



FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD

COMPARACIÓN DEL EFECTO DE DORAMECTINA SOBRE NEMÁTODOS  
GASTROINTESTINALES EN GANADO DE LIDIA CON DOS SISTEMAS  
DE PASTOREO MEDIANTE TÉCNICAS DIAGNÓSTICAS PARASITARIAS  
EN EL CANTÓN MEJÍA.

Autora

Viviana Isabel Salazar Maldonado

Año  
2019



FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD

COMPARACIÓN DEL EFECTO DE DORAMECTINA SOBRE NEMÁTODOS  
GASTROINTESTINALES EN GANADO DE LIDIA CON DOS SISTEMAS DE  
PASTOREO MEDIANTE TÉCNICAS DIAGNÓSTICAS PARASITARIAS EN EL  
CANTÓN MEJÍA.

Trabajo de Titulación presentado en conformidad con los requisitos  
establecidos para optar por el título de Médico Veterinario Zootecnista.

Profesor guía

Cristian Fernando Cárdenas Aguilera

Autor

Viviana Isabel Salazar Maldonado

Año

2019

## **DECLARACIÓN DEL PROFESOR GUÍA**

"Declaro haber dirigido el trabajo, Comparación del efecto de doramectina sobre nemátodos gastrointestinales en ganado de lidia con dos sistemas de pastoreo mediante técnicas diagnósticas parasitarias en el Cantón Mejía, a través de reuniones periódicas con el estudiante Viviana Isabel Salazar Maldonado, en el semestre 2019-10, orientando sus conocimientos y competencias para un eficiente desarrollo del tema escogido y dando cumplimiento a todas las disposiciones vigentes que regulan los Trabajos de Titulación".

---

Cristian Fernando Cárdenas Aguilera  
Médico Veterinario Zootecnista.  
C.C.1718185778

## **DECLARACIÓN DEL PROFESOR CORRECTOR**

"Declaro haber revisado este trabajo, Comparación del efecto de doramectina sobre nemátodos gastrointestinales en ganado de lidia con dos sistemas de pastoreo mediante técnicas diagnósticas parasitarias en el Cantón Mejía, de Viviana Isabel Salazar Maldonado, en el semestre 2019-10, dando cumplimiento a todas las disposiciones vigentes que regulan los Trabajos de Titulación".

---

Carolina Susana Bracho Villavicencio  
Magister en Clínica y Cirugía Canina  
C.C.1716754849

## **DECLARACIÓN DE AUDITORÍA DEL ESTUDIANTE**

“Declaro que este trabajo es original, de mi autoría, que se han citado las fuentes correspondientes y que en su ejecución se respetaron las disposiciones legales que protegen los derechos de autor vigentes.”

---

Viviana Isabel Salazar Maldonado  
C.C.1716081110

## **AGRADECIMIENTO**

Agradezco a mis padres y a mi hermana por contar siempre con su apoyo y darme las fuerzas para poder alcanzar siempre mis objetivos. A mis amigos Dani Redrovan y Ricardo Álvarez y los chagras por su dedicación y esfuerzos brindados durante todos los muestreos y al Doctor Cristian por ser mi guía en la tesis y brindarme todos sus conocimientos que enriquecen mi crecimiento profesional.

## **DEDICATORIA**

Dedico mi tesis a mis padres por ser un pilar en mi vida y ser mis mejores amigos, siempre me han enseñado a que en la vida hay que luchar y alcanzar lo que uno se propone y siempre pondré todo de mi parte para que se sientan orgullosos de mí.

## RESUMEN

Los nemátodos gastrointestinales afectan el rendimiento productivo y reproductivo del ganado bovino por lo que se realizó el estudio con el objetivo de identificar los tipos de parásitos presentes y evaluar la carga parasitaria posterior a la desparasitación, mediante criterios de inclusión y exclusión de la población de 116 toros de lidia distribuidos en el sistema de pastoreo rotacional y extensivo, se eligió una muestra de 12 animales jóvenes y 12 animales adultos por cada sistema, al haber elegido la muestra se procedió a realizar tres muestreos cada 14 días en donde se tomó la muestra de heces y se envió al laboratorio para que realicen el método de flotación y el método McMaster. Una vez obtenido los resultados de los tres muestreos mediante la prueba estadística U de Mann-Withney, se identificó que el tiempo de efectividad de la doramectina se puede alargar ya que al día 28 no hubo diferencia significativa con un p-valor  $> 0,05$  para *Strongyloides papillosus*, *Haemonchus contortus* y *Trichostrongylus spp.* y mediante la prueba estadística Kruskal Wallis llegó a ser efectiva hasta los 28 días para *Trichuris spp.* y *Ostertagia spp.*, ya que hubo diferencia significativa con un p-valor  $< 0,05$ , existió mayor porcentaje de re infestación en el sistema de pastoreo rotacional en comparación con el sistema extensivo y los animales adultos se re infestan más rápido que los animales jóvenes. En conclusión, la doramectina si fue efectiva contra los nemátodos gastrointestinales presentes en el estudio pero se explica que por no haber mantenido un adecuado manejo de los pastizales y de la crianza de los animales, existió una re infestación parasitaria a los 14 días para *Trichuris spp.* en la categoría adulta y 28 días para *Trichuris spp.* y *Ostertagia spp.* para ambas categorías en los respectivos muestreos.

Palabras claves: toros de lidia, nemátodos gastrointestinales, carga parasitaria, doramectina.

## ABSTRACT

The gastrointestinal nematodes affect both productive and reproductive performance of the cattle, the main focus of this study is to identify and evaluate the parasitic load after deworming, through inclusion and exclusion criteria of 116 fighting bulls distributed in the rotational and extensive grazing system, a sample of 12 young bulls and 12 adult bulls were chosen for each system, when choosing the sample, three samplings were carried out every 14 days to the laboratory, where the stool sample was tested with the flotation and McMaster methods. Once the results of the three samplings were obtained using the Mann-Whitney U statistical test, it was identified that the effective time of doramectina can be extended since the 28 day. It was not observed a significant difference with a p-value > 0.05 for *Strongyloides papillosus*, *Haemonchus contortus* and *Trichostrongylus spp.* The Kruskal Wallis statistical test became effective until the 28th day for *Trichuris spp.* and *Ostertagia spp.*, there was a significant difference with a p-value <0.05, also a higher percentage of re infestation in the rotational grazing system than the extensive system and that adult bulls became infested faster than younger bulls. In conclusion, doramectina is effective against the gastrointestinal nematodes present in this study, however, due to the lack of an adequate maintenance of the grasslands and a proper management of the breeding of the cattle, the parasitic re infestation can reoccur at 14 and 28 days of the samplings.

Key words: fighting bulls, gastrointestinal nematodes, parasitic load and doramectina.

# ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN.....	1
1.1. Objetivos .....	2
1.1.1. Objetivo General .....	2
1.1.2. Objetivos específicos .....	2
1.2. Hipótesis.....	3
2. MARCO TEÓRICO .....	4
2.1. Toros de lidia en el Ecuador.....	4
2.2. Afectaciones de los nemátodos gastrointestinales en el ganado bovino.....	5
2.2.1. Factores predisponentes para una parasitosis gastrointestinal por nemátodos.....	6
2.2.2. Nemátodos .....	11
2.3. Análisis coproparasitario .....	23
2.3.1. Método de flotación.....	23
2.3.2. Método McMaster .....	23
2.4. Tratamiento antiparasitario .....	24
2.4.1. Avermectinas .....	24
3. MATERIALES Y MÉTODOS.....	29
3.1. Ubicación.....	29
3.2. Población y muestra .....	31
3.2.1. Población .....	31
3.2.2. Muestra.....	31
3.2.3. Criterios de inclusión y exclusión.....	32
3.3. Materiales.....	33
3.3.1. De campo .....	33
3.3.2. De laboratorio .....	33
3.3.3. De oficina.....	34
3.4. Métodos.....	34

3.4.1. Descripción del estudio.....	35
3.4.2. Variables.....	37
3.5. Análisis Estadístico.....	37
<b>4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....</b>	<b>38</b>
4.1. Resultados.....	38
4.2. Discusión.....	46
4.3. Contraste de hipótesis.....	49
4.4. Limitantes.....	50
<b>5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....</b>	<b>52</b>
5.1. Conclusiones.....	52
5.2. Recomendaciones.....	53
<b>REFERENCIAS.....</b>	<b>56</b>
<b>ANEXOS.....</b>	<b>64</b>

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Población del estudio .....	31
Tabla 2 Criterios de inclusión y exclusión .....	32
Tabla 3 Nivel de significancia de la relación de los dos sistemas de pastoreo con las cargas parasitarias de los cinco parásitos .....	41
Tabla 4 Nivel de significancia de la relación de las dos edades categóricas con las cargas parasitarias de los cinco parásitos .....	42
Tabla 5 Niveles de significancia de la relación entre el sistema de pastoreo extensivo con las cargas parasitarias de los cinco parásitos .....	43
Tabla 6 Niveles de significancia de la relación entre el sistema de pastoreo rotacional con las cargas parasitarias de los cinco parásitos .....	43

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Ciclo biológico del género <i>Ostertagia</i> spp. ....	11
Figura 2. Ciclo de vida del género <i>Trichostrongylus</i> spp. ....	14
Figura 3. Ciclo biológico del género <i>Trichuris</i> spp. ....	16
Figura 4. Ciclo biológico de <i>Haemonchus Contortus</i> . ....	18
Figura 5. Ciclo biológico de <i>Strongyloides papillosus</i> . ....	21
Figura 6. Ubicación geográfica de la hacienda Urkusumak. ....	30
Figura 7. Ubicación geográfica de la hacienda El Refugio. ....	30
Figura 8. Diagrama de flujo de la metodología. ....	37

## 1. INTRODUCCIÓN

Uno de los factores que disminuyen el aspecto productivo de las ganaderías bovinas son las enfermedades parasitarias por nemátodos gastrointestinales (Parra, Iñiguez, & Gómez, 2011).

En el Ecuador, la crianza de los toros de lidia se efectúa en ecosistemas caracterizados por presentar diversidad de recursos vegetales en un ambiente que mantiene condiciones de ecología extrema, con un manejo de alimentación en un sistema de pastoreo sea extensivo o rotacional (ASOLIDIA, 2009).

Los nemátodos gastrointestinales que presentan ciclo directo se encuentran en gran medida en los bovinos, donde la infestación se produce cuando los animales ingieren las larvas infestantes en el pasto (Bowman, 2011).

Se afirma que en los animales con una dieta basada en una mezcla forrajera son más propensos a ser infestados por nemátodos gastrointestinales ya que las larvas tienen la habilidad de ubicarse en las gramíneas del pasto para ser ingeridas por los bovinos (Saunders, Tompkins, & Hudson, 2001).

Debido a la falta de conocimiento y aplicación de los métodos de diagnósticos coproparasitarios que sirven para identificar los tipos de nemátodos gastrointestinales que afectan al ganado bovino (Flores-Crespo, Herrera-Rodríguez, Liébano-Hernández, Vázquez-Prats, & López-Arellano, 2003).

Los ganaderos aplican tratamientos antiparasitarios con un solo medicamento en un tiempo prolongado o muchos medicamentos en tiempos cortos, subdosificados, al no suministrar la dosis completa del desparasitante, no se ataca en su totalidad a los parásitos y estos son capaces de sufrir mutaciones en sus genes para así obtener tolerancia a la dosis tóxica establecida y generar resistencia a los medicamentos (Suárez, 2002).

Al no mantener un control en las parasitosis, los animales no pueden desenvolverse y conservar un rendimiento productivo óptimo; por lo que la rentabilidad de los sistemas de producción es baja debido a que los costos de producción se elevan (Flores-Crespo et al, 2003).

Dada a esta situación, es necesario identificar cómo se distribuyen los parásitos y la carga parasitaria de cada animal en la zona los Illinizas en el Cantón Mejía donde se ubica la ganadería de lidia. Con el objetivo de determinar el efecto de la doramectina frente a los nemátodos presentes y una re infestación parasitaria para aplicar un adecuado tiempo de desparasitación y evitar las resistencias antihelmínticas.

## **1.1. Objetivos**

### **1.1.1. Objetivo General**

- Comparar el efecto que tiene la doramectina mediante los métodos de flotación y McMaster para evaluar su respuesta frente a la carga parasitaria de nemátodos gastrointestinales en dos predios que manejan ganado de lidia con dos sistemas de pastoreo en el Cantón Mejía.

### **1.1.2. Objetivos específicos**

- Establecer un diagnóstico situacional sobre el nivel de infestación de los nemátodos gastrointestinales que presenta cada animal para evidenciar el tipo de parásito y la carga parasitaria antes de la desparasitación mediante técnicas de laboratorio en los dos sistemas de pastoreo.
- Evaluar la dinámica de la carga parasitaria posterior a la desparasitación con doramectina mediante el método McMaster, para determinar si el fármaco es efectivo en esa zona y aplicarlo como tratamiento.

- Analizar el tiempo de efectividad de la doramectina, mediante la valoración de un re infestación parasitaria de los animales para conocer cada que tiempo se debe desparasitar en ambos establecimientos.

## 1.2. Hipótesis

- Hipótesis nula: La doramectina no tiene efecto sobre los nemátodos gastrointestinales.
- Hipótesis alternativa: La doramectina si tiene efecto sobre los nemátodos gastrointestinales.
- Hipótesis nula: La categoría y el sistema de pastoreo no tiene efecto sobre la carga parasitaria, el tipo de parásito y la efectividad del producto.
- Hipótesis alterna: La categoría y el sistema de pastoreo si tiene efecto sobre la carga parasitaria, el tipo de parásito y la efectividad del producto.

## 2. MARCO TEÓRICO

### 2.1. Toros de lidia en el Ecuador

En Ecuador existen cuarenta establecimientos dedicados a los toros de lidia registrados legalmente, pero la mayoría no participa en eventos taurinos importantes y únicamente sacan los animales para fiestas de pueblo realizadas por los chagras (Romo, 2017).

El objetivo de toda ganadería de lidia es obtener toros bravos que den un buen espectáculo, al demostrar potencia en un juego limpio y que se dirijan a la muleta (Toral, 2008).

Desde 1978, las ganaderías de lidia ecuatorianas toman interés por mejorar la genética de los animales, introduciendo vacas y reproductores procedentes de España con la finalidad de mejorar sus características y que se formen nuevas ganaderías (Aguilar, 2013).

En el Ecuador se obtiene una gran ventaja, que al ser criados los toros en el páramo siendo lugares rústicos, los animales obtienen una mejor conformación muscular mejorando su desarrollo y su estado físico para que no se caigan en la plaza (Toral, 2008).

En el campo ecuatoriano, el manejo de los animales se dificulta por el acceso al terreno en donde se encuentran, por lo que el ganadero selecciona el semental que quiere introducir en su ganadería de lidia con el propósito que el semental transmita sus características rústicas a su descendencia y puedan sobrevivir a las condiciones naturales de su crianza y tener la fortaleza de entrar en la plaza y realizar un buen juego (Aguilar, 2013).

Dada a la dificultad en el transporte, no se puede implementar un calendario sanitario de desparasitación en estos animales, por lo que para sacar seis toros a la plaza, es necesario que desde su destete cuando son añojos se críen

diesi ocho animales, ya que los animales que no se hayan adaptado a las malas condiciones ambientales y no presenten una dieta que recubra todos sus requerimientos nutricionales sufren de las enfermedades parasitarias e incluso pueden morir; para que a los cuatro años se elijan los seis animales aptos para la plaza (Toral, 2008).

Al ser transportados los animales hacia su destino final, estos sufren de estrés por lo que su sistema inmune se ve afectado y no existe la línea de defensa para controlar los nemátodos gastrointestinales y se comienza a presentar los signos clínicos de las parasitosis en los animales (Romo, 2017).

## **2.2. Afectaciones de los nemátodos gastrointestinales en el ganado bovino**

Los problemas que generan los nemátodos gastrointestinales en el ganado bovino en todo sistema de producción, se relaciona con la salud de los animales y esto se ve reflejado en su rendimiento (Parra et al, 2011).

Los nemátodos gastrointestinales se encuentran en todos los segmentos del tracto digestivo causando una mayor morbilidad y mortalidad, en especial en animales de temprana edad (Vignau, Venturini, Romero, & Basso, 2005).

Para continuar con el ciclo parasitario, los parásitos compiten con los nutrientes que requiere el hospedador para su mantenimiento y su producción (Duncan, Dunn, Armour, & Urquhart, 2001). Al liberar sustancias tóxicas, que son el resultado del metabolismo de los parásitos, éstas provocan destrucción de los tejidos, alterando sus estructuras y su funcionamiento (Duncan et al, 2001).

Los nemátodos gastrointestinales ejecutan acciones de tipo traumático, cuando se presentan lesiones lacerantes a nivel intestinal; de tipo obstructivo, cuando existe un alto número de parásitos en el lumen intestinal produciendo una dificultad del paso de alimento o desechos de los animales y de tipo

compresivo, cuando el parásito se desarrolla tanto que llega a comprimir tejidos y órganos que estén cerca (Blood, 2002).

Dada a la acción traumática producida por los parásitos, los bovinos presentan alteración en el sistema digestivo, se retrasan en la etapa de crecimiento, se disminuyen los niveles de producción y en algunos casos existen cuadros de anemia e hipoproteïnemia ocasionando deficiencias en el sistema inmune, predisponiendo a infecciones de origen bacteriano y vírico (Duncan et al, 2001).

Dependiendo de la carga parasitaria se generan signos clínicos que se presentan en menor medida que en el caso de los signos sub clínicos que su presentación es alta, los cuales causan grandes pérdidas económicas hacia los productores porque pasan desapercibidos ya que la condición de los animales es buena y lo único que se observa es un retraso en el crecimiento o la pérdida en la ganancia de peso como indicio de la parasitosis (Blood, 2002).

### **2.2.1. Factores predisponentes para una parasitosis gastrointestinal por nemátodos**

#### **2.2.1.1. Edad**

En el ganado bovino, los animales jóvenes que van desde el nacimiento hasta los dos años de edad, son susceptibles a la infestación de nemátodos gastrointestinales ya que presentan un sistema inmune deficiente, provocando que alcancen una mayor carga parasitaria y que se elimine una alta cantidad de huevos parasitarios en el pasto, siendo la principal fuente de contaminación y transmisión (Romero, 2000).

En los animales adultos que van desde los dos o tres años pastoreando presentan un sistema inmune fuerte por lo que se impide la madurez sexual de las larvas, impidiendo el ciclo biológico de los parásitos (Martínez Hernández et al, 2002). Los adultos mantienen cargas parasitarias en un nivel bajo y son reservorios (Martínez Hernández et al, 2002).

### **2.2.1.2. Estado fisiológico**

Las vacas adultas o novillas que estén en la etapa de periparto su sistema inmune comienza a descender por lo que las larvas de los nemátodos gastrointestinales que se encontraban inhibidas por la defensa del animal empiezan a desarrollarse y al momento del parto se puede manifestar la enfermedad (Duncan et al, 2001).

En los periodos de pre parto, parto y post parto existen cambios a nivel inmunológico, metabólico y fisiológico, lo que resulta en que las defensas del animal sean bajas y se presente con mayor frecuencia enfermedades post parto que favorezcan a una parasitosis gastrointestinal por parte de los nemátodos (Romero, 2000).

### **2.2.1.3. Clima**

Con el análisis de la humedad y la temperatura se puede determinar cómo se distribuyen y la frecuencia de presentación de las infestaciones de los nemátodos gastrointestinales, dado a que en condiciones óptimas se favorece o se impide el desarrollo parasitario (Martínez Hernández et al, 2002).

En un rango de temperatura de 18 a 26 °C es el óptimo para que exista el desarrollo de un alto número de larvas; si la temperatura es mayor a la indicada, las larvas se desarrollan rápidamente y se vuelven hiperactivas gastando sus reservas de energía, como consecuencia se presenta un alto nivel de mortalidad de las larvas y pocas llegan a mudar a larva tres; si la temperatura baja, el desarrollo larvario se vuelve más lento, pero si baja de los 10 °C no se llega a desarrollar el huevo a larva tres y si la temperatura disminuye de los 5 °C las larvas tres comienzan a moverse y a metabolizar mínimamente favoreciendo la supervivencia de algunas especies (Duncan et al, 2001).

El porcentaje óptimo de humedad relativa es del 80 % a 100 % para que exista el desarrollo larvario y pueda continuar el ciclo de vida de los parásitos; cabe recalcar que si existe una humedad baja en un ambiente seco, se puede continuar con el desarrollo de las larvas gracias a la presencia del microclima de la defecación y la superficie del suelo que son húmedos (Romero, 2000).

En temporada de sequía, se impide el desarrollo de las larvas por lo que se ve afectado su supervivencia en el medio ambiente, pero ciertas larvas por su capacidad de anhidrobiosis logran sobrevivir a la sequía (Duncan et al, 2001). Las larvas son muy activas en el suelo, sin embargo requieren de una estimulación de luz y temperatura y ser cubiertas por capas de agua para su desplazamiento y poder llegar a la vegetación (Duncan et al, 2001). En el suelo arenoso las larvas se desarrollan mejor que en un suelo arcilloso (Romero, 2000).

#### **2.2.1.4. Estado nutricional y sistema de pastoreo**

El cultivo de los pastos para alimento de los bovinos influye en las parasitosis, cuando la mezcla forrajera se compone de leguminosas, se conserva la humedad adecuada para que las larvas puedan emigrar de forma vertical hacia las hojas en donde se acumulan para ser ingeridas por los animales y cuando las gramíneas predominan, la luz solar se dirige hacia las larvas que se ubican en el suelo provocando la muerte de las larvas infestantes (Martínez Hernández et al, 2002).

Debido a esto, es importante tomar en cuenta la composición botánica de las praderas con el fin de dar una alternativa en el control de los ciclos biológicos de los nemátodos para disminuir las infestaciones parasitarias (Soca, Soca, & Roque, 2017).

En los sistemas extensivos donde existen espacios libres a pesar de que se encuentran los bovinos se determina que los niveles de contaminación por parte de los nemátodos gastrointestinales serán bajos ya que los animales

evitan pastorear por las zonas con deyecciones, pero todo dependerá de la carga animal que se mantenga ya que si los animales no tienen pocos espacios libres para pastorear la transmisión de las parasitosis aumenta (Martínez Hernández et al, 2002).

El pastoreo rotacional puede contribuir en la disminución de la transmisión y contaminación de las enfermedades parasitarias ya que como existe una rotación de las pasturas en un tiempo prolongado se logra impedir que el ciclo biológico de los parásitos continúen (Soca et al, 2017)

La dieta implementada para los bovinos es un factor determinante en la resistencia que presenten los animales hacia los nemátodos gastrointestinales, ya que los componentes de la dieta presentan efectos antiparasitarios directos e indirectos, es por esto que al no poseer proteína en la dieta se disminuyen los linfocitos T en la circulación y los animales se encuentran inmunodeprimidos (Martínez Hernández et al, 2002).

En estudios experimentales donde se infestan los animales con *Haemonchus contortus* y se aplica una dieta baja en proteínas, vitaminas y minerales, las alteraciones producidas por este parásito son más intensas y la aparición de los signos clínicos es rápida en comparación con los animales que presentan una dieta alta en proteína (Palomera Luna , Santamaría Mayo, Berúmen Alatorre, Gómez Vázquez, & Maldonado García, 2002).

El proceso de adquirir inmunidad frente a los nemátodos por parte del ganado bovino es lento porque existe una competencia por los nutrientes ingeridos por el animal, es recomendable la aplicación de un suplemento proteico a los animales que presenten una enfermedad parasitaria porque se estimula el sistema inmune para evitar la patencia de una re infestación parasitaria (Martínez Hernández et al, 2002).

El estado nutricional de los hospedadores puede determinar cómo se establecen, se desarrollan y cursan las enfermedades provocadas por los nemátodos gastrointestinales (Coop & Kyriazakis, 2001).

#### **2.2.1.5. Carga parasitaria y dispersión de heces**

Al caminar los bovinos para ingerir el pasto se dispersan las heces para formar una capa fina que sea húmeda y oxigenada en donde los huevos de los nemátodos se pueden desarrollar de mejor manera a larvas infestantes (Martínez Hernández et al, 2002).

Cuando existe escasez de alimento, los bovinos ingieren pasto en áreas muy contaminadas que presenten heces y sus cargas parasitarias se elevan de una manera rápida (Romero, 2000).

La intensidad del pastoreo influye en la carga parasitaria del rebaño, mientras más a fondo los animales ingieran un pasto con mayor contaminación se mantendrán niveles altos en la carga parasitaria (Martínez Hernández et al, 2002).

#### **2.2.1.6. Esquema sanitario de desparasitación**

Al no mantener un control en las parasitosis gastrointestinales en los bovinos, se produce el uso indiscriminado de los fármacos antiparasitarios provocando resistencia de los parásitos al tratamiento y pérdidas económicas ya que el desempeño de los animales parasitados es bajo (Martínez Hernández et al, 2002).

## 2.2.2. Nemátodos

### 2.2.2.1. Género *Ostertagia spp.*

Es un género muy frecuente en los bovinos que habitan en lugares con un clima templado y en el subtrópico con niveles mayores de precipitación en el invierno (Duncan et al, 2001).

Su color es pardo por obtener características hematófagas, el nivel de patogenicidad es elevado indistinto de la categoría del bovino (Romero, 2000).

#### a. Ciclo biológico

Como se observa en la figura 1, el ciclo biológico del género *Ostertagia spp.* es directo, los huevos del parásito se eliminan por medio de las heces y existe el desarrollo hasta la larva tres que es el estadio infestante bajo condiciones óptimas de temperatura y de humedad, estas larvas son capaces de emigrar de los huevos y dirigirse hacia la vegetación (Larsen, Attwood, & Campbell, 2007).

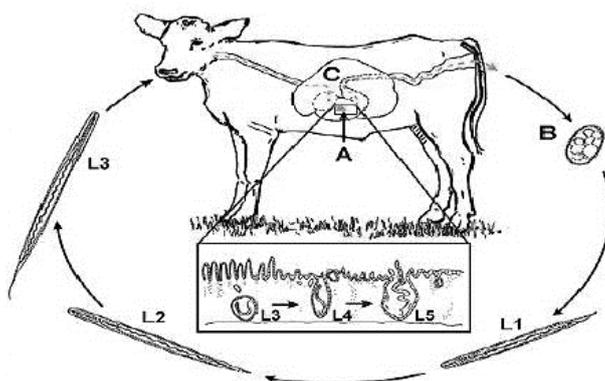


Figura 1. Ciclo biológico del género *Ostertagia spp.*

Tomado de (Ayora, 2015)

Nota: A: abomaso, C: intestino delgado, B: huevos de *Ostertagia spp.*, L1: larva primer estadio, L2: larva segundo estadio, L3: larva infestante, L4: larva estadio adulto inmaduro y L5: larva estadio adulto.

Al ingerir el bovino la larva tres, ésta se desenvaina a nivel ruminal y se desarrolla en las glándulas del abomaso (Duncan, 2001). A los diez y ocho días posteriores a la infestación, se realiza dos mudas antes de que la larva cinco o adulto salga de las glándulas formando granulomas, al ubicarse esta larva en la superficie de la mucosa se genera la madurez sexual (Larsen et al, 2007).

El ciclo biológico se completa en tres semanas, pero en algunos casos la larva tres suele inhibir su desarrollo formando una etapa larvaria precoz que puede llegar a durar seis meses (Duncan et al, 2001).

#### b. Localización del parásito en el huésped

Los adultos del género *Ostertagia spp.* se localizan en la superficie de la mucosa del abomaso y en la etapa larvaria se ubican en las glándulas gástricas, causando gastritis a los bovinos (Romero, 2000).

#### c. Signos clínicos

La ostertagiosis produce una diarrea acuosa, en los terneros que se encuentran en el pasto la diarrea presenta un color verde brillante y suele ser persistente, los animales se hallan anoréxicos y sedientos (Larsen et al, 2007).

El pelo de los animales con la enfermedad se presenta descolorido, no es brillante y el miembro posterior se mancha de heces (Duncan et al, 2001). El edema ubicado a nivel submandibular tiene mucha frecuencia en la enfermedad (Larsen et al, 2007).

El descenso en la ganancia de peso se debe a que se pierden las proteínas endógenas que se dirigen hacia el sistema gastrointestinal, por lo que, se aumenta la demanda para sintetizar proteínas como: albúmina y las inmunoglobulinas; esto hace que se altere el proceso de absorción del nitrógeno y el metabolismo de la energía, como consecuencia los animales comienzan a metabolizar las proteínas del músculo y los depósitos de grasa (Duncan et al, 2001).

#### d. Patogenia

Al evolucionar los parásitos se reduce la función de las glándulas gástricas que se encargan de producir los jugos gástricos, las células parietales se afectan siendo reemplazadas por células indiferenciadas lo cual ya no permiten la secreción de ácido clorhídrico (Romero, 2000).

Al inicio, surgen cambios en las células de las glándulas parasitarias, pero conforme va creciendo el parásito ya se produce una alteración de las glándulas no parasitarias, lo que resulta en que la mucosa gástrica se engrosa y existe hiperplasia; se presenta edema e hiperemia de los pliegues abomasales, en algunas circunstancias se necrosa y se desprende la superficie de la mucosa (Duncan et al, 2001).

Al reducir la acidez del líquido del abomaso, se produce el incremento del pH de dos a siete; evitando que se transforme el pepsinógeno en pepsina y no se puedan desnaturalizar las proteínas (Romero, 2000).

Al aumentar la permeabilidad del epitelio del abomaso, las macromoléculas como el pepsinógeno y las proteínas plasmáticas pueden dirigirse a la circulación sanguínea, ocasionando niveles altos de pepsinógeno en el plasma y que las proteínas plasmáticas no lleguen a la luz del intestino delgado, lo que origina una hipoalbuminemia; por lo tanto, los bovinos presentan inapetencia, pérdida de peso y diarrea (Duncan et al, 2001).

#### **2.2.2.2. Género *Trichostrongylus spp.***

El género *Trichostrongylus spp.* es poco patógeno en climas templados, pero es muy frecuente que cause gastroenteritis parasitaria en los rumiantes (Duncan et al, 2001). El clima para que exista un buen desarrollo para este género es el subtropical (Duncan et al, 2001).

### a. Ciclo biológico

Como se observa en la figura 2, el ciclo biológico del género *Trichostrongylus* spp. es de tipo directo, al expulsar los huevos a través de la defecación son capaces de desarrollarse en el ambiente para formar las larvas tres que son las infestivas que dura cinco días en un clima cálido y se demora más en un clima templado; estas larvas tienen la capacidad de sobrevivencia de seis meses en el pasto (Duncan et al, 2001).

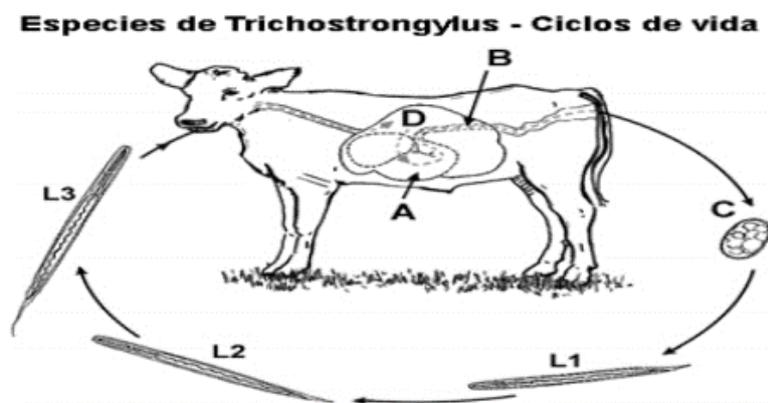


Figura 2. Ciclo de vida del género *Trichostrongylus* spp.

Tomado de (Soca, Soca, & Roque, 2017)

Nota: A: abomaso, B: intestino delgado, C: huevo de *Trichostrongylus* spp., L1: larva primer estadio, L2: larva segundo estadio y L3: larva infestiva.

Al ingerir las larvas tres el hospedador, éstas se dirigen al intestino delgado en donde se sujetan a las criptas que se encuentran en la mucosa para completar el desarrollo larvario a adulto (Romero, 2000).

En *Trichostrongylus axei* (*T. axei*), el desarrollo larvario para llegar a ser adulto se realiza en el abomaso (Bowman, 2011).

### b. Localización del parásito en el huésped

La mayoría de las especies del género *Trichostrongylus* spp. se localizan en el intestino delgado, a excepción de *T. axei* que se ubica en el abomaso de los rumiantes (Duncan et al, 2001).

### c. Signos clínicos

En infestaciones masivas, se identifica que los animales pierden peso, se manifiestan débiles y tienen diarrea (Duncan et al, 2001).

Al inicio de la enfermedad, las heces suelen ser semisólidas, pero conforme el cuadro se empeora la diarrea se torna acuosa de un color verde oscuro y el tren posterior se encuentra manchado de heces (Bowman, 2011).

En infestaciones ligeras, presenta un nivel bajo de crecimiento de los bovinos, ablandamiento de las heces e inapetencia (Duncan et al, 2001).

### d. Patogenia

Dada la penetración de las larvas tres entre las criptas epiteliales de la mucosa forman túneles a nivel epitelial; al día diez o doce luego de la infestación estos túneles se destruyen para la liberación de los vermes jóvenes, esto provoca edema y hemorragia en el intestino delgado y con la consecuente pérdida de las proteínas plasmáticas para el proceso de absorción (Duncan et al, 2001).

En el examen histopatológico se observa una enteritis en la región duodenal, se aplanan las vellosidades dando como resultado una reducción para absorber todos los nutrientes y líquidos (Bowman, 2011).

En *T. axei* existe un similar cambio en la mucosa del abomaso que en ostertagiosis, se modifica el pH y se incrementa la permeabilidad de la mucosa (Duncan et al, 2001). Sin embargo, la penetración de los vermes es entre las glándulas y no en el interior como en *Ostertagia* (Duncan et al, 2001).

#### **2.2.2.3. Género *Trichuris* spp.**

La etapa adulta del género *Trichuris* spp. se encuentra en todos los mamíferos, se los denomina gusano con forma de látigo porque la porción craneal de su

cuerpo es delgada y larga, mientras que su porción caudal es gruesa y corta (Martínez Hernández, y otros, 2002).

Se requiere una gran carga parasitaria para que logre producir signos clínicos en los bovinos (Duncan et al, 2001).

a. Ciclo biológico

Como se puede observar en la figura 3, las hembras tienen la capacidad de expulsar varios huevos sin segmentar a diario y su eliminación es mediante las heces del hospedador (Martínez Hernández et al, 2002).

La larva uno es la infestante que se desarrolla dentro del huevo aproximadamente en uno o dos meses posterior a ser eliminado el huevo en las heces; en condiciones adecuadas su supervivencia alcanza varios años (Duncan et al, 2001).

No sobreviven a la exposición al sol y a la sequedad, siendo susceptibles a temperatura mayor a 37°C, muriendo las larvas en quince minutos (Martínez Hernández et al, 2002).

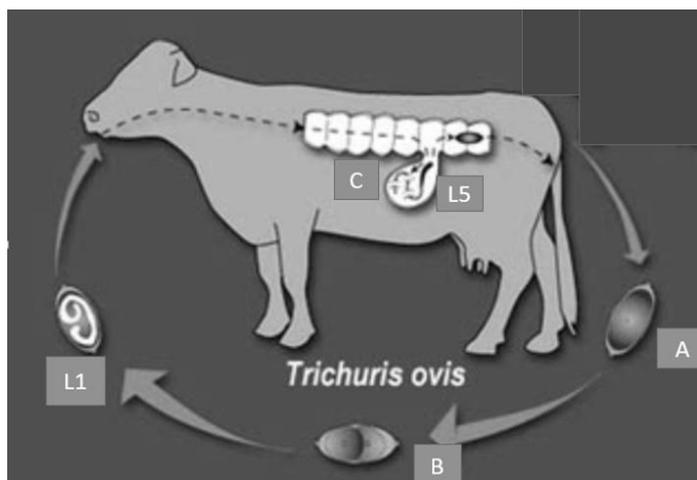


Figura 3. Ciclo biológico del género *Trichuris* spp.

Adaptado de (Parasitología Veterinaria, 2012)

Nota: A: huevos sin segmentar, B: inicio del desarrollo de la larva 1 dentro del huevo, L1: larva infestante, C: mucosa del ciego y L5: larva estadio adulto.

Luego de ser ingeridos los huevos, se produce la digestión de los tapones en donde se liberan las larvas uno y surge la penetración en las glándulas de la mucosa del ciego; en la etapa adulta, las larvas salen de la superficie de la mucosa gracias a su parte anterior del cuerpo de *Trichuris spp.* (Duncan et al, 2001).

#### b. Localización del parásito en el huésped

Se ubica a nivel del colón y ciego en el ganado bovino; en el examen post mortem las lesiones que se presentan en el ciego son que la mucosa se engrosa y existe edema, se forma mucus y petequias (Martínez Hernández et al, 2002).

#### c. Signos clínicos

Los signos clínicos en terneros y animales jóvenes son colitis hemorrágica, diarrea aguda, deshidratación y adelgazamiento progresivo (Martínez Hernández et al, 2002).

En infestaciones masivas, los animales jóvenes presentan una hemorragia moderada a nivel cecal, pero este signo raramente se muestra (Bowman, 2011).

#### d. Patogenia

La etapa pre adulta es la más patógena, sin embargo la infestación del género *Trichuris spp.* suele ser asintomática y ligera (Martínez Hernández et al, 2002).

Al presentar un alto número de parásitos, estos llegan a inflamar la mucosa del ciego y colon debido a que se localizan a nivel subepitelial y por los movimientos de la parte anterior del cuerpo del parásito para encontrar líquidos y sangre (Duncan et al, 2001).

Además, producen la perforación de los capilares y desgarran el tejido intestinal provocando hemorragias donde los nemátodos ingieren la sangre. Estos parásitos sintetizan sustancias hemolisantes, induciendo anemia hemolítica en los bovinos (Martínez Hernández et al, 2002).

#### 2.2.2.4. *Haemonchus contortus*

Su distribución es a nivel mundial, pero es más recuente en áreas del trópico y sub trópico (Duncan et al, 2001).

*Haemonchus contortus* se caracteriza por ser hematófaga y por la sangre que ingieren su color es rojo (Martínez Hernández et al, 2002).

##### a. Ciclo biológico

Como se observa en la figura 4, el ciclo biológico de *Haemonchus contortus* es directo, los huevos en fase de mórula son eliminados por medio de las heces y se desarrollan las larvas uno que eclosionan de los huevos para realizar dos mudas para llegar a larvas tres, estas se encuentran envueltas en una cutícula para ser ingeridas por los bovinos (Bowman, 2011).

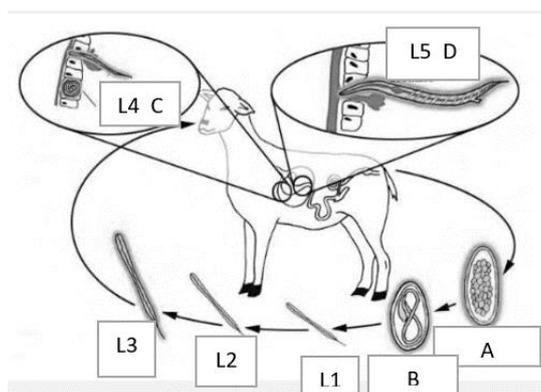


Figura 4. Ciclo biológico de *Haemonchus Contortus*

Adaptado de: (González, Kevin, 2018)

Nota: A: huevos, B: huevo con larva, L1: larva primer estadio, L2: larva segundo estadio; L3: larva infestiva, L4: larva estadio adulto inmaduro, C: rumen, L5: larva estadio adulto y D: abomaso.

Posterior a la ingestión las larvas tres se desenvainan en el rumen y ejecutan dos mudas en las criptas gástricas para lograr ser larvas adultas, las cuales forman una aguda lanceta para la obtención de flujo sanguíneo de las lesiones que producen en la mucosa del abomaso para su alimentación (Duncan et al, 2001).

#### b. Localización del parásito en el huésped

Se localiza en la mucosa del abomaso de los bovinos produciendo gastritis y úlceras en la pared estomacal (Martínez Hernández et al, 2002).

#### c. Signos clínicos

En una hemoconsis hiperaguda, presentan una gastritis hemorrágica que produce instantáneamente la muerte del animal (Duncan et al, 2001).

En una hemoconsis aguda, los animales se encuentran anémicos y letárgicos, existe edema mandibular y ascitis, no se presenta diarrea pero las heces suelen ser oscuras (Martínez Hernández et al, 2002).

En una hemoconsis crónica, los animales se encuentran débiles y pierden peso de una manera progresiva pero no existen cuadros de anemia y edema (Duncan et al, 2001).

#### d. Patogenia

Por ser hematófaga *Haemonchus contortus* causa una anemia hemorrágica en el hospedador, perdiendo su volumen eritrocitario y la capacidad para remediar la pérdida del flujo sanguíneo (Bowman, 2011).

Si la cantidad de flujo sanguíneo que se pierde es pequeña, el animal tiene la capacidad de restituir esa pérdida y no manifestar en su totalidad la

enfermedad. Se puede llegar a confundir con problemas nutricionales ya que existe una disminución en el crecimiento y producción de los animales (Duncan et al, 2001).

Si la cantidad de flujo sanguíneo que se pierde es alta, existe una disminución considerable de hierro y de las proteínas que se encuentran a nivel gastrointestinal, la médula se agota de realizar el proceso de hematopoyesis lo cual produce un nivel bajo en el hematocrito causando una anemia progresiva lo que conduce a la muerte del animal (Bowman, 2011).

Al perder las proteínas plasmáticas se origina anasarca, que generalmente el edema se presenta a nivel submaxilar (Duncan et al, 2001).

#### **2.2.2.5. *Strongyloides papillosus***

Son nemátodos muy pequeños de distribución mundial, generalmente las hembras son las únicas que pueden parasitar a los bovinos (Martínez Hernández et al, 2002).

##### **a. Ciclo biológico**

Las hembras se ubican en la mucosa del intestino delgado donde se efectúa su reproducción por partenogénesis como en el ciclo homogónico, se eliminan los huevos embrionarios por medio de las heces y eclosiona la larva uno a temperatura de 27 °C, se realizan dos mudas hasta llegar a larva tres que es la infestante (Martínez Hernández et al, 2002).

A diferencia del ciclo heterogónico, exista una diferenciación sexual donde a partir de la larva tres se va a realizar dos mudas para llegar al estadio adulto macho y hembra de vida libre, estos copulan y las hembras ponen huevos no embrionados, eclosionan las larvas uno que no pueden producir otra generación de vida libre, por lo que al realizar las dos mudas y llegar a larva tres esta ya puede realizar su etapa parasitaria (Romero, 2000).

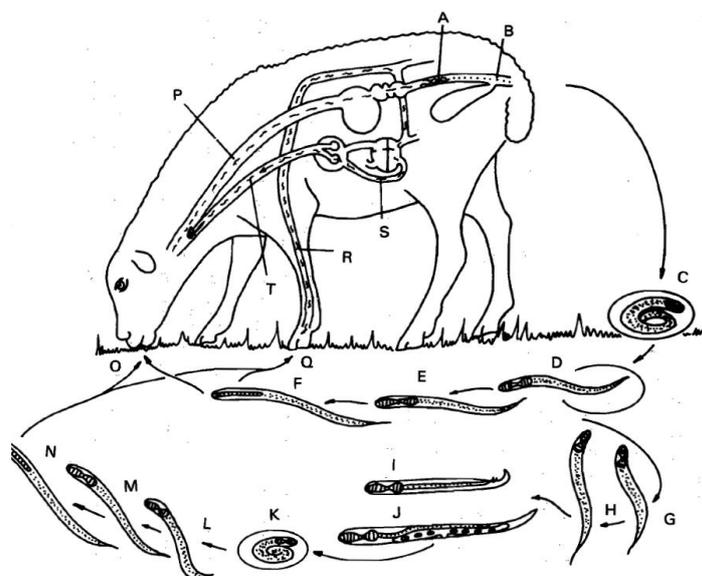


Figura 5. Ciclo biológico de *Strongyloides papillosus*

Tomado de (Romero, 2000)

Nota: A: parásito adulto, B: huevos, C: huevo larvado, D: eclosión de la primera larva, E: segunda larva, F: tercera larva, G: segunda larva, H: tercera larva, I: macho de vida libre, J: hembra de vida libre, K: huevo con la primera larva, L: primera larva, M: segunda larva, N: tercera larva, O: infestación oral, P: migración entérica, Q: infestación cutánea, R: migración linfática, S: migración sanguínea, T: migración traqueoentérica.

La larva tres puede ser ingerida por el hospedador vía oral y llegar al intestino para continuar con el ciclo o tienen la capacidad por medio de enzimas proteolíticas penetrar la piel para alcanzar el flujo de sangre y llegar al corazón y los pulmones; en donde pasan a los alveolos para ser transportados hacia la tráquea, esófago, estómago y llegar a nivel intestinal (Duncan et al, 2001).

#### b. Localización del parásito en el huésped

*Strongyloides papillosus* se aloja en el intestino delgado de animales con edad temprana, a pesar de que no es muy patógena, en algunas situaciones puede causar enteritis (Romero, 2000).

### c. Signos clínicos

Las infestaciones suelen ser leves y sin signos clínicos, para que los animales presenten signos clínicos debe existir una infestación masiva (Martínez Hernández et al, 2002).

En los terneros se presenta: diarrea, pierden peso, disminución en la tasa de crecimiento, anoréxicos y su aspecto físico es malo (Duncan et al, 2001).

Si la infestación es fuerte comienzan a parecer signos en la piel, al inicio se manifiesta una reacción eritematosa pero conforme avanza esta lesión se origina una dermatitis ubicada a nivel abdominal y en los costados del animal, edema y urticaria (Martínez Hernández et al, 2002).

### d. Patogenia

Al situarse *Strongyloides papillosus* en el duodeno y yeyuno altera la digestión y la absorción del hospedador, retrasando la etapa de crecimiento y produciendo pérdida de peso en los animales (Martínez Hernández et al, 2002).

Debido a los productos originados de la excreción y secreción de los parásitos de la etapa adulta existen acciones tóxicas que provocan lesión en la mucosa intestinal siendo más propensa a infecciones bacterianas (Romero, 2000).

Cuando las larvas tres penetran la piel causan reacciones eritematosas que son la entrada para varios microorganismos los cuales pueden ocasionar putrefacción de las zonas afectadas en especial las patas; al pasar las larvas por los pulmones provocan hemorragias pequeñas de distribución múltiple que se pueden observar en la superficie de los pulmones (Duncan et al, 2001).

## **2.3. Análisis coproparasitario**

### **2.3.1. Método de flotación**

Esta técnica cualitativa consiste en concentrar los elementos que se diseminan estadios larvarios, huevos y quistes por flotación con una solución que presente mayor densidad que ellos, si la densidad es muy alta se pueden deformar los elementos de los parásitos (Vignau et al, 2005).

La solución salina saturada presenta una densidad de 1,18, por lo que se utiliza para la identificación de nemátodos, céstodos y algunos quistes pertenecientes a los protozoos, pero no se aplica para los huevos de tremátodos debido a que su densidad varía entre 1,28 a 1,33 mediante la observación en el microscopio (Bowman, 2011).

### **2.3.2. Método McMaster**

Esta técnica cuantitativa sirve para estimar la carga parasitaria mediante el número de huevos, larvas u ooquistes por gramo de heces; para determinar su significancia clínicamente, el recuento debe ir a partir de los 100 elementos parasitarios ya que inferior a esa cantidad se identifica que la carga parasitaria es leve (Vignau et al, 2005).

Se utiliza la cámara de McMaster que contiene dos compartimientos en donde se coloca la suspensión de heces, se cuentan y se suman los elementos parasitarios que se ubiquen dentro de las rejillas de cada compartimento, se multiplica el resultado por cincuenta y se determina la cantidad de elementos parasitarios por gramo de heces (Bowman, 2011).

## **2.4. Tratamiento antiparasitario**

### **2.4.1. Avermectinas**

Pertenecen al grupo de las lactonas macrocíclicas que a dosis bajas presentan buena eficacia y tienen un amplio espectro de seguridad, su acción principal es contra los nemátodos gastrointestinales y no posee actividad antibacteriana ni antifúngica; se clasifican en avermectinas naturales como ivermectina y abamectina, y avermectinas biosintéticas como doramectina, selamectina y eprinomectina (Bowman, 2011).

Las avermectinas no provocan toxicidad hacia los mamíferos, ya que éstas no obtienen los canales de cloruro que se activan con el glutamato y no pueden atravesar la barrera hematoencefálica donde se localizan los receptores GABA (Plumb & Mangiere, 2010).

#### **2.4.1.1. Doramectina**

##### **a. Descripción**

El desparasitante doramectina es una lactona macrocíclica que presenta una diferencia estructural en comparación con la ivermectina, lo que produce que se alargue su disponibilidad a nivel plasmático (Sumano & Ocampo, 2006).

Debido a la presencia del componente 25 - ciclohexilo - avermectina B1, la doramectina no es efectiva contra céstodos y tremátodos, lo cual le confiere un amplio espectro de acción sobre los nemátodos (Botana & Cols, 2002).

##### **b. Farmacocinética**

Al ser liposoluble la doramectina puede alcanzar una mejor distribución hacia los tejidos del organismo, como son: mucosa del abomaso, piel, a nivel

intestinal y pulmonar que son los órganos donde existe mayor proporción de endoparásitos (Botana & Cols, 2002).

Al administrar por vía subcutánea, la doramectina en una solución con medio acuoso, la concentración y el tiempo de vida en el plasma es el doble en comparación con la ivermectina; sin embargo, cuando se elabora con un medio aceitoso se logra reducir la velocidad con la que se absorbe el medicamento posterior a la administración, prolongando la concentración en el plasma y existe mayor biodisponibilidad de la doramectina alrededor de los doce días tras la aplicación (Adams, 2003).

En la etapa del metabolismo, cuando el fármaco no se altera presenta niveles residuales altos a nivel hepático, renal y muscular y en las grasas que son consumibles por el ser humano, por lo que el tiempo de retiro es importante tener en cuenta para evitar intoxicaciones agudas y crónicas en la sociedad (Engormix, 2014).

La vía de excreción se produce por vía biliar y por las heces (Sumano & Ocampo, 2006).

### c. Farmacodinamia

La doramectina afecta la acción de los canales de cloruro que se ubican en los sistemas nerviosos de los nemátodos, se logra unir a todo receptor que aumenta la permeabilidad de la membrana para los cloruros (Plumb & Mangiere, 2010).

Esto produce la inhibición de las actividades eléctricas de las células nerviosas procedentes de los nemátodos, causando parálisis y muerte de los mismos (Sumano & Ocampo, 2006).

También actúa liberando el ácido gamma aminobutírico conocido como GABA que se localiza en las neuronas presinápticas. Su función es ser un

neurotransmisor que inhibe y bloquea las estimulaciones postsinápticas de las neuronas de los nemátodos (Plumb & Mangiere, 2010).

#### d. Indicaciones de uso

La doramectina se utiliza para tratar y controlar los parásitos internos que se encuentran en las ganaderías, como parásitos redondos que cursan por la etapa de adultos y ciertas larvas que están en el estadio cuarto: *Ostertagia sp.*, *Trichostrongylus sp.*, *Cooperia sp.*, *Trichuris sp.*, *Haemonchus contortus* y *Strongyloides papillosus* (Plumb & Mangiere, 2010).

En investigaciones que se han realizado en América del Norte, Europa y América del Sur se ha demostrado que el fármaco posee una eficacia que supera el noventa y nueve por ciento contra la fase inmadura y madura de los nemátodos anteriormente mencionados (Adams, 2003).

El fármaco logra proteger a los bovinos de que se infesten o exista una reinfestación de *Ostertagia ostertagi* alrededor de veinte y uno días (Plumb & Mangiere, 2010).

#### e. Efectos adversos

No se han observado efectos adversos en los animales, al aplicar la doramectina vía intramuscular se puede producir daño muscular en el lugar de la inyección por lo que se recomienda la aplicación vía subcutánea (Plumb & Mangiere, 2010).

Cuando la doramectina destruye larvas que se ubiquen en el esófago puede ocasionar una reacción hospedador- parásito, causando timpanismo o que el esófago se paralice y provoque disfagia (Sumano & Ocampo, 2006).

#### f. Interacciones

Al administrar la doramectina combinada con complejo vitamínico AD3E, se observó en las bioquímicas sanguíneas que el nivel sérico de las transaminasas ALT, AST y ALP y la bilirrubina total aumentaron, lo que sugiere que existe daño en las membranas celulares de los hepatocitos, provocando que pase de un evento inflamatorio en el que se altere la permeabilidad a la muerte celular (Vaquero & Velasco , 2016).

También existe deficiencia del nivel sérico de vitamina A y D, esto se puede deber a que las dos sustancias compiten por las enzimas denominadas CYP450, en donde la doramectina monopoliza a las enzimas, evitando que puedan metabolizar a las dos vitaminas o que se presente un aumento en la producción de estas enzimas, acelerando el metabolismo y la eliminación de los fármacos (Paez Sierra & Vargas Velásquez, 2008).

#### g. Tiempo de retiro

Los animales destinados a la faena no deben ser sacrificados hasta los cincuenta días luego de finalizar con el tratamiento, no se debe aplicar la doramectina en vacas lactantes ni vacas que estén cincuenta días antes del parto (Engormix, 2014).

#### h. Sobredosificación

En pruebas realizadas en campo, no se ha observado signos clínicos que impliquen toxicidad aguda en los bovinos, que han recibido una dosis que supere veinte y cinco veces la dosis que se recomienda (Plumb & Mangiere, 2010).

En hembras con gestación de doce a cincuenta y cinco días no se ha identificado abortos y no presenta en la etapa embrionaria malas formaciones (Sumano & Ocampo, 2006).

En investigaciones que se han realizado con animales reproductores, como: vacas preñadas y toros se ha determinado que aplicando la dosis de doramectina tres veces mayor a la dosis que se recomienda, no hubo efecto en el rendimiento reproductivo (Plumb & Mangiere, 2010).

### 3. MATERIALES Y MÉTODOS

#### 3.1. Ubicación

La investigación se realizó en dos predios El Refugio y Urkusumak que pertenecen a la hacienda denominada El Refugio. La hacienda se ubica a 17 kilómetros del centro de la ciudad de Machachi y al suroeste de la parroquia el Chaupi en el Cantón Mejía provincia de Pichincha.

La hacienda limita al norte con la parroquia llamada Manuel Cornejo Astorga, al suroeste limita con la provincia de Cotopaxi y el Cerro Los Illinizas y al este limita con la parroquia llamada El Chaupi.

Es una zona templada fría, su temperatura va desde los -2 a 14 °C, su altitud se encuentra entre los 3100 a 3800 msnm, la precipitación es más abundante en los meses de Enero, Marzo, Abril y Octubre y su promedio anual es de 131 mm, tiene una humedad relativa de 77,6 % (Weather Spark, 2016).

Como se puede observar en la figura 6, el primer predio llamado “Urkusumak” se encuentra a 3150 msnm, se caracteriza por ser una planada que está constituido de 22 hectáreas, las cuales están destinadas para la crianza de ganado de lidia que se manejan bajo un sistema de pastoreo rotacional, sus coordenadas son 0°36'29.8"S 78°40'48.3"W (GoogleMaps, 2018).



*Figura 6.* Ubicación geográfica de la hacienda Urkusumak.  
Adaptada de (GoogleMaps, 2018)

Como se puede observar en la figura 7, el segundo predio denominado “El Refugio” se ubica a 6 kilómetros de distancia del primer predio y se encuentra a 3400 msnm, está conformado por 18 hectáreas y también se dedica a la crianza de ganado de lidia, los cuales se manejan un sistema extensivo de pajonales, sus coordenadas son  $0^{\circ}37'37.7''S$   $78^{\circ}41'01.4''W$  (GoogleMaps, 2018).



*Figura 7.* Ubicación geográfica de la hacienda El Refugio.  
Adaptada de (GoogleMaps, 2018)

### 3.2. Población y muestra

#### 3.2.1. Población

En la tabla 1 se puede observar que la población para el estudio estaba conformada por 116 toros de lidia, de la cual en el sistema de pastoreo rotacional estaba formado por 31 animales y en el sistema de pastoreo extensivo estaba formado por 85 animales.

Tabla 1  
*Población del estudio*

<b>Categoría</b>	<b>Sistema Extensivo</b>	<b>Sistema Rotacional</b>
<b>1 Toros</b>	5	3
<b>2 Vacas</b>	35	15
<b>3 Vaquillonas</b>	18 Hembras	6 Hembras
<b>4 Novillos</b>	12 Machos	3 Machos
<b>5 Terneros</b>	8 Hembras 7 Machos	2 Hembras 2 Machos
<b>6 Total</b>	<b>85</b>	<b>31</b>

#### 3.2.2. Muestra

Para la muestra del estudio, se han establecido dos grupos tanto para el sistema rotacional como para el sistema extensivo: en la categoría jóvenes intervenían animales que estaban en el rango de 4 meses hasta los 24 meses y en la categoría adultos intervenían animales que estaban en el rango de 25 meses en adelante.

Se implementaron criterios de inclusión y exclusión colocados en la tabla 2 para seleccionar los animales aptos para el estudio.

Dado a los criterios de inclusión y exclusión, se determinó un grupo de muestra:

- Sistema extensivo 24 animales, 12 categoría jóvenes y 12 categoría adultos
- Sistema rotacional: 24 animales, 12 categoría jóvenes y 12 categoría adultos

### 3.2.3. Criterios de inclusión y exclusión

Mediante los criterios de inclusión y exclusión se pudo determinar que animales ingresan al estudio, al aplicar la doramectina es necesario tomar en cuenta las contraindicaciones para proteger la salud de los animales a muestrear.

Tabla 2  
*Criterios de inclusión y exclusión*

	<b>Criterios de inclusión</b>	<b>Criterios de exclusión</b>
1	Machos desde los 4 meses hasta los 36 meses	Machos a partir de los 37 meses en adelante.
2	Machos que presentan una mala morfología en sus pitones	Machos que presentan forma horizontal en sus pitones.
3	Hembras de 4 meses en adelante.	Hembras menores a 4 meses.
4	Animales que no han sido desparasitados tres meses previos al estudio.	Animales que han sido desparasitados previo al estudio.
5	Animales con condición corporal de 2,25 en adelante.	Animales con condición corporal menor a 2.
6	Animales que no presenten problemas respiratorios.	Animales que presenten problemas respiratorios.
7	Animales que no presenten problemas diarreicos.	Animales que si presentan problemas diarreicos.
8	Animales que no presenten congestión cardiaca	Animales que si presenten congestión cardiaca.
9	Animales que no presenten claudicación	Animales que presenten claudicación
10	Hembras en gestación que se encuentran en el primero y segundo tercio de gestación.	Hembras gestantes en el último tercio de gestación.
11		Animales que se haya incorporado al grupo durante los últimos tres meses previo al estudio.

### **3.3. Materiales**

#### **3.3.1. De campo**

- Materiales para el manejo de los animales y la toma de muestras fecales
  - 6 Betas / Cabresto (36,57- 54,86 metros)
  - Manga de madera (10m de largo x 0.8m de ancho x 1,30m de altura).
  - 4 cajas de 100 unidades de Guantes ginecológicos.
  - Marcador permanente negro.
  - 1 Cooler con capacidad para 20 litros.
  - 16 fundas de Hielo seco de 1 kilo.
  
- Materiales para la identificación de los animales
  - 60 aretes de dos piezas (macho y hembra) 7cm x 5cm.
  - 2 areteadoras para aretes de remache.
  
- Materiales para la desparasitación
  - 2 frascos de Doramectina de 500ml.
  - 120 jeringas de 10 ml.
  - 120 Agujas 18cm x 1/2 pulgada.

#### **3.3.2. De laboratorio**

- Método McMaster
  - Equipo de McMaster de 127\* 26 mm
  - Probeta de vidrio
  - Solución saturada de NaCl
  - Coladera de malla fina metálica
  - 220 Cucharas de plástico

- Pipetas de 5 ml
- Microscopio
  
- Método de Flotación
  
- Gradilla para tubos
- Gasas quirúrgicas rectangulares de 16\*16 cm dos veces doblada
- Cuchara de plástico
- Tubos de ensayo de 15\*150 o 13\*100
- Láminas portaobjetos 7.5 \* 5 cm
- Laminillas cubreobjetos 22\*22mm
- Embudo de 5 cm de diámetro
- Vasos de estériles de orina de volumen de 60 ml
- Asa bacteriológica de 5-7 mm de diámetro
- Solución saturada de NaCl
- Solución de Lugol
- Centrifugadora

### **3.3.3. De oficina**

- Hojas de registro
- Esferográficos
- Marcador negro permanente

### **3.4. Métodos**

Una vez que se identificó la muestra de animales para el estudio, se procedió a obtener la cantidad de heces necesaria de cada animal para poder ejecutar pruebas diagnósticas parasitarias.

Se utilizó el método de flotación con la solución salina saturada para la identificación del diagnóstico situacional de los tipos de nemátodos gastrointestinales presentes en la zona de investigación.

Se aplicó el método McMaster para evaluar la efectividad del fármaco mediante el análisis de la carga parasitaria y determinar una re infestación parasitaria.

Una vez que se obtuvieron los resultados de las técnicas diagnósticas parasitarias se procedió a aplicar la parte estadística.

Para las variables cualitativas se implementó el análisis porcentual del tipo de parásito existente en el ganado y las pruebas no paramétricas U de Mann Withney y Kruskal Wallis.

### **3.4.1. Descripción del estudio**

En el anexo 19, se puede observar un registro fotográfico de la secuencia de las actividades que se realizaron durante los días de muestreo.

#### **3.4.1.1. Toma de muestra de heces**

- Manejo de los animales (Millan, 2013).
- Identificación de los animales (FAO/OMS, 2004).
- Toma de muestra de las heces de cada animal (Ramírez Remolina & Villamizar Cañas, 2014).
- Almacenamiento de la muestra (Ramírez Remolina & Villamizar Cañas, 2014).
- Transporte de la muestra al laboratorio (Ramírez Remolina & Villamizar Cañas, 2014). Revisar en anexos POE 1, 2 y 3.

#### **3.4.1.2. Método de identificación parasitaria**

- Se utilizó el método de Flotación con solución salina saturada (Bowman, 2011).
- Recibimiento de las muestras (Bowman, 2011).
- Procesamiento de las muestras (Bowman, 2011).

- Observación al microscopio (Bowman, 2011).
- Descripción de los resultados de las muestras (Bowman, 2011). Revisar en anexo POE 4.

#### **3.4.1.3. Método McMaster**

- Recibimiento de las muestras (Bowman, 2011).
- Procesamiento de las muestras (Bowman, 2011).
- Observación al microscopio (Bowman, 2011).
- Descripción de los resultados de las muestras (Bowman, 2011). Revisar en anexo POE 5.

#### **3.4.1.4. Eficacia de la doramectina**

- Evaluación de la efectividad del desparasitante (Sampedro Robalino, 2013).
- Se calcula las dosis de desparasitante (Sampedro Robalino, 2013).
- Aplicación del desparasitante (Sampedro Robalino, 2013).
- Evaluación periódicamente de la efectividad de la doramectina y una nueva re infestación mediante el método McMaster (Sampedro Robalino, 2013). Revisar en anexo POE 6.

En la figura 8, se puede observar cuántos muestreos se han ejecutado en el estudio y las actividades que se han realizado para cada muestreo.

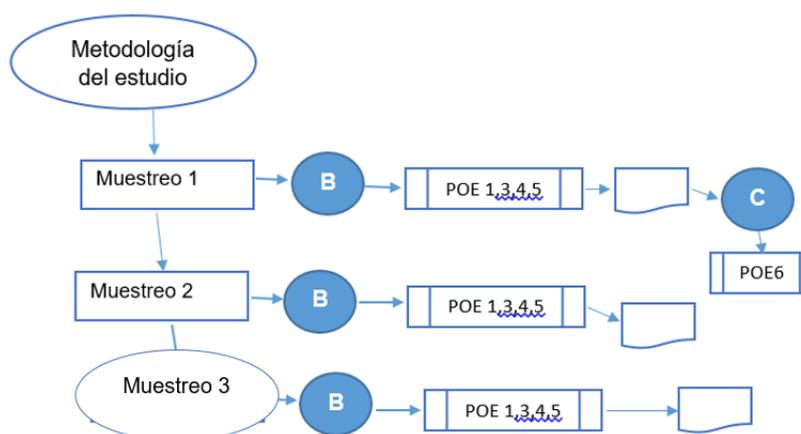


Figura 8. Diagrama de flujo de la metodología

Nota: B: Se ejecutaron las siguientes actividades cuando ya se obtuvo la muestra para el estudio: manejo del ganado, toma de muestras, transporte de muestras y evaluación de muestras para el procesamiento de las mismas en el laboratorio,: Se entiende como la figura para los registros de los resultados de ambos métodos de laboratorio y C: Desparasitación.

### 3.4.2. Variables

Se observan las variables que se aplicaron en los dos predios en el anexo 20, para identificar la efectividad de la doramectina mediante la evaluación periódica de las cargas parasitarias de los cinco nemátodos existentes y determinar si es que existen diferencias entre la edad categórica y el sistema de pastoreo.

### 3.5. Análisis Estadístico

Para las variables cualitativas, en la estadística descriptiva se realizó un análisis porcentual dependiendo del tipo de nemátodo gastrointestinal presente en los animales y en la estadística analítica se utilizaron dos pruebas no paramétricas U de Mann Withney para la evaluación de la carga parasitaria antes y después de la desparasitación por cada sistema de pastoreo y Kruskal Wallis para la evaluación periódica de la carga parasitaria por día de muestreo en los dos sistemas de pastoreo luego de la desparasitación.

## 4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### 4.1. Resultados

#### 4.1.1. Relación entre carga parasitaria de los cinco parásitos y los dos sistemas de pastoreo en cada día de muestreo

Al observar el anexo 7 se identifica que la carga parasitaria de *Ostertagia spp.* de los animales en cada día de muestreo por sistema de pastoreo, al día 0 en el sistema rotacional existe que el 37,5% de animales infestados presentaron 100 h/g (9) y 8,3% presentaron 200 h/g (2) y en el sistema extensivo, el 20,8% de los animales presentaron 100 h/g (5); mientras que en el día 14, se reducen las cargas parasitarias en ambos sistemas de pastoreo, presentando en el sistema extensivo el 8,3% (2) y en el sistema rotacional el 4,2% de animales infestados (1) y en el día 28, en el sistema rotacional se presentó que el 8,3% de animales se re infestaron de *Ostertagia spp.* 100 h/g (2) en comparación con el sistema extensivo que el 100% de los animales presentaron 0 h/g (24).

En cuanto a la carga parasitaria de *Strongyloides papillosus* de los animales, observar en anexo 8 presentan los siguientes resultados, en el sistema de pastoreo extensivo, en los tres días de muestreo, el 100% de los animales presentaron 0 h/g (24), mientras que en el sistema de pastoreo rotacional, en el día 0 el 8,3% de los animales presentaron 100 h/g (2); en los días 14 y 28 el 100 % de los animales presentaron 0 h/g (24).

En el caso de los resultados de la carga parasitaria de *Trichuris spp.* que se observan en el anexo 9, al día 0 en el sistema rotacional existe que el 95,8% de animales (23) y en el sistema extensivo 66.6% (16) no estaban infestados, mientras que en el día 14 ambos sistemas de pastoreo presentaron que el 79,2% de los animales ya no presentaban cargas parasitarias tras la desparasitación (19) y en el día 28, en los dos sistemas de pastoreo existió una re infestación, en el sistema rotacional el 58,3% de los animales (14) y en el sistema extensivo el 54,2% de los animales (13) no estaban infestados.

Mientras que los resultados de la carga parasitaria de *Trichostrongylus spp.* de los animales observados en el anexo 10 indican que al día 0, en el sistema extensivo existe que el 79,2% de los animales (19) y en el sistema rotacional el 58,3% de los animales (14) presentaron 0 h/g, mientras que en el día 14, en los dos establecimientos se aumentó los animales que presentaron 0 h/g 91,7% (22) y en el día 28, para ambos establecimiento no se produjo una reinfestación parasitaria obteniendo que el 100% de los animales presentaron 0 h/g (24).

Por último se observa en el anexo 11 que la carga parasitaria de *Haemonchus contortus* de los animales da como resultado, que en el sistema de pastoreo extensivo, en los tres días de muestreo, el 100 % de los animales presentaron 0 h/g (24), mientras que en el sistema de pastoreo rotacional, en el día 0 el 4,2 % de los animales presentaron 100 h/g (1); en los días 14 y 28 el 100% de los animales presentaron 0 h/g (24).

#### 4.1.2. Relación entre las edades categóricas y las cargas parasitarias de los cinco parásitos en cada día de muestreo

Se indica en el anexo 12, que la carga parasitaria de *Ostertagia spp.* según la edad categórica en cada día de muestreo por sistema de pastoreo, al día 0 en el sistema extensivo el 75% tanto para los jóvenes como los adultos presentaron 0 h/g (9) y en el sistema rotacional, el 58,3% de los jóvenes (7) y el 50% de los adultos (6) presentaron 0h/g, mientras que al día 14, en el sistema extensivo ambos aumentaron el porcentaje de animales que ya no presentan carga parasitaria 91,7% (11) y en el sistema rotacional, el 8,3% de los adultos presentaron 100 h/g (1) y el 100% de los jóvenes presentaron 0 h/g (12) y al día 28 en el sistema extensivo el 100% de los jóvenes y adultos presentaron 0 h/g (12) y en el sistema rotacional, el 16,75% de los adultos presentaron una reinfestación de 100 h/g (2) y el 100% de los jóvenes presentaron 0 h/g (12).

Por otra parte, los resultados observados en el anexo 13 de la carga parasitaria de *Strongyloides papillosus* según la edad categórica, en el sistema

de pastoreo extensivo, el 100% tanto para jóvenes como para adultos en todos los días de muestreo presentaron 0 h/g (12), mientras que en el sistema de pastoreo rotacional, el 100% de los jóvenes en todos los días de muestreo presentaron 0 h/g (12) y para los adultos en el día 0 el 16,7 % de los animales presentaron 100 h/g (2); en los días 14 y 28 el 100 % de los animales presentaron 0 h/g (12).

Además resulta que la carga parasitaria de *Trichuris spp.* según la edad categórica observada en el anexo 14, en el sistema de pastoreo extensivo, al día 0 el 75% de los animales jóvenes (9) y el 58,3% de los adultos (7) presentaron 0 h/g; en el día 14 se aumentó el porcentaje de animales no infestados en los jóvenes 83,3% (10) y en los adultos 75% (9) y en el día 28 existe una re infestación en los adultos al presentar que el 33,3% presentaron 0 h/g (4) y en los jóvenes el 75% presentaron 0 h/g (9), mientras que en el sistema de pastoreo rotacional, en el día 0 el 97,1% de los jóvenes (11) y el 100% de los adultos (12) presentaron 0 h/g; en el día 14 existe una re infestación de los animales adultos al presentar que el 58,3% no estaban infestados (7) y el 100 % de los jóvenes presentaron 0 h/g (12) y en el día 28 en los jóvenes existe una re infestación ya que solo el 75% no estaban infestados (9) y en los adultos disminuyó el porcentaje de animales no infestados 41,7% (5).

En cuanto al anexo 15, la carga parasitaria de *Trichostrongylus spp.* según la edad categórica da como resultado, en el sistema de pastoreo extensivo, al día 0 existe que el 83,3% de los adultos (10) y el 75% de los jóvenes (9) presentaron 0 h/g; en el día 14 aumenta el porcentaje de animales jóvenes no infestados 83,3% (10) y el 100% de los animales adultos presentaron 0 h/g (12) y en el día 28 el 100% tanto en los jóvenes como en los adultos presentaron 0 h/g (12), mientras que en el sistema de pastoreo rotacional, existe el 83,3% de los adultos (10) y el 33,3% de los jóvenes (4) presentaron 0 h/g; en el día 14 se aumentó el porcentaje de animales no infestados para ambas categorías 91,7% (11) y en el día 28 el 100% tanto en los jóvenes como en los adultos presentaron 0 h/g (12).

Finalmente se demuestra que en el anexo 16, la carga parasitaria de *Haemonchus contortus* según la edad categórica resulta que en el sistema de pastoreo extensivo, en los días de muestreo el 100 % tanto para los jóvenes como para los adultos presentaron 0 h/g (12), mientras que en el sistema de pastoreo rotacional, en el día 0 el 8,3% de los animales jóvenes presentaron 100 h/g (1); en los días 14 y 28 el 100 % tanto para los jóvenes como para los adultos presentaron 0 h/g (12).

#### 4.1.3. Relación de los sistemas de pastoreo con las cargas parasitarias de los cinco parásitos en cada día de muestreo mediante el método de U de Mann-Withney

En la tabla 3, se explica los niveles de significancia que resultan de la relación de los dos sistemas de pastoreo con las cargas parasitarias de cada parásito estudiado que se presentan en cada día de muestreo mediante el método de U de Mann-Withney.

Tabla 3

*Nivel de significancia de la relación de los dos sistemas de pastoreo con las cargas parasitarias de los cinco parásitos*

Tipo de parásito	Nivel de significancia		
	Día 0	Día 14	Día 28
<i>Ostertagia sp.</i>	0,144	0,555	0,153
<i>Strongyloides papillosus</i>	0,153	1,000	1,000
<i>Trichuris sp.</i>	0,013	0,942	0,954
<i>Trichostrongylus sp.</i>	0,105	0,966	1,000
<i>Haemonchus contortus</i>	0,317	1,000	1,000

Al observar la tabla 3, en el día 0 se determinó que si existe diferencia significativa entre ambos sistemas de pastoreo y la carga parasitaria de *Trichuris spp.* ya que en el sistema extensivo existe menor porcentaje de animales no infestados 66,6% (16) en comparación con el sistema rotacional que presentó que el 95,85% de los animales no estaban infestados (23); en los

días 14 y 28 se determinó que no hay diferencia significativa entre ambos sistemas de pastoreo y las cargas parasitarias de *Ostertagia spp.*, *Strongyloides papillosus*, *Trichostrongylus spp.*, *Trichuris spp.* y *Haemonchus contortus*.

#### 4.1.4. Relación de las edades categóricas con las cargas parasitarias de los cinco parásitos en cada día de muestreo mediante el método de U de Mann-Withney

En la tabla 4, se explica los niveles de significancia que resultan de la relación de las edades categóricas jóvenes y adultos con las cargas parasitarias de cada parásito estudiado que se presentan en cada día de muestreo mediante el método U de Mann-Withney.

Tabla 4

*Nivel de significancia de la relación de las dos edades categóricas con las cargas parasitarias de los cinco parásitos*

Tipo de parásito	Nivel de significancia		
	Día 0	Día 14	Día 28
<i>Ostertagia sp.</i>	0,971	0,555	0,153
<i>Strongyloides papillosus</i>	0,153	1,000	1,000
<i>Trichuris sp.</i>	0,796	0,041	0,016
<i>Trichostrongylus sp.</i>	0,020	0,333	1,000
<i>Haemonchus contortus</i>	0,317	1,000	1,000

Al observar la tabla 4, en el día 0 se identificó que si existe diferencia significativa entre las dos edades categóricas y la carga parasitaria de *Trichostrongylus spp.* ya que existe mayor porcentaje de animales jóvenes no infestados en el sistema extensivo 75% (9) en comparación con el sistema rotacional 33,3% (4) mientras que para ambos sistemas en los adultos se obtuvo un porcentaje del 83,3% de animales adultos no infestados (10); en los días 14 y 28 se identificó si existe diferencia significativa entre las dos edades categóricas y la carga parasitaria de *Trichuris spp.* ya que en el día 14 existió

mayor porcentaje de animales adultos no infestados en el sistema extensivo 75% (9) en comparación con el sistema rotacional 58,3% (7) y en el día 28 existió mayor porcentaje de animales jóvenes no infestados para ambos sistemas 75% (9) mientras que existió un menor porcentaje de animales adultos no infestados en el sistema extensivo 33.3% (4) que en el sistema rotacional 41,7% (5).

#### 4.1.4. Relación de cada sistema de pastoreo con las cargas parasitarias de los cinco parásitos en los tres días de muestreo mediante el método de Kruskal Wallis

En las tablas 5 y 6, se explica los niveles de significancia de la relación que existe entre cada sistema de pastoreo extensivo y rotacional con las cargas parasitarias de los cinco parásitos en los tres días de muestreo mediante el método de Kruskal Wallis

Tabla 5

*Niveles de significancia de la relación entre el sistema de pastoreo extensivo con las cargas parasitarias de los cinco parásitos*

Sistema de pastoreo	Nivel de Significancia para el día 0, 14 y 28				
	<i>Ostertagia spp.</i>	<i>Strongyloides papillosus</i>	<i>Trichuris spp.</i>	<i>Trichostrongylus spp.</i>	<i>Haemonchus contortus</i>
Extensivo	0,020	1,000	0,204	0,050	1,000

Tabla 6

*Niveles de significancia de la relación entre el sistema de pastoreo rotacional con las cargas parasitarias de los cinco parásitos*

Sistema de pastoreo	Nivel de Significancia para el día 0, 14 y 28				
	<i>Ostertagia spp.</i>	<i>Strongyloides papillosus</i>	<i>Trichuris spp.</i>	<i>Trichostrongylus spp.</i>	<i>Haemonchus contortus</i>
Rotacional	0,000	0,132	0,008	0,000	0,368

En las tablas 5 y 6 de *Ostertagia spp.* se determinó que para los dos sistemas de pastoreo existe diferencia significativa por lo que la doramectina si es efectiva contra este parásito. Al observar el anexo 17, en el sistema de pastoreo extensivo el porcentaje de animales no infestados en el día 0 fue del 75% (18), al día 14 se aumentó el porcentaje de animales no infestados a 91,7% (22) y al día 28, el 100% de los animales no estaban infestados (24) por lo que se indica que la doramectina siguió siendo efectiva hasta ese día, mientras que al observar el anexo 18, en el sistema rotacional se determinó una diferencia del porcentaje de animales no infestados en el día 0 (54,2%) (13) y día 14 (95,8%) (23), se indica que la eficacia de la doramectina al día 14 fue del 99% y al día 28 ya existe una re infestación del 16,7% de los animales adultos que presentaron 100 h/g (2), por lo que se establece que la eficacia de la doramectina va disminuyendo en este día.

En los resultados de *Strongyloides papillosus* observados en las tablas 5 y 6 determinaron que para los dos sistemas de pastoreo no existe diferencia significativa. En el anexo 17 se puede observar que en el sistema extensivo no se pudo llegar a determinar la eficacia de la doramectina debido a que en los tres días de muestreo el 100% de los animales presentaron 0 h/g (24) y en el anexo 18 se puede observar que en el sistema rotacional, al día 0 se presentó que el 16,7% de los animales adultos presentaron 100 h/g (2) y en los día 14 y 28 el 100% de los animales presentaron 0 h/g (24), en este caso la doramectina si fue efectiva al día 14 y 28 pero el número de los animales infestados no es considerable para marcar una diferencia significativa.

En cuanto a los resultados de *Trichuris spp.* observados en la tabla 5 y anexo 17 determinaron que para el sistema de pastoreo extensivo no existe una diferencia significativa, ya que el porcentaje de animales no infestados no llegó a ser representativo, en el día 0 antes de la desparasitación 66,6% (16), al día 14 aumentó ligeramente el porcentaje a 79,2% (19) y en el día 28 existe una re infestación parasitaria considerable al presentar que el 54,2 % de los animales no estaban infestados (13) de los cuales los animales adultos se re infestan

más rápido que los jóvenes, se indica que la doramectina llega a ser efectiva hasta los 28 días en este sistema de pastoreo, mientras que los resultados de *Trichuris spp.* observados en la tabla 6 y anexo 18 determinaron que para el sistema de pastoreo rotacional si existe una diferencia significativa, en la categoría de jóvenes la eficacia de la doramectina fue del 100% debido a que en el día 0 el 91,7% (11) y al día 14 100% de los animales no estaban infestados (12) y al día 28 ya existe una re infestación al presentar solo el 75% de los animales no infestados (9) y en la categoría de adultos existe una diferencia ya que en el día 0 el 100% de los animales no estaban infestados (12) pero al día 14 ya existe una re infestación de los animales al presentar que el 58,3% no estaban infestados (7) y al día 28 disminuyó el porcentaje de animales no infestados al 41,7% (5).

Mientras que los resultados de la tabla 5 y anexo 17 de *Trichostrongylus spp.* determinaron que para el sistema de pastoreo extensivo no existe una diferencia significativa, ya que los porcentajes de animales no infestados no es representativo pero la doramectina si ha sido efectiva contra este parásito, al día 0 el 79,2% no estaban infestados (19), al día 14 aumentó el porcentaje a 91,7% (22) y al día 28 el 100% de los animales no estaban parasitados (24), se indica que la doramectina hasta este día sigue siendo efectiva, mientras que los resultados de la tabla 6 y anexo 18 de *Trichostrongylus spp.* se determinó que para el sistema de pastoreo rotacional si existe una diferencia significativa, ya que en el día 0 el 58,3% de los animales no estaban infestados, al día 14 la eficacia de la doramectina llega al 98% al presentar que el 91,7% de los animales no estaban infestados y en el día 28 el 100% de los animales no estaban infestados por lo que la doramectina sigue siendo efectiva hasta este día.

Por último, se observa los resultados de *Haemonchus contortus* en las tabla 5 y 6 determinaron que para los dos sistemas de pastoreo no existe diferencia significativa, se indica en el anexo 17 que en el sistema extensivo no se pudo llegar a determinar la eficacia de la doramectina debido a que en los tres días

de muestreo el 100% de los animales presentaron 0 h/g (24) mientras que en el anexo 18 para el sistema rotacional, al día 0 se presentó que el 4,2% de los animales jóvenes presentaron 100 h/g (1) y en los días 14 y 28 el 100% de los animales presentaron 0 h/g (24), en este caso la doramectina si fue efectiva al día 14 y 28 pero el número de los animales infestados no es considerable para marcar una diferencia significativa.

#### 4.2. Discusión

Dada a la presencia de los nemátodos gastrointestinales en los sistemas de producción bovino es importante realizar estudios sobre la eficacia de los antiparasitarios; el 100% de eficacia de las avermectinas se alcanza desde el día catorce a veinte y ocho, se presenta una reducción de la carga parasitaria por más de treinta y cinco días (Aguilar Tipacamú & Rodríguez Vivas, 2002), lo cual concuerda con el estudio presente ya que para *Strongyloides papillosus* y *Haemonchus contortus* la eficacia de la doramectina fue al día 14 y *Trichostrongylus spp.* tuvo buena eficacia al día 14 obteniendo que el 91,7 % de animales no estaban infestados y al día 28 no existe carga parasitaria en los animales.

Según los autores (Williams, y otros, 2000) la eficacia de la doramectina se reduce al indicar que existe una re infestación parasitaria alrededor de los catorce a veinte y ocho días y que pueden alcanzar su recuento de huevos inicial entre los días veinte y ocho y cuarenta y dos posterior a la desparasitación, lo cual concuerda con el estudio presente ya que para *Ostertagia spp.* existió una re infestación a los 28 días y para *Trichuris spp.* por parte de la categoría de adultos existió una re infestación a los 14 días, esta disminución en el efecto del antiparasitario se debe a la morfología del parásito, su localización y la resistencia presente de sus huevos a las condiciones climáticas (Loyacano, y otros, 2001).

Existen estudios realizados con doramectina en donde se determina que para las especies y géneros de los nemátodos presentes en el estudio hubo una eficacia del 100% hasta los cuarenta y cinco días (Loyacano, y otros, 2001), lo cual no concuerda con el estudio presente ya que para *Ostertagia spp.* al día 28 existió un nivel bajo de re infestación pero para *Trichuris spp.* existió un nivel alto de re infestación, debido a que estos nemátodos tienen la capacidad de sobrevivir a climas fríos y templados por su sistema de hipobiosis en donde detienen su desarrollo larvario dentro del huésped o en el suelo hasta que las condiciones ambientales sean las óptimas para continuar con el ciclo (Steffan et al, 2012).

Según los autores (Figuroa Castillo et al, 2011) los animales jóvenes que van hasta los 24 meses tienen mayor susceptibilidad a presentar una infestación parasitaria y conforme va madurando el animal, su sistema inmune adquiere protección contra estos parásitos, por lo que los animales adultos presentan cargas parasitarias bajas, lo cual no concuerda con el estudio presente al afirmar que los animales adultos presentan mayor porcentaje de re infestación en *Ostertagia spp.* y *Trichuris spp.* en comparación con los animales jóvenes que presentan menor porcentaje de re infestación en *Trichuris spp.*; porque al ser transportados y vinculados en los rodeos suelen sufrir de estrés los adultos y los parásitos aprovechan para poderse desarrollar en el organismo de los mismos, se ve afectado su rendimiento físico por lo que presentan diferentes alteraciones en el proceso de calcificar los huesos, estructuras tendinosas de los músculos y pérdida de las sustancias dérmicas y a nivel de mucosa lo que podría predisponer a infecciones secundarias de otros agentes infecciosos (Figuroa Castillo et al, 2011).

En una investigación en donde se aplica doramectina en animales jóvenes, el promedio de carga parasitaria posterior al tratamiento fue de 353 h/g (Adams, 2003), lo cual no concuerda con el estudio presente debido a que el promedio de re infestación fue de 150 h/g en *Trichuris spp.* en la categoría de los jóvenes siendo un promedio bajo en comparación con las cargas parasitarias de los

animales adultos , existe esta re infestación parasitaria en animales jóvenes porque al estar ubicados en sectores de extrema condición ambiental tanto en el sistema extensivo como en el rotacional, su manejo no es el adecuado al mantener juntas a las dos categorías en el pastoreo, los animales jóvenes ingieren con facilidad los huevos de los parásitos expulsados en las heces de los animales adultos y así se incrementa la infestación parasitaria en esta categoría, evitando que los animales jóvenes presenten un buen desarrollo, ganancia de peso y condición corporal (Steffan et al, 2012).

En una investigación se determinó que animales que se manejan en un sistema de pastoreo extensivo presentan un alto porcentaje (92,4 %) de parasitosis que en el sistema de pastoreo rotacional (81,5%) (Figueroa Castillo et al, 2011), lo cual no concuerda con el estudio presente ya que en el primer muestreo existió mayor porcentaje de infestación parasitaria en el sistema de pastoreo rotacional (20,83%) que en el sistema extensivo (15,83%); esto se debe a que el tiempo de permanencia de los animales en los potreros es largo favoreciendo a la re infestación parasitaria ya que el estadio larvario infectante se encuentra disponible en el pasto cuando los animales continúan en el potrero pastoreando (Soca et al, 2017).

Según los autores (Steffan et al, 2012), al no mantener un control en la rotación de los potreros en un sistema de pastoreo rotacional no se logra evitar la disminución en las infestaciones parasitarias, debido a que el aumento en la carga animal ayuda en la transmisión de las parasitosis en comparación con un sistema de pastoreo extensivo donde el riesgo de una parasitosis se disminuye, al mantener una carga animal baja los animales pueden seleccionar el área que van a pastorear, lo cual concuerda con el estudio presente donde se evidencia que existió una mayor re infestación de los animales en el sistema de pastoreo rotacional para los parásitos *Trichuris spp.* y *Ostertagia spp.* en comparación con el sistema de pastoreo extensivo donde si hubo un nivel menor de re infestación parasitaria para el parásito *Trichuris spp.*

### 4.3. Contraste de hipótesis

- Hipótesis nula: La doramectina no tiene efecto sobre los nemátodos gastrointestinales.
- Hipótesis alternativa: La doramectina si tiene efecto sobre los nemátodos gastrointestinales.

No se acepta la hipótesis nula porque la doramectina si tuvo efecto sobre todos los nemátodos presentes, pero el tiempo de efectividad del fármaco varía según el parásito.

Se acepta la hipótesis alterna porque la doramectina fue efectiva para *Strongyloides papillosus* y *Haemonchus contortus*, la muestra de los animales parasitados no fue considerada pero al día 14 ya no habían animales infestados. Además, para *Trichostrongylus spp.* su efectividad llega al 98% al día 14 y al día 28 los animales ya no estaban infestados, por lo que el tiempo de efectividad se podría alargar. Por último, para *Ostertagia spp.* la efectividad de la doramectina llega a los 28 días ya que existió una re infestación y para *Trichuris spp.* la efectividad de la doramectina llega a los 14 días ya que existió una re infestación.

- Hipótesis nula: La categoría y el sistema de pastoreo no tiene efecto sobre la carga parasitaria, el tipo de parásito y la efectividad del producto.
- Hipótesis alterna: La categoría y el sistema de pastoreo si tiene efecto sobre la carga parasitaria, el tipo de parásito y la efectividad del producto.

Se acepta la hipótesis alterna porque, los animales jóvenes tienen efecto sobre la carga parasitaria de *Trichostrongylus spp.* ya que antes de la desparasitación

presentan mayor porcentaje de animales infestados en comparación con los adultos. Además, los animales adultos tienen efecto sobre la efectividad de la doramectina y la carga parasitaria de *Trichuris spp.* al presentar re infestación a los 14 días y al día 28 se reducen los animales no infestados.

Se acepta la hipótesis nula porque la edad categórica no tiene efecto sobre la efectividad doramectina y las cargas parasitarias de *Ostertagia spp.*, *Strongyloides papillosus* y *Haemonchus contortus*.

Se acepta la hipótesis nula porque el sistema de pastoreo extensivo no tiene efecto sobre la efectividad de la doramectina y las cargas parasitarias de *Ostertagia spp.*, *Trichostrongylus spp.*, *Strongyloides papillosus* y *Haemonchus contortus* y el sistema de pastoreo rotacional no tiene efecto sobre la efectividad de la doramectina y las cargas parasitarias de *Trichostrongylus spp.*, *Strongyloides papillosus* y *Haemonchus contortus*.

Se acepta la hipótesis alterna porque los dos sistemas de pastoreo tienen efecto sobre la efectividad de la doramectina y la carga parasitaria de *Trichuris spp.* porque en ambos sistemas al día 28 existió una re infestación parasitaria considerada.

Se acepta la hipótesis alterna porque el sistema de pastoreo rotacional tiene efecto sobre la efectividad de la doramectina y la carga parasitaria de *Ostertagia spp.* ya que al día 28 existió una re infestación parasitaria.

#### **4.4. Limitantes**

Al ser ganado de lidia el manejo ha sido una gran limitante ya que al estar ubicados en el páramo y no tener mucho contacto con los humanos, el arreo de los animales hacia el corral y la manga ha sido difícil para los trabajadores (chagras) quienes con mucha experiencia lograron ingresar el número de animales que se tomaron para el estudio que pudo haber sido una mejor

muestra de animales. Para la desparasitación se eligió un antiparasitario inyectable para evitar complicaciones que se podrían dar si se aplicaba el tratamiento por vía oral y por haber existido problemas entre los animales los productores limitaron el tiempo de estudio permitiendo realizar hasta el día 28.

## 5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

### 5.1. Conclusiones

De acuerdo al diagnóstico realizado mediante técnicas de laboratorio existen los nemátodos que están presentes en los toros de lidia, de los dos sistemas de pastoreo *Ostertagia spp.*, *Haemonchus contortus*, *Trichuris spp.*, *Trichostrongylus spp.* y *Strongyloides papillosus*, es importante que se aplique un tratamiento ya que los parásitos que se desarrollan a nivel abomasal provocan lesiones que perjudican las funciones del proceso digestivo y se agrava más al presentarse infestaciones mixtas con el tracto intestinal.

Se aplicó la doramectina inyectable al ganado de lidia por manejo, se identifica su amplio rango de seguridad por no presentar efectos adversos posterior a la desparasitación y al analizar los resultados de los dos muestreos siguientes se determinó que al tener un amplio espectro de acción contra los nemátodos, si es efectiva para el control de la parasitosis gastrointestinal en el sector ganadero del Chaupi.

La doramectina sigue siendo efectiva hasta los 28 días para *Strongyloides papillosus*, *Trichostrongylus spp.* y *Haemonchus contortus* ya que no existió una re infestación parasitaria, lo que sugiere que el tiempo de efectividad del fármaco se puede alargar favoreciendo a los sistemas de producción bovinos.

Para *Trichuris spp.* y *Ostertagia spp.* a los 28 días ya existió una re infestación parasitaria en el sistema de pastoreo rotacional, por lo que es necesario que el manejo de los potreros sea adecuado para lograr romper el ciclo de estos parásitos y que no exista una contaminación de los pastos con los huevos parasitados.

En el sistema de pastoreo extensivo existió una re infestación con *Trichuris spp.* al día 28, debido a que el manejo de crianza de los animales jóvenes es

junto a los adultos lo que favorece a la transmisión de la parasitosis y se sugiere que se desparasite cada 28 días ya que se dificulta separar las dos categorías en la crianza.

## 5.2. Recomendaciones

Se recomienda que se realice el mismo estudio aumentando el número de animales a muestrear para que el porcentaje de animales con carga parasitaria sea considerada como es en el caso de *Strongyloides papillosus* y *Haemonchus contortus* y el tiempo de muestreo posterior a la desparasitación sea más largo para determinar a qué día la carga parasitaria llega a la inicial.

Para evitar una resistencia antihelmíntica por parte de los nemátodos gastrointestinales presentes en los dos sistemas de pastoreo en la zona del Chaupi Cantón mejía, se recomienda que exista una rotación de los desparasitantes y además aplicar la correcta dosis del fármaco de acuerdo al peso para evitar una sub dosificación y que los parásitos puedan sobrevivir a las dosis.

Para disminuir la frecuencia de aplicación de los antiparasitarios en los sistemas de producción de la zona del Chaupi se recomienda que se realiza un monitoreo de las cargas parasitarias por categoría bovina, pesaje de los animales cada dos meses y detección de los signos clínicos con la finalidad de que se priorice la aplicación del fármaco a los animales susceptible a los enfermedades parasitarias.

Se recomienda que en las épocas de invierno en la zona del Chaupi se realicen medidas sobre la nutrición de los animales, se realicen estudios sobre alternativas forrajes que produzcan niveles altos de forraje en todo el año y sean de buena calidad como es el caso de *Lolium perenne* o que se implemente reservas forrajeras como heno o ensilaje para lograr cubrir los requerimientos nutricionales y contrarrestar las infestaciones parasitarias.

## REFERENCIAS

- Adams, R. (2003). *Farmacología y Terapéutica Veterinaria*. Madrid España: Acribia.
- Aguilar Tipacamú, G., & Rodríguez Vivas, R. (2002). *Use of moxidectin in the treatment of internal and external parasites in animals*. Retrieved from [https://www.researchgate.net/publication/242132501\\_Uso\\_de\\_la\\_moxidectina\\_para\\_el\\_tratamiento\\_de\\_los\\_parasitos\\_internos\\_y\\_externos\\_de\\_los\\_animales/download](https://www.researchgate.net/publication/242132501_Uso_de_la_moxidectina_para_el_tratamiento_de_los_parasitos_internos_y_externos_de_los_animales/download)
- Aguilar, S. (2013, Octubre 8). *Liber Taurus: Mirafuente y Vista Hermosa*. Retrieved from <http://altoromexico.com/?acc=noticiad&id=14716>
- ASOLIDIA. (2009, Octubre 11). *Asociación de Criaderos de Ganado de Lidia en el Ecuador*. Retrieved from <http://asociacioncriadoresganadolidiaecuador.blogspot.com/2009/04/ganaderias-asociadas.html>
- Ayora, P. (2015). *Exposición Parasitología*. Retrieved from 21 de Octubre: <https://es.slideshare.net/Tugatitabella/ostertagia>
- Blood, D. (2002). *Manual de parasitología veterinaria*. Madrid España: McGraw-Hill-Interamericana.
- Botana, L., & Cols. (2002). *Farmacología y terapéutica veterinaria*. Madrid España: Mc Graw Hill/Interamericana.
- Bowman, D. (2011). *PARASITOLOGÍA PARA VETERINARIOS*. Barcelona España: Diorki Servicios Integrales de Edición.
- Coop, R., & Kyriazakis, I. (2001). *Influence of host nutrition on the development and consequences of nematode parasitism in ruminants*. Retrieved from 25 de Octubre del 2018: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1471492201019006>
- Duncan, J., Dunn, A., Armour, J., & Urquhart, G. (2001). *PARASITOLOGÍA VETERINARIA*. Zaragoza España: ACRIBIA.
- Engormix. (2014). *Doramec® L.A*. Retrieved from 2 de Noviembre del 2018: <https://www.engormix.com/agrovet-market-animal-health/doramec-doramectina-antiparasitario-bovinos-porcinos->

sh28\_pr7409.htm?fbclid=IwAR2EeZWBvNcNM3-

5wnOsYcKGw1vwi4H68UH5Pde9NwgRAE6M7rRBiD0RHm0

- FAO/OMS. (2004). *Prácticas de identificación animal*. Retrieved Noviembre 6, 2018, from <http://www.fao.org/tempref/docrep/fao/010/y5454s/y5454s03.pdf>
- Flores-Crespo, J., Herrera-Rodríguez, D., Liébano-Hernández, E., Vázquez-Prats, V., & López-Arellano, M. (2003, Octubre 11). *The predatory capability of three nematophagous fungi in the control of Haemonchus contortus infective larvae in ovine faeces*. Retrieved from <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/14627445>
- González, Kevin. (2018, Octubre 18). *Biología de los nemátodos gastrointestinales en pequeños rumiantes*. Retrieved from <https://www.veterinariargentina.com/revista/2018/04/biologia-de-los-nematodos-gastrointestinales-en-pequenos-rumiantes/>
- Larsen, J., Attwood, N., & Campbell. (2007, Octubre 11). *Ostertagia en bovinos*. Retrieved from <http://agriculture.vic.gov.au/agriculture/pests-diseases-and-weeds/animal-diseases/beef-and-dairy-cows/ostertagia-in-cattle>
- Loyacano, A., Skogerboe, T., Williams, J., DeRosa, A., Gurie, J., & Shostrom, V. (2001). *Effects of parenteral administration of doramectin or a combination of ivermectin and clorsulon on control of gastrointestinal nematode and liver fluke infections and on growth performance in cattle*. Retrieved from <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/11345312>
- Martínez Hernández, A., Sánchez Acedo, C., Hernández Rodríguez, S., Navarrete López-Cozar, I., Diez Baños, P., Quiroz Romero, H., & Carvalho Valera, M. (2002). *PARASITOLOGÍA VETERINARIA*. Madrid España: McGRAW.HILL-INTERAMERICANA.
- Millan, R. (2013, Junio). *PRACTICAS DE MANEJO DEL TORO DE LIDIA*. Coahuila.
- Paez Sierra, J., & Vargas Velásquez, A. (2008). *Eficacia comparativa de la Ivermectina, Doramectina, Moxidectina y un grupo control*. Retrieved Noviembre 5, 2018, from

[http://bdigital.ces.edu.co:8080/repositorio/bitstream/10946/549/2/Eficacia\\_comparativa\\_lpermectina.pdf](http://bdigital.ces.edu.co:8080/repositorio/bitstream/10946/549/2/Eficacia_comparativa_lpermectina.pdf)

- Palomera Luna , C., Santamaría Mayo, E., Berúmen Alatorre, A., Gómez Vázquez, A., & Maldonado García, N. (2002). *Suplementación enérgica y proteica en el control de nemátodos gastrointestinales en corderas de pelo*. Retrieved from 25 de Octubre del 2018: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=63614251006>
- Parasitología Veterinaria. (2012). *Trichuris-Trichuris*. Retrieved from 21 de Octubre: [http://macracanthorhynchus.blogspot.com/2012/10/blog-post\\_3115.html](http://macracanthorhynchus.blogspot.com/2012/10/blog-post_3115.html)
- Parra, G., Iñiguez, R. D., & Gómez, T. P. (2011, Octubre 11). *MANUAL DE PRÁCTICAS DE PARASITOLOGÍA VETERINARIA*. Retrieved Diciembre 10, 2016, from [http://www.cusur.udg.mx/es/sites/default/files/adjuntos/5.4.\\_2011.\\_manual\\_de\\_practicas\\_de\\_parasitologia\\_veterinaria.pdf](http://www.cusur.udg.mx/es/sites/default/files/adjuntos/5.4._2011._manual_de_practicas_de_parasitologia_veterinaria.pdf)
- Plumb, D., & Mangiere, J. (2010). *Manual de Farmacología Veterinaria*. Buenos Aires Argentina: Inter-Médica.
- Ramírez Remolina, L., & Villamizar Cañas, C. (2014). *DETERMINACIÓN DE PARÁSITOS GASTROINTESTINALES EN TRES*. Retrieved Noviembre 5, 2018, from <http://repository.ucc.edu.co/bitstream/ucc/62/1/34-%28497-14%29determinacion%20de%20parasitos%20gastrointestinales%20en%20tres%20modelos%20de%20produccion%20ovina%20y%20bovina%20de%20la%20provincia%20garcia%20rovira.pdf>
- Romero, H. Q. (2000). *PARASITOLOGÍA*. México D.F.: LIMUSA.
- Romo, J. G. (2017, Octubre 8). *Ganaderías para el 2018*. Retrieved from <http://www.opinionytoros.com/opinionytoros.php?Id=6640&Colab=50>
- Sampedro Robalino, W. I. (2013). *Diagnóstico Endoparasitario y Evaluación Anthelmíntica para su Sector en dos Comunidades de la Parroquia Cebada del Cantón Guamote*. Retrieved Noviembre 6, 2018, from <http://bibliotecas.esPOCH.edu.ec/cgi-bin/koha/opac-detail.pl?biblionumber=48222>

- Saunders , L., Tompkins, D., & Hudson, P. (2001, Octubre 11). *Strategies for nematode transmission: selective migration of Trichostrongylus tenuis infective larvae.* Retrieved from <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/11818056>
- Soca, M., Soca, M., & Roque, E. (2017, Octubre 21). *Epizootiología de los nemátodos gastrointestinales de los bovinos jóvenes.* Retrieved from <https://www.engormix.com/ganaderia-leche/articulos/epizootiologia-nematodos-gastrointestinales-bovinos-t41478.htm>
- Suárez, V. H. (2002, Octubre 11). *Helminthic control on grazing ruminants and environmental risks in South America.* Retrieved from <https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-00902613/document>
- Sumano, H., & Ocampo, L. (2006). *Farmacología Veterinaria.* Madrid España: MacGraw-Hill Interamericana.
- Toral, M. d. (2008, Octubbre 8). *EN LA SENDA DE LA CABAÑA BRAVA ECUATORIANA.* Retrieved from <http://www.opinionytoros.com/reportajes.php?Id=88>
- Vaquero, A., & Velasco , J. (2016). *Estudio de la eficacia de combinar el complejo vitamínico AD3E combinada con ivermectina, doramectina y moxidectina respectivamente, evaluando sobre parámetros bioquímicos y niveles séricos de vitaminas A, D3 y E en bovinos.* Retrieved from 29 de Octubre del 2018: <http://www.veterinaria.org/revistas/redvet/n121216/121610.pdf>
- Vignau, M. L., Venturini, L. M., Romero, J. R., & Basso, D. F. (2005). *PARASITOLOGÍA PRÁCTICAS Y MODELOS DE ENFERMEDADES PARASITARIAS EN LOS ANIMALES DOMÉSTICOS.* Buenos Aires Argentina : DIAP.
- Williams, J., Loyacano, A., DeRosa, A., Gurie, J., Coombs, D., & Skogerboe, T. (2000). *A comparison of the efficacy of two treatments of doramectin injectable, ivermectin injectable and ivermectin pour-on against naturally acquired gastrointestinal nematode infections of cattle during a winter-spring grazing season.* Retrieved from <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/9403978>

- Adams, R. (2003). *Farmacología y Terapéutica Veterinaria*. Madrid España: Acribia.
- Aguilar Tipacamú, G., & Rodríguez Vivas, R. (2002). *Use of moxidectin in the treatment of internal and external parasites in animals*. Retrieved from [https://www.researchgate.net/publication/242132501\\_Uso\\_de\\_la\\_moxidectina\\_para\\_el\\_tratamiento\\_de\\_los\\_parasitos\\_internos\\_y\\_externos\\_de\\_los\\_animales/download](https://www.researchgate.net/publication/242132501_Uso_de_la_moxidectina_para_el_tratamiento_de_los_parasitos_internos_y_externos_de_los_animales/download)
- Aguilar, S. (2013, Octubre 8). *Liber Taurus: Mirafuente y Vista Hermosa*. Retrieved from <http://altoromexico.com/?acc=noticiad&id=14716>
- ASOLIDIA. (2009, Octubre 11). *Asociación de Criaderos de Ganado de Lidia en el Ecuador*. Retrieved from <http://asociacioncriadoresganadolidiaecuador.blogspot.com/2009/04/ganaderias-asociadas.html>
- Ayora, P. (2015). *Exposición Parasitología*. Retrieved from 21 de Octubre: <https://es.slideshare.net/Tugatitabella/ostertagia>
- Blood, D. (2002). *Manual de parasitología veterinaria*. Madrid España: McGraw-Hill-Interamericana.
- Botana, L., & Cols. (2002). *Farmacología y terapéutica veterinaria*. Madrid España: Mc Graw Hill/Interamericana.
- Bowman, D. (2011). *PARASITOLOGÍA PARA VETERINARIOS*. Barcelona España: Diorki Servicios Integrales de Edición.
- Coop, R., & Kyriazakis, I. (2001). *Influence of host nutrition on the development and consequences of nematode parasitism in ruminants*. Retrieved from 25 de Octubre del 2018: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1471492201019006>
- Duncan, J., Dunn, A., Armour, J., & Urquhart, G. (2001). *PARASITOLOGÍA VETERINARIA*. Zaragoza España: ACRIBIA.
- Engormix. (2014). *Doramec® L.A*. Retrieved from 2 de Noviembre del 2018: <https://www.engormix.com/agrovet-market-animal-health/doramec-doramectina-antiparasitario-bovinos-porcinos->

sh28\_pr7409.htm?fbclid=IwAR2EeZWBvNcNM3-

5wnOsYcKGw1vwi4H68UH5Pde9NwgRAE6M7rRBiD0RHm0

FAO/OMS. (2004). *Prácticas de identificación animal*. Retrieved Noviembre 6, 2018, from

<http://www.fao.org/tempref/docrep/fao/010/y5454s/y5454s03.pdf>

Flores-Crespo, J., Herrera-Rodríguez, D., Liébano-Hernández, E., Vázquez-Prats, V., & López-Arellano, M. (2003, Octubre 11). *The predatory capability of three nematophagous fungi in the control of Haemonchus contortus infective larvae in ovine faeces*. Retrieved from <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/14627445>

González, Kevin. (2018, Octubre 18). *Biología de los nemátodos gastrointestinales en pequeños rumiantes*. Retrieved from <https://www.veterinariargentina.com/revista/2018/04/biologia-de-los-nematodos-gastrointestinales-en-pequenos-rumiantes/>

Larsen, J., Attwood, N., & Campbell. (2007, Octubre 11). *Ostertagia en bovinos*. Retrieved from <http://agriculture.vic.gov.au/agriculture/pests-diseases-and-weeds/animal-diseases/beef-and-dairy-cows/ostertagia-in-cattle>

Loyacano, A., Skogerboe, T., Williams, J., DeRosa, A., Gurie, J., & Shostrom, V. (2001). *Effects of parenteral administration of doramectin or a combination of ivermectin and clorsulon on control of gastrointestinal nematode and liver fluke infections and on growth performance in cattle*. Retrieved from <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/11345312>

Martínez Hernández, A., Sánchez Acedo, C., Hernández Rodríguez, S., Navarrete López-Cozar, I., Diez Baños, P., Quiroz Romero, H., & Carvalho Valera, M. (2002). *PARASITOLOGÍA VETERINARIA*. Madrid España: McGRAW.HILL-INTERAMERICANA.

Millan, R. (2013, Junio). *PRACTICAS DE MANEJO DEL TORO DE LIDIA*. Coahuila.

Paez Sierra, J., & Vargas Velásquez, A. (2008). *Eficacia comparativa de la Ivermectina, Doramectina, Moxidectina y un grupo control*. Retrieved Noviembre 5, 2018, from

[http://bdigital.ces.edu.co:8080/repositorio/bitstream/10946/549/2/Eficacia\\_comparativa\\_lpermectina.pdf](http://bdigital.ces.edu.co:8080/repositorio/bitstream/10946/549/2/Eficacia_comparativa_lpermectina.pdf)

- Palomera Luna , C., Santamaría Mayo, E., Berúmen Alatorre, A., Gómez Vázquez, A., & Maldonado García, N. (2002). *Suplementación enérgica y proteica en el control de nemátodos gastrointestinales en corderas de pelo*. Retrieved from 25 de Octubre del 2018: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=63614251006>
- Parasitología Veterinaria. (2012). *Trichuris-Trichuris*. Retrieved from 21 de Octubre: [http://macracanthorhynchus.blogspot.com/2012/10/blog-post\\_3115.html](http://macracanthorhynchus.blogspot.com/2012/10/blog-post_3115.html)
- Parra, G., Iñiguez, R. D., & Gómez, T. P. (2011, Octubre 11). *MANUAL DE PRÁCTICAS DE PARASITOLOGÍA VETERINARIA*. Retrieved Diciembre 10, 2016, from [http://www.cusur.udg.mx/es/sites/default/files/adjuntos/5.4.\\_2011.\\_manual\\_de\\_practicas\\_de\\_parasitologia\\_veterinaria.pdf](http://www.cusur.udg.mx/es/sites/default/files/adjuntos/5.4._2011._manual_de_practicas_de_parasitologia_veterinaria.pdf)
- Plumb, D., & Mangiere, J. (2010). *Manual de Farmacología Veterinaria*. Buenos Aires Argentina: Inter-Médica.
- Ramírez Remolina, L., & Villamizar Cañas, C. (2014). *DETERMINACIÓN DE PARÁSITOS GASTROINTESTINALES EN TRES*. Retrieved Noviembre 5, 2018, from <http://repository.ucc.edu.co/bitstream/ucc/62/1/34-%28497-14%29determinacion%20de%20parasitos%20gastrointestinales%20en%20tres%20modelos%20de%20produccion%20ovina%20y%20bovina%20de%20la%20provincia%20garcia%20rovira.pdf>
- Romero, H. Q. (2000). *PARASITOLOGÍA*. México D.F.: LIMUSA.
- Romo, J. G. (2017, Octubre 8). *Ganaderías para el 2018*. Retrieved from <http://www.opinionytoros.com/opinionytoros.php?Id=6640&Colab=50>
- Sampedro Robalino, W. I. (2013). *Diagnóstico Endoparasitario y Evaluación Anthelmíntica para su Sector en dos Comunidades de la Parroquia Cebada del Cantón Guamote*. Retrieved Noviembre 6, 2018, from <http://bibliotecas.esPOCH.edu.ec/cgi-bin/koha/opac-detail.pl?biblionumber=48222>

- Saunders , L., Tompkins, D., & Hudson, P. (2001, Octubre 11). *Strategies for nematode transmission: selective migration of Trichostrongylus tenuis infective larvae.* Retrieved from <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/11818056>
- Soca, M., Soca, M., & Roque, E. (2017, Octubre 21). *Epizootiología de los nemátodos gastrointestinales de los bovinos jóvenes.* Retrieved from <https://www.engormix.com/ganaderia-leche/articulos/epizootiologia-nematodos-gastrointestinales-bovinos-t41478.htm>
- Suárez, V. H. (2002, Octubre 11). *Helminthic control on grazing ruminants and environmental risks in South America.* Retrieved from <https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-00902613/document>
- Sumano, H., & Ocampo, L. (2006). *Farmacología Veterinaria.* Madrid España: MacGraw-Hill Interamericana.
- Toral, M. d. (2008, Octubbre 8). *EN LA SENDA DE LA CABAÑA BRAVA ECUATORIANA.* Retrieved from <http://www.opinionytoros.com/reportajes.php?Id=88>
- Vaquero, A., & Velasco , J. (2016). *Estudio de la eficacia de combinar el complejo vitamínico AD3E combinada con ivermectina, doramectina y moxidectina respectivamente, evaluando sobre parámetros bioquímicos y niveles séricos de vitaminas A, D3 y E en bovinos.* Retrieved from 29 de Octubre del 2018: <http://www.veterinaria.org/revistas/redvet/n121216/121610.pdf>
- Vignau, M. L., Venturini, L. M., Romero, J. R., & Basso, D. F. (2005). *PARASITOLOGÍA PRÁCTICAS Y MODELOS DE ENFERMEDADES PARASITARIAS EN LOS ANIMALES DOMÉSTICOS.* Buenos Aires Argentina : DIAP.
- Williams, J., Loyacano, A., DeRosa, A., Gurie, J., Coombs, D., & Skogerboe, T. (2000). *A comparison of the efficacy of two treatments of doramectin injectable, ivermectin injectable and ivermectin pour-on against naturally acquired gastrointestinal nematode infections of cattle during a winter-spring grazing season.* Retrieved from <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/9403978>

## **ANEXOS**

## Anexo 1 Manejo de los animales

<b>POE 1</b>	<b>Manejo de los Animales</b>
Objetivo	Se realizó un método de sujeción para facilitar la manipulación del animal para evitar lesiones del mismo.
Alcance	Comenzó desde el arreo de los animales para su ingreso al corral hasta la salida del animal de la manga.
Materiales	<ul style="list-style-type: none"><li>- 6 Betas / Cabresto (20-30 brazas)</li><li>- Manga de madera (10m de largo x 0.8m de ancho x 1,30m de altura).</li></ul>
Desarrollo	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Los vaqueros (de 5 a 7 personas) a caballo hicieron el repunte del ganado y lo arreaban hasta el corral (en el caso de que uno de los animales no entraban en el arreo se los enlazaban (Millan, 2013).</li><li>2. En los chiqueros se iban separando a los animales de acuerdo a la categoría con que se estaban trabajando (jóvenes-adultos) (Millan, 2013).</li><li>3. Con la ayuda de los vaqueros a pie, se arreaba el grupo de animales a la manga (10 animales aproximadamente) (Millan, 2013).</li><li>4. Se abría la puerta de la manga por el lado contrario a donde entraba el animal, para su salida al corral inicial (Millan, 2013).</li><li>5. Se juntaba el ganado en el corral inicial, se abrían las puertas y los vaqueros llevaban arreando a los animales hasta el predio donde se encontraban (Millan, 2013).</li></ol>

## Anexo 2 Identificación de los animales

<b>POE 2</b>	<b>Identificación de animales</b>
Objetivo	Se mantuvo un monitoreo periódico específico de cada animal para poder elaborar los registros necesarios.
Alcance	Desde que se enumeró los aretes hasta que se areteaba los animales.
Materiales	<ul style="list-style-type: none"><li>- 6 Betas / Cabresto (20-30 brazas)</li><li>- Manga de madera (10m de largo x 0.8m de ancho x 1,30m de altura).</li><li>- 60 aretes de dos piezas (macho y hembra) 7cm x 5cm. (60 tomates)</li><li>- Areteadora para aretes de remache.</li><li>- Marcador negro permanente para aretes.</li></ul>
Desarrollo	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Se escribió los números en los aretes designados para cada animal en forma consecutiva. Para el sistema extensivo se enumeró los animales adultos a partir del 1 al 14 y los animales jóvenes del 15 al 28. Para el sistema rotacional se enumeró indistintamente de la categoría porque ya habían animales identificados anteriormente.</li><li>2. Se colocaban aretes tomates tanto para animales jóvenes como para animales adultos (FAO/OMS, 2004).</li><li>3. Se aplicó el protocolo del <i>Poe 1</i>.</li><li>4. Se colocaba el arete en la areteadora (FAO/OMS, 2004).</li><li>5. Con la experiencia de los trabajadores se realizaba el areteo de una forma rápida en la que el animal no se daba cuenta del procedimiento y no ponía resistencia (FAO/OMS, 2004).</li><li>6. El arete fue colocado en la parte central de la oreja de manera que no se veía afectada la vena auricular (FAO/OMS, 2004).</li><li>7. Para la salida de los animales de la manga se aplicó el protocolo del <i>Poe 1</i>.</li></ol>

### Anexo 3 Toma y envío de muestras

<b>POE 3</b>	<b>Toma y envío de muestras.</b>																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
Objetivo	Se realizó un procedimiento correcto para obtener las muestras coprológicas para su envío al laboratorio.																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
Alcance	Desde que se manejaban los animales hasta que se enviaban las muestras coprológicas al laboratorio.																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
Materiales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 6 Betas / Cabresto (20-30 brazas)</li> <li>- Manga de madera (10m de largo x 0.8m de ancho x 1,30m de altura).</li> <li>- 4 cajas de 100 unidades de Guantes ginecológicos.</li> <li>- Marcador permanente negro.</li> <li>- 1 Cooler con capacidad para 20 litros.</li> <li>- 16 fundas de Hielo seco de 1 kilo.</li> <li>- Crayón marcador de ganado color rojo.</li> <li>- Transporte terrestre.</li> </ul>																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
Desarrollo	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Se aplicó el protocolo del Poe 1.</li> <li>2. Un trabajador levantaba la cola del animal (Ramírez Remolina &amp; Villamizar Cañas, 2014).</li> <li>3. Uno de los tesistas se colocaba un guante ginecológico para introducir los dedos en el ano de animal y tomaba 40 gramos aproximadamente de contenido fecal, se repetía el proceso con cada animal (Ramírez Remolina &amp; Villamizar Cañas, 2014).</li> <li>4. Se revertía el guante y se realizaba un nudo, que servía como almacenamiento de la muestra (Ramírez Remolina &amp; Villamizar Cañas, 2014).</li> <li>5. Se marcaba con el crayón a cada animal ya muestreado en la zona del anca (Ramírez Remolina &amp; Villamizar Cañas, 2014).</li> <li>6. Para identificar la muestra se anotaba el número de arete del animal con un marcador permanente (Ramírez Remolina &amp; Villamizar Cañas, 2014).</li> <li>7. Se llenaba el registro luego del muestreo de cada animal (Ramírez Remolina &amp; Villamizar Cañas, 2014).</li> <li>8. Se guardaban las muestras en el cooler que se mantenía en refrigeración con hielo seco hasta llegar al laboratorio (Ramírez Remolina &amp; Villamizar Cañas, 2014).</li> <li>9. Las muestras eran transportadas en un vehículo terrestre hasta el laboratorio ubicado en Machachi.</li> </ol>																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
Anexos	<p>Tabla 8</p> <p><i>Registro para la toma y envío de muestras fecales</i></p> <table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">Num</th> <th colspan="2">Categoría</th> <th colspan="4">Muestras coprológicas</th> <th colspan="2">Desparasitación</th> <th colspan="4">Muestras coprológicas</th> </tr> <tr> <th>Joven (J)</th> <th>Adulto (A)</th> <th>Interv. 1</th> <th>Interv. 2</th> <th>Interv. 3</th> <th>Interv. 4</th> <th>(✓)</th> <th>Dosis</th> <th>Interv. 5</th> <th>Interv. 6</th> <th>Interv. 7</th> <th>Interv. 8</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>2</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>3</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>4</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>5</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>6</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>7</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>8</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>9</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>10</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>11</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>12</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>13</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>14</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>15</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>16</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>17</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>18</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>19</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>20</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>21</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> </tbody> </table> <p>Nota: Num: número de arete y Interv. : Intervención.</p>	Num	Categoría		Muestras coprológicas				Desparasitación		Muestras coprológicas				Joven (J)	Adulto (A)	Interv. 1	Interv. 2	Interv. 3	Interv. 4	(✓)	Dosis	Interv. 5	Interv. 6	Interv. 7	Interv. 8	1													2													3													4													5													6													7													8													9													10													11													12													13													14													15													16													17													18													19													20													21												
Num	Categoría		Muestras coprológicas				Desparasitación		Muestras coprológicas																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
	Joven (J)	Adulto (A)	Interv. 1	Interv. 2	Interv. 3	Interv. 4	(✓)	Dosis	Interv. 5	Interv. 6	Interv. 7	Interv. 8																																																																																																																																																																																																																																																																																															
1																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
2																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
3																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
4																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
5																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
6																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
7																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
8																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
9																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
10																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
11																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
12																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
13																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
14																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
15																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
16																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
17																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
18																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
19																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
20																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
21																																																																																																																																																																																																																																																																																																											

## Anexo 4 Método de flotación

<b>POE 4 Método de Flotación</b>																																																																							
Objetivo	Se realizó un procedimiento adecuado para reconocer los parásitos existentes en los animales muestreados.																																																																						
Alcance	Desde que llegaron las muestras al laboratorio hasta que reconocieron los parásitos existentes.																																																																						
Materiales	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gradilla para tubos</li> <li>• 220 Gasas quirúrgicas rectángula de 16*16 cm dos veces doblada</li> <li>• 220 Cuchara de plástico</li> <li>• 54 Tubos de ensayo de 15*150 o 13*100</li> <li>• 54 Láminas portaobjetos 7.5 * 5 cm</li> <li>• 54 Laminillas cubreobjetos 22*22mm</li> <li>• Embudo de 5 cm de diámetro</li> <li>• 30 Vasos de estériles de orina de volumen de 60 ml.</li> <li>• Asa bacteriológica de 5-7 mm de diámetro.</li> <li>• Solución salina saturada.</li> <li>• Solución de Lugol.</li> <li>• Centrifugadora.</li> <li>• Marcador permanente negro.</li> </ul>																																																																						
Desarrollo	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Se identificó la muestra en el tubo de ensayo y vaso que se iba a trabajar (Bowman, 2011).</li> <li>2. Con la cuchara de plástico, se colocó un gramo de heces en el vaso estéril de orina (Bowman, 2011).</li> <li>3. Se introdujo 20 ml de solución salina saturada y se procedió a homogenizar la muestra, batiéndola con la cuchara de plástico (Bowman, 2011).</li> <li>4. Se procedió a filtrar la muestra con una gasa y se colocó el embudo para introducir la muestra en un tubo de ensayo (Bowman, 2011).</li> <li>5. Se centrifugó a 1500 rpm por 20 minutos (Bowman, 2011).</li> <li>6. Se retiró una parte del sobrenadante con el asa de bacteriología (Bowman, 2011).</li> <li>7. La muestra recogida con el asa, se colocó en un porta objetos (Bowman, 2011).</li> <li>8. En el portaobjetos se tiñó una gota de Lugol en la muestra, luego se colocó el cubreobjetos (Bowman, 2011).</li> <li>9. Se observó al microscopio (Bowman, 2011).</li> </ol>																																																																						
Anexo	<p>Tabla 9 <i>Registro de los resultados del método de flotación</i></p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="5" style="text-align: center;"># Animal</th> </tr> <tr> <th></th> <th>Filo</th> <th>Genero</th> <th>Especie</th> <th>Fase del ciclo</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>2</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>3</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>4</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>5</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>6</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>7</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>8</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>9</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>10</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>11</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>12</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> </tbody> </table> <p>Nota: #: número de arete del animal.</p>	# Animal						Filo	Genero	Especie	Fase del ciclo	1					2					3					4					5					6					7					8					9					10					11					12				
# Animal																																																																							
	Filo	Genero	Especie	Fase del ciclo																																																																			
1																																																																							
2																																																																							
3																																																																							
4																																																																							
5																																																																							
6																																																																							
7																																																																							
8																																																																							
9																																																																							
10																																																																							
11																																																																							
12																																																																							



## Anexo 6 Manejo de los animales para la desparasitación

<b>POE 6</b>	<b>Manejo de animales para la desparasitación</b>																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
Objetivo	Se evitó que los animales estén parasitados, se evaluó la acción del fármaco y el tiempo de re infestación parasitaria.																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
Alcance	Desde la sujeción de los animales hasta la desparasitación.																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
Materiales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 5 Betas / Cabresto (20-30 brazas)</li> <li>- Manga de madera (10m de largo x 0.8m de ancho x 1,30m de altura).</li> <li>- 2 frascos de Doramectina de 500ml.</li> <li>- 120 jeringas de 10 ml.</li> <li>- 120 Agujas 18cm x 1/2 pulgada.</li> </ul>																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
Desarrollo	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Se aplicó el protocolo de sujeción de animales (Sampedro Robalino, 2013).</li> <li>2. De acuerdo a la categoría de los animales se procedió a calcular la dosis del fármaco a aplicar (1ml x 50Kg de peso) (Sampedro Robalino, 2013).</li> <li>3. Con la ayuda de los vaqueros a pie, se arreó al grupo a la manga (10 animales aproximadamente) (Sampedro Robalino, 2013).</li> <li>4. Se procedió a cargar las jeringas con el medicamento.</li> <li>5. Se colocó la dosis vía subcutánea a nivel del cuello del animal (Sampedro Robalino, 2013).</li> <li>6. Por cada animal se cambió de aguja (Sampedro Robalino, 2013).</li> <li>7. Se abrió la puerta del lado contrario de la manga por donde entró el animal para su salida al corral inicial (Sampedro Robalino, 2013).</li> <li>8. Se juntó el ganado en el corral inicial, se abrieron las puertas y los vaqueros llevaban arreando a los animales hasta el predio donde se encontraban (Sampedro Robalino, 2013).</li> </ol>																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
Anexo	<p>Tabla 11 <i>Registro de la desparasitación de los animales</i></p> <table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">Num</th> <th colspan="2">Categoría</th> <th colspan="4">Muestreros coprológicos</th> <th colspan="2">Desparasitación</th> <th colspan="4">Muestreros coprológicos</th> </tr> <tr> <th>Joven (J)</th> <th>Adulto (A)</th> <th>Interv. 1</th> <th>Interv. 2</th> <th>Interv. 3</th> <th>Interv. 4</th> <th>(✓)</th> <th>Dosis</th> <th>Interv. 5</th> <th>Interv. 6</th> <th>Interv. 7</th> <th>Interv. 8</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>2</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>3</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>4</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>5</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>6</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>7</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>8</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>9</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>10</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>11</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>12</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>13</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>14</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>15</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>16</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>17</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>18</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>19</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>20</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>21</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> </tbody> </table> <p>Nota: Num: número de arete, Interv.: intervención</p>	Num	Categoría		Muestreros coprológicos				Desparasitación		Muestreros coprológicos				Joven (J)	Adulto (A)	Interv. 1	Interv. 2	Interv. 3	Interv. 4	(✓)	Dosis	Interv. 5	Interv. 6	Interv. 7	Interv. 8	1													2													3													4													5													6													7													8													9													10													11													12													13													14													15													16													17													18													19													20													21												
Num	Categoría		Muestreros coprológicos				Desparasitación		Muestreros coprológicos																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
	Joven (J)	Adulto (A)	Interv. 1	Interv. 2	Interv. 3	Interv. 4	(✓)	Dosis	Interv. 5	Interv. 6	Interv. 7	Interv. 8																																																																																																																																																																																																																																																																																															
1																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
2																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
3																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
4																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
5																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
6																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
7																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
8																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
9																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
10																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
11																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
12																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
13																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
14																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
15																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
16																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
17																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
18																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
19																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
20																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
21																																																																																																																																																																																																																																																																																																											

Anexo 7 Relación entre cada sistema de pastoreo y la carga parasitaria de *Ostertagia spp.* en los días de muestreo

Sistema de pastoreo			Día 0		Día 14		Día 28	
			No.	%	No.	%	No.	%
Extensivo	<i>Ostertagia spp.</i>	0 h/g	18	75	22	91,7	24	100
		100 h/g	5	20,8	2	8,3	0	
		200 h/g	0		0		0	
		300 h/g	1	4,2	0		0	
		400 h/g	0		0		0	
Total			24	100	24	100	24	100
Rotacional	<i>Ostertagia spp.</i>	0 h/g	13	54,2	23	95,8	22	91,7
		100 h/g	9	37,5	1	4,2	2	8,3
		200 h/g	2	8,3	0		0	
		300 h/g	0		0		0	
		400 h/g	0		0		0	
Total			24	100	24	100	24	100

Anexo 8 Relación entre cada sistema de pastoreo y la carga parasitaria de *Strongyloides papillosus* en los días de muestreo

Sistema de pastoreo			Día 0		Día 14		Día 28	
			No.	%	No.	%	No.	%
Extensivo	<i>Strongyloides papillosus</i>	0 h/g	24	100	24	100	24	100
		100 h/g	0		0		0	
		200 h/g	0		0		0	
		300 h/g	0		0		0	
		400 h/g	0		0		0	
Total			24	100	24	100	24	100
Rotacional	<i>Strongyloides papillosus</i>	0 h/g	22	91,7	24	100	24	100
		100 h/g	2	8,3	0		0	
		200 h/g	0		0		0	
		300 h/g	0		0		0	
		400h/g	0		0		0	
Total			24	100	24	100	24	100

Anexo 9 Relación entre cada sistema de pastoreo y la carga parasitaria de *Trichuris spp.* en los días de muestreo

Sistema de pastoreo			Día 0	Día 14	Día 28
			No. %	No. %	No. %
Extensivo	<i>Trichuris spp.</i>	0 h/g	16 66,6	19 79,2	13 54,2
		100 h/g	6 25	3 12,5	7 29,2
		200 h/g	1 4,2	2 8,3	4 16,6
		300 h/g	1 4,2	0	0
		400 h/g	0	0	0
Total			24 100	24 100	24 100
Rotacional	<i>Trichuris spp.</i>	0 h/g	23 95,8	19(79,2)	14 58,3
		100 h/g	0	4(16,6)	5 21
		200 h/g	1 4,2	1 4,2	4 16,6
		300 h/g	0	0	1 4,2
		400 h/g	0	0	0
Total			24 100	24 100	24 100

Anexo 10 Relación entre cada sistema de pastoreo y la carga parasitaria de *Trichostrongylus spp.* en los días de muestreo

Sistema de pastoreo			Día 0	Día 14	Día 28
			No. %	No. %	No. %
Extensivo	<i>Trichostrongylus spp.</i>	0 h/g	19 79,2	22 91,7	24 100
		100 h/g	4 16,6	2 8,3	0
		200 h/g	1 4,2	0	0
		300 h/g	0	0	0
		400 h/g	0	0	0
Total %			24 100	24 100	24 100
Rotacional	<i>Trichostrongylus spp.</i>	0 h/g	14 58,3	22 91,7	24 100
		100 h/g	7 29,2	1 4,2	0
		200 h/g	0	1 4,2	0
		300 h/g	2 8,3	0	0
		400 h/g	1 4,2	0	0
Total %			24 100	24 100	24 100

Anexo 11 Relación entre cada sistema de pastoreo y la carga parasitaria de *Haemonchus contortus* en los días de muestreo

Sistema de pastoreo			Día 0	Día 14	Día 28
			No. %	No. %	No. %
Extensivo	Haemonchus contortus	0 h/g	24 100	24 100	24 100
		100 h/g	0	0	0
		200 h/g	0	0	0
		300 h/g	0	0	0
		400 h/g	0	0	0
Total			24 100	24 100	24 100
Rotacional	Haemonchus contortus	0 h/g	23 95,8	24 100	24 100
		100 h/g	1 4,2	0	0
		200 h/g	0	0	0
		300 h/g	0	0	0
		400 h/g	0	0	0
Total			24 100	24 100	24 100

Anexo 12 Relación entre la edad categórica y la carga parasitaria de *Ostertagia spp.* en cada día de muestreo

Sistema de Pastoreo		Edad Categoría		Día 0	Día 14	Día 28
				No. %	No. %	No. %
Extensivo	Joven	<i>Ostertagia spp.</i>	0 h/g	9 75	11 91,7	12 100
			100 h/g	2 16,7	1 8,3	0
			200 h/g	0	0	0
			300 h/g	1 8,3	0	0
			400 h/g	0	0	0
	Total			12 100	12 100	12 100
	Adulto	<i>Ostertagia spp.</i>	0 h/g	9 75	11 91,7	12 100
			100 h/g	3 25	1 8,3	0
			200 h/g	0	0	0
			300 h/g	0	0	0
400 h/g			0	0	0	
Total			12 100	12 100	12 100	
Rotacional	Joven	<i>Ostertagia spp.</i>	0 h/g	7 58,3	12 100	12 100
			100 h/g	3 25	0	0
			200 h/g	2 16,7	0	0
			300 h/g	0	0	0
			400 h/g	0	0	0
Total			12 100	12 100	12 100	

Adulto	<i>Ostertagia spp.</i>	0 h/g	6 50	11 91,7	10 83,3
		100 h/g	6 50	1 8,3	2 16,7
		200 h/g	0	0	0
		300 h/g	0	0	0
		400 h/g	0	0	0
Total			12 100	12 100	12 100

Anexo 13 Relación entre la edad categórica y la carga parasitaria de *Strongyloides papillosus* en cada día de muestreo

Sistema			Día 0	Día 14	Día 28		
De	Edad		No. %	No. %	No. %		
Pastoreo	Categoría						
Extensivo	Joven	<i>Strongyloides papillosus</i>	0 h/g	12 100	12 100	12 100	
			100 h/g	0	0	0	
			200 h/g	0	0	0	
			300 h/g	0	0	0	
			400 h/g	0	0	0	
	Total			12 100	12 100	12 100	
	Adulto	<i>Strongyloides papillosus</i>	0 h/g	12 100	12 100	12 100	
			100 h/g	0	0	0	
			200 h/g	0	0	0	
			300 h/g	0	0	0	
			400 h/g	0	0	0	
	Total			12 100	12 100	12 100	
	Rotacional	Joven	<i>Strongyloides papillosus</i>	0 h/g	12 100	12 100	12 100
				100 h/g	0	0	0
				200 h/g	0	0	0
300 h/g				0	0	0	
400 h/g				0	0	0	
Total			12 100	12 100	12 100		
Adulto		<i>Strongyloides papillosus</i>	0 h/g	10 83,3	12 100	12 100	
			100 h/g	2 16,7	0	0	
			200 h/g	0	0	0	
			300 h/g	0	0	0	
			400 h/g	0	0	0	
Total			12 100	12 100	12 100		

Anexo 14 Relación entre la edad categórica y la carga parasitaria de *Trichuris spp.* en cada día de muestreo

Sistema de pastoreo	Edad	Categoría		Día 0	Día 14	Día 28				
				No.	%	No.	%	No.	%	
Extensivo	Joven	<i>Trichuris spp.</i>	0 h/g	9	75	10	83,3	9	75	
			100 h/g	2	16,7	1	8,3	1	8,3	
			200 h/g	0		1	8,3	2	16,7	
			300 h/g	1	8,3	0		0		
			400 h/g	0		0		0		
			Total		12	100	12	100	12	100
	Adulto	<i>Trichuris spp.</i>	0 h/g	7	58,3	9	75	4	33,3	
			100 h/g	4	33,3	2	16,7	6	50	
			200 h/g	1	8,3	1	8,3	2	16,7	
			300 h/g	0		0		0		
			400 h/g	0		0		0		
			Total		12	100	12	100	12	100
	Rotacional	Joven	<i>Trichuris spp.</i>	0 h/g	11	91,7	12	100	9	75
				100 h/g	0		0		2	16,7
200 h/g				1	8,3	0		1	8,3	
300 h/g				0		0		0		
400 h/g				0		0		0		
Total					12	100	12	100	12	100
Adulto		<i>Trichuris spp.</i>	0 h/g	12	100	7	58,3	5	41,7	
			100 h/g	0		4	33,3	3	25	
			200 h/g	0		1	8,3	3	25	
			300 h/g	0		0		1	8,3	
			400 h/g	0		0		0		
			Total		12	100	12	100	12	100

Anexo 15 Relación entre la edad categórica y la carga parasitaria de *Trichostrongylus spp.* en cada día de muestreo

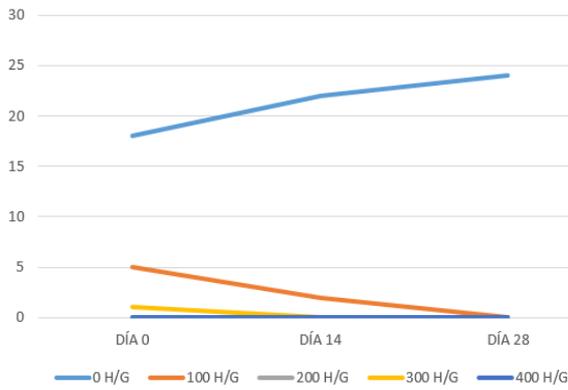
Sistema De Pastoreo	Edad Categoría			Día 0	Día 14	Día 28				
				No.	%	No.	%	No.	%	
Extensivo	Joven	<i>Trichostrongylus spp.</i>	0 h/g	9	75	10	83,3	12	100	
			100 h/g	2	16,7	2	16,7	0	0	
			200 h/g	1	8,3	0	0	0	0	
			300 h/g	0	0	0	0	0	0	
			400 h/g	0	0	0	0	0	0	
	Total			12	100	12	100	12	100	
	Adulto	<i>Trichostrongylus spp.</i>	0 h/g	10	83,3	12	100	12	100	
			100 h/g	2	16,7	0	0	0	0	
			200 h/g	0	0	0	0	0	0	
			300 h/g	0	0	0	0	0	0	
			400 h/g	0	0	0	0	0	0	
	Total			12	100	12	100	12	100	
	Rotacional	Joven	<i>Trichostrongylus spp.</i>	0 h/g	4	33,3	11	91,7	12	100
				100 h/g	5	41,7	1	8,3	0	0
200 h/g				0	0	0	0	0	0	
300 h/g				2	16,7	0	0	0	0	
400 h/g				1	8,3	0	0	0	0	
Total			12	100	12	100	12	100		
Adulto		<i>Trichostrongylus spp.</i>	0 h/g	10	83,3	11	91,7	12	100	
			100 h/g	2	16,7	0	0	0	0	
			200 h/g	0	0	1	8,3	0	0	
			300 h/g	0	0	0	0	0	0	
	400 h/g		0	0	0	0	0	0		
Total			12	100	12	100	12	100		

Anexo 16 Relación entre la edad categórica y la carga parasitaria de *Haemonchus contortus* en cada día de muestreo

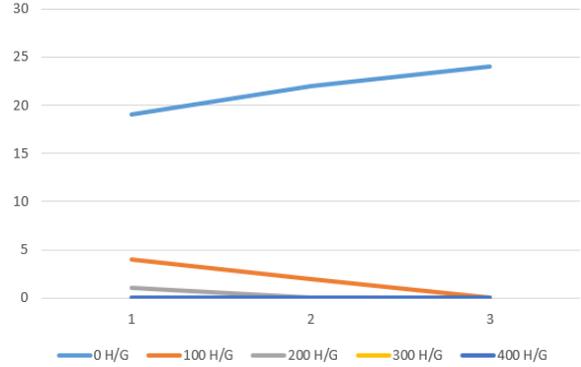
Sistema De Pastoreo	Edad Categoría		Día 0		Día 14		Día 28			
			No.	%	No.	%	No.	%		
Extensivo	Joven	<i>Haemonchus contortus</i>	0 h/g	12	100	12	100	12	100	
			100 h/g	0		0		0		
			200 h/g	0		0		0		
			300 h/g	0		0		0		
			400 h/g	0		0		0		
	Total			12	100	12	100	12	100	
	Adulto	<i>Haemonchus contortus</i>	0 h/g	12	100	12	100	12	100	
			100 h/g	0		0		0		
			200 h/g	0		0		0		
			300 h/g	0		0		0		
			400 h/g	0		0		0		
	Total			12	100	12	100	12	100	
	Rotacional	Joven	<i>Haemonchus contortus</i>	0 h/g	11	91,7	12	100	12	100
				100 h/g	1	8,3	0		0	
200 h/g				0		0		0		
300 h/g				0		0		0		
400 h/g				0		0		0		
Total			12	100	12	100	12	100		
Adulto		<i>Haemonchus contortus</i>	0 h/g	12	100	12	100	12	100	
			100 h/g	0		0		0		
			200 h/g	0		0		0		
			300 h/g	0		0		0		
	400 h/g		0		0		0			
Total			12	100	12	100	12	100		

Anexo 17 Curva de frecuencia de las cargas parasitarias de los cinco parásitos del sistema de pastoreo extensivo

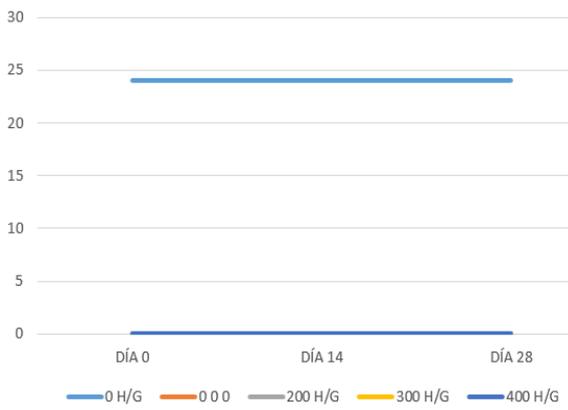
A) *Ostertagia spp.*



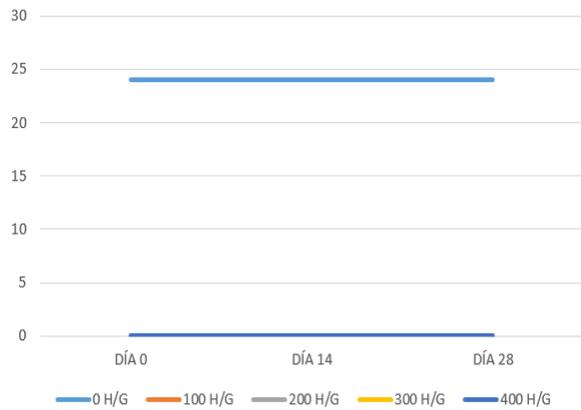
D) *Trichostrongylus spp.*



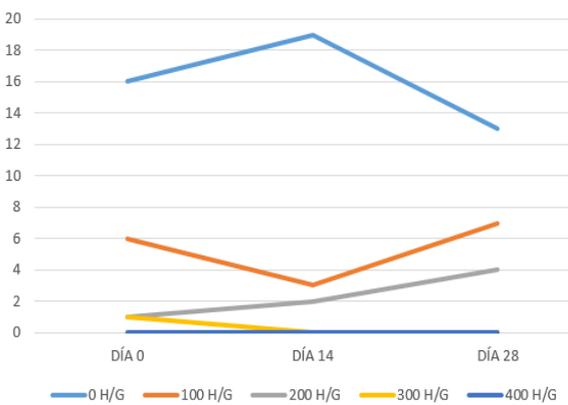
B) *Strongyloides papillosus*



E) *Haemonchus contortus*

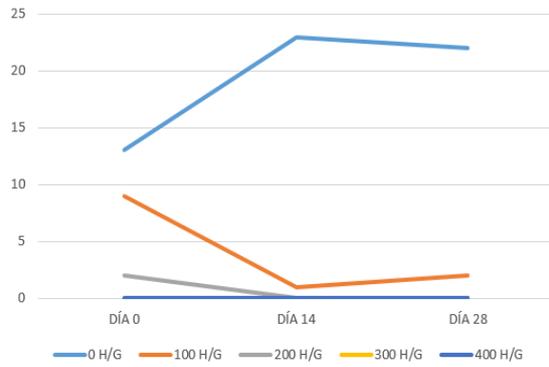


C) *Trichuris spp.*

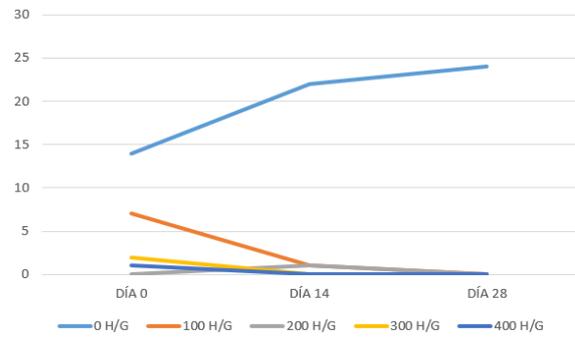


Anexo 18 Curva de frecuencia de las cargas parasitarias de los cinco parásitos del sistema de pastoreo rotacional

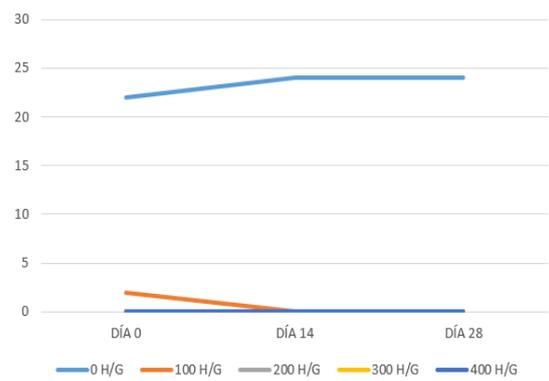
A) *Ostertagia spp.*



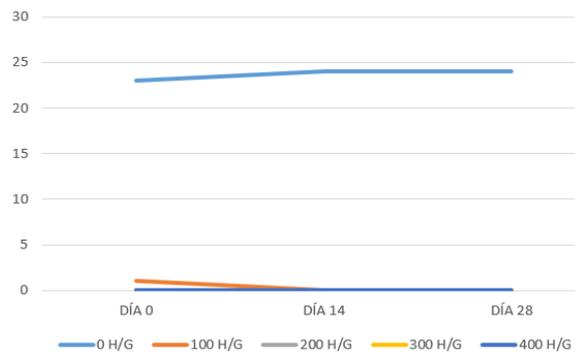
D) *Trichostrongylus spp.*



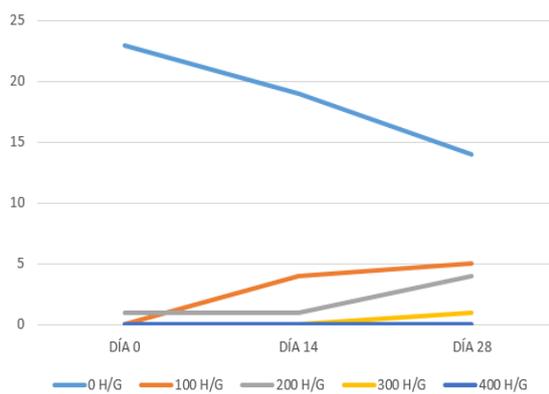
B) *Strongyloides papillosus*



E) *Haemonchus contortus*



C) *Trichuris spp.*



Anexo 19 Registro fotográfico de las actividades realizadas en los muestreos

A: Arreo de los animales



B: Arreo de los animales



C: Manejo de los animales



D: Toma de las muestras



E: Obtención de las muestras



## Anexo 20 Operacionalización de las variables del estudio

<b>Variables</b>	<b>Característica</b>	<b>Tipo Variable</b>	<b>Definición</b>	<b>Indicador</b>	<b>Unidad de medida</b>	<b>Instrumentos</b>
Categoría	Independiente	Cualitativa / ordinal	Categoría de los animales al momento del estudio	Categoría	Joven Adulto	Registro
Sistema de Pastoreo	Independiente	Cualitativa / Nominal	Tipo de manejo de pastoreo del ganado.	Extensivo y rotacional	Sistema de pastoreo	Observación directa
Efectividad del producto	Dependiente	Cualitativa/ dicotómica	Efecto del fármaco antihelmíntico, sobre los nemátodos	Evaluación periódicamente de la carga parasitaria.	Efectividad o no sobre la carga parasitaria	Medición directa
Carga parasitaria	Dependiente	Cuantitativa/ discreta	Evaluación de la intensidad de la infestación de los nemátodos.	Evaluación periódica de la cantidad de huevos de los parásitos	Cantidad de huevos por gramos de heces	Medición directa
Tipo de parásito	Dependiente	Cualitativa/ nominal	Tipo de nemátodo gastrointestinal presente en los animales	Nemátodos Céstodos Protozoarios	Género parasitario/ Grupo de parásitos	Medición directa

