



Por un Desarrollo Agrario
Integral y Sostenible

UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA

FACULTAD DE CIENCIA ANIMAL

Trabajo de Tesis

**Evaluación coproparasitológica en caprinos y el
impacto de la ivermectina sobre el hummus de
lombriz roja californiana (*Lumbricus terrestris*) en
la finca Santa Rosa, Universidad Nacional Agraria,**

Autores

**Br. Wilder Noe Miranda Arana
Br. Milagros Guadalupe Valdivia Castillo**

Asesores

**Dra. Fredda Vanessa Ramírez
Lic. Miguel Garmendia Zapata MSc.**

Presentado a la consideración del honorable comité
evaluador como requisito final para optar al grado de
Médico Veterinario en grado de licenciatura

**Managua, Nicaragua
Diciembre, 2023**

Este trabajo de graduación fue evaluado y aprobado por el honorable comité evaluador designado por la decanatura de la facultad de ciencia animal como requisito final para optar al título profesional de:

Médico Veterinario en grado de licenciatura

Miembros del Comité Evaluador

MV. José Vivas Garay MSc
Presidente

MV. José Miguel Collado Flores
Secretario

Ing. Luis Toribio MSc
Vocal

Lugar y fecha: Managua 14 de Diciembre del año 2023 CECAP - FACA

DEDICATORIA

Dedico este trabajo primeramente a Dios por reconfortarme en los momentos que más lo necesité durante esta trayectoria, por ser el mejor guía, por darme la sabiduría necesaria para superar cada obstáculo y de esta forma poder concluir una de las muchas metas programadas, la cual es graduarme como Médico Veterinario

Wilder Noé Miranda Arana

DEDICATORIA

Dedico este trabajo de investigación primeramente a Dios que guía mi camino.

A mi amada madre Ileana Guadalupe Castillo y a mi papá Pedro Antonio Valdivia Lorente por todo su amor y apoyo incondicional a lo largo de mi vida y por ser piezas fundamentales para lograr cada una de mis metas.

A mi hermano Rodolfo Valdivia Castillo por ser mi ejemplo y por apoyarme siempre.

A mi novio José María González Zelaya por su apoyo incondicional en cada una de mis decisiones.

A mi sobrinita Emma Luciana Valdivia por ser mi inspiración.

A Maricela González por siempre estar para mi cuando lo necesite.

A mi abuelita Teodolinda Castillo y a mi tía Jeanethe Herrera que me guiaron y apoyaron durante su vida y desde el cielo deben estar contentas por mis logros.

Milagros Guadalupe Valdivia Castillo

AGRADECIMIENTO

Quisiera expresar mi más profundo agradecimiento a mi asesora de tesis, la Dra. Fredda Ramírez Gutiérrez. Su experiencia, comprensión y paciencia contribuyeron a mi gratificante camino de la investigación. No tengo palabras para expresar mi gratitud por su inmenso apoyo durante este proceso.

Gracias a mis padres, por su amor y su apoyo moral. Su fe en mí, incluso en los momentos más difíciles, ha sido el pilar de este logro. También a mi hermana, quien me brindo su tiempo para escucharme y apoyarme, y a mis abuelos, quienes supieron estar cuando más los necesitaba.

Me gustaría agradecer a la Universidad por abrirme las puertas y brindarme la oportunidad de avanzar en mi carrera profesional. Agradezco especialmente a mi departamento por su constante apoyo.

Un sincero agradecimiento a todos mis amigos en especial a Raúl Ruiz, Miguel Amador, Bismarck Alfaro, José Luis Úbeda, Fernanda Aguilar y mi compañera de tesis Milagros Valdivia que estuvieron conmigo en los momentos de estrés y alegría durante este largo y retador camino. Su apoyo, confianza, soporte y cariño han sido invaluable. Cada uno de ustedes ha contribuido a mi fortaleza y ánimo de una manera u otra. Gracias por ser mi punto de apoyo.

Así mismo, quisiera expresar mi gratitud a Dr. Nadir Reyes PhD, Ing. Martha Moraga MSc, Dr. Omar Navarro, Lic. Miguel Garmendia que contribuyeron con el desarrollo de mi investigación. Agradezco a todo lo que me ayudaron a recopilar datos y a aquellos que dedicaron su tiempo a revisar mi trabajo. Los comentarios de mejora, las sugerencias de bibliografía, las entrevistas y sendas conversaciones para revisar conceptos, propuestas y análisis son la base de estas páginas. Esta tesis no sería la que es sin sus recomendaciones.

Wilder Noé Miranda Arana

AGRADECIMIENTO

En primer lugar, quiero agradecer al Dr. Omar Navarro Reyes quien además de apoyarme durante toda la carrera y mi vida profesional, fue pieza fundamental y me guio a través de cada una de las etapas de este estudio.

A mi asesora Dra. Fredda Ramírez quien me acompañó durante toda mi carrera profesional y me brindo todos los recursos y herramientas necesarias para realizar este proyecto; no hubiese podido arribar a estos resultados si no fuera por su apoyo, tiempo y paciencia incondicional.

A mi asesor MSc. Miguel Garmendia Zapata por su paciencia y apoyo.

A mi familia por todo su apoyo

A Nucleovet por permitirnos realizar los exámenes de esta investigación.

A mis amigos Laura, Odalys, Fernanda, Jarictza, Arielka, Raúl, Bismarck, José Luis y Wilder Miranda por acompañarme siempre, durante toda esta etapa.

A la Universidad Nacional Agraria y sus docentes por haberme brindado tanto apoyo en estos años de formación académica

Milagros Guadalupe Valdivia Castillo

ÍNDICE DE CONTENIDO

CONTENIDO	PAGINAS
DEDICATORIA	I
AGRADECIMIENTO	III
ÍNDICE DE CUADROS	VIII
ÍNDICE DE FIGURAS	IX
ÍNDICE DE ANEXOS	X
RESUMEN	XI
ABSTRACT	XII
I. INTRODUCCIÓN	1
II. OBJETIVOS	3
2.1. Objetivo general:	3
2.2. Objetivos específicos:	3
III. MARCO DE REFERENCIA	4
3.1 Generalidades	4
3.2 Moniezia	5
3.2.1 Etiología	5
3.2.2 Diagnostico	5
3.2.3 Tratamiento	5
3.2.4 Control	6
3.2.5 Ciclo biológico	6

3.3	Coccidea	6
3.3.1	Etiología	6
3.3.2	Sintomatología	7
3.3.3	Diagnóstico	7
3.3.4	Tratamiento	8
3.3.5	Control	8
3.3.6	Ciclo biológico	8
3.4	Bunostomun	9
3.4.1	Sintomatología	9
3.4.2	Diagnostico	10
3.4.3	Tratamiento	10
3.4.4	Control	11
3.4.5	Ciclo biológico	11
3.5	Ivermectina	12
3.5.1	Farmacocinética	13
3.5.2	Excreción	13
3.5.3	Efectos antiparasitarios y ambientales de la ivermectina	14
3.6	Dípteros	15
3.6.1	Características de los dípteros	15
3.6.2	Reproducción	16
3.6.3	Ciclo de vida	16
3.7	Lombrihumus	16
IV.	MATERIALES Y MÉTODOS	18
4.1	Ubicación del estudio	18
4.2	Diseño metodológico, diseño experimental o diseño de tratamientos	19
4.3	Las variables a evaluar	19
4.4	Población del estudio	21
4.5	Toma de muestras coprológicas.	21
4.6	Análisis coprológico	21
4.7	Técnica de Sheather	22

4.8	Examen microscópico:	22
4.9	Lombrices	22
4.10	Preparación del sustrato	23
4.11	Alimentación de las lombrices	23
4.12	Evaluación de la población de lombrices	24
V.	RESULTADOS Y DISCUSIÓN	25
VI.	CONCLUSIONES	34
VII.	RECOMENDACIONES	35
VIII.	LITERATURA CITADA.	36
IX.	ANEXOS	39

ÍNDICE DE CUADROS

CUADRO	PÁGINA
1. Materiales	20

ÍNDICE DE FIGURAS

FIGURA		PÁGINA
1.	Ubicación geográfica de la Facultad de Ciencia Animal (FACA)	18
2.	Cantidad de cabras positivas a parasitosis	25
3.	Prevalencia de parásitos entre los meses de enero y mayo	27
4.	Cantidad de huevos por campo	29
5.	Conteo de lombrices sin tratamiento	31
6.	Cantidad de lombrices con tratamiento	32

ÍNDICE DE ANEXOS

ANEXO		PÁGINA
1.	Puntos de conteo de lombrices	40
2.	Hato experimental	40
3.	Recolección de muestras para estudios parasitológicos	40
4.	Aplicación de ivermectina	40
5.	Cajón de compostaje	41
6.	Alimentación de lombrices	41
7.	Observación de muestras	41
8.	Preparación de muestras por método de flotacion	41
9.	Trichostrongylus spp observado en objetivo de 40X	42
10.	Observación de parásitos en objetivo 10x	42
11	Resultados de coprológicos enero	43
12	Resultados de coprológicos febrero	43
13	Resultados de coprológicos marzo	43
14	Resultados de coprológicos abril	43

RESUMEN

En la presente investigación que se llevó a cabo en la finca Santa Rosa de la Universidad Nacional Agraria en el centro académico de formación práctica Ovino - Caprino de la Universidad Nacional Agraria haciendo uso de la Ivermectina. Las parasitosis en cabras conllevan grandes problemas intestinales, diarreas, deshidratación, pérdida de peso, letargia, inapetencia, por lo que provocaran una baja en la producción de carne y leche causando grandes pérdidas en la economía del país, así mismo se observó la afectación de la aplicación de este fármaco sobre el sustrato de lombriz roja californiana. Se trataron cabras hembras, gestadas. Para este estudio se tomaron 16 animales, de los cuales se eligió una población de 8 animales para realizar muestreos cada 21 días durante los meses de enero a mayo, para la observación de parásitos gastrointestinales, se efectuó mediante exámenes coprológicos, por técnica de flotación o de Sheather y se evaluó la mortalidad de *Eisenia Foetida*, alimentando lombrices con heces de cabras tratadas con este antiparasitario y el otro grupo de lombrices se alimentó con heces de cabras que no estaban siendo tratadas con ningún tipo de antiparasitario. Los resultados obtenidos de dichos muestreos demuestran que la efectividad de la ivermectina es de un 7%, habiendo prevalencia de *Ostertargia* spp, *Trichostrongylus* spp y *Haemonchus* spp durante los 4 meses de estudio y una mortalidad de lombriz roja californiana de un 83%

Palabras clave: Ivermectina, Parásitos, Lombriz, *Haemonchus*, *Trichostrongylus*, *Ostertargia*, exámenes.

ABSTRACT

In the present investigation that was carried out on the Santa Rosa farm of the National Agrarian University, located in the department of Managua, a coproparasitological evaluation was carried out in the goats of the ovine-goat unit using ivermectin, parasitosis in goats entails great intestinal problems, diarrhea, dehydration, weight loss, lethargy, lack of appetite, which will cause a drop in the production of milk and meat, causing great losses in the country's economy, likewise the environmental impact of the application of this was measured. drug on Californian red worm. Pregnant female goats were treated. For this study, 16 animals were taken, of which a population of 8 animals was chosen to carry out sampling every 21 days during the months of January and May, to determine the presence of gastrointestinal parasites, it was carried out through coprological examinations, by flotation technique. or Sheather and the environmental impact of ivermectin was evaluated by feeding worms with feces from goats treated with this antiparasitic and the other group of worms were fed with feces from goats that were not being treated with any antiparasitic. The results obtained from these samplings demonstrate that the effectiveness of ivermectin is 7%, with a prevalence of *Ostertargia* spp, *Trichostrongylus* spp and *Haemonchus* spp during the 4 months of the study and a mortality of California red worm of 83%.

Keywords: Ivermectin, Parasites, Earthworm, *Haemonchus*, *Trichostrongylus*, *Ostertargia*, goat, coprology

I. INTRODUCCIÓN

Los ovinos y caprinos son altamente vulnerables a la presencia de parásitos en su sistema digestivo, ya sean gusanos o protozoos. En el contexto de las enfermedades parasitarias, se destacan dos aspectos importantes: las infecciones de tenias que pueden afectar tanto a los animales como a los humanos, y la presencia de parásitos internos específicos de estas especies. (Ortiz, 2009)

Este tipo de animal es altamente vulnerable a parásitos que afectan tanto el sistema gastrointestinal como el pulmonar. En regiones de clima templado, se presta especial atención a la Ostertagiasis, mientras que en áreas tropicales cobra mayor importancia el parásito gástrico *Haemonchus contortus*, el cual está vinculado con anemias graves y trastornos gastrointestinales en los animales afectados (Ortiz, 2009)

La ivermectina es un medicamento desparasitante que combate nematodos y artrópodos que afectan a rumiantes de todas las edades y tamaños. Su capacidad de permanecer en el plasma durante largos períodos y su naturaleza lipofílica garantizan su eficacia farmacológica. Sin embargo, su metabolito activo se elimina a través de las heces, lo que puede interferir en la colonización y degradación de la materia fecal (Iglesias *et al.*, 2005).

Los efectos indirectos de la ivermectina sobre parasitoide de la mosca doméstica, evidencian no solo el gran espectro de acción, sino también el riesgo y toxicidad organismos que interactúan con la coprofauna. (Iglesias *et al.*, 2005)

De acuerdo con el Manual Manejo del Lombrihumus (s, f), el lombrihumus representa el estado más avanzado de descomposición de la materia orgánica y se emplea en Nicaragua como un abono de alta calidad para las plantas. Además, la lombriz roja californiana, con un contenido proteico del 70%, se presenta como una opción sobresaliente para la alimentación de peces y cerdos.

El humus de la lombriz es uno de los mejores abonos orgánicos, ya que posee un alto contenido en nitrógeno, fósforo, potasio, calcio y magnesio. Por lo que las plantas tendrán en inmediatamente asimiladas por el suelo, se ha demostrado que las plantas abonadas con lombrihumus son su alimentación el equilibrio de todos sus elementos básicos.

El trabajo que se realizó tiene un enfoque e interés socioeconómico, sobre las cargas parasitarias y efectos de la ivermectina sobre *Eisenia Foetida*, el cual tiene como objetivo realizar evaluaciones coparásitológicas para valorar la existencia de parásitos gastrointestinales en las cabras y la eficacia de la ivermectina sobre estos, ya que las parasitosis son una de las problemáticas más frecuentes en unidades de producción.

II. OBJETIVOS

2.1. Objetivo general:

- Describir el efecto de la aplicación de ivermectina sobre las lombrices rojas californianas (*Eisenia Foetida*) que habitan en el compus elaborado con heces de caprinos.

2.2. Objetivos específicos:

- Determinar la carga parasitaria en caprinos del centro académico de formación práctica Ovino - Caprino de la Universidad Nacional Agraria.
- Aplicar ivermectina en caprinos del centro académico de formación práctica de la Universidad Nacional Agraria.
- Analizar el efecto antiparasitario de la ivermectina en los animales en estudio
- Comparar número de lombrices de tierra entre las unidades de muestreo con humus elaborado con heces de caprino que se administró ivermectina y a los que no se les administro

III. MARCO DE REFERENCIA

3.1 Generalidades

En los sistemas de producción ganadera situados en áreas tropicales y subtropicales, los parásitos representan una causa significativa de pérdidas en la productividad ganadera. Estos parásitos pueden ocasionar morbilidad y mortalidad en los animales, disminución de los niveles de producción y productividad, problemas reproductivos, así como costos elevados asociados con su control, entre otros daños (Aparicio et al., 2011).

Los helmintos, incluyendo nematodos, cestodos y trematodos, son parásitos comunes que afectan a los ovinos que pastorean. Los animales se infectan al ingerir las formas infectantes que se encuentran en el ambiente o dentro de otros organismos que actúan como hospedadores intermediarios. La presencia de estos parásitos en los rebaños está influenciada por la contaminación ambiental con formas infectantes y por condiciones que favorecen su desarrollo y supervivencia, especialmente en zonas de clima húmedo y templado (Cabanelas et al., 2017).

"La mayoría de los parásitos descritos pertenecen al orden Strongyloidea, siendo dos las familias más relevantes: Strongylidae (que incluye los géneros Strongyloides y Oesophgostomum) y Trichostrongylidae (que incluye los géneros Haemonchus, Teladorsagia, Cooperia y Trichostrongylus)" (Otros R Rumiantes M Menores .II, s.f.).

3.2 Moniezia

Este parásito se encuentra en el intestino delgado y es más común en ovinos y caprinos que en ganado bovino, aunque también puede hallarse en camellos y otros rumiantes. El escolex presenta cuatro ventosas fusiformes prominentes y carece de corona de ganchos (Anoplocephalide). Su tamaño oscila entre 380 y 800 μm , y los proglótides son más anchos que largos, cada uno con dos pares de órganos genitales.

Los testículos se distribuyen a lo largo de todo el segmento y los ovarios forman un anillo a cada lado de la porción media de los canales excretores. En el borde posterior de cada proglótide, hay una serie de anillos de glándulas interproglotídicas. Los huevos tienen forma triangular y miden entre 50 y 60 μm de diámetro, con una estructura conocida como aparato piriforme. El estróbilo completo del cestodo puede alcanzar hasta 6 metros de longitud (Quiroz Romero *et al.*, s.f.).

3.2.1 Etiología

Las parasitosis conocidas como Teniasis son causadas por cestodos del género *Moniezia* en bovinos y ovinos, a los que se añade *Thysanosoma* en ovejas.

- *Moniezia expansa*: Puede alcanzar una longitud de hasta 10 metros y es frecuente en el intestino de ovinos.
- *Moniezia benedeni*: Tiene una longitud de hasta 4 metros y es común en el intestino de vacunos (Steffan *et al.*, 2018)

3.2.2 Diagnostico

Malone, J y Márquez, D (2003), como se cita en, indican que la presencia de huevos por lo general se revela en el examen de la materia fecal a través de la técnica de flotación.

3.2.3 Tratamiento

En la actualidad existe una gran cantidad de antihelmínticos que se ha evidenciado que son altamente efectivos en el tratamiento de *Moniezia*. El albendazol, el febendazol, el cambendazol y el praziquantel (García, 2011)

3.2.4 Control

1. Evitar la sobreexposición de los huéspedes vulnerables (La recuperación después de una infestación masiva siempre es un proceso lento).
2. Disminuir la contaminación general de los pastizales.
3. Reducir el impacto de las cargas parasitarias.
4. Promover el desarrollo de inmunidad o resistencia en los animales (García, 2011)

3.2.5 Ciclo biológico

Los huevos son excretados a través de las heces del huésped definitivo al medio ambiente. En el entorno exterior, estos huevos son consumidos por varios géneros de ácaros coprófagos pertenecientes a la familia Oribatidae, tales como Galumna, Oribatide, Peloribates, Protoschelorbates, Scutovertex y Sygoribatula, entre otros. Dentro del intestino del ácaro, el huevo eclosiona liberando un embrión que atraviesa la pared intestinal y se establece en la cavidad general, donde se desarrolla y se convierte en un cisticercoide (Quiroz Romero et al., s.f.).

3.3 Coccidea

La coccidiosis intestinal es una enfermedad parasitaria que afecta a varios animales, causada por los géneros Eimeria e Isospora. Estos parásitos pueden impactar a diversas especies domésticas, como caprinos, ovinos, bovinos, aves, cerdos, conejos e incluso a los seres humanos, lo que la convierte en una enfermedad de relevancia sanitaria en las explotaciones pecuarias (Vale Echeto & Reyes Quintero, 1995).

3.3.1 Etiología

Los coccidios son parásitos intracelulares altamente específicos y con ciclo directo. (monoxenos) (Witcombe y Smith, 2014), por lo tanto, no necesitan más de un hospedador para completar su ciclo citados en (Matos, 2015)

El phylum Apicomplexa está compuesto por más de 300 géneros que abarcan alrededor de 4600 especies de organismos. Los apicomplejos son parásitos intracelulares obligados durante su fase proliferativa y algunos de ellos son probablemente responsables de las principales zoonosis en los seres humanos. Dentro de este grupo se encuentran los géneros *Eimeria* e *Isospora*, conocidos como coccidios no formadores de quistes, así como otros parásitos de gran importancia en medicina humana, como *Plasmodium* spp. y *Toxoplasma gondii* (Matos, 2015)

3.3.2 Sintomatología

El síntoma más distintivo en los corderos infectados es la presencia de diarrea, caracterizada por heces blandas y malolientes. En el caso de la infección por *Eimeria* *ovinoidalis*, las heces pueden ser sanguinolentas, mientras que en las infecciones por *Eimeria* *crandalis*, las heces adquieren un tono gris verdoso con exudado mucoso, pudiendo también presentarse tenesmo rectal. Estos signos clínicos se acompañan de una disminución del apetito, anemia, pérdida de peso, deterioro del estado general, deshidratación y debilidad, lo que conduce progresivamente a la muerte de los animales más afectados, que puede alcanzar entre el 5% y el 10% (Sánchez *et al.*, 2013).

3.3.3 Diagnóstico

El análisis coprológico mediante flotación facilita la identificación microscópica de los ooquistes de las distintas especies de *Eimeria*. A través de un análisis cuantitativo con el método de McMaster modificado, es posible determinar la cantidad de ooquistes por gramo de heces, aunque su relación con la gravedad de la infección varía según la especie (Sánchez *et al.*, 2013).

3.3.4 Tratamiento

Para prevenir la transmisión de enfermedades entre animales infectados y sanos, es crucial implementar medidas como el aislamiento y tratamiento de los animales positivos. Esto es especialmente relevante para aquellos que presentan síntomas clínicos, ya que tienden a eliminar una gran cantidad de ooquistes al medio exterior (Matos, 2015)

Es muy importante iniciar un tratamiento prematuro e individual con antibióticos de amplio espectro orales, como la penicilina, sulfamidas con trimetoprima o quinolonas, ya que brindan resultados satisfactorios porque reducen las posibles septicemias bacterianas debido al debilitamiento defensivo de la barrera mucosa intestinal durante la infección. (Matos, 2015)

3.3.5 Control

El protocolo de control de la coccidiosis caprina se basa actualmente en empleo combinado de medidas sanitarias (de la Fuente y Alunda, 1992) y tratamientos profilácticos con fármacos que presenten actividad anticoccidiósica.

3.3.6 Ciclo biológico

El ciclo vital de los coccidios es continuo, y más del 70% de este ciclo ocurre en el intestino delgado. Después de la ingestión de los ooquistes en el día 1, se reproducen rápidamente en el yeyuno e íleon. Después de 16 días, los coccidios se desarrollan e invaden el intestino grueso. En este punto, la exposición a los ooquistes es constante, lo que puede resultar en coccidiosis subclínica y clínica. Entre los días 21 y 28, un gran número de ooquistes es eliminado con las heces, comenzando así otro ciclo de infección al ser ingeridos por otros animales.

El contagio por coccidios en los rumiantes es inevitable, pero en la mayoría de los casos, la presencia de este protozoo es bien tolerada por el animal. La enfermedad se manifiesta cuando se presentan condiciones particulares en el animal, en su manejo y en el medio ambiente. Por lo general, afecta a los animales jóvenes de entre 2 semanas y 8 meses de edad, así como a los animales adultos bajo fenómenos de estrés, como cambios bruscos en el manejo, la alimentación, el destete y el hacinamiento (Rossanigo, s.f.).

3.4 Bunostomun

La especie *Bunostomun*, es propia del ganado vacuno, que se caracteriza principalmente por su capsula bucal dotadas de placas cortantes, la cual permite la fijación en la mucosa del duodeno y el íleon. (López Torrez & Blandón Torrez, 2006).

3.4.1 Sintomatología

La sintomatología incluye los siguientes signos: falta de apetito, letargo, pérdida de peso, abdomen distendido, diarrea, deshidratación, pelaje áspero (largo, seco y quebradizo), mucosas pálidas, edemas y aumento de la frecuencia cardiaca y respiratoria. Estos síntomas están acompañados por una disminución en el hematocrito (anemia), en la hemoglobina, en las proteínas plasmáticas, y un aumento del pepsinógeno sérico. En etapas avanzadas de la enfermedad, se puede observar emaciación y eventual muerte del animal.

La aparición de estos síntomas puede variar desde leves hasta graves, dependiendo de si la infestación es simple o mixta, si hay un género de parásito predominante, o si el animal está afectado por otra enfermedad adicional (Angulo-Cubillán, s.f.)

3.4.2 Diagnostico

A través del historial clínico, el examen físico y el análisis de los síntomas, es posible llegar a un diagnóstico presuntivo de las nematodosis gastrointestinales en animales. Sin embargo, este diagnóstico debe ser confirmado mediante pruebas de laboratorio. Las muestras de heces deben ser recolectadas directamente del recto del animal, debidamente etiquetadas y transportadas refrigeradas hasta el momento de su análisis.

Las técnicas utilizadas para el diagnóstico incluyen la flotación con soluciones saturadas de cloruro de sodio, zinc o azúcar, que permiten suspender los huevos y concentrarlos (método cualitativo), así como la cuantificación de los mismos utilizando la cámara de McMaster (Angulo-Cubillán, s.f.)

3.4.3 Tratamiento

Existen numerosas drogas nematodocidas que se utilizan según las propiedades antihelmínticas necesarias para cada explotación. Entre ellas se encuentran:

- El grupo de los bencimidazoles, como el Thiabendazol, Albendazol, Fenbendazol, Mebendazol y Ricobendazol, así como los probencimidazoles como el Febantel. Actúan sobre los parásitos adultos, larvas y huevos.
- Los Imidazotiazoles, como el Tetramisol, Levamisol y Butamisol, y las Tetrahidropirimidinas, como el Morantel y Pirantel, son eficaces principalmente contra las formas adultas de los parásitos, con menor efecto sobre las larvas en desarrollo y sin actividad sobre larvas hipobióticas.

- Las Avermectinas, como la Ivermectina, Doramectina, Abamectina y Espiromectina, y las Milbemicinas, como la Moxidectina, presentan efectos tanto adulticidas como larvicidas (Angulo-Cubillán, s.f.).

3.4.4 Control

El control de las nematodosis gastrointestinales debe ser integral, utilizando todas las herramientas disponibles para reducir las formas infectantes presentes en el ambiente y disminuir el riesgo de transmisión. Cuando la transmisión ocurre, debe mantenerse a niveles manejables que el hospedador pueda tolerar sin comprometer su salud, y que permitan mantener una respuesta inmunitaria efectiva contra nuevas infestaciones.

Aunque el tratamiento antihelmíntico es el método de control más comúnmente utilizado, su eficacia depende de conocer los géneros presentes y su epidemiología para determinar el momento óptimo de aplicación. Estos son conocidos como tratamientos estratégicos y se administran antes de períodos de alta eliminación de huevos para prevenir la contaminación de las pasturas. Además, se realiza un tratamiento en hembras gestantes antes del parto para reducir la eliminación de huevos que suele ocurrir alrededor de ese período (Angulo-Cubillán, s.f.)

3.4.5 Ciclo biológico

Las hembras fecundadas desovan a los 25 días de la infestación, el huevo modulado origina la L1 en 24-48 horas. Añade que la L1 abandona el huevo y se alimenta de microorganismos del suelo, la L1 origina la L2 y la L3 infectante en 7 días, requiriendo para ello humedad y calor. Las larvas infectantes de L3 pueden penetrar activamente a través de la piel del huésped o al ser ingerida por el alimento. (Lopez Torrez & Blandón Torrez, 2006).

3.5 Ivermectina

Mueller y Bettenay 1999 y Gonzales et al., 2009, como se citó en Muñoz 2013 postulan que “La ivermectina (IVM) es un antiparasitario que pertenece a la familia de las lactonas macrocíclicas. Se produce a partir de la fermentación del *Streptomyces avermitilis* y consiste en una combinación de dos avermectinas modificadas químicamente”.

Las avermectinas son un conjunto de compuestos que están relacionados químicamente con los antibióticos macrólidos. Poseen una actividad antihelmíntica altamente efectiva, así como propiedades acaricidas e insecticidas. Fueron descubiertas en 1975 a partir de cultivos de *Streptomyces avermitilis* (Díaz Carrasco *et al.*, s.f.).

Según Muñoz (2013), la ivermectina es reconocida como un antiparasitario de amplio espectro que actúa sobre nematodos gastrointestinales y pulmonares, tanto en su forma larvaria como adulta. Además, se ha demostrado su eficacia contra ácaros, garrapatas, moscas y larvas de dípteros, lo que la convierte en una herramienta invaluable para el control de parásitos que afectan tanto a animales de producción como a mascotas

A la hora de describir el mecanismo de acción de la ivermectina Agrovvet Market (s, f). afirma que:

La acción de la ivermectina se localiza en las terminaciones nerviosas o en la región de contacto entre una fibra nerviosa y una fibra muscular. La ivermectina provoca una liberación masiva de ácido gamma-aminobutírico (GABA), un compuesto químico que actúa como neurotransmisor”

La presencia elevada de GABA a nivel sináptico bloquea los receptores específicos ubicados en las terminaciones nerviosas, abre los canales de cloro, hiperpolariza la neurona y provoca la interrupción de los impulsos nerviosos del parásito. Esto conduce a la parálisis flácida y eventual eliminación del parásito.

3.5.1 Farmacocinética

Citando al mismo autor Agrovvet Market (s, f). asegura que

Absorción: La ivermectina se absorbe completamente cuando se administra por vía subcutánea, alcanzando una biodisponibilidad del 100%.

Distribución: La ivermectina se distribuye por todo el organismo, logrando concentraciones efectivas en diversas zonas y líquidos corporales, aunque en menor medida en los líquidos ruminales y abomasales en ovinos. Esto se debe al intenso metabolismo que experimenta la ivermectina en estos compartimentos digestivos

3.5.2 Excreción

La ivermectina se excreta principalmente por vía biliar, y se encuentra en concentraciones mucho más altas en la bilis y las heces que en el plasma., sin importar la vía de administración en vacas y cabras casi el 100% se excreta a través de las heces y solo un pequeño porcentaje a través de la orina. Además, se ha demostrado que este fármaco es excretado a través de la leche, se dice que en las cabras puede haber presencia de ivermectina en la leche hasta 25 días después de su aplicación. ((Díaz Carrasco *et al.*, s.f.).

3.5.3 Efectos antiparasitarios y ambientales de la ivermectina

Según Chiu et al. (1990) y EMEA (2005), como se citó en Salazar et al. (s,f) la ivermectina es altamente lipófila, lo que significa que se distribuye ampliamente por todos los tejidos del hospedador, con una especial acumulación en el tejido adiposo. Su metabolismo es limitado, y la mayoría de la dosis circulante se elimina a través de las heces como principio activo.

El impacto ambiental de los endectocidas es significativo, ya que afecta la fisiología, reproducción y población de organismos vivos, principalmente los del suelo (como insectos coleópteros y dípteros, mesofauna edáfica y lombrices) y los acuáticos (como peces y algas). Los insectos coprófagos, en particular, promueven indirectamente la actividad de las bacterias que descomponen la materia orgánica.

Los residuos ambientales descontrolados de medicamentos como la ivermectina, presentes en las heces de los animales de abasto, pueden ser altamente tóxicos para los insectos coprófagos y perturbar el funcionamiento normal de los pastizales, lo que conlleva enormes repercusiones (Salazar *et al.*, s,f).

(Salazar *et al.*, s.f.) . nos dice que el problema radica principalmente en que un caprino adulto produce alrededor de 350 g de heces al día y debido a que en el sistema del animal este fármaco actúa a concentraciones muy bajas y pasa en el animal durante varios días, esta droga será eliminada en todo el medio ambiente progresivamente

(Álvarez *et al.*, s.f.) , nos indica en su estudio que:

“Haciendo uso de la ivermectina en caprinos se reduce considerablemente la ovoposición en un 97.77% con respecto a cabras que no son tratadas con el fármaco.

Dicha tasa nos demuestra un resultado favorable sobre la ivermectina que ha demostrado ser altamente eficaz en el control de la gastroenteritis verminosa y en la reducción al mínimo de las sucesivas infecciones parasitarias en caprinos. Como antiparasitario de amplio espectro, la ivermectina actúa contra una variedad de nematodos gastrointestinales y pulmonares, así como contra ácaros y otros parásitos externos.

3.6 Dípteros

La orden Diptera comprende insectos comúnmente conocidos como moscas, moscas de la fruta, moscas de establo, zancudos, mosquitos, jejenes y tábanos. Estos insectos se distinguen por tener un par de alas desarrolladas y otro par modificado llamado halterio, cuya función principal es mantener el equilibrio durante el vuelo (Delgado, 2003)

3.6.1 Características de los dípteros

Los dípteros son animales de pequeño tamaño, con una longitud promedio de alrededor de 2 mm. Sin embargo, debido a la diversidad dentro de este orden, hay especies que pueden alcanzar los 10 mm (López, 2020).

Cabeza: La cabeza de los dípteros está separada del tórax por un adelgazamiento y tiene una notable movilidad. Presenta diversas formas que pueden ser ovaladas, semiesféricas, triangulares o redondas. En la cabeza se encuentran los órganos de la visión, que pueden ser ojos simples u ojos compuestos, estos últimos constituidos por una gran cantidad de omatidios, unidades que contienen células fotorreceptoras y de pigmento.

Tórax: El tórax de los dípteros está dividido en tres partes: protórax, mesotórax y metatórax. De cada segmento nace un par de patas. El mesotórax es el segmento más desarrollado y ocupa una mayor cantidad de espacio. Las patas presentan diferentes morfologías según la especie, algunas son largas y otras son robustas y cortas. Están compuestas por cinco segmentos (artejos). De lo distal a lo proximal, estos son: tarso, tibia, fémur, trocánter y coxa. (López, 2020)

Abdomen: Aquí en el abdomen se encuentran los espiráculos respiratorios. Estos son orificios en los que desembocan las pequeñas tráqueas a través de las cuales se realiza el intercambio gaseoso. En la parte terminal del abdomen, se encuentran las estructuras genitales del animal, las cuales son bastante particulares para cada especie. (López, 2020)

3.6.2 Reproducción

El tipo de reproducción que se observa en la mayoría de las especies de dípteros es la sexual. Esta se caracteriza porque requiere de la fusión de dos gametos o células sexuales, una masculina y otra femenina. (López, 2020)

3.6.3 Ciclo de vida

El ciclo biológico de los dípteros es de tipo holometábolo, esto quiere decir que experimenta unas metamorfosis completas con cuatro estadios: Huevo, larva, pupa y adulto. (Lopez, 2020)

3.7 Lombrihumus

La lombricultura implica el cultivo intensivo de la Lombriz Roja (*Eisenia foetida*) en residuos orgánicos, los cuales se convierten en abono de alta calidad para cultivos agrícolas. Los desechos orgánicos procesados por las lombrices se conocen como humus, que representa el estado máximo de descomposición de la materia orgánica y es un fertilizante excelente. Además, la Lombriz Roja Californiana tiene un contenido de proteína del 70%, lo que la convierte en una opción ideal para la alimentación de animales como cerdos o peces.

El manejo de estas lombrices es simple e ideal para tenerlas en la finca, ya que se alimentan de desechos orgánicos como estiércol de animales y restos vegetales de cultivos. La lombriz es un anélido hermafrodita que pertenece al phylum de los Anélidos y a la clase de los Oligoquetos. Según nuestras necesidades, es útil clasificar todas las especies conocidas en dos grupos principales: las lombrices silvestres o comunes, y la Lombriz Roja Californiana.

IV. MATERIALES Y MÉTODOS

4.1 Ubicación del estudio

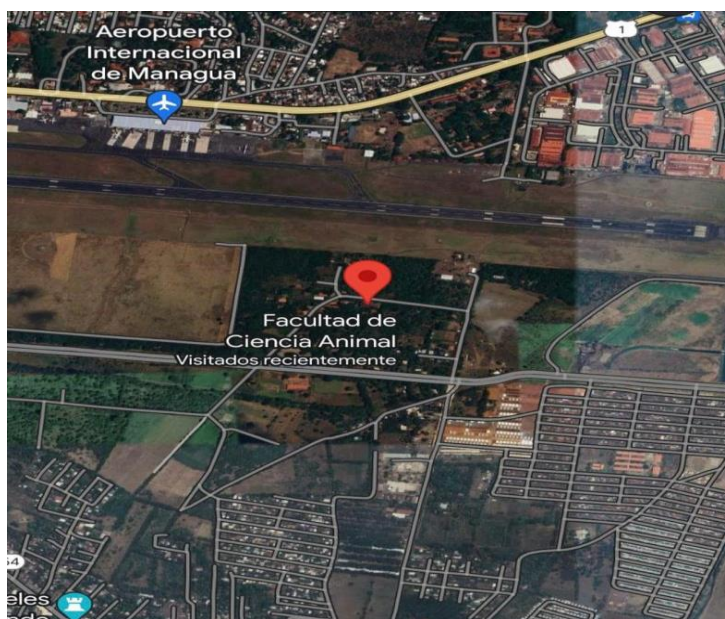


Figura 1. Ubicación geográfica de la Facultad de Ciencia Animal (FACA)

Fuente: Google maps

El trabajo de investigación se llevó a cabo en la Finca Santa Rosa, que forma parte de la Universidad Nacional Agraria (UNA), y está situada en las coordenadas $12^{\circ}09'26''$ de latitud norte y $86^{\circ}08'49''$ de longitud este, con una elevación de 56 metros sobre el nivel del mar (m.s.n.m.) en Sabana Grande, Managua, Nicaragua.

El Centro Académico de Formación Práctica Ovino-Caprino (CAFoP) se encuentra dentro del Complejo Universitario Tania Beteta, al sur de la comunidad Sabana Grande. Al norte limita con el Aeropuerto Internacional Augusto César Sandino, al este con Villa Dignidad, y al oeste con Ciudad Belén. La finca Santa Rosa abarca un área aproximada de 126 metros cuadrados, distribuidos entre áreas de pastoreo, pastos para corte e infraestructuras

4.2 Diseño metodológico, diseño experimental o diseño de tratamientos

El Tipo de estudio fue longitudinal experimental, se evaluaron tres tratamientos: 1. (Ivermectina), 2 (Tratamiento control) los animales en estudio fueron seleccionados bajos los siguientes criterios (Último tercio de gestación, 2 y 3 parto, peso aproximado de 45 kg.

4.3 Las variables a evaluar

- Carga parasitaria cualitativa por tratamiento
- Cantidades de lombrices después del tratamiento

Cuadro 1. Materiales utilizados en la elaboración del compost.

Materiales para dosificación	Materiales para compostaje	Materiales de toma de muestra	Materiales de laboratorio
Pesa	Estiércol de vaca	Guantes de látex	Heces de cabra
Ivermectina 1%	Estiércol de caprino	Vaso recolector de muestra	Solución Shatter
Jeringas y agujas descartables	Pala	Bolsa de plástica	Vaso recolector de muestras
Albendazol	Carretilla	Marcadores para rotular	Coladores
Libreta de apuntes	Balde de plástico		Tubos de ensayo
Guantes de látex	Plástico negro		Laminas porta objeto
Lapiceros	Cajones de madera		Laminas cubre objeto
Cámaras fotográficas	Agua		Microscopio
	4 kilos de lombrices californianas		Temporizador
	Cámara fotográfica		Cuaderno
			Lapicero

4.4 Población del estudio

Se hizo una muestra homogénea del hato, en el que se eligieron un grupo de 16 cabras, se seleccionaron cabras gestadas que se encontraba en la misma condición y se separaron dos grupos equitativamente, un grupo fue tratado con ivermectina y el otro grupo no. Para la identificación de cada grupo se utilizó sogas de color azul y amarillo que se le colocaron en el cuello de cada animal.

4.5 Toma de muestras coprológicas.

Las muestras de heces en caprinos se recolectaron directamente del recto del animal, utilizando guantes de exploración. El contenido extraído se vierte en un recipiente adecuado o se puede doblar el guante hacia adentro para contener las heces.

Las muestras de heces se tomaron directamente del recto, con un peso aproximado de 15 a 30 gramos. Se recogieron en bolsas de polietileno o en envases herméticos individuales, asegurándose de que no quede mucho aire en el interior. Las muestras fueron remitidas con refrigerantes, sin la adición de conservantes.

4.6 Análisis coprológico

Examen macroscópico: Según Gallo, (2011) este examen se basa principalmente en la observación de las heces para ayudar a determinar si hay o no alteraciones, se considerara alterado todos resultados que varié los parámetros normales

4.7 Técnica de Sheather

La solución saturada de azúcar, con una densidad de 1:300, se preparó de la siguiente manera: se disolvieron 550 gramos de azúcar refinada en 1 litro de agua destilada entibiada. A esta solución se le añadieron 10 mililitros de formol al 40% para prevenir la formación de hongos u otros organismos (Gallo, 2011).

4.8 Examen microscópico:

Gallo, (2011), nos dice que el procedimiento, es el siguiente:

1. Disolver en un mortero de 3-5 gramos de heces con 50 ml de solución de Sheather
2. Filtrar la mezcla con un colador recogiendo 10 ml a través de un embudo, en el tubo de ensayo
3. Centrifugar 5 minutos a 2500 rpm
4. Tomar con un ansa una gota de la superficie, colocar entre un portaobjetos y cubreobjetos
5. Observar al microscopio

4.9 Lombrices

Se utilizaron 4 kg de lombriz, de los cuales se dividieron en dos grupos que se colocaron en cajones de madera. 2 kg fueron alimentados con estiércol de animales que están siendo tratados con ivermectina y los otros 2 kg con heces de animales que no fueron tratados con ningún fármaco.

4.10 Preparación del sustrato

Los siguientes son los criterios básicos a seguir:

- Se pueden utilizar varios tipos de sustratos como alimento para las plantaciones de Lombricultura, incluyendo estiércol de conejos, bovinos, equinos, ovinos, caprinos, así como desechos industriales como cachaza de caña, pulpa de café, y basura orgánica, entre otros.
- Es importante que el sustrato seleccionado tenga la capacidad de mantener la humedad adecuada.
- El sustrato no debe estar contaminado con tierra u otros materiales indeseables.
- Se recomienda trabajar el sustrato una vez que haya pasado por el proceso de descomposición necesario.

4.11 Alimentación de las lombrices

Las lombrices se sometieron a un periodo de adaptación de alimentación. En la primera semana se alimentó a las lombrices con el alimento que normalmente le suministraban en la finca Las Mercedes en la UNA que es estiércol de bovino y luego se hizo una mezcla homogénea de estiércol de bovino y estiércol de cabras para posteriormente suministrar únicamente estiércol de caprinos.

4.12 Evaluación de la población de lombrices

La evaluación de la población de lombrices se realizó una vez por semana, un día después de que se suministre alimento, se efectuó sendos conteos de lombrices, se calculó y registraron las mortalidades de lombrices adultas.

Esta evaluación se llevó a cabo con la siguiente metodología:

Se tomaron 5 puntos de cada cajón, 4 cuadrantes de las esquinas y un cuadrante del centro del cajón y se registraron el número de lombrices en cada uno de estos puntos.

V. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

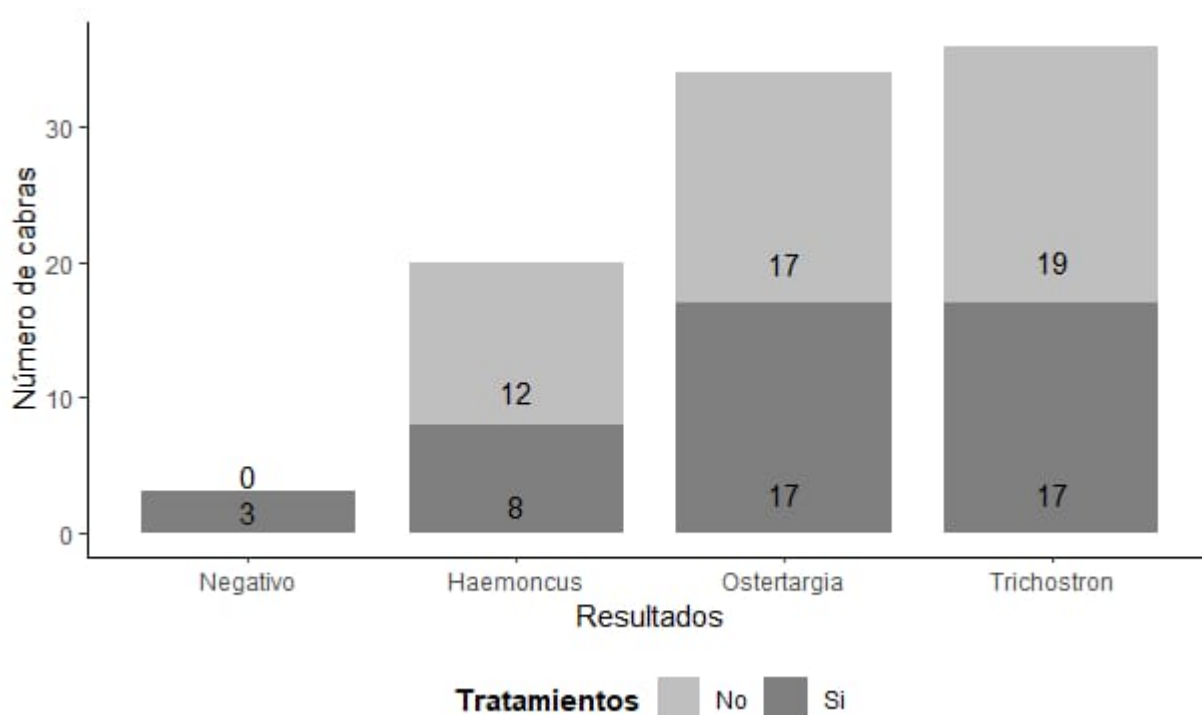


Figura 2. Cantidad de cabras positivas a parasitosis

La figura 2 exhibe los resultados derivados de las 40 muestras y evaluaciones coproparasitológicas realizadas en esta investigación, 1 cabra que no estaba sometida al tratamiento de ivermectina no se observó mediante su estudio coprológico parásitos gastrointestinales, mientras que 2 cabras que si fueron sometidas a tratamiento resultaron negativas, representado así el 7,5% de la población.

De 40 muestras observadas durante la investigación en 20 cabras se identificó Haemonchus que representa un 50% de la población de las cuales 9 fueron tratadas con ivermectina (22,5%) y 11 cabras no fueron tratadas lo que representa un 27,5 % de la población.

En 17 muestras se observó *Ostertaria* spp que representa 42,5 %, mientras que en el grupo testigo dieron positivas 17 cabras que de misma manera representa un 42,5% .

En 36 muestras se observó *Trichostrongylus* spp (90%), de las cuales 19 cabras fueron sometidas a ivermectina (47.5%) y 17 cabras no se le administro ningún tipo de tratamiento (42,5%)

Estos resultados concuerdan con la investigación de (Álvarez, 2008) que plantea que: "Los géneros predominantes de parásitos observados en su estudio son: *Haemonchus* spp, *Cooperia* spp y *trichostrongylus* spp", sin embargo, en su estudio este fármaco demuestra una efectividad de 97,77% en la reducción de recuento de huevos observados en el día 1 y día 12.

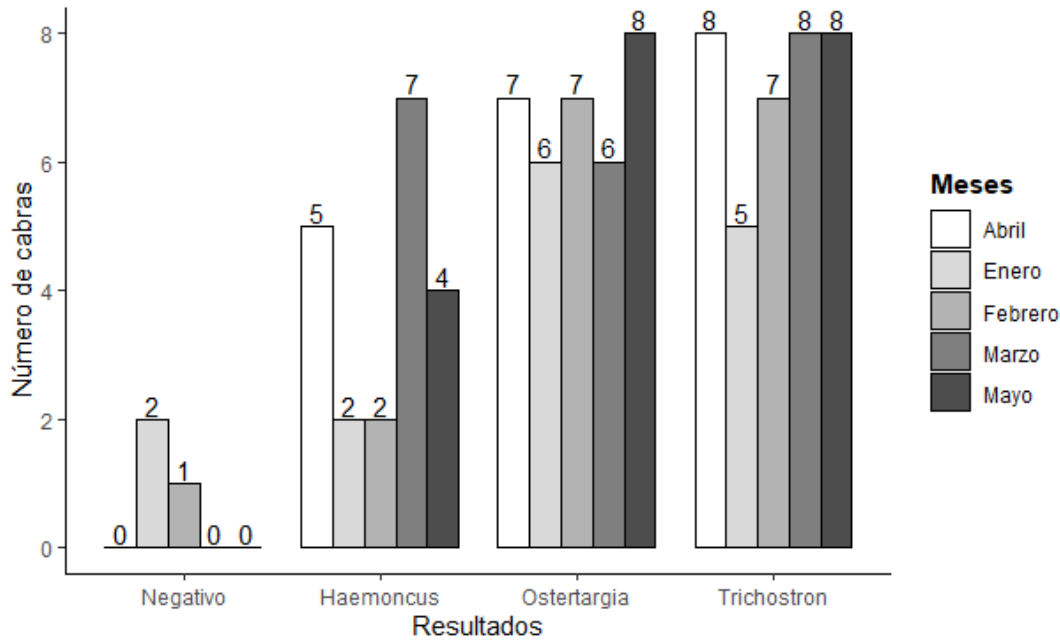


Figura 3. Prevalencia de parásitos entre los meses de enero y mayo

La figura número tres, muestra las resultas obtenidas entre el mes de enero al mes de mayo, la cual demuestra que en el mes de enero 2 cabras dieron positivas a *Haemonchus* spp (5%), en el mes de febrero 2 cabras (5%), en marzo 7 (17.5%), en abril 5 (12.5%) y por último en el mes de mayo 4 cabras fueron positivas a dicho parasito lo cual representa el 10%

Por otro lado, la fluctuación de *Ostertaria* spp entre el mes de enero al mes de mayo, se observó de la siguiente manera: En el mes de enero se obtuvo un total de 6 animales positivos (15%), en el mes de febrero 7 lo que representa un 17.5%, en marzo 6 (15%), en abril 7 animales (17.5%) y en el mes de mayo 8 cabras fueron positivas a este parasito (20%)

Continuando con *Trichostrongylus* spp la actividad del parasito observada entre el mes de enero y el mes de mayo se comportó de la siguiente manera: En enero se observó *Trichostrongylus* spp en 5 cabras que representa (12.5%), en el mes de febrero 7 animales fueron positivos (17.5%), en el mes de marzo 8 (20%), el mes de abril 8 (20%) y por último en el mes de mayo 8 cabras dieron positivas lo que representa un 20%.

De acuerdo con estos resultados se puede deducir que los 3 parásitos tuvieron prevalencia durante los 4 meses de estudio (enero-mayo), sin embargo, *Haemonchus* spp, fue el parasito con menos incidencia en el mes de febrero, marzo y mayo.

Mientras que *Ostertagia* spp y *Trichostrongylus* spp fueron parásitos que mantuvieron una actividad similar a lo largo del estudio, disminuyendo su carga en los meses de febrero y marzo y los meses de enero, abril y mayo su carga parasitaria fue estable.

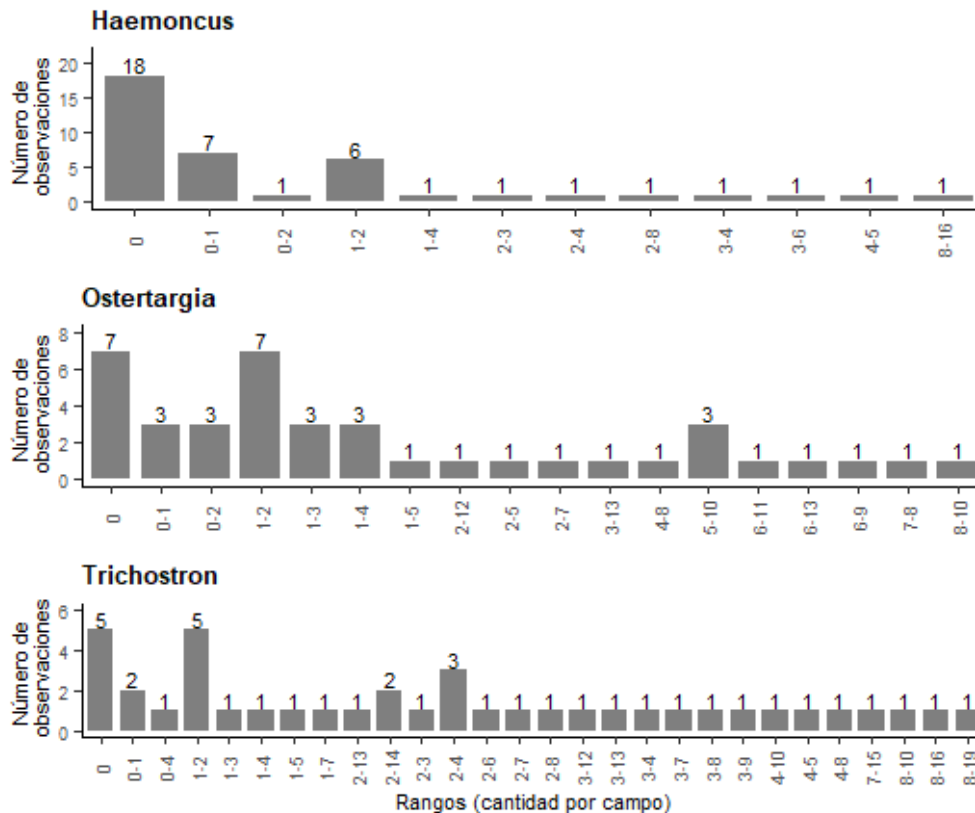


Figura 4. Cantidad de huevos por campo

La siguiente figura representa la cantidad de huevos por campo observadas microscópicamente en el estudio, para la observación y conteo de huevos se realizó la técnica de Sheather y se utilizó en el microscopio un objetivo de 10X , donde en *Haemonchus* spp, hubo un rango de 0-1 huevo por campo y 8-16 huevos por campo, predominando la cantidad o rango de 0-1 y 1-2 huevos por campo.

Respecto a *Ostertagia* spp se observó un rango de 0-1 huevos por campo y 8-10, predominando el rango de 1-2 huevos por campo.

Por otro lado, *Trichostrongylus* spp se observa un rango de 0-1 por campo y 8-19 por campo predominando los rangos de 1-2 y 2-14.

Estos resultados demuestran la prevalencia de dichos parásitos durante el estudio y además la poca eficacia de la administración de ivermectina.

Resultados similares a los de esta investigación (Rojas, 2014) quien realizó una evaluación Endo parasitológica en equinos, ovinos y caprinos utilizando el recuento de huevos con cámara de Mc Master, hablando respectivamente de ovejas y cabras, utilizó 72 ovinos y caprinos adultos la carga Endo parasitaria. La parasitación en caprinos reveló una carga más significativa para *Trichuris ovis* con 575 HPG, seguido de *Fasciola hepatica* con 528 HPG, *Chavertia ovina* con 500 HPG, *Estrongyloides* sp. con 475 HPG y *Trichostrongylus* sp. con 464 HPG. En contraste, *Dictyocaulus* sp. presentó una carga menor con 275 HPG. Se observó que el nivel de infestación fue leve para todas las especies de endoparásitos.

Por otro lado (Villegas, 2018) que su estudio se basó en evaluar la resistencia de 4 antiparasitarios, siendo la ivermectina una de los menos efectivos demostrando una eficacia de 43%, donde indica que el muestro inicial utilizando la técnica de Mc Master fue de 590 huevos por gramo de heces

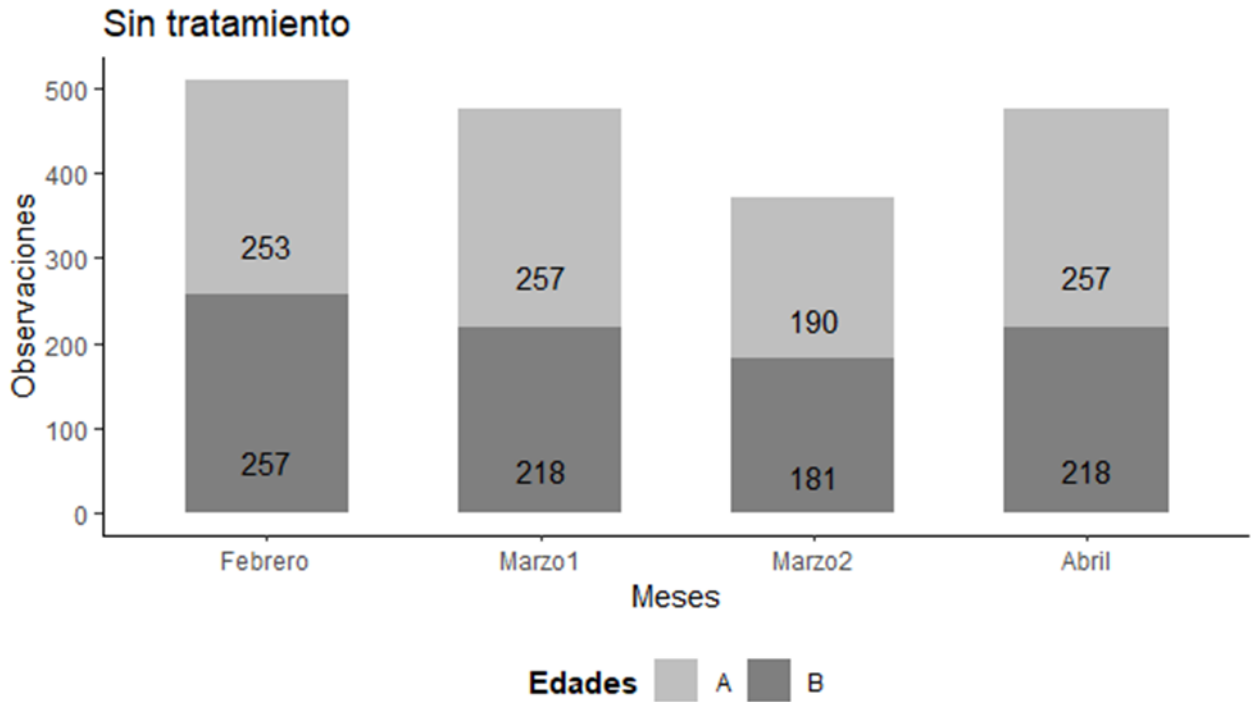


Figura 5. Conteo de lombrices sin tratamiento

La figura numero 5 representa las observaciones y conteo de lombrices en estadios adulto (lombrices más grandes) y jóvenes (lombrices más pequeñas) que fueron alimentadas con heces de cabra que no fueron sometidas al tratamiento con ivermectina, se realizaron conteos tomados de 4 puntos al azar de los cajones 7 días post tratamiento durante un periodo comprendido entre los meses de febrero y abril.

En el mes de febrero, marzo y abril no se observó una variación significativa en la cantidad de lombrices, sin embargo, en el segundo conteo del mes de marzo hubo disminución del 26.11% de lombrices en estadio adulto.

Y, por otro lado, también hubo una disminución de 29.57% de la cantidad de lombrices en estado de jóvenes.

De acuerdo con estos análisis se puede decir que la disminución en la cantidad de lombrices durante el segundo conteo del mes de marzo pudo verse afectada por factores externos especialmente la temperatura, la humedad y la energía del alimento (Valdiviezo, 2015)

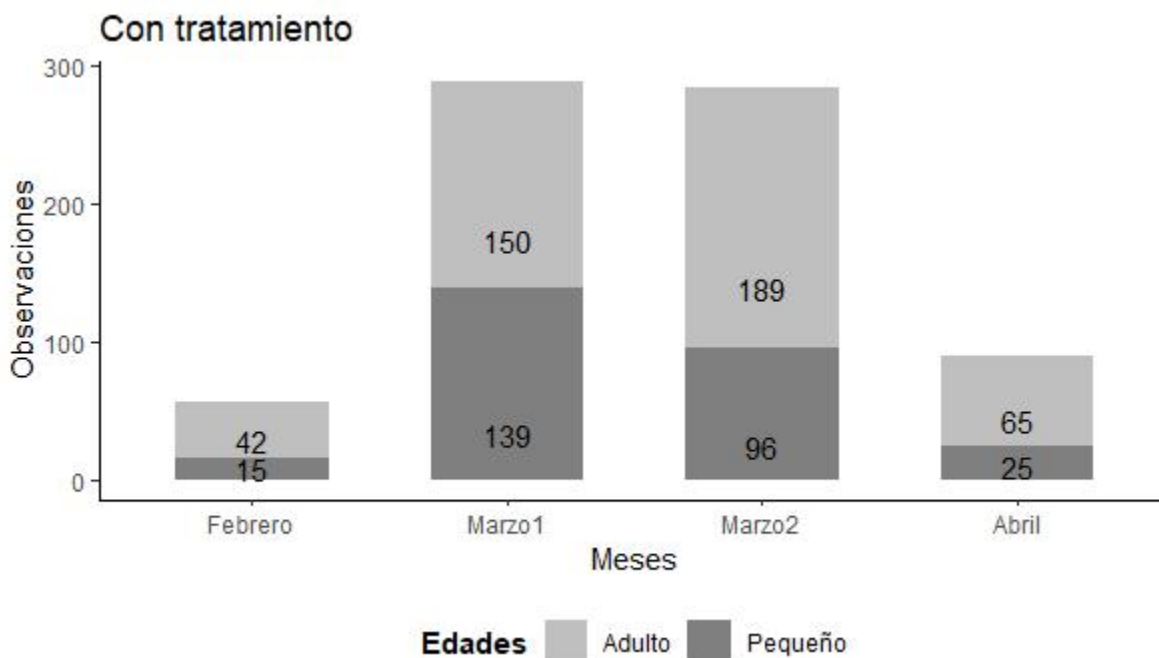


Figura 6 cantidad de lombrices con tratamiento

La figura seis muestra los resultados del conteo de lombrices que fueron alimentadas con heces de cabras que fueron sometidas a tratamiento antiparasitario de ivermectina, el conteo se realizó tomando 4 puntos al azar con un diámetro de 10 centímetros.

En el primer conteo realizado en el mes de febrero 7 días post alimentación se observó una disminución significativa en la cantidad de lombrices en comparación con las lombrices alimentadas con heces de cabra que no fueron sometidas a tratamiento, haciendo una comparación la diferencia en cantidad de lombrices adultas es de 83.03%, en cuanto a lombrices jóvenes la diferencia es de 94.16%. Estos resultados demuestran un impacto significativo en cuanto a la aplicación de ivermectina sobre *Eisenia Foetida*

En el mes de marzo se observa en los conteos un aumento en la cantidad de la población de lombrices, esto lo podemos asociar a que las lombrices se aparean cada 7 días, poniendo de uno a tres huevos (cocones) por lombriz cada 10 o días (Valdiviezo, 2015), estos resultados pueden deberse debido a que al momento de que al inicio del experimento algunas lombrices ya estaban fecundas, esto dio lugar a la reproducción de estas mismas, estos resultados concuerdan con el mismo autor (Valdiviezo, 2015) que en su estudio hubo presencia de lombrices en estadio inmaduro en el día 7-14 post tratamiento

En el mes de abril se observó una disminución excesiva de lombrices tanto adultas como semi adultas. (Valdiviezo,2015) el efecto ambiental de las endotoxinas es de especial Relevancia, ya que afecta a la fisiología, reproducción y población de los organismos vivos, fundamentalmente de los organismos del suelo (insectos coleópteros y dípteros, meso fauna edáfica y lombrices)

VI. CONCLUSIONES

De acuerdo a lo investigado durante el tiempo de estudio se llegó a la conclusión que:

- El efecto causado por la alimentación a lombrices con heces de cabra que fueron desparasitadas con ivermectina, se evidencio una mortalidad de 83.03% en lombrices adultas y 94.16 % en lombrices jóvenes, esto debido al efecto residual de este fármaco en las heces de los animales tratados.
- Durante el estudio, a través de exámenes coproparasitológicos, para los cuales se utilizó la técnica de flotación se obtuvo la carga parasitaria en las cabras del centro de formación práctica ovino- caprino de: Trychostrongylus (90%), Ostertargia (85%) y Haemonchus (50%) durante los 4 meses de estudio.
- Se administro 1 ml vía subcutánea a las cabras de la unidad CAFoP, con intervalos de 21 días cada desparasitación durante 4 meses de estudio (enero- mayo)
- Durante los 4 meses de estudio no hubo disminución en la carga parasitaria de las cabras y la efectividad de la ivermectina fue de 7%, lo que demuestra una resistencia de las cabras a este fármaco.
- Se realizaron conteos 7 días post alimentación con heces de cabras tratadas con ivermectina y heces de cabra a la que no se les suministro ningún antiparasitario, observándose una diferencia significativa en los conteos de lombrices, ya que hubo una disminución en la población de Eisenia Foetida alimentada con heces de cabras tratadas con dicho fármaco.

VII. RECOMENDACIONES

- Realizar rotación de desparasitante.
- Implementar sistema estabulado según etología de los caprinos por un periodo de 3 meses.
- Administrar desparasitantes de última generación para evitar que el organismo de las cabras del centro académico de formación práctica Ovino - Caprino de la Universidad Nacional Agraria sean resistentes.
- Separación de cabras y ovejas en áreas de pastoreo.
- Rotación de potreros.
- Establecer sistemas pastoriles de ramones para cabras.

VIII. LITERATURA CITADA.

- Agrovet Market. Bovimec F solución inyectable endectocida-fasciolicida para bovinos. (s, f).
[Archivo PDF <https://www.agrovetmarket.com/Files/db93acfb-c36d-4a02-9edd-9133ec7f0c8a.pdf>]
- Angulo-Cubillán, F. J. (n.f.). Nematodosis Gastrointestinales
- Alvarez, J. D., Racioppi, ;, Recalde, ;, Resconi, V., Moriena, ;, & Alvarez, R. (n.f.). Eficacia de la ivermectina para controlar parásitos gastrointestinales en caprinos.
- Aparicio, J. M., Paredes, V., Gonzalez, O., & Navarro, O. (2011). Efecto de la ivermectina sobre el ambiente. *La Calera*, 11, 64–66.
- Gallo Lamping, C. A., Mireya Lamping Larios, D., & Silva Torres, M. (2014). universidad nacional agraria facultad de ciencia animal carrera de medicina veterinaria trabajo de graduación manual de diagnóstico con énfasis en laboratorio clínico veterinario
- García, S. (2011). Estudio sanitario-productivo de la afección endoparasitaria por céstodos en ovinos mestizos . Escuela Superior Politécnica de Chimborazo .
- Iglesias, L. E., Saumell, C. A., Fuse, L. A., Lifschitz, A. L., Rodriguez, E. M., Steffan, P. E., & Fiel, C. A. (2005). Impacto ambiental de la ivermectina eliminada por bovinos tratados en otono, sobre la coprofauna y la degradacion de la materia fecal en pasturas (Tandil, Argentina). *Revista de Investigaciones Agropecuarias*, 83–103.
- Lopez Torrez, J. L., & Blandon Torrez, B. A. (2006). Identificacion de helmintos gastrointestinales en bovinos menores de un ano en el municipio de Matagalpa, en el periodo comprendido de noviembre 2005 - abril 2006. . Universidad Nacional Agraria.

Manejo del *Lombrihumus*. (s.f.).

Ovinos, Y. C., Robles, C. A. ; Uzal, F. A. ; & Olaechea, ; F v. (n.d.). guía practica de muestreo en ovinos y caprinos

Rossanigo, C. E. (n.d.). Coccidiosis y criptosporidiosis .

Salazar, G., Moreno, H., & Pérez-López, R. F. (n.f.). Empleo de ivermectina como parasiticida en ovino: posibles efectos tóxicos y repercusiones ambientales Use of ivermectin as an antiparasitic in ovines: possible toxic effects and environmental impact.

Valdiviezo Tarrillo, L. S. (2015). Mortalidad de *Eisenia Foetida* sometida a estiércol de bovino con residuos de ivermectina . Universidad Nacional de Piura .

Vale Echeto, O. E., & Reyes Quintero, K. A. (1995). Coccidiosis intestinal en caprinos con infección natural . Revista Científica FCV-LUZ, 3, 183–191.

Quiroz Romero, H., Antonio Figueroa Castillo Froylán Ibarra Velarde, J., Eugenia López Arellano. (n.d.). Epidemiología de Enfermedades Parasitarias en Animales Domésticos.

Salazar, G., Moreno, H., & Pérez-López, R. F. (n.f.). empleo de ivermectina como parasiticida en ovino: posibles efectos tóxicos y repercusiones ambientales.

Cabanelas, E., Díaz Fernández, P., Remesar, S., & Prieto, A. (2017). principales parasitosis del ganado ovino <https://www.researchgate.net/publication/317727165>

- Matos, L. (2015). Estudio biopatológico y respuesta inmune en la coccidiosis caprina producida por *Eimeria Ninakohlyakimovae*: Implicaciones en el control de la enfermedad. Universidad de las Palmas de Gran Canaria .
- Ortíz, E. B. (2009). Principales enfermedades que afectan la producción ovina en el trópico. *Spei domus*, 5(11). Otros R Rumiantes M Menores. II. (s.f.).
- Rojas Ricalde, K. (2014). Evaluación del endopoliparasitismo en ovinos, caprinos y equinos del anexo San Antonio de Chaclacayo del distrito de Vinchos-Ayacucho 2013.
- Sánchez, C., Lopez, A., Malo, E., & Quiles, J. (2013). La coccidiosis en ganado ovino. 1–3.
- Wilson, E. O. (1987). The little things that rule the world. *Natural History*, 96(12), 22-28.

IX. ANEXOS

Anexo 1. Puntos de conteo de lombrices



Anexo 2. Hato experimental



Anexo 3. Aplicación de ivermectina



Anexo 4. Recolección de muestras para estudios parasitológicos



Anexo 5. Cajón de compostaje



Anexo 6. Alimentación de lombrices



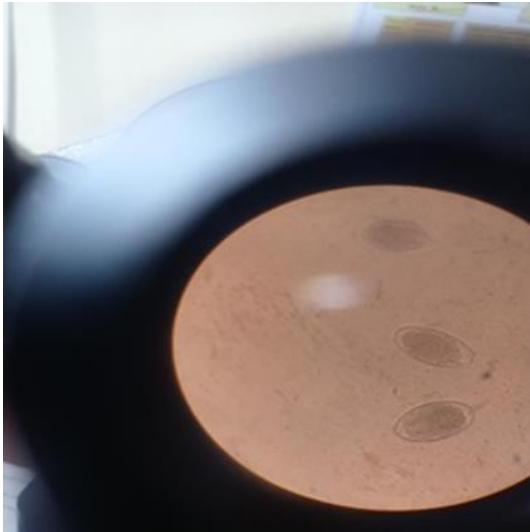
Anexo 7. Observación de muestras



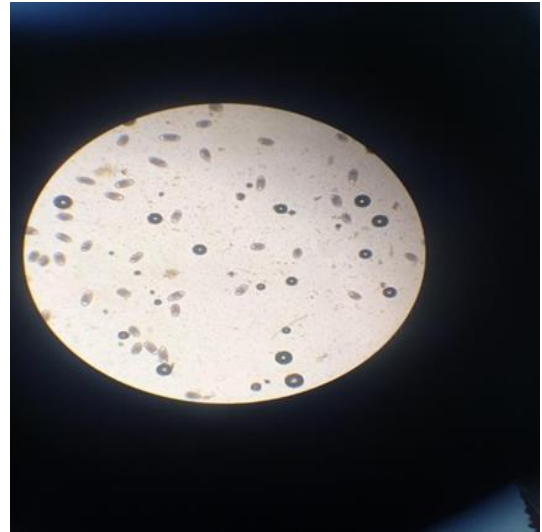
Anexo 8. Preparación de muestra por método de flotación



Anexo 9. *Trichustrongylus* spp observado en objetivo de 40x



Anexo 10. Observación de parásitos en objetivo 10x



Anexo 11. Resultado de coprológico enero

NÚCLEOVET ÁREA DE COPROLOGÍA				
ANÁLISIS COPROLÓGICO: Muestras Recepcionadas		Especie: Caprino		
Paciente	Resultado Físico			Examen microscópico
	Color	Consistencia	Olor	
C-294	Café	Sólida	Sui géneris	No se observó parásitos gastroenteropatógenos.
C-206	Café	Sólida	Sui géneris	No observó Trichostrongylus spp. (2-2 x campo), Oostertagia spp. (2-2 x campo).
C-202	Café	Sólida	Sui géneris	No observó Haemonchus spp. (2-2 x campo), Trichostrongylus spp. (2-2 x campo), Oostertagia spp. (2-2 x campo).
C-192	Café	Sólida	Sui géneris	No observó Trichostrongylus spp. (2-2 x campo), Haemonchus spp. (2-2 x campo), Oostertagia spp. (2-2 x campo).
C-78	Café	Sólida	Sui géneris	No observó Oostertagia spp. (2-2 x campo), Trichostrongylus spp. (2-2 x campo).

Semáforo del Guanacaste 20 al norte 1 1/2C arriba casa N° 1117 Tel. 22319551

NÚCLEOVET				
ANÁLISIS COPROLÓGICO: Muestras Recepcionadas		Especie: Caprino		
Paciente	Resultado Físico			Examen microscópico
	Color	Consistencia	Olor	
C-56	Café	Sólida	Sui géneris	No se observó parásitos gastroenteropatógenos.
C-58	Café	Sólida	Sui géneris	No observó Oostertagia spp. (2-2 x campo).
C-12	Café	Sólida	Sui géneris	No observó Oostertagia spp. (2-2 x campo), Trichostrongylus spp. (2-2 x campo).

Finca del Analista: JET

Anexo 12. Resultado de coprológico febrero

NÚCLEOVET ÁREA DE COPROLOGÍA				
ANÁLISIS COPROLÓGICO: Muestras Recepcionadas		Especie: Caprino		
Paciente	Resultado Físico			Examen microscópico
	Color	Consistencia	Olor	
C-294	Café	Sólida	Sui géneris	No observó Oostertagia spp. (2-2 x campo), Trichostrongylus spp. (2-2 x campo).
C-206	Café	Sólida	Sui géneris	No observó Trichostrongylus spp. (2-2 x campo), Oostertagia spp. (2-2 x campo).
C-202	Café	Sólida	Sui géneris	No observó Haemonchus spp. (2-2 x campo), Trichostrongylus spp. (2-2 x campo), Oostertagia spp. (2-2 x campo).
C-192	Café	Sólida	Sui géneris	No observó Trichostrongylus spp. (2-2 x campo), Haemonchus spp. (2-2 x campo), Oostertagia spp. (2-2 x campo).
C-78	Café	Sólida	Sui géneris	No observó Oostertagia spp. (2-2 x campo), Trichostrongylus spp. (2-2 x campo).

Semáforo del Guanacaste 20 al norte 1 1/2C arriba casa N° 1117 Tel. 22319551

NÚCLEOVET				
ANÁLISIS COPROLÓGICO: Muestras Recepcionadas		Especie: Caprino		
Paciente	Resultado Físico			Examen microscópico
	Color	Consistencia	Olor	
C-56	Café	Sólida	Sui géneris	No se observó parásitos gastroenteropatógenos.
C-58	Café	Sólida	Sui géneris	No observó Oostertagia spp. (2-2 x campo).
C-12	Café	Sólida	Sui géneris	No observó Oostertagia spp. (2-2 x campo), Trichostrongylus spp. (2-2 x campo).

Finca del Analista: JET

Anexo 13. Resultado de coprológico marzo

NÚCLEOVET ÁREA DE COPROLOGÍA				
ANÁLISIS COPROLÓGICO: Muestras Recepcionadas		Especie: Caprino		
Paciente	Resultado Físico			Examen microscópico
	Color	Consistencia	Olor	
C-294	Café	Sólida	Sui géneris	Se observó Oostertagia spp. (1-2 x campo), Trichostrongylus spp. (2-14 x campo).
C-206	Café	Sólida	Sui géneris	Se observó Trichostrongylus spp. (2-2 x campo), Oostertagia spp. (4-8 x campo), Haemonchus (1-2 x campo).
C-202	Café	Sólida	Sui géneris	Trichostrongylus Spp. (2-2 x campo), Oostertagia spp. (1-2 x campo), Haemonchus Spp. (2-4 x campo).
C-192	Café	Sólida	Sui géneris	Se observó Trichostrongylus spp. (1-2 x campo), Haemonchus (1-4 x campo).
C-78	Café	Sólida	Sui géneris	Se observó Trichostrongylus spp. (2-8 x campo), Haemonchus spp. (2-6 x campo).

Semáforo del Guanacaste 20 al norte 1 1/2C arriba casa N° 1117 Tel. 22319551

NÚCLEOVET				
ANÁLISIS COPROLÓGICO: Muestras Recepcionadas		Especie: Caprino		
Paciente	Resultado Físico			Examen microscópico
	Color	Consistencia	Olor	
C-56	Café	Sólida	Sui géneris	Se observó Trichostrongylus spp. (2-8 x campo), Haemonchus spp. (2-3 x campo), Oostertagia spp. (2-2 x campo).
C-58	Café	Sólida	Sui géneris	Se observó Oostertagia Spp. (1-4 x campo), Trichostrongylus Spp. (2-2 x campo), Haemonchus Spp. (2-8 x campo).
C-12	Café	Sólida	Sui géneris	Se observó Trichostrongylus spp. (8-16 x campo), Haemonchus Spp. (0-1 x campo), Oostertagia Spp. (5-13 x campo).

Anexo 14. Resultado de coprológico abril

NÚCLEOVET ÁREA DE COPROLOGÍA				
ANÁLISIS COPROLÓGICO: Muestras Recepcionadas		Especie: Caprino		
Paciente	Resultado Físico			Examen microscópico
	Color	Consistencia	Olor	
C-294	Café	Sólida	Sui géneris	Se observó Oostertagia spp. (1-4 x campo), Trichostrongylus spp. (8-10 x campo).
C-206	Café	Sólida	Sui géneris	Se observó Trichostrongylus spp. (2-9 x campo), Oostertagia spp. (2-2 x campo), Haemonchus (1-2 x campo).
C-202	Café	Sólida	Sui géneris	Trichostrongylus Spp. (1-3 x campo), Oostertagia spp. (2 x campo), Haemonchus Spp. (3-4 x campo).
C-192	Café	Sólida	Sui géneris	Se observó Trichostrongylus spp. (2-6 x campo), Haemonchus (4-5 x campo), Oostertagia spp. (2-4 x campo).
C-78	Café	Sólida	Sui géneris	Se observó Haemonchus spp. (2-2 x campo), Trichostrongylus spp. (2-4 x campo), Haemonchus spp.

Semáforo del Guanacaste 20 al norte 1 1/2C arriba casa N° 1117 Tel. 22319551

NÚCLEOVET				
ANÁLISIS COPROLÓGICO: Muestras Recepcionadas		Especie: Caprino		
Paciente	Resultado Físico			Examen microscópico
	Color	Consistencia	Olor	
C-56	Café	Sólida	Sui géneris	(1-2 x campo) Se observó Trichostrongylus spp. (2-13 x campo), Haemonchus spp. (1-2 x campo), Oostertagia (5-15 x campo).
C-58	Café	Sólida	Sui géneris	Se observó Oostertagia Spp. (8-9 x campo), Trichostrongylus Spp. (2-4 x campo).
C-12	Café	Sólida	Sui géneris	Se observó Trichostrongylus Spp. (7-15 x campo), Haemonchus Spp. (8-16 x campo), Oostertagia Spp. (2-5 x campo).