

**UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA
FACULTAD DE CIENCIA ANIMAL
DEPARTAMENTO DE VETERINARIA**



Trabajo de graduación

**Prevalencia de vermes gastrointestinales en fincas
de producción bovina en los municipios de León,
Malpaisillo y Nagarote del departamento de
León, marzo - julio 2016**

Autores:

**Emilio José Sequeira Valle
Kahlia Tamara Concepción Canales Peinado**

Asesores:

**Dr. Junior Raxa Chavarría
Ing. Rosa Argentina Rodríguez MSc.**

Managua, Nicaragua, abril del 2017

Este trabajo de graduación fue evaluado y aprobado por el Honorable Tribunal Examinador designado por la Decanatura de la Facultad de Ciencia Animal sede Central Managua, como requisito parcial para optar al título profesional de:

MÉDICO VETERINARIO
En el grado de Licenciado

MIEMBROS DEL TRIBUNAL:

MV. Omar Navarro Reyes
Presidente

MV. Varinia Paredes MSc.
Secretaria

MV. Deleana Vanegas MSc.
Vocal

SUSTENTANTES:

Emilio José Sequeira Valle

Kahlia Tamara Concepción Canales Peinado

DEDICATORIA

Con mucho amor para mi familia.

Primeramente a mi madre **Carola Valle Gómez (Q.E.P.D.)** quien fue el pilar en mi vida y la dueña de todos mis logros, a quien debo todo, que con plena seguridad desde el cielo está orgullosa de mis logros, que gracias a ella y a sus constantes sacrificios lograron guiarme y alentarme a prepararme profesionalmente y dedicarme plenamente a mis sueños. A mi padre **Edmundo Alejandro Sequeira**, quien a base de grandes esfuerzos me brindo amor y una buena educación para mi formación personal y profesional y por ser mi más grande ejemplo a seguir.

A mis hermanas **Gabriela Sequeira** quien a pesar de las situaciones difíciles por las que pasó la familia demostró ser una gran hermana mayor, olvidándose de sus intereses personales para poder ayudarme incondicionalmente. A **María Sequeira** por el gran apoyo incondicional y ánimos para culminar mis estudios.

Emilio Sequeira

DEDICATORIA

Con amor, para mi familia.

A mi madre **Gloria Peinado**, mi padre **Ramón Canales** y hermano **Lawrence Yerú Canales**; que me brindan su amor y comprensión de forma ilimitada, que en todos estos años me han apoyado incondicionalmente, me han ayudado a enfrentar y asimilar los obstáculos en mi vida universitaria y personal, quienes a su manera han aportado para poder materializar mi carrera universitaria y son motivo de inspiración de superación personal.

A **Sergio Díaz**, que há sido un pilar en mis estudios así como en mi vida personal, estimulando mi motivación por el estudio e innovación, que me ha ayudado en mis relaciones interpersonales y con el cual comparto mi vida sentimental.

A **Farid Chaverri**, que desde pequeña ha formado parte de mi vida y me ha dado ánimos de seguir siempre adelante, incentivándome a alcanzar todas mis metas.

Kahlia Canales

AGRADECIMIENTOS

Le agradezco primeramente a **DIOS** por darme la fuerza, inteligencia y sabiduría para poder culminar mis estudios.

De manera muy especial agradezco a mis asesores de tesis: **Dr. Junior Raxa Chavarría e Ing. Rosa Argentina Rodríguez**, por interesarse en nuestro trabajo y brindarnos sus valiosos consejos e ideas, guiándonos de forma perseverante en el transcurso de la investigación.

A la **Dra. Alexandra Herrera Salazar**, por creer en mí y alentarme constantemente a culminar mis estudios, brindándome su apoyo incondicional a cada momento e impulsarme día a día a lograr las metas que me propusiera, por encontrar la forma adecuada para darme aliento y esperanza en momentos muy difíciles y poder sobrellevar las cosas que el futuro me depara.

Al **Dr. Enrique Rimbaud** y a la fundación A.MAR.TE, por brindarnos la confianza y oportunidad de trabajar a su lado, permitir que realizáramos nuestro trabajo de investigación bajo el nombre de Fundación A.MAR.TE, por ayudarnos en la fase de campo a obtener los datos de esta tesis y en la fase de laboratorio por cedernos el uso de las instalaciones del laboratorio de la fundación.

A los productores de ASOGAL por el interés mostrado con nuestra investigación y permitirnos realizar el estudio en sus fincas y apoyarnos en la fase de campo para cumplir con nuestro trabajo.

A mis familiares más cercanos por siempre brindarme su apoyo incondicional.

A mis amigos **Daviana Gonzáles, Kahlia Canales, Sergio Díaz y Gabriel Talavera** por ser grandes compañeros y ser una gran fuente de cariño y ayuda incondicional.

Emilio Sequeira

AGRADECIMIENTOS

Doy gracias a Dios por dotarme de perseverancia, paciencia y sabiduría.

De manera muy especial agradezco a mis asesores de tesis: **Dr. Junior Raxa Chavarría** e **Ing. Rosa Argentina Rodríguez**, por acogernos bajo su asesoría y demostrar interés por nuestro estudio, por brindarnos consejos oportunos y apoyo en la en la ejecución de este trabajo de investigación.

A la **Dra. Gloria Peinado**, quien además de ser mi madre; me instruyó en la redacción de este trabajo de investigación y me apoyó en el transcurso de todo el proyecto investigativo.

Al **Dr. Enrique Rimbaud** y a fundación A.MAR.TE, por brindarnos la confianza y oportunidad de trabajar a su lado, permitir que realizáramos nuestro trabajo de investigación bajo el nombre de Fundación A.MAR.TE, por ayudarnos en la fase de campo a obtener los datos de esta tesis y en la fase laboratorial por cedernos el uso de las instalaciones del laboratorio de la fundación.

A los productores del departamento de León pertenecientes a ASOGAL, por colaborar con nosotros.

A mis amigos **Emilio Sequeira** y **Gabriel Talavera** que me han brindado su camaradería incondicional; con los cuáles he creado experiencias memorables.

A todas mis tías, tíos y primos que han depositado su confianza en mí y me han ayudado de alguna forma a desarrollar mi carrera universitaria.

Al claustro de profesores de la Facultad de Ciencia Animal, que de una u otra forma me han brindado sus conocimientos y apoyo para mi autoformación, concretizándose en la materialización de ostentar a la carrera aspirada.

Kahlia Canales

ÍNDICE DE CUADROS

1. Descripción general de las fincas participantes en el municipio de León	4
2. Descripción general de las fincas participantes en el municipio de Malpaisillo	5
3. Descripción general de las fincas participantes en el municipio de Nagarote	7
4 . Variables y sub variables según los objetivos específicos	14
5. Materiales y equipos utilizados en la fase de campo y fase laboratorial	15
6. Prevalencia global de parásitos en los municipios de León, Malpaisillo y Nagarote del mes de abril – julio del año 2016	18
7. Niveles de infestación	25
8. Resumen de fármacos antihelmínticos utilizados en las fincas bajo estudio	26
9. Plan sanitario estratégico para el control de nematodos gastrointestinales	29

ÍNDICE DE GRÁFICOS

1. Prevalencia general de vermes gastrointestinales	19
2. Prevalencia nematodos en el municipio de León.....	21
3. Prevalencia de nematodos en el municipio de Malpaisillo	22
4. Prevalencia de nematodos en el municipio de Nagarote.	23
5. Variación de carga parasitaria por mes	24
6. Promedio de niveles de infestación	25

ÍNDICE DE FIGURAS

1. Extracción de muestra fecal	9
2. Recolección de muestra fecal	9
3. Conservación de la muestra fecal	10
4. Procesamiento de muestra fecal	11
5. Flotación directa: Técnica de Willis	11
6. Rellenado de cámara de McMaster	12
7. Conteo de cámara de McMaster	13
8. Conteo de cámara de McMaster	13
9. Huevo de <i>Cooperia spp</i>	16
10. Huevo de <i>Ostertagia spp</i>	16
11. Huevo de <i>Haemonchus spp</i>	17
12. Huevo de <i>Trichostrongylus spp</i>	17
13. Huevo de <i>Oesophagostomum spp</i>	17
14. Huevo de <i>Bunostomum spp</i>	17

ÍNDICE DE ANEXOS

1. Ubicación de los municipios de León, Malpaisillo y Nagarote	37
2. Ciclo biológico general de nematodos gastrointestinales en vacunos	37
3. Localización y características biológicas generales de nematodos gastrointestinales	38
4. Postura de huevos diario según género de nematodo	38
5. Formato de encuestas a productores de ASOGAL	39
6. Ficha de control coprológico	40
7. Sistema de Alarma Parasitaria, S.A.P	41
8. Terneros de fincas participante en el estudio	43
9. Instalaciones y terneros de fincas participantes	44
10. Obtención de datos generales del hato	45
11. Extracción de muestra fecal	46
12. Rotulación y almacenamiento de muestras	47
13. Procesamiento de la muestras	48
14. Técnica de Willis	48
15. Cuadro de conteo de hpg por finca participante	49

RESUMEN

El presente estudio se realizó con los objetivos de identificar las principales especies de vermes gastrointestinales afectando sistemas de producción ganadera, presentes en los municipios de León, Nagarote y Malpaisillo; estimar la prevalencia de estos parásitos y su carga parasitaria, además de elaborar un plan sanitario estratégico para el control de vermes gastrointestinales. Las muestras recolectadas fueron sometidas a análisis coprológicos por medio de la técnica de flotación de Willis con el fin de identificar los nematodos presentes, obteniendo como resultado la identificación de 7 géneros de nematodos gastrointestinales del tipo: *Trichostrongylus spp*; *Cooperia spp*; *Ostertagia spp*; *Oesophagostomum spp*; *Haemonchus spp*; *Bunostomum spp*. y *Strongyloides spp*. Con una prevalencia de 25%, 24%, 16%, 13%, 12%, 7% y 3%, respectivamente. Se evaluó la carga parasitaria mediante la técnica cuantitativa de McMaster, encontrando un incremento paulatino en el conteo de huevos por gramo de heces fecales, en los municipios de León, Malpaisillo y Nagarote. Obteniendo como resultado que el mes de Julio presentó las mayores cantidades, donde la media de carga parasitaria fue de 288.08 hpg. Concluyendo que en las zonas tropicales, la humedad es un factor importante que influye en las nematodosis, debido a que favorece la diseminación del estiércol, el desplazamiento de las larvas y la ascensión de las L1 al pasto. De acuerdo a los resultados obtenidos se elaboró un plan estratégico para un óptimo control de parásitos, en el que se les recomienda a los productores efectuar cambios en el manejo sanitario, nutricional y reproductivo; enfatizando en técnicas de manejos para el control de vermes gastrointestinales. Como la utilización del efecto aspiradora, double drenching, pastoreo diferido y descarga parasitaria, que son sencillos y de bajo costo.

Palabras clave: epidemiología, carga parasitaria, bovinos.

ABSTRACT

The objective of this study was to identify the main species of gastrointestinal worms affecting livestock production systems in the municipalities of León, Nagarote and Malpaisillo, estimate the prevalence of these parasites, evaluate the parasitic burden and develop a strategic health plan for the control of gastrointestinal worms. The collected samples were submitted to coprological analysis by means of the Willis flotation technique in order to identify the nematodes present in the samples, resulting in the identification of 7 types of gastrointestinal nematodes: *Trichostrongylus spp.*, *Cooperia spp.*, *Ostertagia spp.*, *Oesophagostomum spp.*, *Haemonchus spp.*, *Bunostomum spp.* and *Strongyloides spp.* With a prevalence of 25%, 24%, 16%, 13%, 12%, 7%, 3%, respectively. The parasitic load was evaluated using the McMaster quantitative technique in which the parasite load variation was determined during the investigation period, in which the gradual increase in egg count per gram of feces was demonstrated in the municipalities of Leon, Malpaisillo and Nagarote. As a result, in July, the phenomenon occurred in greater quantities, where the average parasitic load was 288.08 epgf. Concluding that in the tropics, humidity is an important factor that influences nematodes, because it favors the dissemination of manure, the displacement of larvae and the rise of L1 to pasture. According to the results obtained, a strategic plan was developed for optimum parasite control, in which producers are recommended to make changes in sanitary, nutritional and reproductive management; Emphasizing on management techniques for the control of gastrointestinal worms. It uses the vacuuming effect, double drenching, delayed grazing and parasitic discharge. They are simple and inexpensive.

Keywords: epidemiology, parasitic burden, bovine.

I. INTRODUCCIÓN

Las verminosis gastrointestinales son enfermedades provocadas por nematodos en el aparato digestivo de los rumiantes. Estas zoonosis afectan la producción del ganado vacuno en todos los países del mundo y en cualquier condición bioclimatológica, siendo estas, unas de las causas más amplias que interfieren en la productividad y rentabilidad, en los sistemas de producción de carne y leche bovina (Almada, 2015).

Ante afectaciones de este tipo, los animales comienzan a mermar sus rendimientos, lo que provoca la disminución por consiguiente de los indicadores tanto productivos como reproductivos, situación que impacta negativamente sobre el crecimiento del hato y su repoblación en el país, por otro lado, la competitividad de nuestros productos se ve limitada con lo que la rentabilidad del rubro afecta directamente el nivel de vida de los productores (Cordon, 2012).

La sanidad inadecuada influye en las infestaciones de tipo gastroverminosis y, en nuestro país han sido descritas en todos los departamentos y regiones geográficas, actuando en cada región climática con diferentes niveles de prevalencia e incidencia (Serrano, 2010).

El departamento de León, según el IV censo agropecuario (INIDE-MAGFOR, 2013) posee 235,569 cabezas de ganado, distribuidas en un total de 11,101 fincas, representando el 8.12% del hato nacional. Por generaciones en los municipios de León, Malpaisillo y Nagarote, la ganadería trata las parasitosis de forma empírica y no utilizan la medicina basada en evidencias, por tanto es posible que abusen de los fármacos antiparasitarios.

Ante la situación descrita, consideramos que uno de los primeros pasos sería estimar la prevalencia de este tipo de agentes, de manera que esto nos permita desarrollar un plan de control sanitario estratégico para este sector productivo, de importancia en el occidente de nuestro país.

II. OBJETIVOS

2.1. General

Determinar la prevalencia de vermes gastrointestinales en fincas de producción bovina en los municipios de León, Nagarote y Malpaisillo del departamento de León para elaborar un plan sanitario estratégico para el control de vermes gastrointestinales presentes.

2.2. Específico

- 2.2.1. Identificar las principales especies de vermes gastrointestinales presentes en los municipios de León, Nagarote y Malpaisillo del departamento de León.
- 2.2.2. Estimar la prevalencia de verminosis gastrointestinales identificadas en la población de bovinos de los municipios de León, Nagarote y Malpaisillo del departamento de León.
- 2.2.3. Elaborar plan sanitario estratégico para el control de vermes gastrointestinales presentes en los bóvidos de los municipios de León, Nagarote y Malpaisillo del departamento de León.

III. METODOLOGÍA

3.1. Área de estudio

El estudio se realizó en fincas que pertenecen a la Asociación de ganaderos de León (ASOGAL, ASOGAMAL, ASOGANA) radicados en los municipios de León, Malpaisillo y Nagarote. Se seleccionaron al azar 6 unidades de producción bovina por cada municipio participante, obteniendo un total de 18 fincas en las que se desarrolló el estudio.

Se trabajó en los meses de marzo a julio del año 2016, en los hatos de ASOGAL, ASOGAMAL y ASOGANA y se realizaron visitas programadas mensualmente en los días martes o miércoles para la recolección de datos, toma de muestras de materia fecal, revisión de instalaciones y alimentación de las fincas participantes.

3.1.1. Ubicación y descripción del departamento de León

El departamento de León “ tiene una superficie de 5318.3 km² que representa el 28.6 % del territorio de la macro región del pacífico y el 4% del territorio nacional (...) se encuentra ubicado, entre los 12° 00' y 13° 10' de latitud norte, y los 86°15' y 87°10' de longitud oeste.” (Alcaldía Municipal de León, 2014).

Se caracteriza por:

- Fisiografía conformada por planicies, lomeríos, serranías, conos volcánicos y zonas costeras de estuarios.
- Clima tropical de Sabana
- Temperaturas media más alta entre 29.4° -30.3° en el mes de abril
- Precipitación media anual entre 1142 mm y 1,865 mm
- Dos períodos bien definidos: seco y húmedo. El primero se extiende desde noviembre a abril; el segundo en de mayo a octubre.
- Humedad relativa: 60% en el período seco enero - abril es del 60 % y 75% en el periodo lluvioso.

3.1.1.1. Municipio de León

El municipio de León posee una extensión territorial de 820.19 km², está ubicado entre las coordenadas 12°26´ latitud norte y 86°53´de longitud este con una altura promedio de 109.21 metros sobre el nivel del mar (INIDE-MAGFOR, 2013).

3.1.1.1.1. Descripción de la población bovina

Según el censo agropecuario (INIDE-MAGFOR, 2013) existen 235,569 cabezas de reses en 11, 101 fincas del municipio.

Cuadro 1. Descripción general de las fincas participantes en el municipio de León

Fincas participantes	Dirección	BSC del hato	Alimentación	Estructura de instalaciones	Manejo higiénico sanitario
Finca 1	Km. 96 ½ a carretera Poneloya	2	Pasto Natural Pasto Mejorado: Mombaza	Potreros Corrales	Desparasitación cada 3 meses. *DI Ausencia de comedero. Cumple período de retiro. Control de garrapatas con Cipermetrina.
Finca 2	Carretera Telica km 146 San Isidro	2.5	Pasto Natural Pasto Mejorado: Angleton	Potreros Corrales	Desparasitación cada 3 meses. *DI Ausencia de comedero. Cumple período de retiro. Control de garrapatas con Amitraz.
Finca 3	KM 48 ½ B Guanacaste	2.5	Pasto Natural Pasto Mejorado: Caña de azúcar Angleton	Potreros Corrales	Desparasitación cada 6 meses. *DI Ausencia de comedero. Control de garrapatas con Cipermetrina.

Finca 4	Comarca Troilo, del centro de salud 1km al oeste	2	Pasto Natural Pasto Mejorado:	Potreros Corrales	Desparasitación cada 3 meses. *DI Control de garrapatas con Amitraz.
Finca 5	Comarca Lechecuabo	2	Pasto Natural Pasto Mejorado	Potreros Corrales	Desparasitación cada 3 meses. *DI Control de garrapatas con Cipermetrina.
Finca 6	Comarca La ceiba	2	Pasto Natural Pasto Mejorado: Jaragua Caña de azúcar	Potreros Corrales	Desparasitación cada 3 meses. *DI Control de garrapatas con Cipermetrina.
BSC (Body Score Condition) según Edmonson <i>et al.</i> , (1989) *DI (Dosis incorrectas)					

3.1.1.2. Municipio de Malpaisillo

El municipio de Larreynaga-Malpaisillo, tiene una extensión territorial de 780.22 km², se ubica entre los 12° 40' latitud norte, y 86° 22' de longitud oeste, su altura promedio es de 95.28 metros sobre el nivel del mar (INIDE-MAGFOR, 2013).

3.1.1.2.1. Descripción de la población bovina

Según el censo agropecuario (INIDE-MAGFOR, 2013) existen 38,038 cabezas de reses en 2,265 finca del municipio.

Cuadro 2. Descripción general de las fincas participantes en el municipio de Malpaisillo

Fincas participantes	Dirección	BSC del hato	Alimentación	Estructura de instalaciones	Manejo higiénico sanitario
Finca 1	Comarca los cerritos	2.5	Pasto Natural Pasto Mejorado: Caña de azúcar Angleton	Potreros Corrales	Desparasitación cada 3 meses. *DI Periodo de retiros.

Finca 2	Comarca Corre vientos	2	Pasto Natural Pasto Mejorado: Angleton	Potreros Corrales	Desparasitación cada 6 meses. *DI Ausencia de comedero. Control de garrapata con Amitraz.
Finca 3	Comarca el piñuelar	2	Pasto Natural Pasto Mejorado: Angleton	Potreros Corrales	Desparasitación cada 4-6 meses. *DI Cumple periodo de retiro Control de garrapata con Amitraz.
Finca 4	Del empalme de la mina El limón, 5km al norte	2	Pasto Natural Pasto Mejorado: Angleton	Potreros Corrales	Desparasitación cada 6 meses. *DI Ausencia de comedero. Control de garrapata con Amitraz y Cipermetrina.
Finca 5	Comarca los zarzales	2	Pasto Natural Pasto Mejorado: Angleton	Potreros Corrales	Desparasitación cada 6 meses. *DI Control de garrapata con Cipermetrina.
Finca 6	Comarca las trojas	2	Pasto Natural Pasto Mejorado: Angleton	Potreros Corrales	Ausencia de comedero. Control de garrapata con Amitraz y Cipermetrina.
BSC (Body Score Condition) según Edmonson <i>et al.</i> (1989) *DI (Dosis incorrectas)					

3.1.1.3. Municipio de Nagarote

Ubicado sobre una superficie de 598.39 km² y posee una altura promedio de 75.69 metros sobre el nivel del mar. Geográficamente se ubica entre las coordenadas: 12°15' latitud norte y 86°33' longitud oeste. (INIDE-MAGFOR, 2013).

3.1.1.3.1. Descripción de la población bovina

Según el censo agropecuario (INIDE-MAGFOR, 2013) existen 30,900 cabezas de reses en 1,022 fincas del municipio.

Cuadro 3. Descripción general de las fincas participantes en el municipio de Nagarote

Fincas participantes	Dirección	BSC del hato	Alimentación	Estructura de instalaciones	Manejo higiénico sanitario
Finca 1	Comarca Peña ventosa	2	Pasto Natural Pasto Mejorado: Angleton	Casa hacienda y Bodega.	Desparasita cada 6 meses. *DI Ausencia de comedero.
Finca 2	Comarca el valle	2	Pasto Natural Pasto Mejorado: Angleton	Potreros Corrales	Desparasitación cada 6 meses. *DI Ausencia de comedero. Cumple con periodo de retiro. Control de garrapatas con Amitraz.
Finca 3	Comarca Momotombo	2.5	Pasto Natural Pasto Mejorado: Angleton	Potreros Corrales	Desparasitación cada 6 meses. *DI Ausencia de comedero. Cumple con periodo de retiro. Control de garrapatas con Amitraz.

Finca 4	Comarca San Antonio de la lucha	2	Pasto Natural Pasto Mejorado: Angleton	Potreros Corrales	Desparasita cada 3 meses. *DI Control de garrapatas con Amitraz.
Finca 5	Comarca la chilama 500mts abajo	2.5	Pasto Natural Pasto Mejorado: Angleton	Potreros Corrales	Desparasitación cada 6 meses. Ausencia de comedero. Cumple con periodo de retiro. Control de garrapatas con Amitraz.
Finca 6	Comarca El valle de Jesús	2	Pasto Natural Pasto Mejorado: Angleton	Potreros Corrales	Desparasitación cada 6 meses. *DI Ausencia de comedero. Cumple con periodo de retiro. Control de garrapatas con Amitraz.
BSC (Body Score Condition) según (Edmonson <i>et al.</i> , 1989) *DI (Dosis incorrectas)					

3.2. Diseño Metodológico

El diseño de estudio realizado está basado en el enfoque descriptivo, mediante el cálculo de prevalencia y sus niveles, apoyado con tablas de frecuencia para generar gráficos y observar las tendencias.

3.3. Fase de campo

3.3.1. Toma e identificación de muestras

En apoyo de las asociaciones ganaderas de los municipios estudiados se escogieron fincas que tuvieran una población de 10 – 30 terneros en el rango de seis meses al año y medio de edad, escogiendo por medio de un muestreo aleatorio estratificado 10 terneros por cada finca.

Se procedió a la recolección de las muestras de heces directamente del recto, tomando una cantidad aproximada 30 g de materia fecal, la cual fue almacenada en un recipiente para su posterior identificación asignándose un número a cada muestra, utilizando masking tape y un lapicero, según los datos de la ficha de control elaborada para el efecto.



Figura 1. Extracción de muestra fecal (Canales y Sequeira, 2016)



Figura 2. Recolección de muestra fecal (Canales y Sequeira, 2016)

3.3.2. Conservación y transporte

Luego de la recolección, se conservaron las muestras en frío en una hielera, a una temperatura de 4° C. Posteriormente se trasladó en vehículo para su procesamiento en el laboratorio de la clínica de fundación A.MAR.TE, en la ciudad de Managua.



Figura 3. Conservación de la muestra (Canales y Sequeira, 2016)

3.4. Fase de laboratorio

3.4.1. Procesamiento de muestra

Se procesaron las muestras mediante la técnica de flotación cualitativa de Willis y la técnica cuantitativa de McMaster, identificando los huevos de nemátodos gastrointestinales y determinando la prevalencia de estos, respectivamente.



Figura 4. Procesamiento de muestra fecal (Canales y Sequeira, 2016)

3.4.1.1. Procedimiento técnica de Willis

Se diluye 3g de materia fecal en la solución hipersaturada de cloruro de sodio, se vierte en un tubo de ensayo hasta el borde y se coloca un portaobjeto sobre el tubo procurando que esté en contacto con el líquido. Tras dejar reposar 15 minutos se observa al microscopio con objetivos de 10X y 40X procediendo a la identificación de los huevos (Kaminsky, 2003).



Figura 5. Flotación directa: Técnica de Willis (Canales y Sequeira, 2016)

3.4.1.2. Procedimiento técnica de McMaster

Se coloca en un envase de tapa hermética 3g de materia fecal y 60 ml de solución saturada de NaCl. Tapar y agitar para disolver las heces. Colar recogiendo la suspensión en otro envase. Dejar reposar sólo unos segundos para que floten las burbujas mayores. Tomar rápidamente una muestra con pipeta. Cargar las dos celdas de la cámara. Esperar 3 minutos para que los huevos asciendan hasta la tapa de la cámara, y queden todos en el mismo plano de foco. Observar al microscopio con objetivo 10X (Vignau *et al.*, 2005).



Figura 6. Rellenado de cámara de McMaster (Canales y Sequeira, 2016)

3.4.1.2.1. Cálculo de recuento:

Para calcular la cantidad total de huevos por gramo de heces (hpg), ha de entenderse que en los 60 ml de la solución realizada se encuentran diluido 3g de heces; por tanto en 2 ml por simple regla de 3 habrán 0.1 g de heces. El número de huevos contados en 2 ml corresponden a 0,1 g de heces, por lo tanto en 1 g habrá 100 veces más y se ha de multiplicar por el número de huevos totales entre el número de cámaras, es decir la siguiente ecuación (Castro y Guerrero, 2006).

Ecuación para calcular el recuento de huevos por gramo de heces (Sixtos, 2010)

$$\text{Huevo por gramo} = \frac{\text{Recuento total} \times 100}{\text{No. De cámaras}}$$



Figura 7. Conteo de cámara de McMaster (Canales y Sequeira, 2016)



Figura 8. Conteo de cámara de McMaster (Canales y Sequeira, 2016)

3.5. Análisis de datos

Para el análisis de los datos obtenidos, se dispuso una base de datos en una hoja electrónica de formato Microsoft Excel, para luego utilizar estadística descriptiva mediante el uso del software analítico WinEpi.

3.5.1. WinEpi

WinEpi (Working In Epidemiology) es un programa MS-DOS, está basado en la hoja de cálculo Supercalc versión 4 formado por cuatro módulos y cada módulo está formado por varios programas. Los módulos abordan la evaluación de pruebas diagnósticas, cálculos de tamaño de muestra, análisis de estudios de cohortes y caso-control y modelización. WinEpi ha sido diseñado como una plataforma cooperativa para proporcionar herramientas epidemiológicas a la comunidad científica y académica (Zighed, Komorowsky y Zytkow, 2000).

3.5.2. Variables a evaluar

Cuadro 4. Variables y subvariables según los objetivos específicos

Objetivos específicos	Variable conceptual	Subvariables o dimensiones	Variables operativas o indicadores	Técnica de recolección de la información
Identificar los principales vermes gastrointestinales presentes en bovinos de los municipios de León, Nagarote y Malpaisillo del departamento de León.	Identificación de parásitos	Taxonomía de vermes gastrointestinales	Técnica de Willis	Fichas resultado de examen coprológico
Estimar la prevalencia de verminosis gastrointestinales identificadas en la población de bovinos de los municipios de León, Nagarote y Malpaisillo del departamento de León.	Cuantificación de parásitos	Cálculo total de cantidad de huevos por gramo de heces fecal (hpg)	Técnica de Mac Master	Fichas de resultado de examen coprológico
Elaborar plan sanitario estratégico para el control de vermes gastrointestinales presentes en los bóvidos de los municipios de León, Nagarote y Malpaisillo del departamento de León.	Interpretación de los resultados parasitológicos	Formato de encuestas a productores de ASOGAL	Control de vermes gastrointestinales posterior a la investigación	Reiterar análisis posterior al tratamiento sugerido

3.5.2.1. Fórmula de la prevalencia

FÓRMULA: $PT = NAP / TAE \times 100$

PT: Prevalencia de parásitos.

NAP: Número de animales que resultaron positivos.

TAE: Total de animales examinados.

3.6. Materiales y equipos

Cuadro 5. Materiales y equipos utilizados en la fase de campo y fase laboratorial

Fase	Papelería	Materiales desechables o MRP	Equipos
Fase de campo	Hojas (formulario) Lapiceros Marcadores Tablas de campo	Guantes de nitrilo Recipiente para muestras fecales Masking tape	Hielera Refrigerante
Fase de laboratorio	Hojas (formulario) Lapiceros Marcadores Tablas de campo	Guantes de nitrilo Cubre objetos Porta objetos Vasos plásticos Paletas de madera Mascarillas naso-bucales Jeringas de 5cc Papel toalla Agua pura Sal	Microscopio Gradilla Cámara McMaster

IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. Identificación de nematodos gastrointestinales de acuerdo al género

De 180 terneros que conformaron la población total estudiada, a los que se realizó el estudio coprológico mediante la técnica de flotación directa de Willis, se encontraron 7 géneros de nematodos gastrointestinales.

Según el análisis de las muestras fecales por medio de la técnica de flotación directa de Willis, se identificaron huevos del género: *Cooperia* spp., *Ostertagia* spp., *Haemonchus* spp., *Trichostrongylus* spp., *Oesophagostomum* spp., *Bunostomum* spp. y *Strongyloides* spp. (Ver figura 9 - 14).



Figura 9. Huevo de *Cooperia* spp.
(Canales y Sequeira, 2016)



Figura 10. Huevo de *Ostertagia* spp.
(Canales y Sequeira, 2016)



Figura 11. Huevo de *Haemonchus spp.*
(Canales y Sequeira, 2016)



Figura 12. Huevo de *Trichostrongylus spp.*
(Canales y Sequeira, 2016)



Figura 13. Huevo de *Oesophagostomum spp.*
(Canales y Sequeira, 2016)



Figura 14. Huevo de *Bunostomum spp.*
(Canales y Sequeira, 2016)

En el municipio de Muy Muy, Matagalpa Sobalvarro y Tapia (2006) identificaron en la población, nemátodos del género *Strongyloides spp.* y *Trichostrongylus spp.* Mientras que Varela y Aguilera (2007) en un estudio realizado en terneros del municipio de San Pedro Lóvago encontró solamanete nematodos del genero *Strongylus spp.*

Herrera (2016), describió en el año 2014, la presencia de vermes del género *Trichostrongylus spp.*, *Strongyloides spp.*, *Ostertagia spp.*, *Cooperia spp.*, *Haemonchus spp* en los municipio de San Juan del Sur y Tipitapa, posteriormente en el 2015 *Haemonchus spp.*, *Strongylus spp.*, *Ostertagia spp.*, *Oesophagostomum spp.*, *Bunostomum spp.* en los municipios antes mencionados. Variando en los resultados.

En cuanto al municipio del Sauce, León; Olivares y Ortega (2008), describieron la presencia de *Trichostrongylus spp.* y *Haemochus spp.*

Como se puede observar y a lo largo del tiempo, en León, se encuentran 7 géneros de los nematodos que más afectan al ganado bovino de Nicaragua; y esto coincide con los estudios del Sistema de Alarma Parasitaria desarrollados por el CEDIVE de la FCA-006 (Rimbaud, 2007).

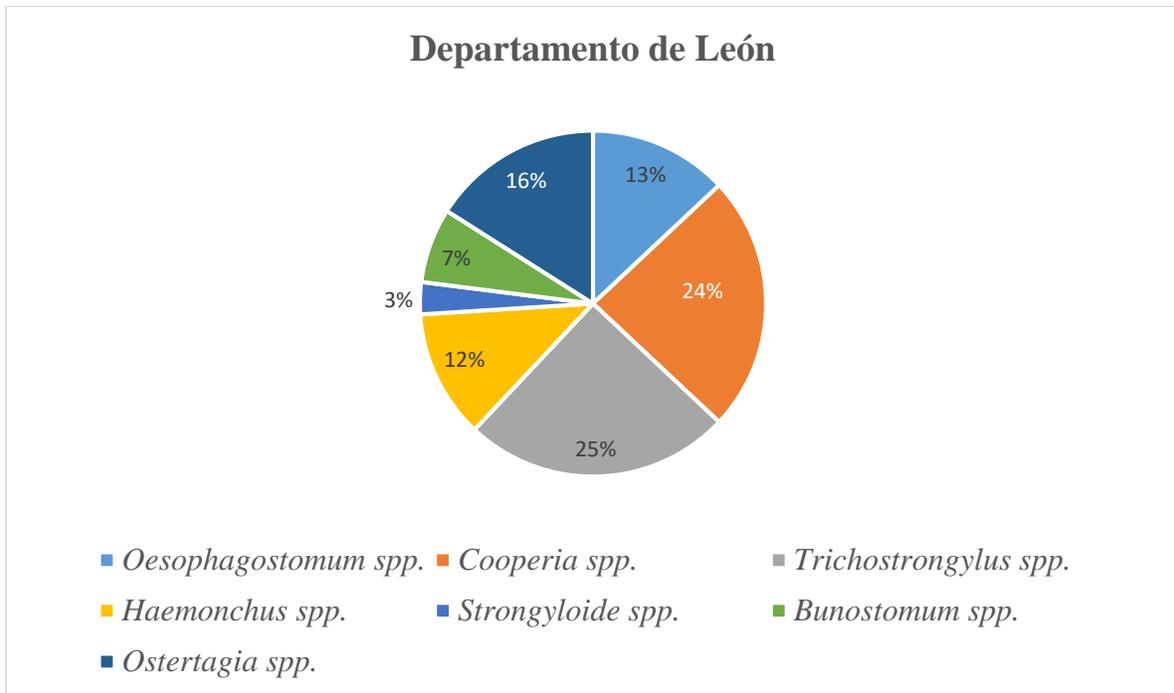
4.2. Prevalencia de parásitos en la zona

Los resultados obtenidos con relación a la prevalencia global de nematodos gastrointestinales en los municipios de León, Malpaisillo y Nagarote. De un total de 18 fincas estudiadas, se examinaron un total 180 terneros, obteniéndose los siguientes resultados: 112 animales resultaron positivos representando el 62.2% de prevalencia y 68 negativos para un 37.8%, respectivamente (Ver cuadro 6).

Cuadro 6. Prevalencia global de parásitos en los municipios de León, Malpaisillo y Nagarote del mes de abril – julio del año 2016

Referencias	Cantidad	Valor %
Animales muestreados	180	100%
Positivos	112	62.2%
Negativos	68	37.8%

Según los resultados, la presencia de vermes fue de un 25% de huevos de *Trichostrongylus spp*, 24% de huevos de *Cooperia spp.*, 16% de huevos de *Ostertagia spp.*, 13% de huevos de *Oesophagostomum spp.*, 12% de huevos de *Haemonchus spp.*, 7% de huevos de *Bunostomum spp.* y un 3% de huevos de *Strongylus spp.* (Ver gráfica 1).



Gráfica 1. Prevalencia general de vermes gastrointestinales

Rimbaud *et al.*, (2007) encontraron que en 265 bovinos de comunidades miskitu, presentaron 8 géneros de nematodos gastrointestinales y uno pulmonar, a los cuales midieron su prevalencia: 31.25% *Haemonchus spp.*, 25% *Trichuris spp.*, 12.5% *Trichostrongylus spp.*, 6.25% *Cooperia spp.*, 6.25% *Oesophagostomum spp.*, 6.25% *Strongylus spp.* y 12.5% *Dictyocaulus spp.*

Ríos y Alonso (2008) en terneros de la Finca las Mercedes, Managua y finca El Plantel, Masaya; identificaron 2 géneros de nematodos gastrointestinales, *Trichostrongylus spp.* y *Strongyloides papillosus*. En la finca las Mercedes, Managua la prevalencia de *Trichostrongylus spp.* fue de 94% mientras que *Strongyloides papillosus* 3%. Datos que variaron en la finca El Plantel, donde la prevalencia de *Trichostrongylus spp.* fue de 85% (agosto y septiembre) y 79% (Octubre) y *Strongyloides papillosus* 3% (agosto y septiembre) y 6% (octubre).

La presencia y prevalencia de estos vermes gastrointestinales en terneros, indican susceptibilidad por parte de la población de estudio. Coincidiendo con Cordero del Campillo (2002), que asevera que la edad del huésped es uno de los factores que más influyen en las parasitosis, ejemplo las gastroverminosis causada por nematodos.

El presente trabajo igualmente coincide con los resultados de Quiroz *et al.*, (2011) que aseguran que en bovinos, la edad y la respuesta inmune dependen uno del otro, y que los becerros y los animales en desarrollo hasta aproximadamente los dos años son muy susceptibles a la infección

por nematodos, posteriormente adquieren un grado de inmunidad que los protege contra reinfecciones, sin embargo, aún, un animal adulto llega a tener pequeñas cantidades de nematodos.

La inmunidad de los terneros depende también de la nutrición, concordando con Coop y Kyriazakis (2001) que resaltan la importancia de la relación alimentación-parasitismo, respecto al desarrollo de verminosis gastrointestinales.

Otro trabajo con resultados similares, fue el desarrollado por Houdijk y Athanasiadou (2003) quienes testifican que la nutrición de los animales, en especial las proteínas, vitaminas y minerales; son considerados como los factores que más influyen en la relación huésped-parásito, donde una alimentación adecuada disminuye la susceptibilidad y prevalencia de las infestaciones en los hospederos y, aumenta la resistencia, con respuestas inmunológicas adecuadas contra estas parasitosis.

De forma comparativa y con base en los estudios de prevalencia realizados en Nicaragua, se denota que *Trichostrongylus spp.* se encuentra presente en diferentes municipios del país y con un porcentaje relevante en las prevalencias. Resultados que igualmente coinciden con Márquez (2003), quien expone, que los terneros hasta el 8vo mes de edad son muy susceptibles a infestaciones por *Trichostrongylus spp.*, en cuanto a inmunidad depende.

Desde el punto de vista climático, Bowman (2011), afirma que los nematodos del tipo *Trichostrongylus spp* son muy resistentes a temperaturas frías y extremas, a la desecación y baja humedad. Coincidiendo con Smith (2010) quien plantea, que según el ciclo biológico de *Trichostrongylus spp*, es altamente patogénico pero son moderadamente prolíficos (100-200 huevos/día) y que el período de evolución de los huevos para llegar a larva infectante, depende de la temperatura, humedad y otros factores ambientales.

Sutherland y Scott (2010) exponen que *Cooperia spp* es un nematodo de carácter cosmopolita y que su efecto patogénico es medio, a pesar de ser muy prolíficos (ver anexo 4).

Doyle (2013) concuerda con que la patogenicidad de *Cooperia spp* es media y agrega que la ausencia de indicadores clínicos precisos que lleven a sospechar de una parasitosis o la falla del tratamiento antiparasitario, pueden influir para subestimar la enfermedad.

García *et al.*, (2000) informa que las larvas de *Cooperia spp.* han llegado a sobrevivir hasta 20 semanas, mientras que en heces fecales no expuestas a la acción humectante y desintegradora de la lluvias, las larvas sobreviven ocho semanas más.

Anziani y Fiel (2006) indican que en provincias de Santa Fé y Buenos Aires, Argentina; *Cooperia spp* en el año 2000 fue reportada como el primer género de nematodos resistente a los antihelmínticos en ese país. Desde entonces nuevos casos de resistencia de este género fueron observados en distintas provincias.

4.2.1. Prevalencia de vermes en el municipio de León

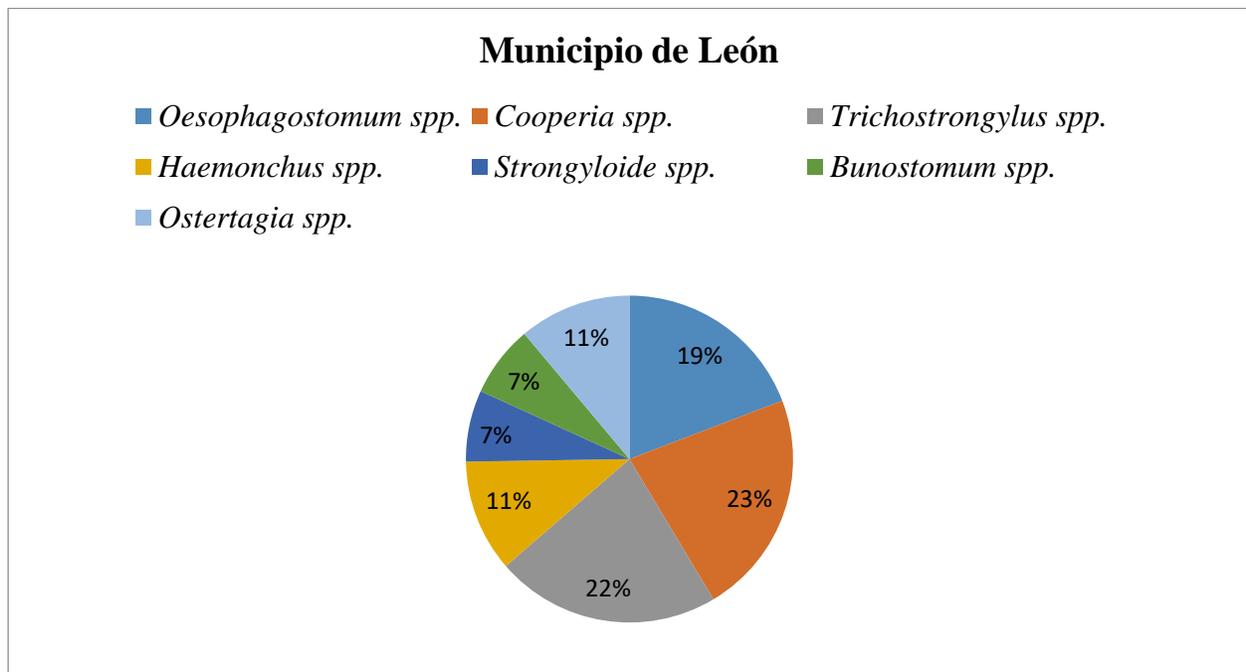
De 60 terneros muestreados se encontraron 7 géneros en el siguiente porcentaje: 23% *Cooperia spp.*, 22% *Trichostrongylus spp.*, 19% *Oesophagostomum spp.*, 11% *Haemonchus spp.*, 11% *Ostertagia spp.*, 7% *Bunostomum spp.* y 7% *Strongyloides spp.*

La aparición del género *Strongyloides spp.*, en el municipio de León coincide con lo que Radostits *et al.*, (2006) describe en cuanto a que los animales de granja en muchos países están expuestos a las strongyloidosis y el brote de esta enfermedad ocurren mayormente en animales jóvenes.

Quiroz (1999) expone que los vermes del género *Strongyloides spp.*, tienen la capacidad de infestar por vía de la leche y vía cutánea aprovechando el contacto de los pliegues interdigitales con la materia fecal en el ambiente.

Gonzales y Prado (2015) en Jinotega obtuvieron una prevalencia global de *Strongyloides spp.* de 33% y determinaron que el grupo más afectado fue el de terneros entre 0 a 6 meses de edad con una prevalencia del 12%.

Concordando con lo que Cordero del campillo (2000) afirma que los animales jóvenes sufren en mayor grado la strongilidosis.



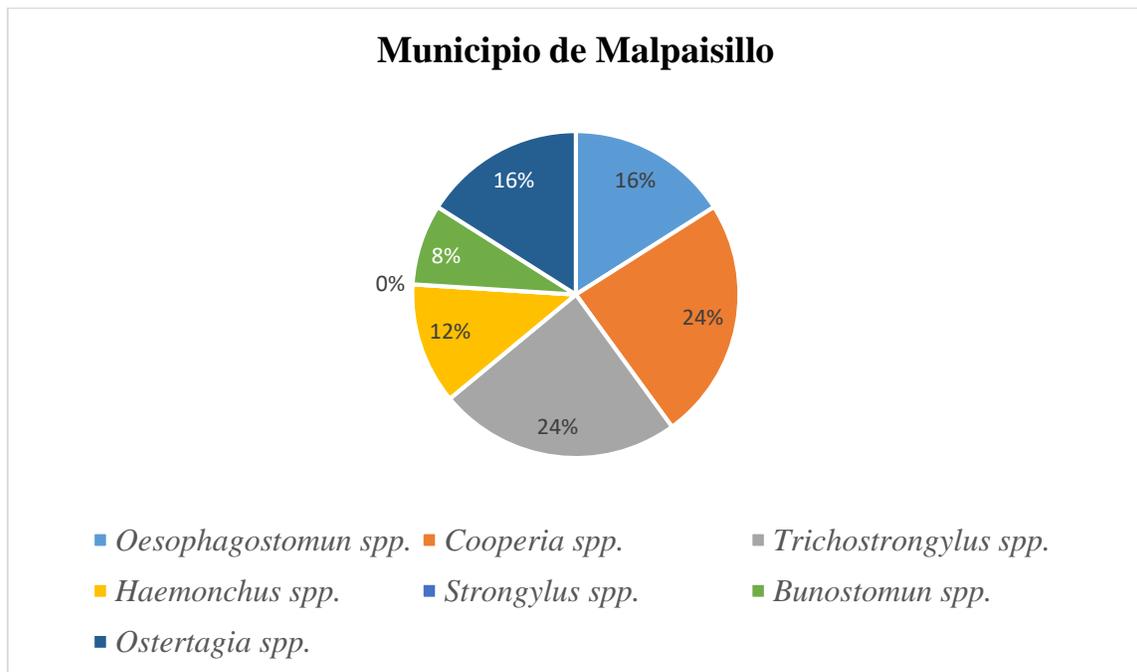
Gráfica 2. Prevalencia de nematodos en el municipio de León

4.2.2. Prevalencia de vermes en el municipio de Malpaisillo

De 60 terneros muestreados se encontraron 6 géneros en el siguiente porcentaje: 24% *Cooperia spp.*, 24% *Trichostrongylus spp.*, 16% *Oesophagostomum spp.*, 16% *Ostertagia spp.*, 12% *Haemonchus spp.* y 8% *Bunostomum spp.*

Los resultados obtenidos en este trabajo en cuanto al número de géneros presentes (7 géneros) difiere de los obtenidos por Soto *et al.*, (2007) quienes de 219 reses muestreadas en comarcas del municipio de Malpaisillo, encontraron solo 3 géneros de nematodos afectando al ganado, siendo estos: *Trichostrongylus spp.* en un 26.67% ,*Oesophagostomum spp.* en un 20% y *Ostertagia spp.* en un 6.67% . Mientras que Romero y Valverde (2015) describieron la presencia de *Haemonchus spp.* en un 23.3%, *Trichostrongylus spp.* en un 17.3% y *Trichuris spp.* en un 2% de la población.

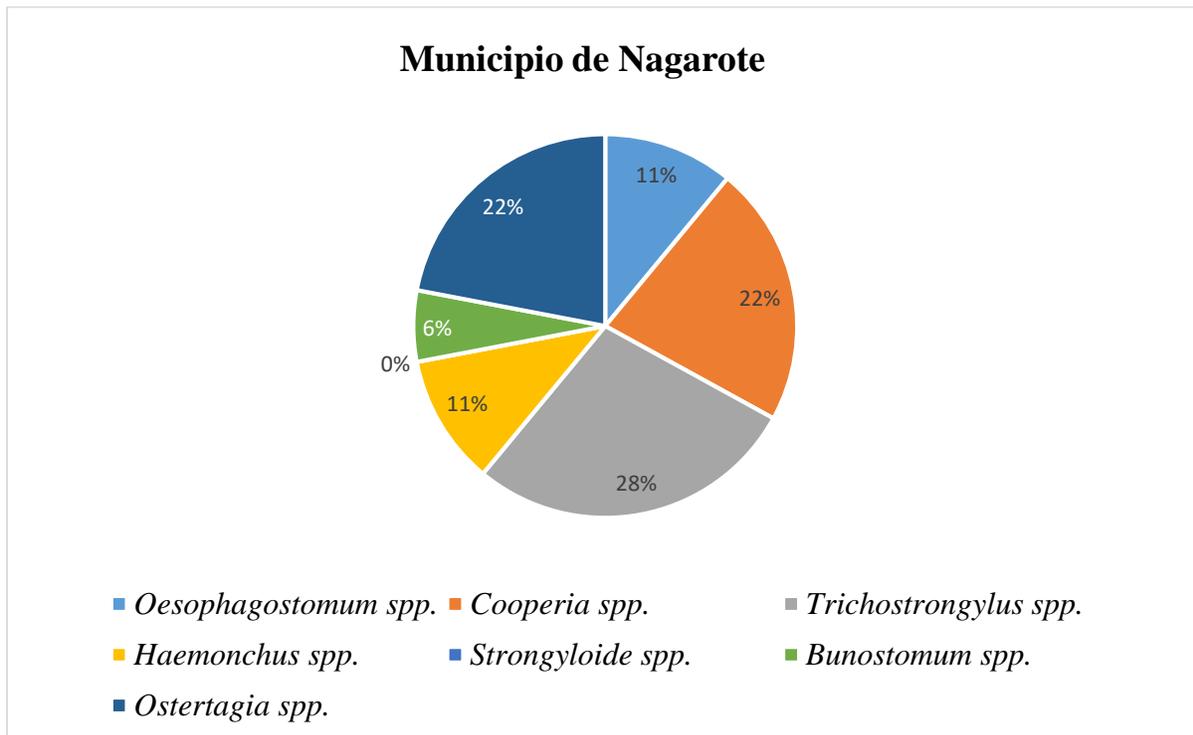
Por tanto observamos que la prevalencia de *Trichostrongylus spp.* en este municipio siempre está latente y con valor alto. En tanto *Haemonchus spp.* sigue afectando a los bovinos de Malpaisillo pero en comparación con los resultados obtenidos y los de Romero y Valverde (2015), la prevalencia es menor.



Gráfica 3. Prevalencia de nematodos en el municipio de Malpaisillo

4.2.3. Prevalencia de vermes en el municipio de Nagarote

De 60 terneros muestreados se encontraron 6 géneros de nemátodos en el siguiente porcentaje: 28% *Trichostrongylus spp.*, 22% *Cooperia spp.*, 22% *Ostertagia spp.*, 11% *Haemonchus spp.*, 11% *Oesophagostomum spp.* y 6% *Bunostomum spp.*



Gráfica 4. Prevalencia de nemátodos en el municipio de Nagarote

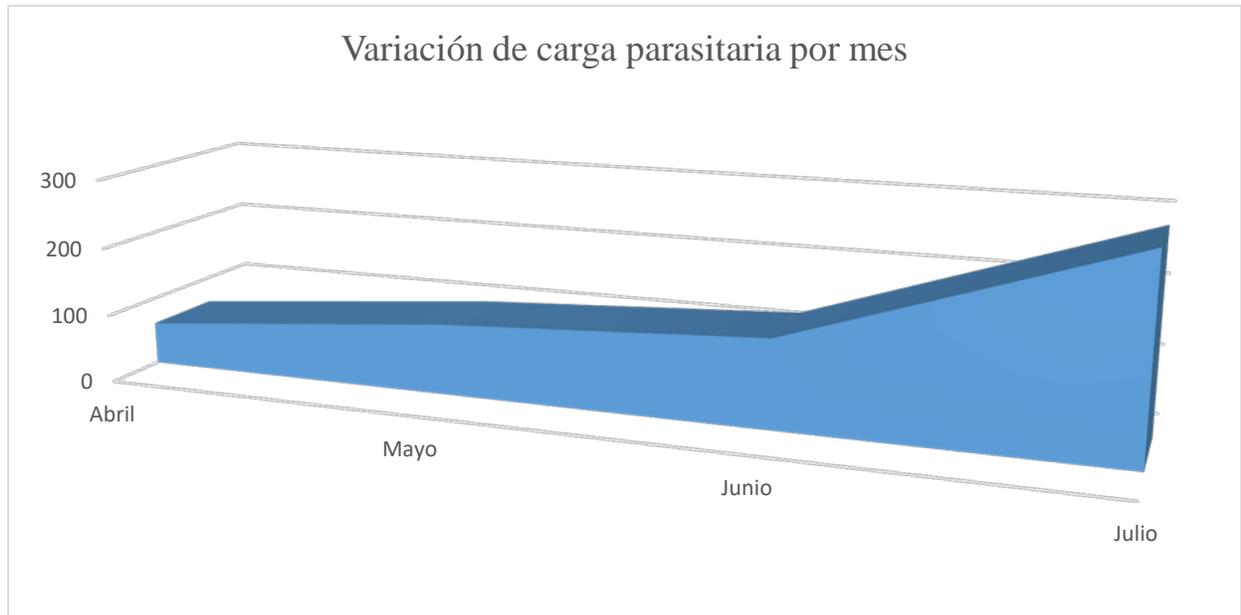
4.3. Variación según carga parasitaria de vermes gastrointestinales

Se demuestra el incremento paulatino en el conteo de huevos por gramo de heces fecales, en los municipios de León, Malpaisillo y Nagarote y los resultados fueron plasmados en forma de gráfica. Obteniendo como resultado que en el mes de Julio se presentó el fenómeno en mayores cantidades, donde la media del conteo fue de 288.08 hpg.

Según INETER (2012) el departamento de León, presenta un clima de Sábana Tropical con índices de humedad de intermedio y más húmedo, con período canicular en los meses de julio y agosto. Coincidiendo con Soca *et al.*, (2005) que exponen que en las zonas tropicales, la humedad es el factor más importante para la transmisión de estas nematodosis, porque favorece la diseminación del estiércol, el desplazamiento de las larvas que eclosionan de los huevos presentes en el mismo

y la ascensión de las L3 al pasto. De igual forma Fiel (2008) afirma que el desarrollo larvario está favorecido por el clima cálido.

A lo anterior hay que agregar que Quiroz, *et al.* (2011) igualmente señala factores como el pisoteo de la materia fecal también ayudan a diseminar las larvas, y el riego, manteniendo la humedad necesaria para su supervivencia a lo largo del período de sequía.



Gráfica 5. Variación de carga parasitaria por mes

4.4. Niveles de infestación promedio

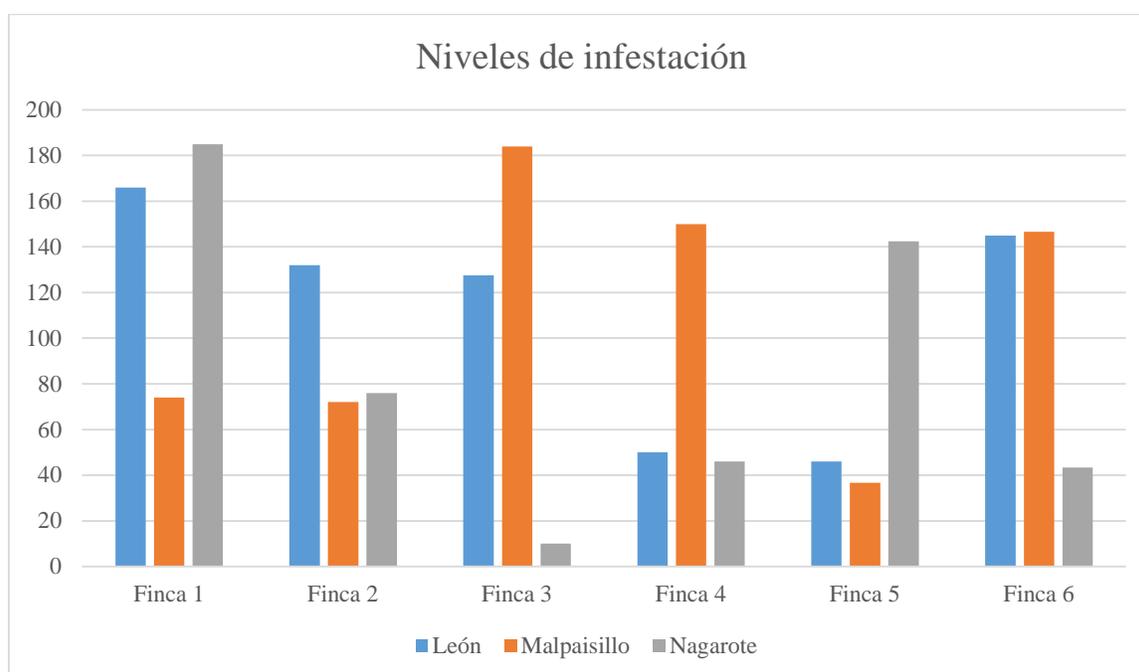
Por medio de la técnica de McMaster se obtuvo la cantidad de huevos por gramo de heces fecales en fincas de cada municipio participante, los resultados fueron expuestos en formato de Excel (Ver anexo 15), y se realizó una media de la sumatoria semanal de los resultados de hpg de todas las fincas con el fin de medir el promedio de los niveles de infestación por mes de forma general.

Como referencia para medir los niveles de infestación se utilizó el siguiente cuadro de datos:

Cuadro 7. Niveles de infestación (FAO, 2003)

Niveles de infestación según hpg		
Leve	Medio	Grave
0 – 60.	60 – 250	250 a más

Según los resultados obtenidos los niveles de infestación pueden ser clasificados en leves y medios. Los resultados más altos de conteo medio de huevos por gramo de heces por municipio fueron: León 166 hpg (finca 1), Malpaisillo 184 hpg (finca 3) y en Nagarote 185 hpg (finca 1). (Ver gráfica 6)



Gráfica 6. Promedio de niveles de infestación

Los resultados del presente estudio coinciden con Vignau *et al.*, (2005) quienes mencionan que el diagnóstico de las verminosis gastrointestinales en una población de bovinos, nos señala la presencia y cuantificación de los agentes parasitarios y por tanto los niveles de infestación de los mismos.

Los resultados señalan una infestación media que coincide con lo expuesto por Alvarez y Hernández (2006) en cuanto a que las infestaciones moderadas afectan la salud de los individuos normalmente cursando de forma asintomática, siendo los rangos de producción los afectados directamente.

De igual forma Cordero del Campillo (2000) dictaminó que las nematodosis subclínicas cursan de forma silenciosa, es decir sin síntomas evidentes, dado que los animales parecen normales, convirtiéndose en la presentación más grave de las gastroverminosis. Estas similitudes son coincidentes también con Muñoz *et al.*, (2003) quienes instan a tomar medidas preventivas y profilácticas por igual causa.

4.5. Análisis de las encuestas realizadas

Según las encuestas realizadas, se evidencia que las técnicas de manejo sanitario no son las más adecuadas fallando en prácticas básicas de limpieza a nivel de bebederos y comederos, corrales y disposición adecuada de aguas negras y desechos.

Respecto al uso de los fármacos antihelmínticos se denoto un abuso de los mismos tanto en dosis como en frecuencia de aplicación.

Cuadro 8. Resumen de fármacos antihelmínticos utilizados en las fincas bajo estudio

Municipios	León	Malpaisillo	Nagarote
Finca 1	Febendazol (15mg/kg) cada 6 meses	Ivermectina (0.3mg/kg) y Levamisol (0.06mg/kg) cada 3 meses	Ivermectina (0.4mg/kg) y Levamisol (0.06mg/kg) cada 6 meses
Finca2	Ivermectina (0.3mg/kg) cada 3 meses	Ivermectina (0.3mg/kg) cada 6 meses	Ivermectina (0.35mg/kg) cada 6 meses
Finca 3	Ivermectina (0.4mg/kg) cada 6 meses	Ivermectina (0.4mg/kg) cada 6 meses	Febendazol (15mg/kg) e Ivermectina (0.35mg/kg) cada 6 meses
Finca 4	Febendazol (25mg/kg) e Ivermectina (0.3mg/kg) cada 3 meses	Ivermectina (0.4mg/kg) cada 6 meses	Ivermectina (0.3mg/kg) y Albendazol (20mg/kg) cada 3 meses
Finca 5	Ivermectina (0.3mg/kg) cada 3 meses	Ivermectina (0.35mg/kg) cada 6 meses	Ivermectina (0.4mg/kg) y Levamisol (0.06mg/kg) cada 6 meses
Finca 6	Ivermectina (0.4mg/kg) cada 3 meses	Datos incompleto	Ivermectina (0.3mg/kg) y Levamisol (0.6mg/kg) cada 6 meses

4.6. Plan sanitario estratégico para el control de nematodos gastrointestinales

Un plan estratégico de control de nematodos gastrointestinales ayuda a los productores a tener el conocimiento necesario para aplicar medidas dentro del sistema de producción que garantice la disminución de las pérdidas usuales que se dan por la presencia de enfermedades parasitarias, tanto por mortandad, enfermedad clínica o subclínica y bajas en los índices de producción.

Coincidiendo con Fiel *et al.*, (2001) que consideran que el control de las parasitosis gastrointestinales constituye una tecnología de bajo costo y alto impacto productivo.

Un factor que influye en las verminosis gastrointestinales es el pobre manejo higiénico sanitario que realizan en las fincas participantes (ver cuadro 1, 2, 3).

Al respecto se concuerda con Angulo (2005) quien expresa que una serie de prácticas de higiene ayudan en el control de las parasitosis. El adecuado control de desechos, respeto de retiros, correcta administración de fármacos antiparasitarios y mejorar de forma general el manejo técnico del hato bovino ayuda a reducir las nematodosis.

Ha de mencionarse que en las fincas estudiadas, los productores realizaban un mal uso de los diferentes tipos de fármacos antihelmínticos que disponían (ver tabla 8), ya que muchos de ellos carecían de asesoría veterinaria y por tanto la administración de dichos fármacos se basaba en teorías empíricas, causando un mal manejo de los mismos.

Coincidiendo con Fiel *et al.*, (2001) que afirman que un considerable número de ganaderos ha tomado a su cargo el control parasitario tras un falso concepto de practicidad, simplificación y economía. Prescindiendo de los profesionales veterinarios e inclinándose al uso de tratamientos antihelmínticos supresivos, que se aplican intensivamente durante todo el año.

De igual forma Bessier (2006) expresa que el manejo irracional de antiparasitarios, especialmente cuando los niveles de contaminación e infectividad de las pasturas son bajos, se reconoce como la principal causa de resistencia antihelmíntica. A esto se unen las aseveraciones de Charlie, *et al.*, (2009) quienes expresan que a pesar de disponer en la actualidad de una amplia gama de productos antiparasitarios efectivos, debe evitarse su uso indiscriminado.

Los organismos internacionales y los mercados extranjeros son cada vez más exigentes en los niveles permitidos de residuos de fármacos en los productos de origen animal, por lo que uno de los inconvenientes (sobre todo en los antiparasitarios de larga acción) es la permanencia de los fármacos en los tejidos.

Dentro de este plan recomendamos el uso de tratamientos antihelmínticos basados en el diagnóstico coprológico. Coincidiendo con Bliss *et al.*, (2008) que exponen que los tratamientos son aplicados según los resultados de los conteos de hpg, mediante pruebas coprológicas cuantitativas.

Otra de las técnicas a implementar es el conteo de larvas infectantes en el pasto. Esta práctica tiene como objetivo principal minimizar las pérdidas de producción causadas por el pastoreo sobre pastizales con alta infectividad.

Según lo que exponen Steffan *et al.*, (1998), el conteo de larvas, ayuda a estimar el riesgo al que estarán expuestos los animales, colaborando en la determinación de la aplicación del tratamiento antiparasitario cuando los datos de conteo de hpg no son muy concluyentes.

Fiel *et al.*, (2011) aciertan que conteos por encima de las 500 larvas/kg de pasto seco son suficientes como para que se afecte la ganancia de peso vivo en terneros.

Romero *et al.*, (2013) explican que para lograr un buen control parasitario, es necesario ordenar los distintos tipos de forrajes o pasturas según el nivel de riesgo parasitario, clasificándolas como pasturas de alto riesgo: pasturas viejas o pastizales naturales donde pastorearon categorías jóvenes (recria invernada) con altas cargas de parásitos o con presentación de casos clínicos; pasturas de riesgo medio: pasturas nuevas bien manejadas que presentan una infectividad relativamente baja, como las que han sido pastoreadas por animales adultos o animales jóvenes con un buen plan de control; Pasturas de bajo riesgo: casi no presentan larvas, son las que usualmente provienen de laboreos de la tierra como son los verdes o rastrojos

Existen técnicas que combinan tratamientos antiparasitarios con medidas de manejo, estos métodos son sencillos y de bajo costo, garantizan un mejor manejo de control de nematodos gastrointestinales.

Por tanto recomendamos el pastoreo alternado con animales de la misma especie pero de diferente edad.

Coincidiendo con Stromberg (1999) quien plantea que utilizando a los animales adultos en consecuencia de su inmunidad, disminuyan la contaminación e infectividad de las praderas y luego utilizar a los susceptibles para que se alimenten de pastos menos contaminados.

También el uso de la técnica de descarga parasitaria en la cual se requieren de potreros establecidos para ubicar animales recién desparasitados con antihelmínticos de acción corta, para que la descarga parasitaria se realice en dicho potrero y luego puedan ingresar a pasturas de bajo riesgo. Coincidiendo con Fiel, *et al.*, (2000) que exponen que es importante desparasitar a los animales antes de ser ingresados a pasturas nuevas, de bajo riesgo, verdes y/ o rastrojos que todavía no han sido pastoreados.

Cuadro 9. Plan sanitario estratégico para el control de nematodos gastrointestinales

Tecnia	Agrupar terneros por edades	Destete precoz	Manejo adecuado durante el ordeño	Realizar inventarios
	Respetar tiempo de retiro	Adecuada disposición de desechos	Comederos y bebederos limpios	Limpieza periódica del corral
	Pastoreo alternado	Pastoreo diferido	Descarga parasitaria	
Nutrición	Pasto de calidad	Suplementos vitamínicos	Agua fresca	Exámenes bromatológicos
	Rotación de potreros	Descanso de pasturas		
Medicina basada en evidencias	Examen coprológicos mensual (Willis y McMaster)	Determinación de la infectividad de pasturas	Resistencia antihelmíntica	BHC y Frotis sanguíneo
Quimioterapia	Tratamientos Antihelmínticos Tácticos	Combinar Tratamientos Antiparasitarios con Medidas de Manejo		

V. CONCLUSIONES

Con base en los resultados obtenidos en el presente estudio se puede arribar a las siguientes conclusiones:

- Según el análisis de las muestras fecales por medio de la técnica de flotación directa de Willis, se identificaron 7 géneros de nematodos gastrointestinales afectando a la población bovina de los municipios de León, Malpaisillo y Nagarote. Entre ellos se encontraron huevos del género: *Cooperia spp.*, *Ostertagia spp.*; *Haemonchus spp.*, *Trichostrongylus spp.*, *Oesophagostomum spp.*, *Bunostomum spp.* y *Strongylus spp.*
- De un total de 180 terneros que conforman la población total estudiada, 112 animales resultaron positivos a nematodosis gastrointestinales representando el 62.2% de prevalencia y 68 negativos para un 37.8% respectivamente.
- En los terneros afectados se detectó la presencia de vermes con una prevalencia de: 25% de huevos de *Trichostrongylus spp.*, 24% de huevos de *Cooperia spp.*, 16% de huevos de *Ostertagia spp.*, 13% de huevos de *Oesophagostomum spp.*, 12% de huevos de *Haemonchus spp.*, 7% de huevos de *Bunostomum spp.* y un 3% de huevos de *Strongylus spp.*
- Los parásitos de mayor prevalencia en los municipios fueron *Trichostrongylus spp.* y *Cooperia spp.* coincidiendo con la capacidad de soportar climas extremos, a la desecación y baja humedad en el caso de *Trichostrongylus spp.*, mientras que *Cooperia spp.* es un nematodo altamente prolifero y llegan a sobrevivir hasta 20 semanas en las heces fecales.
- La aparición del género *Strongyloides spp.*, se dio únicamente en el municipio de León con una prevalencia del 7%, debido a su facilidad de transmisión por vía cutánea, láctea y oral.
- En el mes de julio se obtuvo una media de 288.08 hpg, constituyendo este el mes donde se observó un incremento de la carga parasitaria de vermes gastrointestinales, interviniendo el fenómeno de la canícula; el cual promueve el desarrollo larvario de los nematodos.
- Según el promedio de los niveles de infestación, los resultados más altos de conteo medio de huevos por gramo de heces por municipio fueron de: León 166 hpg (finca 1), Malpaisillo 184 hpg (finca 3) y en Nagarote 185 hpg (finca 1).
- Se observó un déficit en las técnicas de manejo sanitario y prácticas incorrectas de desparasitación, con tendencia a abusar de los fármacos antihelmínticos.

- Se recomendó la implementación de un plan estratégico de control de nematodos gastrointestinales, con el fin de ayudar a los productores; el plan está centrado en 4 factores: técnica, nutrición, medicina basada en evidencias y quimioterapia.

VI. RECOMENDACIONES

Según los resultados obtenidos se recomienda:

1. Optimizar el manejo sanitario del hato bovino:
 - Rotación de pasturas, evitar el sobre pastoreo y retirar pastos contaminados.
 - Manejo adecuado de desechos y aguas negras.
 - Agrupar a los animales por edades.
2. Realizar exámenes coprológicos de forma mensual, para implementar la medicina basada en evidencias.
3. Ejecutar estudios de resistencia antihelmíntica.
4. Planificar desparasitaciones con fármacos adecuados en el tiempo necesario, según resultados obtenidos.
5. Solicitar apoyo a instituciones del departamento de León para el monitoreo constante de la carga parasitaria del hato bovino y registrar los datos obtenidos, para crear un centro de datos.

VII. LITERATURA CITADA

- Alcaldía Municipal de León. (2014). *Alcaldia municipal de León*. Recuperado de <http://www.leonmunicipio.com/datos-generales.html>
- Almada, A. (2015). *Parasitosis: pérdidas productivas e impacto económico*. Recuperado de sitio argentino de producción animal: <http://www.produccion-animal.com.ar/>
- Alvarez, V., & Hernandez, V. (2006). Prácticas de desparasitación en bovinos de Costa Rica. *Boletín de parasitología*, 1-5.
- Angulo, F. (2005). Manual de ganadería doble propósito (2005). *Nematodosis gastrointestinales*. Recuperado de http://www.avpa.ula.ve/docuPDFs/libros_online/manual-ganaderia/seccion5/articulo16-s5.pdf
- Anziani, O., & Fiel, C. (2006). Resistencia de los nematodos gastrointestinales. *INTA*, 40-49.
- Bessier, B. (2006). New antihelmintics for livestock: the time is right. *Trends in parasitology*, 20-24.
- Bliss, D., Moore, R., & Kvasnicka, W. (2008). Parasite resistance in US cattle. *THE AABP PROCEEDINGS—VOL. 41*, 109-114.
- Bowman, D. (2011). *Parasitología para veterinarios*. New York, USA: Elsevier.
- Canales, K., & Sequeira, E. (2016). Procedimiento de exámenes coprológicos. *Figuragrafias*. Managua, Nicaragua.
- Castro, A., & Guerrero, O. (2006). *Técnicas de diagnóstico parasitológico*. San José, Costa Rica: UCR.
- Charlie, J., Höglund, J., Von samson- Himmelstjerna, P., Dorny, P., & Vercruyse, J. (2009). Gastrointestinal nematode infections in adult dairy cattle: impact on production, diagnosis and control. *Veterinary Parasitology*, 70-79.
- Coop, R., & Kyriazakis, I. (2001). Influence of host nutrition on the development and consequences of nematode parasitism in ruminants. *Trends in parasitology*, 17- 56.
- Cordero del Campillo, F. (2002). *Parasitología Veterinaria*. Madrid, España: Mcgraw- Hill.
- Cordero del campillo, M. (2000). *Parasitología veterinaria*. Madrid, España: McGraw hill-interamericana de España.
- Cordon, A. (2012). *Sanidad e inocuidad pecuaria en centroamérica y república dominicana: una agenda prioritaria de políticas e inversiones. "Nicaragua"*. Managua, Nicaragua: http://www.ruta.org/docs_Estudio_Sanidad_Inocuidad/Informe%20Nacional%20-%20Nicaragua.pdf.
- Doyle, D. (2013). Cooperia: The not so placid parasite. *Veterinary practice*. Recuperado de http://www.veterinary-practice.com/issues/2013/06/vp_06_2013_cooperia.pdf.
- Edmonson, A., Lean, J., Weaver, L., Farver, T., Webster, G. (1998). A body condition scoring chart for holstein dairy cows. *Journal of Dairy Science*: 20-25.
- FAO (Food Agriculture Organization). (2003). *Resistencia a los antiparasitarios : Estado actual con énfasis en América Latina*. Roma, Italia: FAO.

- Fiel, C., Pedonese, S., Steffan, P., & González, F. (2000). Bioecología de los estadios de vida libre de nemátodos gastrointestinales de bovinos: evolución de huevos a larvas infectantes en materia fecal. . *n Memorias. III Congreso Argentino de Parasitología*, (págs. 443 - 450). La Plata, Argentina.
- Fiel, C., Anziani, O., Suárez, V., Vázquez, R., Eddi, C., Romero, J., . . . Mejía, M. (2001). Resistencia antihelmíntica en bovinos: causas, diagnóstico y profilaxis. *Revista Veterinaria Argentina*, 21-33.
- Fiel, C. (2008). *Parasitosis gastrointestinales de los bovinos: Epidemiología y control*. Buenos Aires, Argentina: Universidad Nacional del Centro.
- Fiel, C., Steffan, P., & Ferreyra, D. (2011). *Diagnóstico de las parasitosis más frecuentes de los rumiantes: técnicas de diagnóstico e interpretación de resultados*. Buenos Aires. Argentina: Pfizer. Sanidad Animal.
- Fundación A.MAR.TE. (2016). Formato de encuestas a productores de ASOGAL. Managua, Nicaragua.
- García, A., Benítez, D., Lao, M., Vega, A., & San Martín, C. (2000). Comportamiento de larvas de parásitos gastrointestinales de bovinos en el pasto en condiciones de producción. *Producción Animal*, 11-55.
- González, J., & Prado, S. (Octubre de 2015). Prevalencia de Strongyloides en ganado bovino en 4 fincas de la comarca san Esteban, municipio de. Jinotega, Nicaragua: Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua CUR Jinotega.
- Google Maps. (2016). *Mapa departamento de León [Mapa]*. Recuperado de <https://www.google.com.ni/maps/place/Leon>
- Herrera, A. (Mayo de 2016). Resistencia antihelmíntica en bovinos con gastroverminosis tipo 1 en fincas de San Juan del Sur, Tipitapa y San Marcos (2014-2015). Rivas, Nicaragua: Universidad Internacional de Agricultura y Ganadería de Rivas.
- Houdijk, J., & Athanasiadou, S. (2003). Direct and indirect effects of host nutrition on ruminant gastrointestinal nematodes. *VI International Symposium on the Nutrition of Herbivores.*, 213.
- INETER (Instituto Nicaragüense de Estudios Territoriales). (2012). Caracterización climática de León. Managua, Nicaragua.
- INIDE-MAGFOR (Instituto nacional de información de desarrollo - Ministerio agropecuario y forestal). (2013). *IV censo agropecuario: Departamento de León y sus municipios*. Managua, Nicaragua: INIDE-MAGFOR.
- Kaminsky, R. (2003). *Manual de parasitología: Métodos para Laboratorios de parasitología*. 2.Ed. Honduras: Kaminsky.
- Márquez, D. (2003). *Nuevas tendencias para el control de los parásitos de bovinos en Colombia: Una estrategia sostenible para el siglo XXI*. Bogotá, Colombia: Corpoica.
- Muñoz, J., Angulo, F., & Ramírez, R. (2003). *Farmacología y terapéutica en las parasitosis internas de bovinos*. Maracaibo, Venezuela.: Universidad del Zulia.

- Olivares, C., & Ortega, S. (Noviembre de 2008). Diagnostico de resistencia antihelmíntica en vermes gastrointestinales parasitando bovinos en el municipio de El Sauce, León, Nicaragua. Managua, Nicaragua: Universidad de Ciencias Comerciales.
- Quiroz, H. (1999). *Parasitología*. Ciudad de México, México : LIMUSA .
- Quiroz, H., Figueroa, J., Ibarra, F., & López, M. (2011). *Epidemiología de enfermedades parasitarias en animales domésticos*. México D.F, México: UNAM.
- Radostits, O., Gay, C., Hinchcliff, K., & Constable, P. (2006). *Veterinary Medicine*. USA: Elsevier.
- Rimbaud, E. (2007). Sistema de alarma parasitaria (S.A.P). Managua, Nicaragua. Universidad de Ciencias Comerciales
- Rimbaud, E., Luna, L., Morales, X., Aguirre, J., Treminio, C., Soto, J., . . . Sandoval, M. (Noviembre de 2007). Informe de resultados de estudios epidemiológicos de enfermedades en animales de comunidades miskitas de la R.A.A.N. Managua, Nicaragua: Universidad de Ciencias Comerciales.
- Ríos, K., & Alonso, L. (Diciembre de 2008). Estudio descriptivo de la prevalencia de parásitos gastrointestinales en terneros menores de un año en la finca Las Mercedes (zona tropical de sabana) y en la finca El Plantel (zona de bosque seco tropical). Managua, Nicaragua: Universidad Nacional Agraria.
- Romero, B., & Valverde, J. (Junio de 2015). Comparación de dos métodos de diagnóstico parasitario (Examen Directo y Ritchie Modificado) e Identificación de parásitos gastrointestinales en Bovinos del Municipio Larreynaga-Malpaisillo la Comunidad Valle de las Zapatas en el Periodo de Febrero a Abril. León, Nicaragua: Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua.
- Romero, J., Anziani, O., Cetra, B., & Fiel, C. (2013). *Epidemiología e impacto productivo de nematodos gastrointestinales en la región NEA. Enfermedades Parasitarias de Importancia Clínica y Productiva en Rumiantes. Fundamentos epidemiológicos para su diagnóstico y control*. . Montevideo, Uruguay: Editorial Agropecuaria Hemisferio Sur SRL .
- Serrano, F. (2010). *Manual práctico de parasitología veterinaria*. Cáceres, España: Universidad de Extremadura.
- Sixtos, C. (2010). Procedimientos y técnicas para la realización de estudios coproparasitológico. *Virbac al día*, 1-10.
- Smith, B. (2010). *Medicina interna de grandes animales*. Barcelona, España: Elsevier.
- Sobalvarro, J., & Tapia, E. (2006). Estudio preliminar de la utilización del Ajo (*Allium sativum* L.) como desparasitante interno. León, Nicaragua: Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua, León.
- Soca, M., Roque, E., & Soca, M. (2005). Epizootiología de los nemátodos gastrointestinales de los bovinos jóvenes. *Pasto y forrajes*, 175-185.
- Soto, J., Rimbaud, E., Gutiérrez, M., Caballero, P., Lacayo, F., Duarte, H., Picado, L., Torres, I. (2007) *Diagnóstico de enfermedades endoparasitológicas en fincas de productoras del municipio de Malpaisillo, Departamento de León, pertenecientes a mujeres productoras rurales*

organizadas del grupo Xochilt Acatl. Recuperado de REDVET:

<http://www.veterinaria.org/revistas/>

Steffan, P., Fiel, C., & Ferreyra, D. (1998). *Manual para el diagnóstico de nematodos bovinos*. Buenos Aires, Argentina: División Sanidad animal, Bayer Argentina S.A.

Stromberg, B. A. (1999). The role of parasite epidemiology in the management of grazing cattle. *International journal for parasitology*, 33-39.

Sutherland, I., & Scott, I. (2010). *Gastrointestinal nematodes of sheeps and cattle biology and control*. London, United Kingdom: Willey-Blackwell.

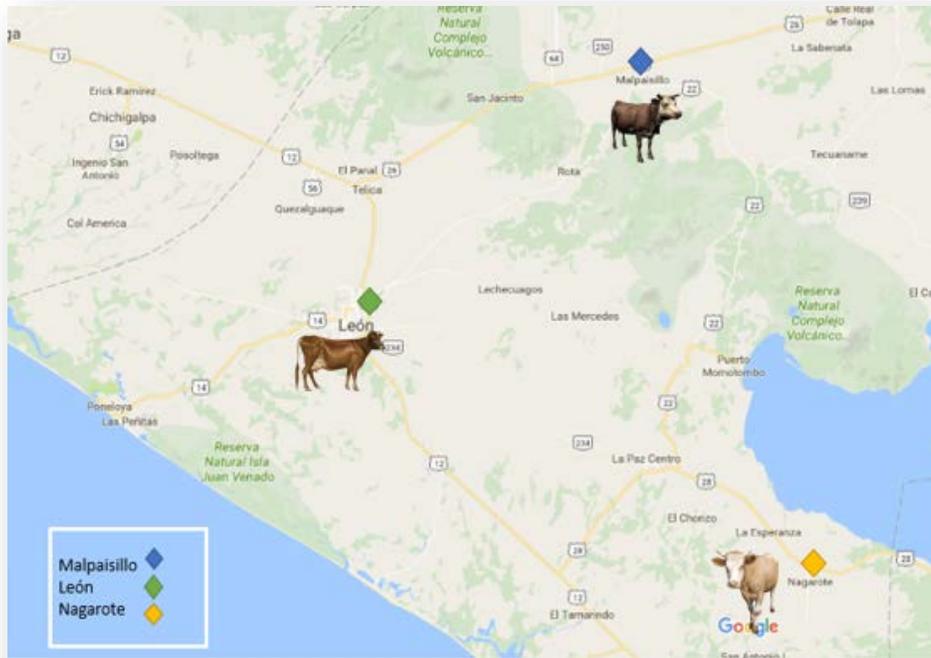
Varela, P., & Aguilera, E. (2007). Estudio Epidemiológico de la prevalencia e identificación de parásitos gastrointestinales en. Managua, Nicaragua: Universidad Nacional Agraria.

Vignau, M., Venturini, L., Romero, J., Eiras, D., & Basso, W. (2005). *Parasitología práctica y modelos de enfermedades parasitarias en animales domésticos*. Buenos Aires, Argentina: UNLP.

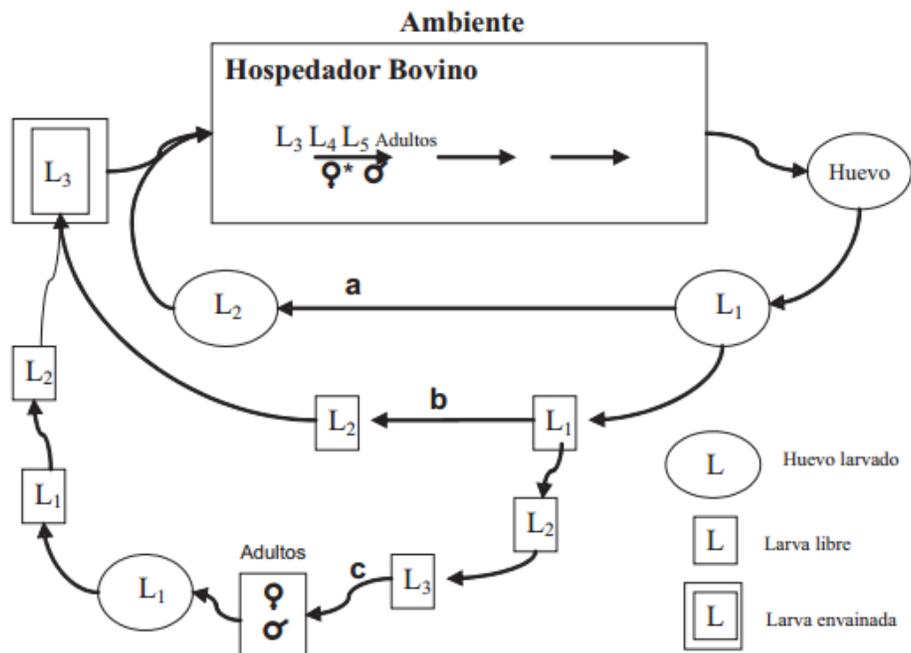
Zighed, D., Komorowsky, Z., & Zytow, J. (2000). *Principle of data mining and knowledge discovery*. Lyon, France: Springer.

VII. ANEXOS.

Anexo 1. Ubicación de los municipios de León, Malpaisillo y Nagarote (Google Maps, 2016)



Anexo 2. Ciclo biológico general de nematodos gastrointestinales en vacunos



Anexo 3. Localización y características biológicas generales de nematodos gastrointestinales

Órgano	Etiología	Forma infestante	Vía de infestación
Abomaso	<i>Ostentagia</i>	L ₃ (Larva 3)	Oral
	<i>Haemonchus</i>	L ₃	Oral
	<i>Mecistocirrus</i>	L ₃	Oral
	<i>Trichostrongylus</i>	L ₃	Oral
Intestino delgado	<i>Trichostrongylus</i>	L ₃	Oral
	<i>Cooperia</i>	L ₃	Oral
	<i>Nematodirus</i>	L ₃	Oral
	<i>Bunostomum</i>	L ₃	Oral y percutánea
	<i>Strongyloides</i>	L ₃ sin vaina	Oral y percutánea
	<i>Toxocara (Neoascaris)</i>	Huevo larvado	Oral, transplacentaria y lactancia
Intestino grueso	<i>Oesophagostomum</i>	L ₃	Oral
	<i>Trichuris</i>	Huevo larvado	Oral

Fuente: Angulo (2005)

Anexo 4. Postura de huevos diario según género de nematodo

GÉNERO PARASITARIO	POSTURA DE HUEVOS DIARIA POR HEMBRA
<i>Haemonchus</i>	5.000-10.000.
<i>Ostertagia</i> y <i>Trichostrongylus</i>	100-200.
<i>Cooperia</i>	500-1000.
<i>Oesophagostomum</i> y <i>Chabertia</i>	3000-5000.
<i>Nematodirus</i>	50-100.

Fuente : Fiel *et al.*, (2011)

Anexo 5. Formato de encuestas a productores de ASOGAL (Fundación A.MAR.TE, 2016)

NOMBRE					
SEXO		EDAD		ANTIGÜEDAD	
CELULAR	E-MAIL				
DIRECCIÓN FINCA					
EXTENSIÓN (Mzs)		N° POTREROS		N° CABEZAS	
TOROS		VACAS EN PRODUCCIÓN		VACAS FORRAS	
VAQUILLAS > 3		VAQUILLAS 2 – 3		VAQUILLAS 1 – 2	
TERNERAS		TORETES > 3		TORETES 2 – 3	
TORETES 1 – 2		TERNEROS		BUEYES	
CABALLOS		PELIBUEY		PERROS	
¿CUÁLES ANTIPARASITARIOS CONOCE?					
¿CUÁLES ANTIPARASITARIOS USA USTED Y CADA CUÁNDO?					
¿QUIÉN LE RECOMIENDA EL ANTIPARASITARIO?					
VETERINARIO IPSA	VENDEDOR FARMACIA VETERINARIA	VETERINARIO PRIVADO	VECINO	PARIENTE	OTRO
¿A UNA VACA DE 400 KGS, CUANTOS CC DE IVERMECTINA LE APLICARÍA?					
2	4	6	8	10	12
¿SABE LO QUE ES UN PERÍODO DE RETIRO? ¿UD. LO CUMPLE?					
¿SABE UD DE ALGÚN ANTIPARASITARIO QUE DE PROBLEMAS EN LA HEMBRA PREÑADA?					
¿QUÉ USA PARA COMBATIR LAS GARRAPATAS?					

Anexo 6. Ficha de control coprológico (Canales y Sequeira, 2016)

Fichas de resultado de examen coprológico

NOMBRE					
FECHA		N° MUESTRAS		LOCALIDAD	

WILLYS

<i>Haemonchus</i>		<i>Ostertagia</i>	
<i>Trichostrongylus</i>		<i>Oesophagostomum</i>	
<i>Cooperia</i>		<i>Nematodirus</i>	
<i>Trichuris</i>		<i>Strongyloides</i>	
<i>Neoascaris</i>		<i>Fasciola</i>	
<i>Paramphistomum</i>		<i>Moniezia</i>	
<i>Coccidia</i>		<i>Otros</i>	

MCMMASTER

1	
2	
3	
4	
5	
6	
7	
8	
9	
10	
TOTAL	
PROMEDIO	

OBSERVACIONES

Anexo 7. Sistema de Alarma Parasitaria, S.A.P (Rimbaud, 2007)

Departamento	Parásitos encontrados	Carga parasitaria (huevos por gramo de material fecal)		Recomendaciones	Comentarios
		Adultos	Terneros		
Boaco	<i>Oesophagostomum spp.</i> <i>Cooperia spp.</i> <i>Trichostrongylus spp.</i> <i>Haemonchus spp.</i> <i>Paramphistomum spp.</i>	10	270		<p style="color: red;">Son preocupantes los datos de León, los que salen de un promedio donde se han encontrado hasta 10.000 hpg, siendo grave.</p> <p>Atiendan el estado de los terneros, donde los vean con mucosas pálidas o blancas, timbones y pelo revuelto desparasiten urgente.</p>
Carazo	<i>Cooperia spp.</i> <i>Coccidia spp.</i>	0	249		
Chinandega	<i>Coccidia spp.</i> <i>Trichostrongylus spp.</i> <i>Cooperia spp.</i> <i>Strongyloides spp.</i>	50	795	Desparasitar terneros	
Chontales	<i>Trichostrongylus spp.</i>	45	60		
Estelí	<i>Haemonchus spp.</i> <i>Trichostrongylus spp.</i>	0	557		
Nandaime	<i>Coccidia spp.</i> <i>Oesophagostomum spp.</i>	38	253		
Jinotega	<i>Cooperia spp.</i> <i>Trichostrongylus spp.</i> <i>Oesophagostomum spp.</i> <i>Coccidia spp.</i>	0	1665	Desparasitar terneros	

LEÓN	<i>Haemonchus spp.</i> <i>Trichostrongylus spp.</i>	50	1350	Desparasitar terneros
Madriz				
Managua	<i>Moniezia spp.</i> <i>Cooperia spp.</i>	40	1221	Desparasitar terneros
Masaya	<i>Oesophagostomum spp.</i>	0	40	
Matagalpa				
Nueva Segovia				
RAAN				
RAAS (El Rama)	<i>Trichostrongylus spp.</i> <i>Paramphistomum spp.</i> <i>Bunostomum spp.</i>	0	1850	Desparasitar terneros
RAAS (Nueva Guinea)	<i>Cooperia spp.</i> <i>Trichostrongylus spp.</i>	10	270	
Rio san juan	<i>Trichostrongylus spp.</i> <i>Bunostomum spp.</i> <i>Strongyloides spp.</i>	95	75	
Rivas	<i>Oesophagostomum spp.</i>	36	0	

El Sistema de Alarma Parasitaria, S.A.P., está pensado para ayudar a los productores ganaderos de todo el país en la toma de decisiones: ¿hay o no parásitos actuando en este momento? ¿Cuándo desparasitar? ¿Por qué? ¿Con qué? Evaluando semanalmente la carga parasitaria y parásitos actuantes en los diferentes departamentos. Por consultas: Facultad de Ciencias Agrarias, UCC, tel. 2771931, cienciasagrarias@ucc.edu.ni

Anexo 8. Terneros de fincas participante en el estudio (Canales y Sequeira, 2016)



Anexo 9. Instalaciones y terneros de fincas participantes (Canales y Sequeira, 2016)



Anexo 10. Obtención de datos generales del hato (Canales y Sequeira, 2016)



Anexo11. Extracción de muestra fecal (Canales y Sequeira, 2016)



Anexo 12. Rotulación y almacenamiento de muestras (Canales y Sequeira, 2016)



Anexo 13. Procesamiento de la muestra (Canales y Sequeira, 2016)



Anexo 14. Técnica de Willis (Canales y Sequeira, 2016)



Anexo 15. Cuadro de conteo de hpg por finca participante

LOCALIDAD	FINCA	FECHA															NDM	t / %
		30/3/2016	5 y 6/4/2016	12 y 13/4/2016	19 y 20/4/2016	26 y 27/4/2016	4/5/2016	10 y 11/5/2016	17 y 18/5/2016	24 y 25/5/2016	31/5 y 1/6 2016	7/6 y 8/6 2016	14/6 y 15/6 2016	5/7 y 6/7 2016	12/7 y 13/7 2016	20/7/2016		
LEON	FINCA 1	0		40				40		110					640		5	
	FINCA 2		310	60		90			50			150					5	
	FINCA 3		240	60				130								80	4	
	FINCA 4		20		40		40			100								4
	FINCA 5			0		120			20									3
	FINCA 6			60					230									2
MALPAISILL	FINCA 1	0		0				10		100		130	130				6	32.9
	FINCA 2		50	30		70			200	0						10	6	
	FINCA 3		70		0		30			90					730		5	
	FINCA 4		130		100			220										3
	FINCA 5				0		20					90						3
	FINCA 6			0					380			60						3
Nagarote	FINCA 1									200		170						2
	FINCA 2		0					110		10		0		260				5
	FINCA 3		10								0							2
	FINCA 4		30		70			60		40		30						5
	FINCA 5		170			30			170			200						4
	FINCA 6					40			60			30						3
		0	1030	250	210	350	310	580	880	550	100	440	420	390	1370	90		30.0
n		3	10	8	5	5	4	6	6	6	3	4	5	2	2	2	70	70
		0	103.00	31.25	42.00	70.00	77.50	96.67	146.67	91.67	33.33	110.00	84.00	195.00	685.00	45.00		#jREF!
						61.56				103.13				128.50		288.08		

