.html>
39. Jiménez A. Coccidiosis bovina [Internet]. [cited 2021 Feb 8]. Available from: http://axonveterinaria.net/web_axoncomunicacion/criaysalud/17/cys_17_coccidiosis_bovina.pdf
40. Ismael RS, Edison JQ. “Prevalencia de parásitos gastrointestinales en bovinos adultos del cantón Cuenca.” 2016;23–53. Available from: [http://dspace.ucuenca.edu.ec/bitstream/123456789/26236/1/PROYECTO DE INVESTIGACIÓN.pdf](http://dspace.ucuenca.edu.ec/bitstream/123456789/26236/1/PROYECTO_DE_INVESTIGACIÓN.pdf)
41. Jara C, Colina J, Mendoza G. Prevalencia e intensidad del parasitismo gastrointestinal por nematodos en bovinos, *Bos taurus*, del Distrito Pacanga (La Libertad, Perú). *Rebiol.* 2014;33(2):76–83.
42. Urdaneta M, Urdaneta A. Prevalencia y grado de infección de helmintos gastrointestinales en rebaños bovinos de doble propósito del municipio Miranda del estado Zulia, Venezuela. Universidad de Zulia; 2011.

43. Garcia Plúas RF La. PREVALENCIA DE PARÁSITOS GASTROINTESTINALES EN BOVINOS DE LA PENINSULA DE SANTA ELENA [Internet]. UPSE; 2018. Available from: file:///C:/Users/Owner/Downloads/Documents/UPSE-TAA-2018-045.pdf
44. Figueroa J. Determinacion de la presencia de parasitos gastrointestinales en bovinos a traves de heces frescas y el consumo de pasturas en el canton Pillaro provincia de Tungurahua. Universidad Estatal de Bolivar; 2014.
45. Sampedro W. Diagnostico endoparasitario y evaluacion anthelmintica para su control en dos comunidades de la parroquia Cebadas del Canton Guamote. Escuela superior politecnica de Chimborazo; 2013.

14. ANEXOS

Anexo n°1

Hoja De VidaDATOS PERSONALES:

Nombre: Toro Molina Blanca Mercedes.
Apellido Paterno Apellido Materno Nombres

Lugar y fecha de Nacimiento: Latacunga, 20 de noviembre de 1970

Edad: 50 años **Género:** Femenina

Nacionalidad: Ecuatoriana **Tiempo de Residencia en el Ecuador (Extranjeros):**

Dirección Domiciliaria: Cotopaxi Latacunga La Matriz
Provincia Cantón Parroquia

La Estación, Gnral Julio Andrade y Marco A.

Dirección

Teléfono(s): 032234418 0995272516
Convencionales Celular o Móvil

Correo electrónico: blanca.toro@utc.edu.ec **Cédula de Identidad o Pasaporte:** 0501720999

Tipo de sangre: A+ **Estado Civil:** Soltera

Personas con discapacidad: N° de carné del CONADIS: NO POSEE

INSTRUCCIÓN FORMAL:

Nivel	Título	Institución de Educación Superior	Tipo	Número de Registro	Fecha de Registro
TERCER	DOCTORA EN MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA	UNIVERSIDAD DE GUAYAQUIL	Nacional	1006-02-283706	2002-10-04
CUARTO	DIPLOMADO SUPERIOR EN ANESTESIOLOGIA Y CIRUGIA DE PEQUEÑAS ESPECIES	UNIVERSIDAD CENTRAL DEL ECUADOR	Nacional	1005-04-498652	2004-04-28
	DIPLOMADO SUPERIOR EN MEDICINA Y MANEJO DE URGENCIAS EN PERROS Y GATOS	UNIVERSIDAD CENTRAL DEL ECUADOR	Nacional	1005-05-610370	2005-09-22
	MAGISTER EN CLINICA Y CIRUGIA CANINA	UNIVERSIDAD AGRARIA DEL ECUADOR	Nacional	1018-14-86050818	2014-08-28
	DIPLOMA SUPERIOR EN DIDACTICA DE LA EDUCACION SUPERIOR	UNIVERSIDAD TECNICA DE COTOPAXI	Nacional	1020-12-86029975	2012-12-06
	MAGISTER EN GESTION DE LA PRODUCCION	UNIVERSIDAD TECNICA DE COTOPAXI	Nacional	1020-07-667220	2007-10-01

DECLARACIÓN: DECLARO QUE, todos los datos que incluyo en este formulario son verdaderos y no he ocultado ningún acto o hecho, por lo que asumo cualquier responsabilidad.
 Dra. Blanca Mercedes Toro Molina.

Firma del tutor

Anexo n°2

Hoja De Vida

1.- DATOS PERSONALES:

Nombre: Díaz Gallardo Marco Aurelio
Apellido Paterno Apellido Materno Nombres

Lugar y fecha de Nacimiento: La Libertad, 02 de Junio de 1997

Edad: 23 años **Género:** Masculino

Nacionalidad: Ecuatoriana **Tiempo de Residencia en el Ecuador**
(Extranjeros):

Dirección Domiciliaria: Pichincha Quito Amaguaña
Provincia Cantón Parroquia
 Amaguaña- El Ejido.
Dirección

Teléfono(s): 022877748 0984437702
Convencionales Celular o Móvil

Correo electrónico: marco.diaz4215@utc.edu.ec ~~**Cédula de Identidad o Pasaporte:** 1600474215~~

Tipo de sangre: O+ **Estado Civil:** Soltero

Personas con discapacidad: N° de carné del CONADIS: NO POSEE

2.- INSTRUCCIÓN FORMAL:

Nivel de Instrucción	Nombre de la institución educativa	Título obtenido	Número de registro Senescyt	Lugar (país y ciudad)

DECLARACIÓN: DECLARO QUE, todos los datos que incluyo en este formulario son verdaderos y no he ocultado ningún acto o hecho, por lo que asumo cualquier responsabilidad.
 Marco Aurelio Díaz Gallardo.

Firma del Estudiante.

Anexo n°3

Tabla 7: Ficha técnica de animales muestreados

Número de muestra	Sexo	Procedencia	Presencia de parásitos Gastrointestinales
1	Hembra	Saquisilí	Positivo
2	Hembra	Saquisilí	Negativo
3	Hembra	Saquisilí	Negativo
4	Hembra	Saquisilí	Negativo
5	Macho	Chantilin	Negativo
6	Macho	Chantilin	Negativo
7	Macho	Chantilin	Positivo
8	Macho	Saquisilí	Positivo
9	Macho	Cochapamba	Positivo
10	Macho	Cochapamba	Positivo
11	Macho	Cochapamba	Positivo
12	Macho	Chantilin	Positivo
13	Macho	Chantilin	Positivo
14	Macho	Canchagua	Positivo
15	Macho	Canchagua	Negativo
16	Hembra	Canchagua	Negativo
17	Hembra	Canchagua	Positivo
18	Macho	Canchagua	Positivo
19	Hembra	Canchagua	Positivo
20	Hembra	Canchagua	Positivo
21	Macho	Canchagua	Positivo
22	Macho	Canchagua	Negativo
23	Macho	Saquisilí	Negativo
24	Hembra	Saquisilí	Negativo
25	Macho	Saquisilí	Negativo
26	Hembra	Cochapamba	Negativo
27	Macho	Cochapamba	Positivo
28	Macho	Cochapamba	Negativo
29	Macho	Cochapamba	Positivo
30	Hembra	Cochapamba	Negativo
31	Hembra	Cochapamba	Negativo
32	Macho	Cochapamba	Positivo
33	Hembra	Cochapamba	Negativo
34	Macho	Cochapamba	Negativo

35	Hembra	Cochapamba	Negativo
36	Hembra	Chantilin	Negativo
37	Hembra	Chantilin	Negativo
38	Hembra	Chantilin	Negativo
39	Macho	Chantilin	Negativo
40	Macho	Chantilin	Negativo
41	Macho	Cochapamba	Positivo
42	Macho	Cochapamba	Positivo
43	Macho	Cochapamba	Positivo
44	Macho	Cochapamba	Positivo
45	Macho	Saquisilí	Negativo
46	Hembra	Saquisilí	Negativo
47	Hembra	Canchagua	Negativo
48	Hembra	Canchagua	Negativo
49	Macho	Canchagua	Negativo
50	Hembra	Canchagua	Negativo
51	Hembra	Canchagua	Positivo
52	Hembra	Canchagua	Negativo
53	Hembra	Canchagua	Negativo
54	Macho	Saquisilí	Negativo
55	Macho	Saquisilí	Negativo
56	Macho	Saquisilí	Positivo
57	Macho	Chantilin	Negativo
58	Macho	Chantilin	Negativo
59	Hembra	Chantilin	Negativo
60	Macho	Chantilin	Negativo
61	Macho	Chantilin	Negativo
62	Hembra	Canchagua	Positivo
63	Hembra	Canchagua	Negativo
64	Macho	Canchagua	Negativo
65	Macho	Canchagua	Positivo
66	Hembra	Canchagua	Negativo
67	Macho	Canchagua	Negativo
68	Hembra	Canchagua	Negativo
69	Hembra	Canchagua	Negativo
70	Hembra	Cochapamba	Positivo
71	Hembra	Cochapamba	Positivo
72	Hembra	Cochapamba	Positivo
73	Hembra	Saquisilí	Negativo
74	Hembra	Saquisilí	Negativo
75	Macho	Saquisilí	Negativo

76	Macho	Saquisilí	Positivo
77	Macho	Saquisilí	Negativo
78	Macho	Cochapamba	Negativo
79	Hembra	Cochapamba	Negativo
80	Hembra	Cochapamba	Positivo
81	Hembra	Cochapamba	Positivo
82	Macho	Cochapamba	Positivo
83	Hembra	Cochapamba	Positivo
84	Macho	Cochapamba	Negativo
85	Hembra	Chantilin	Positivo
86	Hembra	Chantilin	Positivo
87	Hembra	Chantilin	Positivo
88	Hembra	Chantilin	Positivo
89	Hembra	Chantilin	Negativo
90	Hembra	Chantilin	Positivo
91	Macho	Chantilin	Positivo
92	Macho	Chantilin	Negativo
93	Macho	Saquisilí	Positivo
94	Hembra	Saquisilí	Positivo
95	Macho	Cochapamba	Positivo
96	Macho	Canchagua	Positivo
97	Macho	Canchagua	Positivo
98	Hembra	Canchagua	Positivo
99	Hembra	Canchagua	Negativo
100	Macho	Canchagua	Positivo

Anexo°4 Procedimiento

Figura 2: recolección de muestras



Figura 3: Preparación de muestras



Figura 4: Observación de placas

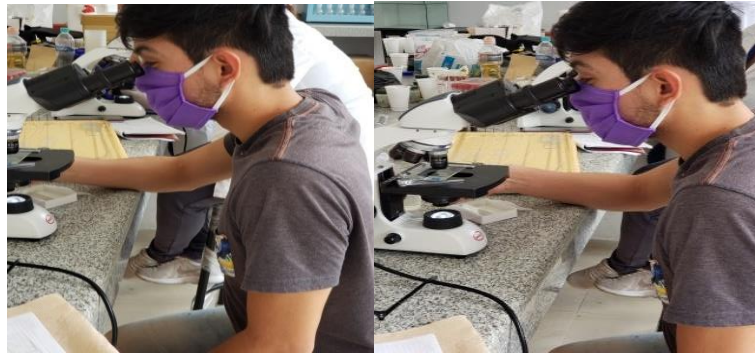


Figura 5: Schistosoma



Figura 6: Eimeria



Figura 7: Moniezia



Figura 8: Oesophagostomum



Figura 9: Nematodirus



Figura 10: Ostertagia

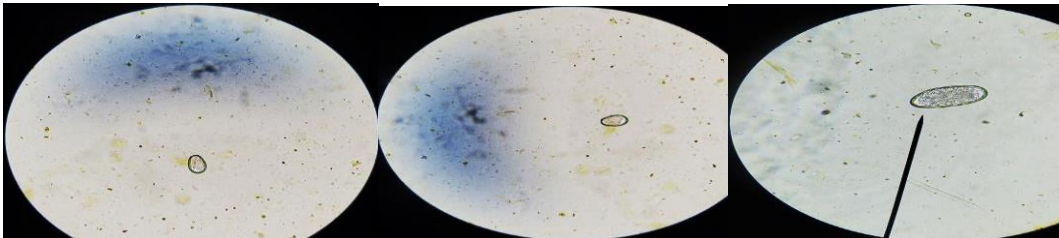


Figura 11: Aval de Traducción



Universidad
Técnica de
Cotopaxi

CENTRO DE IDIOMAS

AVAL DE TRADUCCIÓN

En calidad de Docente del Idioma Inglés del Centro de Idiomas de la Universidad Técnica de Cotopaxi; en forma legal **CERTIFICO** que: La traducción del resumen del proyecto de investigación al Idioma Inglés presentado por el señor Egresado de la Carrera de **MEDICINA VETERINARIA DE LA FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS NATURALES: DÍAZ GALLARDO MARCO AURELIO**, cuyo título versa **“PREVALENCIA DE PARÁSITOS GASTROINTESTINALES EN BOVINOS DEL CAMAL DE SAQUISILÍ”**, lo realizó bajo mi supervisión y cumple con una correcta estructura gramatical del Idioma.

Es todo cuanto puedo certificar en honor a la verdad y autorizo al peticionario hacer uso del presente certificado de la manera ética que estimare conveniente.

Latacunga, marzo del 2021

Atentamente,

Mg. C Nelson Wilfrido Guagchinga Chicaiza.
DOCENTE CENTRO DE IDIOMAS
C.C. 050324641-5

1803027935 Firmado
VICTOR digitalmente por
HUGO 1803027935
ROMERO VICTOR HUGO
GARCIA ROMERO GARCIA
Fecha: 2021.03.11
14:31:17 -05'00'