



# **UNIVERSIDAD ESTATAL DE BOLÍVAR**

**Facultad de Ciencias Agropecuarias, Recursos Naturales y del Ambiente**

**Carrera de Medicina Veterinaria**

## **TEMA:**

**COMPARACIÓN DE LA EFICACIA DE TRES ANTIPARASITARIOS,  
ADICIONADOS A BLOQUES NUTRICIONALES PARA BOVINOS, EN LA  
PARROQUIA NANEGALITO, PROVINCIA DE PICHINCHA.**

**Proyecto de Investigación previo a la obtención del Título de Médico Veterinario otorgado por la Universidad Estatal de Bolívar a través de la Facultad de Ciencias Agropecuarias, Recursos Naturales y del Ambiente, Carrera de Medicina Veterinaria.**

## **Autor:**

Alejandro Xavier Chaguaro Paredes

## **Tutor:**

Dr. Edison Rivieliño Ramón Curay. MSc.

**GUARANDA – ECUADOR**

**2024**

**COMPARACIÓN DE LA EFICACIA DE TRES ANTIPARASITARIOS,  
ADICIONADOS A BLOQUES NUTRICIONALES PARA BOVINOS, EN LA  
PARROQUIA NANEGALITO, PROVINCIA DE PICHINCHA.**

**REVISADO Y APROBADO POR:**



.....  
**Dr. Edison Rivelino Ramon Curay. MSc.**

**TUTOR**



.....  
**Dr. Jorge Jagger Segura Ochoa. MSc.**

**PAR LECTOR**



.....  
**Dra. Jenny Marcela Martinez Moreira. MSc.**

**PAR LECTORA**

## **CERTIFICACIÓN DE AUTORIA DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN**

Yo, Alejandro Xavier Chaguaro Paredes, con CI: 1724422835, declaro que el trabajo y los resultados presentados en este informe, no han sido previamente presentados para ningún grado o calificación profesional; y, que las referencias bibliográficas que se incluyen han sido consultadas y citadas con su respectivo autor (es).

La Universidad Estatal de Bolívar, puede hacer uso de los derechos de publicación correspondientes a este trabajo, según lo establecido por la Ley de Propiedad Intelectual, su Reglamentación y la Normativa Institucional vigente.



.....  
Alejandro Xavier Chaguaro Paredes

AUTOR

CI: 1724422835

.....  
Dr. Edison Rivelino Ramón Curay. MSc.

TUTOR

CI: 1102812607



*Notaria Tercera del Cantón Guaranda*  
*Msc. Ab. Henry Rojas Narvaez*  
*Notario*



rio...

N° ESCRITURA 20240201003P01647

DECLARACION JURAMENTADA

OTORGADA POR: CHAGUARO PAREDES ALEJANDRO XAVIER

INDETERMINADA DI: 2 COPIAS H.R.

Factura: 001-006- 000006350

En la ciudad de Guaranda, capital de la provincia Bolívar, República del Ecuador, hoy día veinticinco de Junio del dos mil veinticuatro, ante mí Abogado HENRY ROJAS NARVAEZ, Notario Público Tercero del Cantón Guaranda, comparece el señor CHAGUARO PAREDES ALEJANDRO XAVIER, soltero de ocupación estudiante, domiciliado en la ciudad de Quito de la provincia de Pichincha y de paso por este lugar, con celular número (0987300625), su correo electrónico [alejandrochaguaro4@gmail.com](mailto:alejandrochaguaro4@gmail.com), por sus propios y personales derechos, obligarse a quien de conocer doy fe en virtud de haberme exhibido sus documentos de identificación y con su autorización se ha procedido a verificar la información en el Sistema Nacional de Identificación Ciudadana; bien instruidas por mí el Notario con el objeto y resultado de esta escritura pública a la que procede libre y voluntariamente, advertido de la gravedad del juramento y las penas de perjurio, me presenta su declaración Bajo Juramento declara lo siguiente manifiesto que el criterio e ideas emitidas en el presente trabajo de investigación titulado **COMPARACIÓN DE LA EFICACIA DE TRES ANTIPARASITARIOS, ADICIONADOS A BLOQUES NUTRICIONALES PARA BOVINOS, EN LA PARROQUIA NANEGALITO, PROVINCIA DE PICHINCHA.** Es de mi exclusiva responsabilidad en calidad de autor, previo a la obtención del título de Médico veterinario de la Facultad de Ciencias agropecuarias Recursos Naturales y del Ambiente en la Universidad Estatal de Bolívar, Es todo cuanto puedo declarar en honor a la verdad, la misma que la hago para los fines legales pertinentes. HASTA AQUÍ LA DECLARACIÓN JURADA. La misma que elevada a escritura pública con todo su valor legal. Para el otorgamiento de la presente escritura pública se observaron todos los preceptos legales del caso, leída que le fue al compareciente por mí el Notario en unidad de acto, aquel se ratifica y firma conmigo de todo lo cual doy Fe.

CHAGUARO PAREDES ALEJANDRO XAVIER

c.c. 1724422835

AB. HENRY ROJAS NARVAEZ

NOTARIO PUBLICO TERCERO DEL CANTON GUARANDA



NOMBRE DEL TRABAJO

**PROYECTO DE INVESTIGACION - ALEJANDRO CHAGUARO (RECOMENDACIONES).docx**

AUTOR

**ALEJANDRO XAVIER CHAGUARO PAREDES**

RECUENTO DE PALABRAS

**12987 Words**

RECUENTO DE CARACTERES

**68311 Characters**

RECUENTO DE PÁGINAS

**75 Pages**

TAMAÑO DEL ARCHIVO

**4.5MB**

FECHA DE ENTREGA

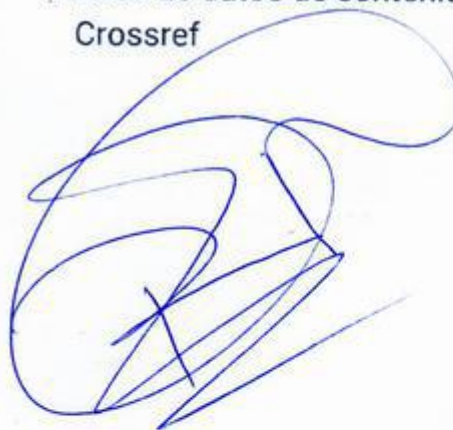
**Jun 21, 2024 10:19 AM GMT-5**

FECHA DEL INFORME

**Jun 21, 2024 10:21 AM GMT-5****● 9% de similitud general**

El total combinado de todas las coincidencias, incluidas las fuentes superpuestas, para cada base de datos.

- 4% Base de datos de Internet
- Base de datos de Crossref
- 4% Base de datos de trabajos entregados
- 1% Base de datos de publicaciones
- Base de datos de contenido publicado de Crossref



## **DEDICATORIA**

En dedicación a cada una de las personas que creyeron en mi desde un principio, a todos y cada uno de los docentes que impartiendo conocimientos sobre mi persona para así poder llegar hasta esta etapa del camino.

A mis padres quienes han sido el pilar más importante en mi formación como médico veterinario, a mis hermanas quienes con su dedicación amor y resiliencia me han enseñado lo bonito que es la vida cuándo estás acompañado. A mis sobrinos que desde su presencia en este mundo terrenal han iluminado cada uno de mis pasos con su despertar. A mi infaltable compañera de batallas que tanto en el campo como en la vida diaria se ha convertido en una de las mejores guerreras que la vida me pudo entregar.

A los que ahora terrenalmente no están, pero siempre vivirán presentes en cada uno de las etapas de mi vida iluminando celestialmente mi actuar personal y profesional.

*Alejandro Xavier Chaguaro Paredes*

## **AGRADECIMIENTO**

Agradecimiento a quién con su manto divino ha venido cobijando mi caminar, al señor mi Dios que con el todo es posible, que en sus manos pongo y pondré mi futuro personal y profesional. Agradecer fraternamente a cada una de las personas que hicieron posible esta investigación, especialmente a los ganaderos o “vecinos” que desde la presentación de mi proyecto veterinario han depositado su confianza en mí, tanto para el presente trabajo como en mi vida profesional.

Agradecer a cada uno de los docentes que impartieron su conocimiento para que este trabajo de investigación logre dar sus frutos y poder culminar esta etapa.

*Alejandro Xavier Chaguaro Paredes*

## ÍNDICE DE CONTENIDOS

<b>CONTENIDO</b>	<b>PÁG.</b>
CAPÍTULO I	1
1.1. INTRODUCCIÓN	1
1.2. PROBLEMA	3
1.3. OBJETIVOS	5
1.3.1. Objetivo general	5
1.3.2. Objetivos específicos	5
1.4. HIPÓTESIS	6
CAPÍTULO II	7
2. MARCO TEÓRICO	7
2.1. Ganado bovino	7
2.1.1. Generalidades de la especie bovina	7
2.2. Digestión de nutrientes del bovino de leche	8
2.2.1. Digestión de carbohidratos	8
2.2.2. Digestión de proteínas	8
2.2.3. Digestión de lípidos	8
2.3. Requerimientos nutricionales de bovinos de leche	9
2.3.1. Requerimientos de mantenimiento	9
2.3.2. Requerimientos de producción	9
2.3.3. Agua	10
2.3.4. Energía	10
2.3.5. Proteínas	11
2.3.6. Minerales	11
2.3.7. Vitaminas	12
2.4. Bloques nutricionales	12
2.4.1. Beneficios de los bloques nutricionales	13
2.4.2. Recomendaciones para la utilización de los bloques nutricionales	13
2.5. Principales infecciones parasitarias en el ganado bovino.	13
2.5.1. Criptosporidiosis y giardiasis	14
2.6. Nematodosis gastrointestinales	14
2.7. Fármacos Antiparasitarios	14

2.7.1. Ivermectina	14
2.7.1.1. Mecanismo de acción	15
2.7.1.2. Farmacocinética	15
2.7.1.3. Seguridad	16
2.7.1.4. Efectos adversos	16
2.7.1.5. Dosis	16
2.7.2. Fenbendazol	16
2.7.2.1. Mecanismo de acción	17
2.7.2.2. Farmacocinética	17
2.7.2.3. Seguridad	18
2.7.2.4 Efectos adversos	18
2.7.2.5 Dosis	18
2.7.3. Levamisol	19
2.7.3.1. Mecanismo de acción	20
2.7.3.2. Farmacocinética	21
2.7.3.3. Seguridad	21
2.7.3.4 Efectos adversos	21
2.7.3.5 Dosis	22
CAPÍTULO III	23
3. MARCO METODOLÓGICO	23
3.1. Ubicación y características de la investigación	23
3.2. Metodología	23
3.2.1. Material experimental	23
3.2.2. Factores en estudio	24
3.2.3. Tratamientos	24
3.2.4. Tipo de diseño experimental o estadístico	24
3.2.5. Manejo del experimento en campo	25
3.2.6. Métodos de evaluación (variables respuesta)	27
3.2.7. Análisis de datos	28
CAPÍTULO IV	29
4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	29
4.1. INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS	29

4.1.1. Edad	29
4.1.2. Raza	30
4.1.3. Peso inicial	32
4.1.4. Peso final	33
4.1.5. Prevalencia de parásitos al inicio	35
4.1.6. Prevalencia de parásitos al final	36
4.1.7. Carga parasitaria al inicio	38
4.1.8. Carga parasitaria al final	39
4.1.9. Eficacia del tratamiento	41
4.1.10. Análisis de correlación y regresión lineal	42
4.1.12.1. Correlación “r”	43
4.1.12.2. Regresión “b”	43
4.1.12.3. Coeficiente de determinación ( $R^2$ )	43
4.2. COMPROBACIÓN DE LA HIPÓTESIS	46
CAPÍTULO V	47
5.1. CONCLUSIONES	47
5.2. RECOMENDACIONES	48
BIBLIOGRAFÍA	49
ANEXOS	

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>N°</b>	<b>Detalle</b>	<b>Pág.</b>
1.	Tratamientos	24
2.	Bloques nutricionales propuestos de cada tratamiento	26
3.	Análisis de varianza	28
4.	Edad de los bovinos	29
5.	Raza de los bovinos	30
6.	Análisis de varianza y prueba de Tukey al 5% del peso inicial	32
7.	Análisis de varianza y prueba de Tukey al 5% del peso final	33
8.	Análisis de varianza y prueba de Tukey al 5% de la prevalencia de parásitos al inicio	35
9.	Análisis de varianza y prueba de Tukey al 5% de la prevalencia de parásitos al final	36
10.	Análisis de varianza y prueba de Tukey al 5% de la carga parasitaria al inicio	38
11.	Análisis de varianza y prueba de Tukey al 5% de la carga parasitaria al final	39
12.	Análisis de varianza y prueba de Tukey al 5% de la eficacia del tratamiento	41
13.	Resultados del análisis de correlación y regresión lineal de las variables independientes que presentaron una significancia estadística positiva o negativa con la variable dependiente	42

## ÍNDICE DE FIGURAS

<b>N°</b>	<b>Detalle</b>	<b>Pág.</b>
1.	Edad de los bovinos	29
2.	Raza de los bovinos	31
3.	Peso inicial	32
4.	Peso final	34
5.	Prevalencia de parásitos al inicio	35
6.	Prevalencia de parásitos al final	37
7.	Carga parasitaria al inicio	38
8.	Carga parasitaria al final	40
9.	Eficacia del tratamiento	41
10.	Regresión lineal: PI vs ET	44
11.	Regresión lineal: PF vs ET	44
12.	Regresión lineal: PPF vs ET	45
13.	Regresión lineal: CPF vs ET	45

## ÍNDICE DE ANEXOS

<b>N°</b>	<b>Detalle</b>
1.	Mapa de ubicación de la investigación
2.	Base de datos
3.	Fotografías
4.	Glosario de términos técnicos

## RESUMEN

En el Ecuador, la ganadería es una de las principales fuentes de ingreso económico y, cuenta con alrededor de 4.34 millones de cabezas de ganado bovino. En los sistemas de producción ganadera ubicados en regiones tropicales y subtropicales del mundo, las afecciones parasitarias son consideradas como causa importante de morbilidad y mortalidad de los animales. En el Ecuador existe prevalencia de parásitos internos lo cual constituye una pérdida importante para el ganadero tanto de leche como de carne, dado que, al momento de la alimentación del animal infestado no logra llegar a los valores nutritivos ideales. La desparasitación ha evolucionado hasta convertirse en una práctica básica recomendada, con énfasis en sus beneficios económicos. Los objetivos planteados fueron: 1) Establecer la carga parasitaria de acuerdo a cada tratamiento en el ganado. 2) Comprobar el tratamiento con una mejor acción antiparasitaria en ganado. La investigación se llevó a cabo en la finca “Tellos” ubicada en la parroquia de Nanegalito, provincia Pichincha en donde se efectuó un DBCA con 4 tratamientos y 25 repeticiones. Los resultados revelaron que, al finalizar la investigación, el tratamiento con Ivermectina (T2) mostró el mayor peso promedio en los bovinos, alcanzando los 437.04 kg, mientras que el tratamiento con Fenbendazol (T1) registró un 32% de casos positivos y una carga parasitaria de 4.80 hpg. En términos de efectividad del tratamiento, se destaca que la adición de fenbendazol en bloques nutricionales mostró la mayor eficacia con un 68%, debido a su amplio espectro como antiparasitario.

**Palabras Claves:** bovinos, antiparasitario, parásitos

## SUMMARY

In Ecuador, livestock is one of the main sources of economic income and has around 4.34 million heads of cattle. In livestock production systems located in tropical and subtropical regions of the world, parasitic conditions are considered an important cause of animal morbidity and mortality. In Ecuador there is a prevalence of internal parasites which constitutes a significant loss for the farmer of both milk and meat, given that, at the time of feeding the infested animal, it cannot reach the ideal nutritional values. Deworming has evolved into a recommended basic practice, with emphasis on its economic benefits. The objectives set were: 1) Establish the parasite load according to each treatment in cattle. 2) Check the treatment with a better antiparasitic action in cattle. The research was carried out on the “Tellos” farm located in the parish of Nanegalito, Pichincha province, where a DBCA was carried out with 4 treatments and 25 repetitions. The results revealed that, at the end of the investigation, the treatment with Ivermectin (T2) showed the highest average weight in the cattle, reaching 437.04 kg, while the treatment with Fenbendazole (T1) registered 32% of positive cases and a load parasitic of 4.80 hpg. In terms of treatment effectiveness, it stands out that the addition of fenbendazole in nutritional blocks showed the greatest effectiveness with 68%, due to its broad spectrum as an antiparasitic.

**Keywords:** bovines, antiparasitic, parasites

# **CAPÍTULO I**

## **1.1. INTRODUCCIÓN**

La producción mundial de leche (81% de vaca, 15% de búfala y un total de 4% de leche de cabra, oveja y camella combinadas) creció 1.3% en 2019 y ascendió a cerca de 852 millones de toneladas. (FAO, 2017)

Alrededor de 150 millones de hogares en todo el mundo se dedican a la producción de leche. En la mayoría de los países en desarrollo, la leche es producida por pequeños agricultores y la producción lechera contribuye a los medios de vida, la seguridad alimentaria y la nutrición de los hogares. (Estrada, 2017)

En el Ecuador, la ganadería es una de las principales fuentes de ingreso económico y, cuenta con alrededor de 4.34 millones de cabezas de ganado bovino, puesto que genera nuevos emprendimientos y fuentes de empleo con el procesamiento de sus derivados como la leche, carne, pelo, cuero, lana entre otros. Durante el período del 2014 al 2019 el ganado vacuno abarcó el 66% en cuanto a la producción ganadera total, que lo convierte en una de las especies más representativas del país, seguida por el porcino y ovino. (ESPAC-INEC, 2021)

En la provincia de Pichincha bajo la tutela gubernamental, la última campaña de desparasitación en ganado bovino fue realizada en abril de 2018 beneficiando a tan solo 28 ganaderos y 111 animales, inscritos en el Proyecto de Irrigación Tecnificada (PIT) que implementa el Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG) en la Cooperativa de Producción Agropecuaria.

La desparasitación ha evolucionado hasta convertirse en una práctica básica recomendada, con énfasis en sus beneficios económicos. Cada año, más productores desparasitan en momentos estratégicos para prevenir pérdidas económicas. (FAO, 2017)

La resistencia parasitaria se encuentra íntimamente ligada a la presencia de residuos ya que, cuando comienza a manifestarse, generalmente la primera reacción del productor es aumentar la dosis y/o la frecuencia de aplicaciones. Este tipo de

prácticas irracionales, además del riesgo de contaminación del medio ambiente, contribuye al aumento de los residuos químicos en los alimentos. (Rubio, 2010)

Las Lactonas Macrocíclicas como la Ivermectina se obtiene por la fermentación de *Streptomyces spp.*, posee efectos nematocidas como acaricidas. Es el producto de más amplia distribución y uso; fue introducido como fármaco en 1981. (Sumano y Ocampo, 2006)

Los Benzimidazoles, como el Fenbendazol, fueron descubiertos en el año de 1950 (Sumano & Ocampo, 2006) y, poseen efectos vermícidias, larvícidias y ovícidias, no teratogénico en mamíferos.

Por su parte los imidazotiazoles (Levamisol), actúan rápido y selectivamente como agonistas colinérgicos sobre receptores nicotínicos sinápticos y extra sinápticos de las membranas de las células musculares de los nematodos. son eficaces contra adultos y larvas de la mayoría de los nematodos gastrointestinales y respiratorios del ganado, no son eficaces contra helmintos trematodos (*Fasciola*) o cestodos (tenias). (Edmonds, et al., 2018).

## **1.2. PROBLEMA**

En muchos países en desarrollo, la mala calidad de los recursos forrajeros, las enfermedades, el acceso limitado a mercados y servicios; y el reducido potencial genético de los animales lecheros para la producción láctea limitan la productividad lechera. A diferencia de los países desarrollados, muchos países en desarrollo tienen climas cálidos o húmedos que son desfavorables para la actividad lechera.

En los sistemas de producción ganadera ubicados en regiones tropicales y subtropicales del mundo, las afecciones parasitarias son consideradas como causa importante de morbilidad y mortalidad de los animales, reducción de los niveles de producción, productividad y presentación de alteraciones reproductivas, traduciéndose esto en altos costos para el control. (Andrade, 2020)

En el Ecuador existe prevalencia de parásitos internos lo cual constituye una pérdida importante para el ganadero tanto de leche como de carne, dado que, al momento de la alimentación del animal infestado no logra llegar a los valores nutritivos ideales para tener una producción lechera óptima, por tanto, la consecuencia es que existe un aumento de la cantidad de consumo de forraje verde por animal lo que vendría a constituir una pérdida para el ganadero. (Almada, 2015)

En los últimos años, la administración de fármacos por vía oral se ha visto disminuida por la exigencia de un conocimiento técnico, teniendo como consecuencia la aplicación de fármacos de manera intra parenteral lo que representa una pérdida económica en el ganadero por la compra de los suministros para la aplicación de fármacos.

Si el ganadero decide aplicar el fármaco de manera empírica sin una adecuada vigilancia técnica, podría presentar complicaciones sobre el animal como: sobredosificación, crear resistencia parasitaria, producir hematomas, baja absorción del fármaco.

En muchos casos el desconocimiento de patologías virales e infecciosas llevan a que el ganadero utilice la misma jeringa y aguja para todas las cabezas de ganado desencadenando así, una posible infección viral o bacteriana en toda la población animal, es muy común que el ganadero ecuatoriano utilice el mismo antiparasitario repetitivamente, esto causa una resistencia parasitaria en el animal y por lo tanto la cantidad y concentración del fármaco utilizado deberá ser más alta en cada ocasión aumentando el valor de cada desparasitación. (Benavides, 2016)

### **1.3. OBJETIVOS**

#### **1.3.1. Objetivo general**

- Comparar la eficacia de tres antiparasitarios adicionados a bloques nutricionales de ganado bovino.

#### **1.3.2. Objetivos específicos**

- Establecer la carga parasitaria de acuerdo a cada tratamiento en el ganado.
- Comprobar el tratamiento con una mejor acción antiparasitaria en ganado.

#### **1.4. HIPÓTESIS**

**H<sub>0</sub>:** La adición de tres antiparasitarios a bloques nutricionales no tuvo un efecto positivo en el ganado bovino, en la parroquia Nanegalito, provincia de Pichincha.

**H<sub>1</sub>:** La adición de tres antiparasitarios a bloques nutricionales tuvo un efecto positivo en el ganado bovino, en la parroquia Nanegalito, provincia de Pichincha.

## **CAPÍTULO II**

### **2. MARCO TEÓRICO**

#### **2.1. Ganado bovino**

El ganado vacuno es una de las especies más adecuadas para la producción de leche, debido a su facilidad de ordeño y gran capacidad de almacenamiento de leche. La leche del vacuno representa la mayor parte de la producción lechera mundial, con una mayor presencia en países en desarrollo. Sin embargo, los rendimientos lecheros en estos países son menores debido a factores como el clima, mala calidad de piensos, bajos niveles de suplementación, escaso potencial genético y elevada incidencia de enfermedades. (Godoy et al., 2020)

En los países en desarrollo, la mayoría de la leche es producida por pequeños productores que crían ganado local o autóctono. Sin embargo, en áreas periurbanas hay un aumento en el uso de ganado mejorado para satisfacer la creciente demanda urbana de leche. Las razas autóctonas están bien adaptadas a las condiciones locales, pero tienen baja producción lechera. (Torres et al, 2015)

Es por esto que un buen manejo o plan sanitario en cuanto a vacunación, desparasitación son los pilares más importantes para el manejo rentable de semovientes. (Estrada, 2017)

##### **2.1.1. Generalidades de la especie bovina**

Las especies bovinas son ungulados con pezuñas, rumiantes con un estómago dividido en cuatro comparticiones, reducido número de dientes y falta de incisivos. (Benavides, 2016)

El ganado cebú es el más adecuado para la producción de carne en climas tropicales, pero con un metabolismo bajo y crecimiento lento, en comparación con Bos Taurus. Las características raciales de los bovinos están determinadas por su fenotipo y genotipo, y están clasificadas en tres tipologías según el objetivo de producción: leche, carne y doble propósito. (Cardoza, et al., 2017)

## **2.2. Digestión de nutrientes del bovino de leche**

### **2.2.1. Digestión de carbohidratos**

Los carbohidratos son la fuente principal de energía para el ganado lechero y su función principal es proporcionar energía a los microorganismos y al animal. (Bravo, 2019)

La digestión fermentativa en el rumen produce ácidos grasos volátiles que son utilizados por los microorganismos. La proporción de ácidos grasos puede ser modificada dependiendo de la dieta. Los carbohidratos que no se fermentan en el rumen pasan al intestino delgado para la digestión enzimática. (Torres et al, 2015)

### **2.2.2. Digestión de proteínas**

En el rumen de los rumiantes, las proteínas y el nitrógeno no proteico (NNP) son atacados por enzimas microbianas y se convierten en péptidos y aminoácidos. Los microorganismos del rumen utilizan el amoníaco como principal compuesto nitrogenado para la síntesis de proteínas y aminoácidos. (Jacobs, et al., 2016)

El exceso de amoníaco es convertido en urea y eliminado por la orina. Parte de la proteína de la alimentación no se degrada en el rumen y pasa al intestino sin cambios. La proteína microbiana y las proteínas no modificadas del alimento se digieren en el intestino. (Paredes, 2018)

El crecimiento microbiano en el rumen depende del aporte de nutrientes y la velocidad de recambio de microorganismos. Las proteínas, NNP y carbohidratos son utilizados para producir microbios, AGV, amoníaco, metano y bióxido de carbono en el rumen. (Estrada, 2017)

### **2.2.3. Digestión de lípidos**

Los ácidos grasos presentes en la dieta de los rumiantes son mayormente insaturados y sufren hidrólisis y fermentación en el rumen, transformándose en propionato. Los lípidos saturados en el tejido adiposo y la leche de los rumiantes son poco modificados.

Los lípidos microbianos son digeridos y absorbidos en el intestino delgado y algunos lípidos pueden escapar a la digestión microbiana ruminal y llegar intactos al intestino, llamados lípidos de sobrepaso.

Las ventajas que presenta la hidrogenación de ácidos grasos son:

- Aumenta el crecimiento bacteriano.
- Se reduce la producción de metano al haber menor cantidad de hidrógeno.
- Aumenta la energía disponible.

### **2.3. Requerimientos nutricionales de bovinos de leche**

La dieta de un animal es el conjunto de nutrientes (agua, energía, proteína, minerales y vitaminas) necesarios para cumplir sus necesidades y mantener su equilibrio con el medio ambiente. La demanda diaria de la dieta puede ser influenciada por factores como el peso, raza, edad, producción, relación de nutrientes en la dieta y consumo voluntario, clima, etc. (Godoy et al., 2020)

#### **2.3.1. Requerimientos de mantenimiento**

Las necesidades nutricionales de mantenimiento son aquellas que se requieren para el funcionamiento normal de los procesos vitales del animal, independientemente de su función productiva. (Bravo, 2019)

Estas necesidades incluyen la energía, proteína, agua, minerales y vitaminas necesarias para mantener la respiración, circulación, tono muscular, entre otros procesos, y compensar las pérdidas de nitrógeno y otros nutrientes a través de las heces, la orina y la pérdida de tejido. (Torres et al, 2015)

#### **2.3.2. Requerimientos de producción**

Cuando se ha logrado cubrir las demandas de mantención, la energía y demás nutrientes, son canalizados a satisfacer los requerimientos de producción. Estos son los nutrientes para crecimiento, aumento de peso, producción de leche y gestación.

### **2.3.3. Agua**

El agua es el nutriente más importante para los ganados lecheros y su falta puede tener consecuencias graves y rápidas.

El requerimiento de agua depende de la producción de leche, la dieta, la temperatura, el viento y la humedad relativa. Las vacas obtienen agua de tres fuentes: consumo libre, ingesta en alimentos y producción por metabolismo de nutrientes.

En promedio, se estima que el 83% del agua se consume libremente. Se requieren 2.3 a 3.0 litros de agua por litro de leche producido. No se ven diferencias en el consumo de agua en dietas con alto contenido de materia seca. (Paredes, 2018).

Al consumir forraje en pastoreo, sólo el 38% del consumo diario proviene del consumo libre y el resto del alto contenido de agua del forraje. Las vacas deben tener acceso constante a agua fresca y limpia, consumiendo entre 70 y 120 litros al día según las condiciones de producción de leche, dieta y temperatura. (Jacobs, et al., 2016)

### **2.3.4. Energía**

La energía necesaria para mantener el metabolismo y los procesos vitales de las vacas lecheras, representa uno de los mayores costos del sistema lechero. Los requerimientos aumentan debido al pastoreo y la distancia del sector de pastoreo. En praderas de buena calidad, los requerimientos de mantenimiento deben aumentar en un 10%. Las vacas de primera lactancia con parto a los 24 meses necesitan un aumento de los requerimientos de mantenimiento, proteína y minerales para un crecimiento normal. (Andrade, 2020)

La vaca necesita energía en función de su producción de leche y contenido graso y está relacionado con su capacidad de consumo y la calidad de su dieta. Durante el inicio de la lactancia, ocurre un desequilibrio energético debido a un insuficiente consumo de alimento y la vaca recurre a sus reservas corporales, lo que causa pérdida de peso. (Cardoza, et al., 2017)

Más tarde, el equilibrio energético se vuelve positivo, con la vaca recuperando su condición y depositando nuevas reservas. Cerca del parto, vuelve a haber un déficit energético debido a un menor consumo de alimento. (Torres et al, 2015)

### **2.3.5. Proteínas**

El requerimiento de proteína en vacas lecheras es cubierto en un 20-30% por proteína alimentaria y el resto es degradada por la flora ruminal.

La síntesis de proteína microbiana depende del aporte nitrogenado y la disponibilidad de energía en la ración. Al aumentar el nivel productivo, aumenta la necesidad de proteína no degradable. Un exceso de amoníaco en el rumen por una relación proteína-energía inadecuada puede afectar la producción de leche y la salud y fertilidad del animal. (Godoy et al., 2020)

Las necesidades promedio de proteína para vacas lecheras están entre 12-20% de la ración alimentaria. Un déficit energético al inicio de la lactancia también puede afectar la producción de proteína microbiana y requiere un aumento de la concentración proteica. (García, et al., 2017).

### **2.3.6. Minerales**

Estos elementos inorgánicos son esenciales para el funcionamiento del organismo en sus distintos estados fisiológicos. Se clasifican en macrominerales y minerales traza, según sean las cantidades involucradas en los procesos. Elementos que tienen que ver con la formación de tejidos son el Calcio, Fósforo y Manganeso, principalmente. (Fiel et al., 2018)

En procesos de transmisión nerviosa y contracción muscular, son importantes el Calcio, Fósforo, Sodio y Potasio. Para el equilibrio ácido-base, juegan un rol esencial el Fósforo, Sodio, Potasio y Cloro. En el metabolismo energético, el Fósforo, Sodio, Cobalto y Yodo. En diferentes reacciones enzimáticas, el Magnesio, Cobre, Hierro, Molibdeno, Zinc, Manganeso y Selenio. Azufre, para la síntesis de proteína microbiana (Jacobs, et al., 2016)

### **2.3.7. Vitaminas**

Las vitaminas son sustancias necesarias en pequeñas cantidades para funciones vitales y productivas. En rumiantes, los microorganismos del rumen sintetizan vitaminas hidrosolubles del grupo B y K, mientras que la vitamina C se sintetiza en los tejidos. Las vitaminas liposolubles A1, D3 y E deben ser suplementadas en la dieta. La vitamina A es necesaria para la visión, crecimiento, reproducción y sistema inmune.

La vitamina D regula el metabolismo del calcio y fósforo. La vitamina E es un antioxidante y importante en la respuesta inmunitaria. La vitamina K es antihemorrágica y sintetizada por los microorganismos del rumen. Vitaminas del complejo B participan en diversos sistemas enzimáticos y rutas metabólicas. (Andrade, 2020)

La vitamina C es una vitamina hidrosoluble producida por los rumiantes adultos, es un potente antioxidante y participa en la regulación de la síntesis de esteroides. (Cardoza, et al., 2017)

### **2.4. Bloques nutricionales**

El fin de estos bloques nutricionales será la realización de una alternativa para el suministro de desparasitantes y suplementos alimenticios que nos ayuden en la conversión alimenticia para una ganancia de peso diario considerablemente buena, con un costo relativamente bajo al ser productos que se los trabaja en la zona. (Paredes, 2018)

Se advierte que los bloques multinutricionales, son una mezcla sólida de diferentes alimentos que aportan proteína, energía, minerales y vitaminas a los animales, a los cuales se les puede agregar desparasitantes y vitaminas entre otros productos. (Astudillo, 2016)

Las necesidades básicas en cuanto a nutrición de cualquier individuo siempre se verán afectada por la presencia de proteína, energía, minerales y vitaminas, que es

lo que se busca implementar en los bloques para que la investigación tenga frutos. (Fiel et al., 2018)

#### **2.4.1. Beneficios de los bloques nutricionales**

El uso de alimentos complementarios es una manera de añadir proteínas, energía y minerales a la alimentación, utilizando los residuos de cosecha, legumbres y otros recursos disponibles en la granja. Se puede proporcionar en cualquier momento y es de uso inmediato. (Torres et al, 2015)

Los bloques nutricionales aportan al animal tres componentes esenciales para su salud productiva y reproductiva: energía, proteína y minerales. Estos tres elementos son indispensables para la vida diaria y el buen funcionamiento del rumen de los bovinos y ovinos. Si bien es posible hacer bloques multinutricionales con diversos ingredientes, los más usados son los bloques minerales y los proteínicos. (TIPÁN, 2014)

#### **2.4.2. Recomendaciones para la utilización de los bloques nutricionales**

Se debe suministrar el alimento gradualmente en intervalos de acostumbramiento hasta complementar 24 horas y supervisar que el animal no muerda el bloque para evitar complicaciones como timpanismo. Sólo debe suministrasela a vacas, cabras y ovejas mayores de un año. (Jacobs et al., 2016)

#### **2.5. Principales infecciones parasitarias en el ganado bovino.**

Las infecciones parasitarias son una de las principales causas de enfermedad y pérdida de productividad en las explotaciones ganaderas de todo el mundo y no existe ninguna duda de que su control es absolutamente necesario. (Benavides, 2016)

Es por cuanto la implementación de un método de manejo con buenos resultados será imprescindible para el ganadero, es decir, la implementación de productos eficaces en el control de parásitos y mejoras en cuanto a condiciones higiénico - sanitarias y de manejo. (Godoy et al., 2020)

### **2.5.1. Criptosporidiosis y giardiasis**

El proceso más importante producido por parásitos durante el primer mes de vida de los terneros es la criptosporidiosis, mientras que a partir del segundo mes de edad son más frecuentes los brotes de giardiasis. (Bravo, 2019)

Durante el primer mes de vida las deficiencias en los animales son notorias, pero cuando estas deficiencias cursan por un proceso de deshidratación, fiebre y diarreas las probabilidades de vida del animal seguirán bajando, así como su desarrollo en crecimiento y ganancia de peso. (Astudillo, 2016)

### **2.6. Nematodosis gastrointestinales**

Están producidas por distintos géneros y especies de nematodos estrogilados que parasitan el cuajar e intestino y que difieren en su poder patógeno y, por tanto, en la gravedad de la infección que provocan. (Soulsby, 2007)

La manera en la que se infectará el ganado vacuno de este tipo parasitario será a través de la ingestión de huevos que salen de las heces y se depositan en los pastos para así seguir su ciclo biológico es por esto que un plan de manejo en parasitosis y condiciones higiénico-sanitarias serán siempre de beneficencia tanto como para el ganadero como para al animal. (Jacobs, et al., 2016)

### **2.7. Fármacos Antiparasitarios**

Durante la presente investigación utilizaremos tres tipos de antiparasitarios, los mismos que se diferenciarán el uno del otro por su acción, efecto y necesidad. (Sumano y Ocampo, 2006)

#### **2.7.1. Ivermectina**

En los bovinos, la ivermectina está aprobada para su uso en el control de los parásitos redondos gastrointestinales (formas adultas y larvas de 4 estadio), parásitos pulmonares (formas adultas y larvas de 4' estadio), cresas del ganado (estadios parasitarios), piojos chupadores y ácaros (escabiosis). (Paredes, 2018)

El control de parásitos en bovinos de la ivermectina es amplio como lo señala Plumb, la ventaja en la utilización de este fármaco es su control en cuanto a ectoparásitos como piojos chupadores, ácaros e incluso hasta garrapatas. (Edmonds et al., 2018)

En los rumiantes sólo se absorbe 1/4 a 1/3 de la dosis, debido a la inactivación de la droga en el rumen. Si bien hay una mayor biodisponibilidad después de la administración SC, la absorción posterior a la administración oral es más rápida que la SC. (Bullen, et al., 2016)

Es por esto que se distinguirán cada uno de los fármacos en cuanto a eficacia como desparasitante con la realización de exámenes coproparasitarios y de ganancia de peso según cada fármaco a utilizar (Sumano y Ocampo, 2006)

#### **2.7.1.1. Mecanismo de acción**

La ivermectina estimula la descarga, del ácido gamma aminobutírico (GABA) en las terminaciones nerviosas de los endoparásitos (nemátodos), y aumenta la fijación del GABA en los receptores especiales de las uniones nerviosas, siendo así interrumpidos los impulsos nerviosos, con lo cual paraliza y mata los parásitos (Mantilla, 2017)

#### **2.7.1.2. Farmacocinética**

La ivermectina paraliza nemátodos y artrópodos, estimulando la conductancia del ion cloro que es mediada por el GABA, y no se sabe si lo hace porque: (a) actúa como agonista del GABA, (b) estimula la liberación presináptica del GABA, o potencia la unión del GABA a su receptor; de todas formas, el resultado final es el bloqueo de la transmisión postsináptica de los impulsos nerviosos. (Edmonds, et al., 2018)

### 2.7.1.3. Seguridad

La ivermectina es una droga segura que puede ser usada bajo cualquier condición sin problemas. Es estable al medio ambiente y puede permanecer en nuestro ecosistema por grandes períodos de tiempo. (Godoy et al., 2020)

### 2.7.1.4. Efectos adversos

Cuando se usa para el tratamiento de la larva de *Hypoderma botis* (cresa del bovino) en el ganado, la Ivermectina puede inducir importantes efectos adversos al matar a las larvas cuando éstas se encuentran en áreas vitales. Las larvas muertas presentes en el canal vertebral pueden causar parálisis y tambaleo. Las larvas muertas en el esófago pueden inducir salivación y timpanismo. Estos efectos pueden ser evitados tratando las cresas inmediatamente después de la estación de la mosca o durante el estadio de desarrollo de la cresa cuando se encuentra en las áreas mencionadas. El bovino puede experimentar molestia o tumefacción transitoria en el sitio de inyección. Usando un máximo de 10 ml en cualquier sitio de inyección, se puede ayudar a minimizar estos efectos.

### 2.7.1.5. Dosis

- a) 200 ug/kg, SC. Las dosis mayores a 10 ml deben darse en sitios separados (Paul, 1986).
- b) Para la sarna sarcótica: 200 ug/kg, IM (la referencia fue escrita antes de la aprobación del producto para la vía SC en bovinos); aislarlo de otros bovinos durante un mínimo de 5 días posterior al tratamiento (Mullowne1986).
- c) 200 ug/kg (0.2 mg/kg), SC, bajo la piel laxa por delante o por detrás del hombro (Información en el prospecto del producto; Ivomec - MSD). (Plumb, Manual farmacológico de Plumb, 2018)

### 2.7.2. Fenbendazol

El fenbendazol está indicado (aprobado) para la eliminación de los siguientes parásitos en bovinos: formas adultas de *Haemonchus contortus*, *Ostertagia*

*ostertagi*, *Trichostrongylus axei*, *Bunostomum phlebotomum*, *Nematodirus helvetianus*, *Cooperia spp*, *Trichostrongylus colubriformis*, *Oesophagostomum radiatum* y *Dictyocaulus viviparus*. También es efectivo contra la mayoría de los estadios inmaduros de los parásitos antes mencionados. Aunque no está aprobado, tiene buena actividad contra *Moniezia spp* y detiene el progreso de las larvas de 4o estadio de *Ostertagia ostertagi*. (Paredes, 2018)

Está indicado para la eliminación de 10 tipos de parásitos en los bovinos en su forma adulta, lo que lo hace un desparasitante mucho más complejo en caso de no tener ectoparásitos en la zona, esta será una de las principales diferencias y más notorias en cuanto a acción de cada desparasitante. (Sumano y Ocampo, 2006)

#### **2.7.2.1. Mecanismo de acción**

Los benzimidazoles se conectan a la tubulina, una proteína estructural de los microtúbulos celulares que son organelos celulares fundamentales en todo tipo de organismos. (Fiel, et al., 2018)

Los microtúbulos operan en la secreción de la mayoría de las enzimas digestivas y los benzimidazoles imposibilitan su funcionamiento normal. Como resultado se trastorna el proceso digestivo de los gusanos que terminan muriendo sin poder alimentarse (Mantilla, 2017)

#### **2.7.2.2. Farmacocinética**

Los primeros benzimidazoles se absorben del intestino del hospedador a sangre, probablemente debido a su escasa solubilidad en agua. Esto limita su eficacia contra gusanos no intestinales (p.ej. los pulmonares). (Jacobs, et al., 2016)

La retención de los benzimidazoles en el rumen en vez de filtrarse directamente al cuajar desarrolla su absorción a sangre y su eficacia antihelmíntica. Por ello, todo lo que imposibilite el paso de los benzimidazoles por el rumen puede perturbar negativamente la eficacia de los benzimidazoles. (Sumano y Ocampo, 2006)

Por regla general, los benzimidazoles no tienen efecto residual, es decir, matan a los gusanos presentes en el hospedador durante unas horas tras la administración. Después se excretan velozmente, sobre todo a través de las heces y, los más solubles, también a través de la orina. (García, et al., 2017)

### **2.7.2.3. Seguridad**

Los benzimidazoles poseen mucha más analogía por la tubulina de las células de los helmintos que por la de las células de los mamíferos. Esto permite que, a la dosis terapéutica, maten a los gusanos sin perjudicar al hospedador. De ordinario la tolerancia del ganado es buena, incluso en animales jóvenes o debilitados. Sus índices de seguridad oscilan entre 3 y más de 20. (Bullen, et al., 2016)

Los benzimidazoles no se fijan a los tejidos del hospedador y se excretan rápidamente, lo que permite tiempos de espera o periodos de carencia de entre 1 y 4 semanas, en función del compuesto y de la formulación. No obstante, normalmente no están autorizados para el uso en vacas lecheras en producción cuya leche está destinada al consumo humano. (Paredes, 2018)

### **2.7.2.4 Efectos adversos**

En dosis individuales, el fenbendazol no suele causar ningún efecto adverso. Pueden manifestarse reacciones de hipersensibilidad secundarias a la liberación de antígenos por parte de los parásitos muertos, en particular cuando se usan dosis altas. Con poca frecuencia se pueden observar vómitos en los perros y gatos que reciben fenbendazol. Se ha documentado el desarrollo de pancitopenia en un perro. (Plumb, Manual farmacológico de Plumb, 2018)

### **2.7.2.5 Dosis**

Para eliminación/control de *Haemonchus contortus*, *Ostertagia*, *Trichostrongylus axei*, *Bunostomum phlebotomum*, *Nemato dirus helvetianus*, *Cooperia spp*, *Trichostrongylus - Ius colubriformis*, *Oesophagostomum radiatum*, y *Dictyocaulus viviparus*.

- a) 5 mg/kg oral (Paul, 1986)
- b) 7.5 mg/kg oral (Robertson, 1988b)
- c) 4 mg/kg oral; en condiciones de exposición continua a los parásitos, los animales pueden necesitar un nuevo tratamiento después de 4-6 semanas (Prospecto del producto; Panacur Paste - Intervet)

Para *Moniezia spp* y para detener el progreso de las larvas de 4º estadio de *Ostertagia ostertagi*:

- a) 10 mg/kg oral (Paul, 1986; Roberson, 1988b)

Para la giardiasis en terneros:

- a) 15 mg/kg oral durante 3 días consecutivos y luego trasladar los animales a un corral completamente limpio y desinfectado con amonio al 1070 (Claerebout,2006)

### 2.7.3. Levamisol

Dependiendo del producto autorizado, el levamisol está indicado para el tratamiento de muchos nematodos en bovinos, ovinos, caprinos, porcinos y pollos. En los ovinos y bovinos, el levamisol tiene una actividad relativamente buena contra los nematodos abomasales, los nematodos del intestino delgado (no particularmente buena contra *Strongyloides spp*), nematodos del intestino grueso (no para *Trichuris spp*) y para gusanos pulmonares. Las formas adultas de las especies usualmente cubiertas por el levamisol incluyen: *Haemonchus spp*, *Trichostrongylus spp*, *Ostertagia spp*, *Cooperia spp*, *Nematodirus spp*, *Bunostomum spp*, *Oesophagostomum spp*, *Chabertia spp*, y *Dictyo caulusvivapurus*. El levamisol es menos efectivo contra las formas inmaduras de estos parásitos, por lo general, es inefectivo en bovinos (pero no en ovinos) contra las formas larvarias con detención del desarrollo. La resistencia de los parásitos al levamisol es una preocupación creciente. (Plumb, Manual farmacológico de Plumb, 2010)

La preocupación de la resistencia parasitaria al levamisol es cada día más creciente puesto que los parásitos puesto que el fármaco cada vez se lo deberá administrar en mayor concentración y cantidad lo mismo que hará que aumenten costos de producción por animal que terminará siendo alta al momento de trabajar con hatos de más de 100 animales. (Jacobs, et al., 2016)

La principal ventaja de este fármaco es que tendrá efecto en la eliminación de gusanos pulmonares que en zonas de clima sub tropical se observa con frecuencia y es una de las causales importantes para el retraso de la salida de cada animal al faenamiento. (Bravo, 2019)

### **2.7.3.1. Mecanismo de acción**

El levamisol opera como un estimulante de los ganglios nerviosos de los helmintos que induce contracciones musculares persistentes. Los gusanos afectados permanecen paralizados y mueren o son expulsados del hospedador. (Edmonds, et al., 2018)

El levamisol estimula los ganglios parasimpáticos y simpáticos en los gusanos susceptibles. En niveles más altos, el levamisol interfiere con el metabolismo de los carbohidratos de los nematodos por medio del bloqueo de la reducción del fumarato y la oxidación del succinato. El efecto neto es la parálisis del gusano, el cual luego es expulsado vivo. Los efectos del levamisol se consideran del tipo nicotínico. El mecanismo de acción del levamisol para sus efectos inmunoestimulantes no está bien comprendido. Se cree que restablece la función inmune mediada por células en los linfocitos T periféricos y estimula la fagocitosis por parte de los monocitos. Sus efectos inmunoestimulantes parecen ser más pronunciados en los animales inmunodeficientes. (Plumb, Manual farmacológico de Plumb, 2018)

También se sabe que el levamisol ejerce como agente modulador de la respuesta inmunitaria del hospedador. A la dosis correcta logra reforzar la respuesta inmunitaria del hospedador a algunas enfermedades infecciosas. Pero ha de hacerse con moderación, pues una sobredosis puede provocar el efecto inverso. (Sumano y Ocampo, 2006)

La proteína acetilcolinesterasa (AChE) es una enzima que juega un papel esencial en el funcionamiento normal del sistema nervioso tanto en el ser humano como en otros vertebrados e invertebrados, incluyendo insectos. Esta molécula actúa como mensajero químico, principalmente en las sinapsis colinérgicas que existen en las uniones entre nervios y músculos, entre nervios y glándulas, y en las sinapsis entre ciertos nervios en el sistema nervioso central. (Castro & Gonzales, 2021)

### **2.7.3.2. Farmacocinética**

Las sales del levamisol (p.ej. el clorhidrato) son muy solubles en agua. Se absorbe velozmente a sangre y se distribuye rápidamente por todo el cuerpo. (García, et al., 2017)

Se excreta sobre todo a través de la orina unas 24 horas tras la administración. Cerca del 40% de la dosis administrada se elimina en las heces sin cambiar. (Mantilla, 2017)

### **2.7.3.3. Seguridad**

Tiene un margen de seguridad para el ganado y las mascotas algo menor que los benzimidazoles. Los tiempos de espera para carne entre tratamiento y sacrificio oscilan entre 2 y 7 días, según la formulación. En muchos países estos productos no están aprobados para uso en animales en lactación cuya leche está destinada al consumo humano. (Bullen, et al., 2016)

### **2.7.3.4 Efectos adversos**

Los efectos adversos en los bovinos pueden incluir hocico con espuma o hiper salivación, excitación o temblores, lamido del labio y sacudidas cefálicas. Por lo general, estos efectos se observan con dosis más altas que las recomendadas, o si el levamisol es usado en forma concomitante con organofosforados. En general, los signos ceden en unas 2 horas. Cuando es inyectado en los bovinos, puede presentarse tumefacción en el sitio de inyección. Esto suele ceder en 7-14 días, pero puede ser objetable en animales que están destinados a faena. (Plumb, Manual farmacológico de Plumb , 2018).

### 2.7.3.5 Dosis

Para el tratamiento contra nematodos susceptibles (también véanse las instrucciones específicas presentes en el prospecto de los productos aprobados):

- a) Para la eliminación de formas maduras e inmaduras de *Dictyocaulus vivapurus*: 5.5 mg/kg, oral, con el alimento, o como purga o bolo oral. También puede ser administrado SC a 3.3-8 mg/kg (Bennett, 1986)
- b) 7.5 mg/kg, oral (Brander, pugh y Bywate4 1982).

## CAPÍTULO III

### 3. MARCO METODOLÓGICO

#### 3.1. Ubicación y características de la investigación

- **Localización de la investigación**

El presente trabajo se lo realizó en la finca “Tellos” ubicada en la parroquia de Nanegalito perteneciente a la provincia de Pichincha.

- **Situación geográfica y climática**

<b>Altitud</b>	1790 msnm
<b>Latitud</b>	01° 42' 00" S
<b>Longitud</b>	78° 34' 60" W
<b>Temperatura máxima</b>	22 °C
<b>Temperatura mínima</b>	15 °C
<b>Temperatura media anual</b>	17.5 °C
<b>Humedad relativa media anual</b>	89%
<b>Precipitación</b>	327.75 mm

Fuente: (PDOT, 2020)

- **Zona de vida**

De acuerdo al sistema de clasificación de zonas de vida por Leslie Holdrìdge. La finca agropecuaria “Tellos” corresponde a la formación de Bosque Húmedo Montano (bhM), esta se ubica a 75 km de la ciudad de Quito a una altitud de 1600-1800 m.s.n.m. con un clima subtropical que va de los 17-20 °C.

#### 3.2. Metodología

##### 3.2.1. Material experimental

- 100 toros (18 meses)
- Bloques nutricionales

- Ivermectina
- Fenbendazol
- Levamisol

### 3.2.2. Factores en estudio

**Factor A:** Toros

A1: 100 cabezas de ganado con peso heterogéneo y edad desde los 18 meses de edad

**Factor B:** Antiparasitarios

B1: Fenbendazol

B2: Ivermectina

B3: Levamisol

B4: Testigo

### 3.2.3. Tratamientos

**Tabla 1**

*Tratamientos*

<b>Tratamiento</b>	<b>Código</b>	<b>Detalle</b>
T1	A1B1	Fenbendazol
T2	A1B2	Ivermectina
T3	A1B3	Levamisol
T4	A1B4	Testigo

### 3.2.4. Tipo de diseño experimental o estadístico

Para la presente investigación se realizó un Diseño Bloques Completos al Azar (DBCA) con veinticinco repeticiones.

### **3.2.5. Manejo del experimento en campo**

- **Preparación de los corrales**

La población fue dividida en 4 corrales o potreros de iguales dimensiones y características en cuanto al forraje, es decir la etapa y la cantidad del forraje de cada potrero fue lo más homogénea posible.

- **Selección de los animales para la investigación**

Los animales que fueron considerados para la investigación estuvieron en buenas condiciones de salud y con condiciones de manejo similares 30 días antes de la investigación para que el error estándar de la investigación sea lo más bajo posible, además de esto las unidades experimentales seleccionadas presentaron condiciones buenas de trabajo, es decir, que presentan un temperamento dócil, un manejo voluntario que nos ayudó en el momento de tomar las medidas en cuanto a ganancia de peso de cada animal y la obtención de muestras para los exámenes coprológicos que se realizaron.

- **Distribución del ganado vacuno en los tratamientos en estudio**

Cumplidas las condiciones de selección, fueron elegidos 100 animales; los cuales fueron distribuidos aleatoriamente de acuerdo a los tratamientos, mediante sorteo y dividiéndolos según el esquema del experimento.

- **Elaboración de los bloques nutricionales y adición de antiparasitarios**

Los bloques fueron de 5 kg, lo que es relativamente grande para la cantidad de animales, entonces del peso final de cada bloque se tomó la cantidad en porcentaje de cada material para su elaboración.

Se realizaron 30 bloques con idénticos porcentajes de materiales, lo único que va a variar es que por cada 10 bloques nutricionales se utilizó un distinto producto antiparasitario.

**Tabla 2**

*Bloques nutricionales propuestos de cada tratamiento*

<b>Material</b>	<b>Ivermectina</b>	<b>Fenbendazol</b>	<b>Levamisol</b>	<b>Testigo</b>
Forraje de pasto elefante	3%	3%	3%	3%
Forraje de pasto castilla	3%	3%	3%	3%
Melaza	12%	12%	12%	12%
Sal mineral	33%	33%	33%	33%
Cal	6%	6%	6%	6%
Urea agrícola	8%	8%	8%	8%
Cemento	10%	10%	10%	10%
Desparasitante	20%	20%	20%	----

- **Recolección de materia fecal**

La recolección se realizó con guantes estériles directamente del recto del animal aproximadamente una cantidad 20 a 40 g. de materia fecal, posteriormente se colocaron en los frascos estériles y se cerraron inmediatamente el fresco.

- **Identificación de la muestra**

Cada frasco fue marcado con el número de identificación que se le designo a cada animal.

- **Conservación y transporte de muestras**

Como las muestras no se analizaron de inmediato, sino que fueron trasportadas al laboratorio; los frascos fueron guardados en cajas con geles refrigerantes a temperaturas se 4°C, sellados bien las cavas de manera que dure más la temperatura deseada y enviadas lo más rápido posible al laboratorio

- **Tabulación de datos**

La información obtenida fue analizada, interpretada, editada y tabulada, mediante la aplicación de gráficos, cuadros, medias y porcentajes, los paquetes estadísticos

que se utilizarán para este análisis serán Microsoft Excel, Statistix, con la finalidad de describir y poder así comprobar la hipótesis y llegar a las respectivas conclusiones.

### **3.2.6. Métodos de evaluación (variables respuesta)**

- **Edad (E)**

Variable que fue tomada en un rango de 18 a 24 meses de cada uno de los bovinos en estudio.

- **Raza (R)**

Se realizó una observación a cada uno de los bovinos para así poder determinar con características específicas que tipo de raza son.

- **Peso (P)**

El peso se determinó con la ayuda de una cinta bovino métrica la misma que viene expresada en kilogramos, se procedió a medir la altura de la cruz a cada uno de los animales objetos de estudio al inicio y al final de la investigación.

- **Prevalencia de parásitos (PP)**

Se determinó al inicio y al final que bovino presentaba parásitos en cada uno de los tratamientos establecidos en la presente investigación.

- **Carga parasitaria (CP)**

Valor que será tomado al inicio y al final, el cual consideró el número de huevos por gramos de materia fecal, expresado en hpg, el cual fue calculado con la siguiente formula:

$$CP = \frac{\text{Recuento total}}{\text{N}^\circ \text{ de cámaras}} \times 100$$

- **Eficacia del tratamiento (ET)**

Para la determinación de esta variable se tomó muestras al finalizar la investigación, a cada uno de los animales que conforman la unidad experimental, los animales que presenten un resultado positivo se dividieron para el total de animales, multiplicando por cien al final para obtener el resultado en porcentaje.

### 3.2.7. Análisis de datos

El análisis de datos (Anexo 4) se lo realizó en el programa estadístico Statistix 9:

- Análisis de varianza (ADEVA) según el siguiente detalle:

**Tabla 3**

*Análisis de varianza*

<b>Fuente de variación</b>	<b>Grados de libertad</b>	<b>C.M.E.*</b>
Repeticiones (r-1)	24	$f^2 e + 3 f^2$ bloques
Tratamientos (t-1)	3	$f^2 e + 2 \theta^2 A$
Error experimental (t-1) (r-1)	72	$f^2 e$
Total (t x r) – 1	99	

- Prueba de Tukey al 5% para comparar promedios entre los tratamientos
- Análisis de correlación y regresión lineal simple

## CAPÍTULO IV

### 4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

#### 4.1. INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

##### 4.1.1. Edad

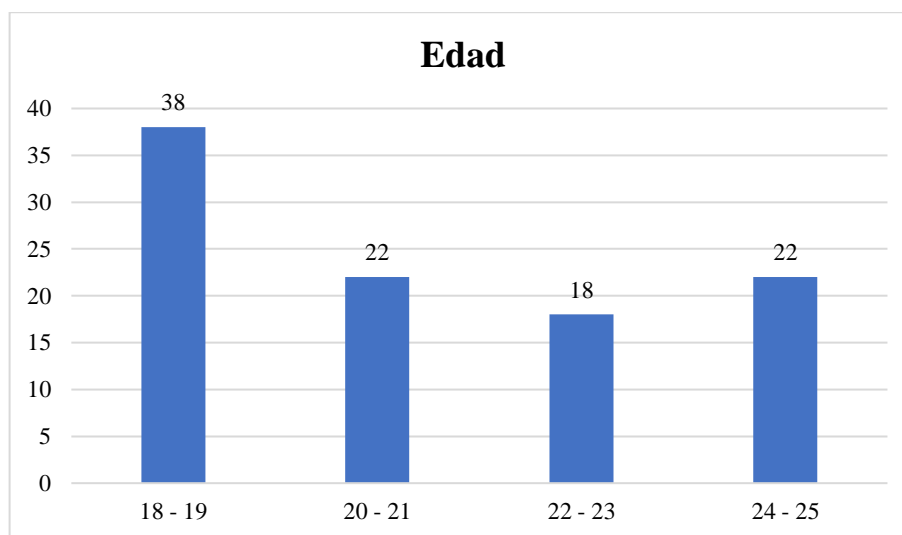
**Tabla 4**

*Edad de los bovinos*

Edad					
Trat	T1	T2	T3	T4	Total
18 - 19	18	5	6	9	38.00
%	72.00	20.00	24.00	36.00	38.00
20 - 21	0	9	8	5	22.00
%	0.00	36.00	32.00	20.00	22.00
22 - 23	0	4	7	7	18.00
%	0.00	16.00	28.00	28.00	18.00
24 - 25	7	7	4	4	22.00
%	28.00	28.00	16.00	16.00	22.00

**Figura 1**

*Edad de los bovinos*



Al analizar los resultados de la presente investigación con respecto a la edad de los bovinos, se puede observar que en el presente estudio el 38% de los bovinos corresponde un rango de 18 a 19 meses, seguido de 22% con una edad de 20 a 21 y 24 a 25 meses respectivamente, y el menor corresponde a 22 a 23 meses con un 18%.

La enfermedad se encuentra presente en toda América Latina, con una mayor prevalencia en las regiones tropicales, especialmente en áreas de tierras bajas con alta humedad y suelos pantanosos, donde los parásitos pueden proliferar rápidamente y en grandes cantidades. Según Cajas (2019), estos parásitos pueden causar enfermedades graves, especialmente en el ganado joven de hasta dos años de edad, aunque también pueden afectar a animales adultos. Además, señala que la susceptibilidad de los animales a estos parásitos está influenciada por el desarrollo de la inmunidad, la cual depende del tiempo de exposición y de la carga parasitaria. Esta inmunidad suele manifestarse después de que los animales superan el primer año de vida, aunque la intensidad de la exposición puede acelerar este proceso.

#### 4.1.2. Raza

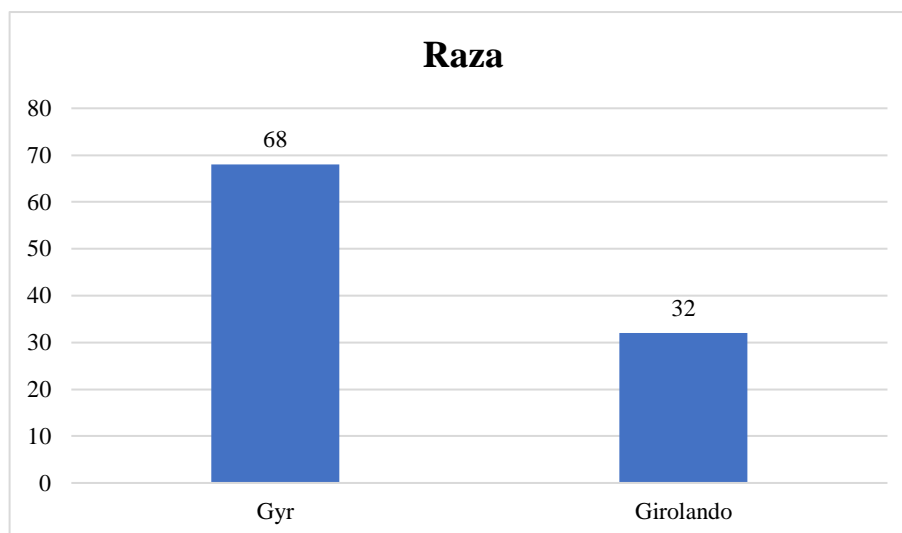
**Tabla 5**

*Raza de los bovinos*

<b>Raza</b>				
<b>Trat</b>	<b>Gyr</b>	<b>%</b>	<b>Girolando</b>	<b>%</b>
T1	16	64	9	36
T2	14	56	11	44
T3	20	80	5	20
T4	18	72	7	28
<b>Total</b>	68	68	32	32

**Figura 2**

*Raza de los bovinos*



Como se puede observar en los resultados obtenidos en la variable raza de los bovinos, observamos que el 68% corresponde a la raza Gyr y la raza Girolando con 32% el cual registró la menor presencia de parásitos por género.

Arboleda (2020) destaca que el Gyr, es una raza pura naturalizada en Brasil, resultado del mejoramiento genético a través de años de selección, cuenta con datos de pruebas zootécnicas que aprueban y validan su capacidad productiva, considerándose como la principal diferencia con los linajes de otras razas.

Según Iglesias (2020), el Girolando es una raza con gran capacidad para regular su temperatura corporal, para esto cuenta con buena conformación muscular y esquelética, buenos aplomos y fuertes, buena tolerancia al pastoreo y excelente capacidad ruminal, que les permiten tener gran resistencia y adaptabilidad aun a ambientes complicados.

### 4.1.3. Peso inicial

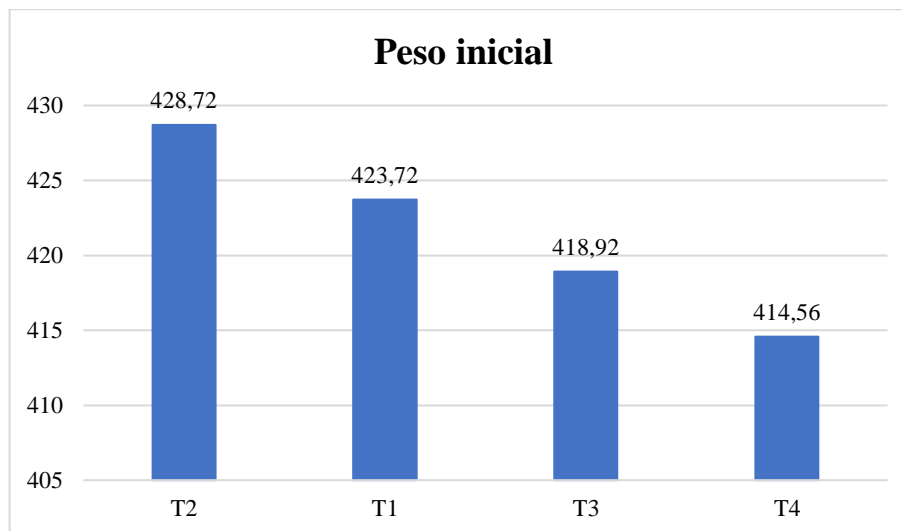
**Tabla 6**

*Análisis de varianza y prueba de Tukey al 5% del peso inicial*

<b>Peso inicial (**)</b>		
<b>Trat</b>	<b>Medias</b>	<b>Rango</b>
T2	428.72	A
T1	423.72	B
T3	418.92	C
T4	414.56	D
<b>Media general: 421.48 kg</b>		
<b>C.V.: 1.00%</b>		

**Figura 3**

*Peso inicial*



En la variable peso inicial, se evidenciaron diferencias entre los tratamientos (\*\*), con un coeficiente de variación del 1.00 % y una media general de 421.48 kg.

Al realizar la prueba de Tukey al 5%, se detectaron diferencias estadísticamente significativas entre los promedios de la variable peso inicial. El tratamiento T2 (Ivermectina) mostró el promedio más alto con 428.72 kg, seguido por el T1

(Fenbendazol) con 423.72 kg, continuando el T3 (Levamisol) con 418.92 kg, mientras que el T4 (Testigo) exhibió el menor promedio con 414.56 kg.

El peso inicial es un factor determinante que puede influir en los resultados de los estudios y en la eficacia de los tratamientos administrados. La variabilidad en el peso inicial puede deberse a múltiples factores, como la genética, la edad, el sexo, el manejo nutricional y las condiciones ambientales. Livas (2019), en su investigación relaciona a la utilización de bloques nutricionales en bovinos en el trópico obtuvo promedios de peso inicial diferentes en comparación con nuestros resultados, ya que presentaron valores de 238.10 a 267.70 kg.

Los toros con pesos iniciales más altos pueden tener una ventaja competitiva en términos de ganancia de peso y desarrollo muscular, lo que podría traducirse en una mejor calidad de la carne y una mayor rentabilidad para los productores.

#### 4.1.4. Peso final

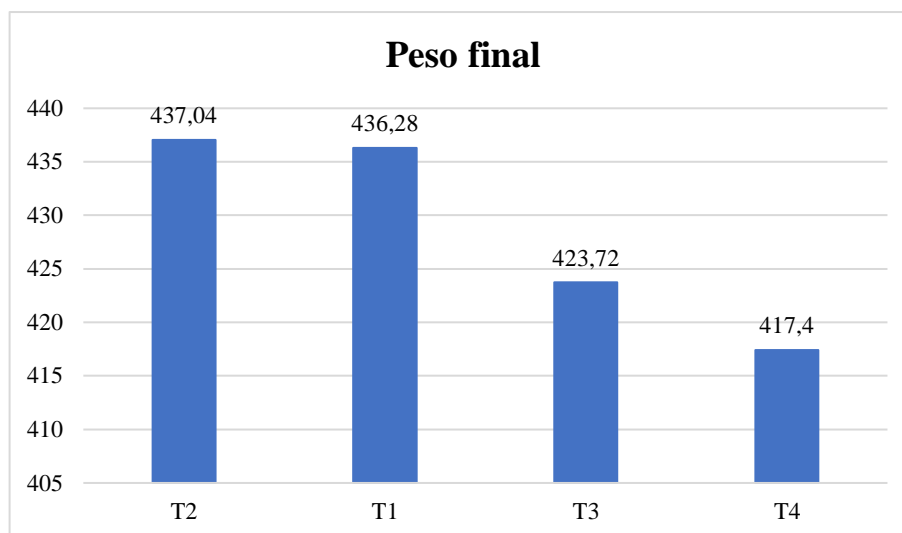
**Tabla 7**

*Análisis de varianza y prueba de Tukey al 5% del peso final*

<b>Peso final (**)</b>		
<b>Trat</b>	<b>Medias</b>	<b>Rango</b>
T2	437.04	A
T1	436.28	A
T3	423.72	B
T4	417.40	C
<b>Media general: 428.61 kg</b>		
<b>C.V.: 1.00%</b>		

**Figura 4**

*Peso final*



Los resultados de la investigación revelan que, en relación a la variable peso final, no se detectaron disparidades significativas entre los tratamientos (\*\*), con una media general de 428.61 kg y un coeficiente de variación del 1.00 %.

Según la prueba de Tukey realizada con un nivel de significancia del 5%, no se hallaron diferencias estadísticamente significativas entre los promedios de la variable peso final. A pesar de ello, el tratamiento T2 (Ivermectina) mostró el promedio más elevado con 437.04 kg, seguido por el T1 (Fenbendazol) con 436.28 kg, T3 (Levamisol) con 423.72 kg, mientras que el T4 (Testigo) exhibió el promedio más bajo con 417.4 kg.

La utilización de bloques nutricionales puede influir en el peso final, debido a que estos son una estrategia comúnmente empleada para mejorar la calidad de la alimentación del ganado, proporcionando nutrientes esenciales de manera controlada y equilibrada. Estos resultados presentan cierta diferencia con los obtenidos por Livas (2019), quien obtuvo promedios de 352.50 a 376.10 kg.

#### 4.1.5. Prevalencia de parásitos al inicio

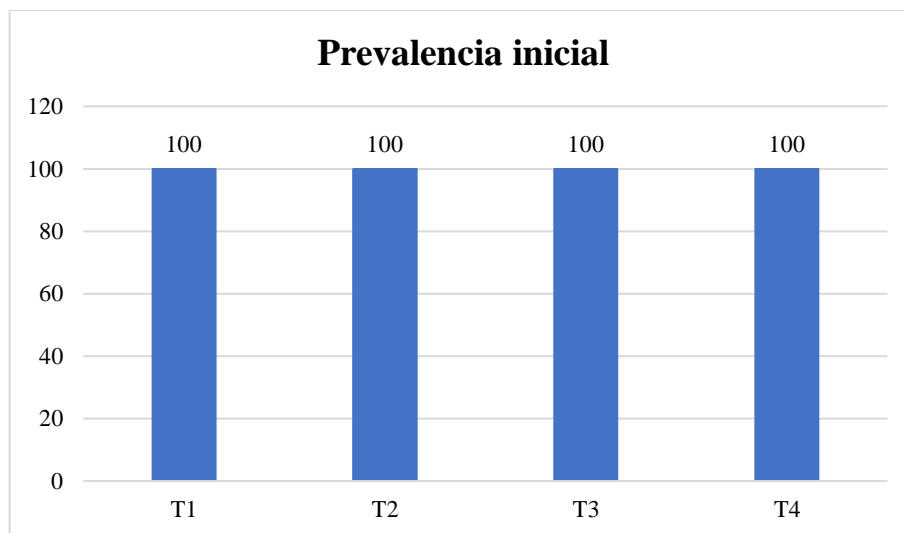
**Tabla 8**

*Análisis de varianza y prueba de Tukey al 5% de la prevalencia de parásitos al inicio*

<b>Prevalencia inicial (**)</b>		
<b>Trat</b>	<b>Medias</b>	<b>Rango</b>
T1	100	A
T2	100	A
T3	100	A
T4	100	A
<b>Media general: 100%</b>		
<b>C.V.: 0.00%</b>		

**Figura 5**

*Prevalencia de parásitos al inicio*



En la variable prevalencia inicial, se evidenciaron diferencias entre los tratamientos (\*\*), con un coeficiente de variación del 0% y una media general de 100%.

Al realizar la prueba de Tukey al 5%, se detectaron diferencias estadísticamente significativas entre los promedios de la variable prevalencia inicial. Los

tratamientos T1 (Fenbendazol), T2 (Ivermectina), T3 (Levamisol), T4 (Testigo) mostraron el promedio más alto con 100%.

En muchas áreas, es común encontrar una alta prevalencia de estos parásitos en bovinos jóvenes, debido a su mayor susceptibilidad y menor inmunidad adquirida. Esto puede tener un impacto significativo en la salud y el rendimiento del ganado, ya que las infecciones parasitarias pueden provocar pérdida de peso, disminución de la producción de leche y afectar la eficiencia alimenticia.

Estas medidas pueden incluir estrategias de manejo del pastoreo, programas de desparasitación regulares y una atención especial a la salud intestinal del ganado. La detección temprana y el tratamiento adecuado de las infestaciones parasitarias son cruciales para garantizar la salud y el bienestar de los animales, así como para mejorar la productividad y la rentabilidad en la industria ganadera. Los resultados obtenidos en este estudio muestran una coincidencia notable con los hallazgos de Cajas (2019), cuya investigación también comenzó con un 100% de bovinos que presentaron parásitos gastrointestinales.

#### 4.1.6. Prevalencia de parásitos al final

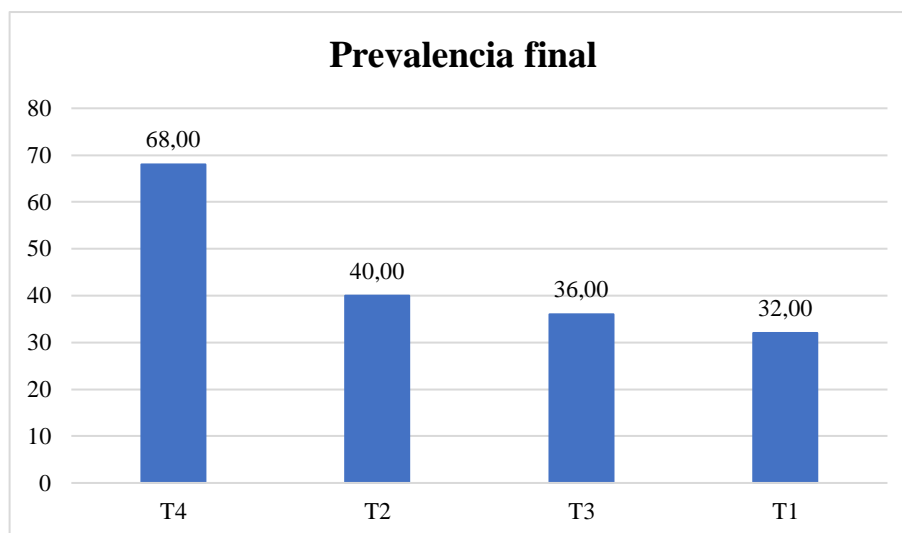
**Tabla 9**

*Análisis de varianza y prueba de Tukey al 5% de la prevalencia de parásitos al final*

<b>Prevalencia final (*)</b>		
<b>Trat</b>	<b>Medias</b>	<b>Rango</b>
T4	68.00	A
T2	40.00	AB
T3	36.00	AB
T1	32.00	B
<b>Media general: 44.00%</b>		
<b>C.V.: 108.80%</b>		

**Figura 6**

*Prevalencia de parásitos al final*



Los resultados de la investigación revelan que, en relación a la variable prevalencia final, no se detectaron disparidades significativas entre los tratamientos (\*), con una media general de 44.00% y un coeficiente de variación del 108.80%.

Según la prueba de Tukey realizada con un nivel de significancia del 5%, no se hallaron diferencias estadísticamente significativas entre los promedios de la variable prevalencia final. A pesar de ello, el tratamiento T4 (Testigo) mostró el promedio más elevado con 68%, seguido por el T2 (Ivermectina) con 40%, el T3 (Levamisol) con 36%, mientras que el T1 (Fenbendazol), exhibió el promedio más bajo con 32%.

Esto sugiere una posible falta de eficacia de los antiparasitarios utilizados en el estudio. Es esencial considerar que los resultados pueden variar debido a diversos factores, como la resistencia de los parásitos a los antiparasitarios, las prácticas de manejo del ganado y las condiciones ambientales. Espinoza (2022), en su investigación, obtuvo un porcentaje de positivismo que guarda cierta coincidencia con los obtenidos en la presente investigación, ya que presentó un promedio de prevalencia de parásitos en bovinos del 72%.

#### 4.1.7. Carga parasitaria al inicio

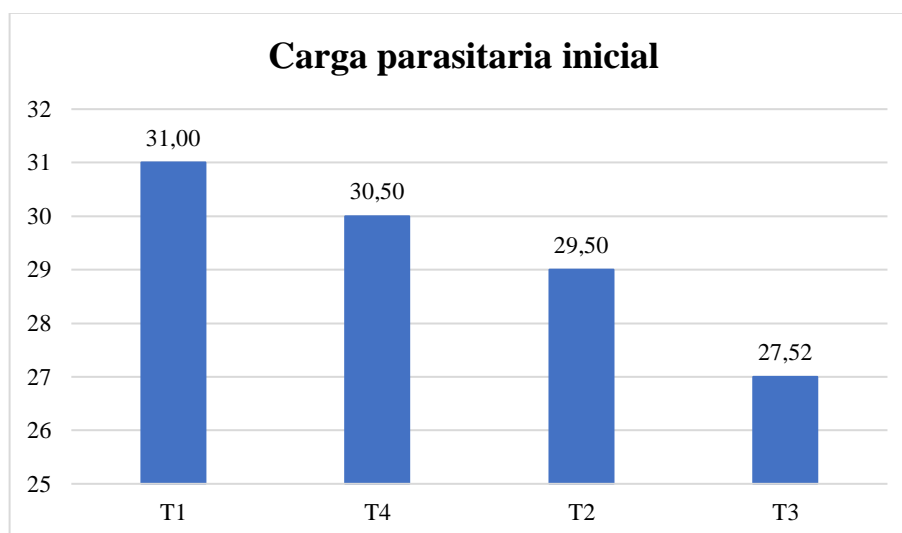
**Tabla 10**

*Análisis de varianza y prueba de Tukey al 5% de la carga parasitaria al inicio*

<b>Carga parasitaria inicial (NS)</b>		
<b>Trat</b>	<b>Medias</b>	<b>Rango</b>
T1	31.00	A
T4	30.50	A
T2	29.50	A
T3	27.52	A
<b>Media general: 29.63 hpg</b>		
<b>C.V.: 22.28%</b>		

**Figura 7**

*Carga parasitaria al inicio*



En la variable carga parasitaria inicial, se evidenciaron diferencias entre los tratamientos (NS), con un coeficiente de variación del 22.28% y una media general de 29.63 hpg.

Al realizar la prueba de Tukey al 5%, se detectaron diferencias estadísticamente significativas entre los promedios de la variable carga parasitaria inicial. El

tratamiento T1 (Fenbendazol) mostró el promedio más alto con 31.00 hpg, seguido por el T4 (Testigo) con 30.50 hpg, el T2 (Ivermectina) con 29.50 hpg, mientras que el T3 (Levamisol), exhibió el menor promedio con 27.52 hpg.

Es importante considerar que la carga parasitaria puede fluctuar a lo largo del tiempo y que diferentes estudios pueden tener diferentes condiciones y contextos, lo que podría influir en los resultados obtenidos. Además, la interpretación de los resultados debe tener en cuenta no solo los valores promedio, sino también la variabilidad dentro de cada grupo y la relevancia clínica de las diferencias observadas. Estos resultados presentan cierta diferencia con los obtenidos por Ortiz (2021), quien obtuvo promedios de 62 a 84 hpg. Esto podría atribuirse a las diferencias en los métodos de muestreo, las condiciones ambientales en las que se llevó a cabo el estudio, así como las prácticas de manejo y el historial de tratamiento antiparasitario de los animales en cada estudio.

#### 4.1.8. Carga parasitaria al final

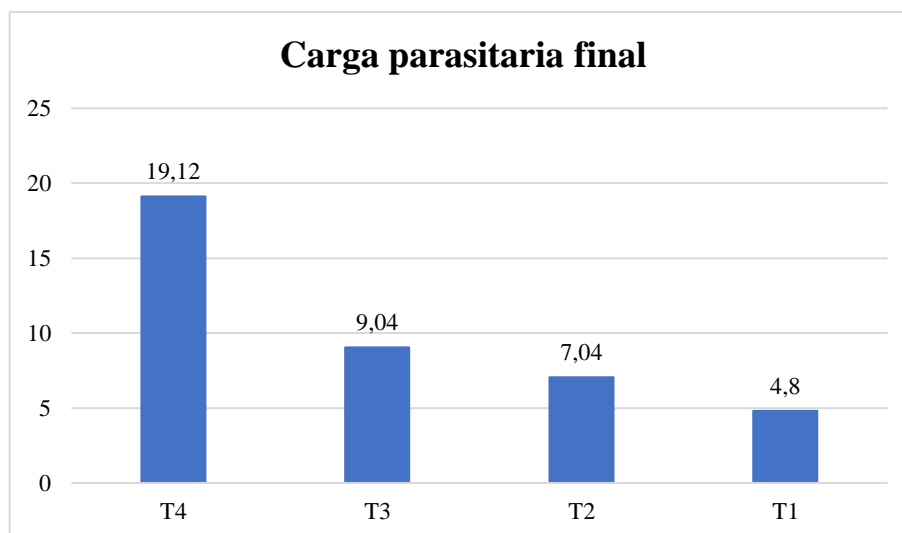
**Tabla 11**

*Análisis de varianza y prueba de Tukey al 5% de la carga parasitaria al final*

<b>Carga parasitaria final (**)</b>		
<b>Trat</b>	<b>Medias</b>	<b>Rango</b>
T4	19.12	A
T3	9.04	B
T2	7.04	B
T1	4.80	B
<b>Media general:</b> 10.00 hpg		
<b>C.V.:</b> 114.48%		

**Figura 8**

*Carga parasitaria al final*



Los resultados de la investigación revelan que, en relación a la variable carga parasitaria final, no se detectaron disparidades significativas entre los tratamientos (\*\*), con una media general de 10.00 hpg y un coeficiente de variación del 114.48 %.

Según la prueba de Tukey realizada con un nivel de significancia del 5%, no se hallaron diferencias estadísticamente significativas entre los promedios de la variable carga parasitaria final. A pesar de ello, el tratamiento T4 (Testigo) mostró el promedio más elevado con 19.12 hpg, seguido por el T3 (Levamisol) con 9.04 hpg, el T2 (Ivermectina) con 7.04 hpg, mientras que el T1 (Fenbendazol) exhibió el promedio más bajo con 4.80 hpg.

Esto sugiere que, aunque no se observen diferencias significativas a nivel estadístico, podría existir una tendencia hacia una mayor carga parasitaria en el grupo de control sin tratamiento. Moncada et al. (2023), en su investigación menciona que obtuvo un promedio de 23 a 56 hpg de carga parasitaria, lo cual presenta cierta diferencia en comparación con nuestros resultados.

#### 4.1.9. Eficacia del tratamiento

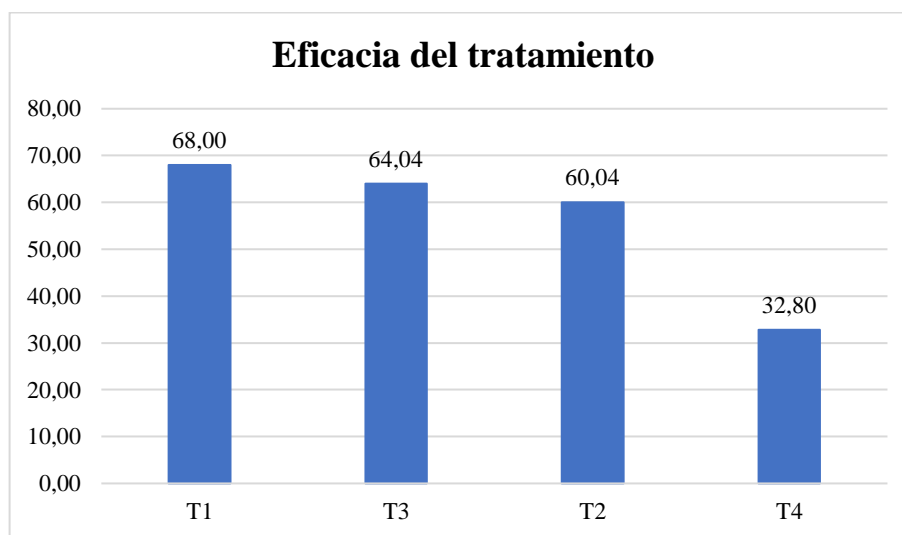
**Tabla 12**

*Análisis de varianza y prueba de Tukey al 5% de la eficacia del tratamiento*

<b>Eficacia del tratamiento (**)</b>		
<b>Trat</b>	<b>Medias</b>	<b>Rango</b>
T1	68.00	A
T3	64.04	A
T2	60.04	A
T4	32.80	A
<b>Media general: 56.00%</b>		
<b>C.V.: 0.00%</b>		

**Figura 9**

*Eficacia del tratamiento*



En la variable eficacia del tratamiento, se evidenciaron diferencias entre los tratamientos (\*\*), con un coeficiente de variación del 0% y una media general de 56.00%.

Al realizar la prueba de Tukey al 5%, se detectaron diferencias estadísticamente significativas entre los promedios de la variable eficacia del tratamiento. El

tratamiento T1 (Fenbendazol) mostró el promedio más alto con 68.00%, seguido por el T3 (Levamisol), con 64.04%, el T2 (Ivermectina) 60.04% mientras que el T4 (Testigo) exhibió el menor promedio con 32.80%.

Estos resultados presentan cierta coincidencia con los obtenidos por Moncada et al. (2023), quienes obtuvieron efectividad del 52.08% con la utilización del antiparasitario Levamisol, 70.05% con Fenbendazol y un 87.89% con Ivermectina. Esto sugiere que, en el contexto de tu estudio, Fenbendazol podría ser la opción más efectiva, seguida de Levamisol e Ivermectina. Sin embargo, es importante considerar otros factores como el costo, la disponibilidad y posibles resistencias parasitarias al tomar decisiones sobre el tratamiento antiparasitario en bovinos. Además, la diferencia en los porcentajes de eficacia entre los diferentes tratamientos resalta la importancia de la vigilancia continua y la rotación de antiparasitarios para prevenir la resistencia. Utilizar el mismo tratamiento repetidamente puede llevar al desarrollo de cepas de parásitos resistentes, lo que podría comprometer la eficacia a largo plazo de los antiparasitarios disponibles.

#### 4.1.10. Análisis de correlación y regresión lineal

**Tabla 13**

*Resultados del análisis de correlación y regresión lineal de las variables independientes que presentaron una significancia estadística positiva o negativa con la variable dependiente*

<b>Variables independientes (Xs) componentes de eficacia de tratamiento</b>	<b>Coefficiente de correlación (r)</b>	<b>Coefficiente de regresión (b)</b>	<b>Coefficiente de determinación (R<sup>2</sup>) %</b>
Peso inicial	0.5284 *	1.1090	27.93%
Peso final	0.5435 *	0.6644	29.54%
Prevalencia final	-0.2849 NS	-0.0812	8.12%
Carga parasitaria final	-0.4212 *	-0.4718	17.74%

#### **4.1.12.1. Correlación “r”**

Es la relación positiva o negativa entre dos variables y su valor máximo es +/-1 y no tiene unidades. En la presente investigación se determinó una correlación positiva significativa entre las variables: Peso inicial (PI) y Peso final (PF); una correlación negativa significativa con la variable: Carga parasitaria final (CPF); y una correlación negativa no significativa con la variable: Prevalencia final (PPF).

#### **4.1.12.2. Regresión “b”**

Es el incremento o reducción de la variable dependiente (Y), por cada cambio único de la variable (s) independiente (s) (Xs). En esta investigación los componentes que aumentaron la eficacia del tratamiento fueron; Peso inicial (PI) y Peso final (PF).

#### **4.1.12.3. Coeficiente de determinación ( $R^2$ )**

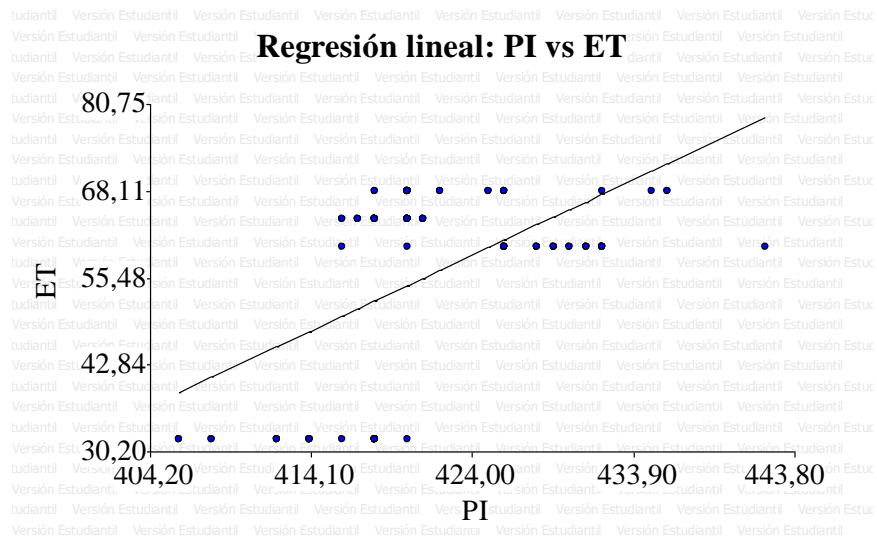
El coeficiente de determinación, es un estadístico que se expresa en porcentaje, siendo su valor máximo 100% , explica en qué porcentaje se reduce o se incrementa el rendimiento como efecto de las variables independientes.

En este estadístico se explica con claridad en que porcentaje se incrementa o reduce la eficacia de los tratamiento, en la variable de respuesta o dependiente por cada cambio único de las variables independientes.

El 27.93% de mejora en la eficacia de los tratamientos se atribuye a los promedios de la variable de peso inicial.

**Figura 10**

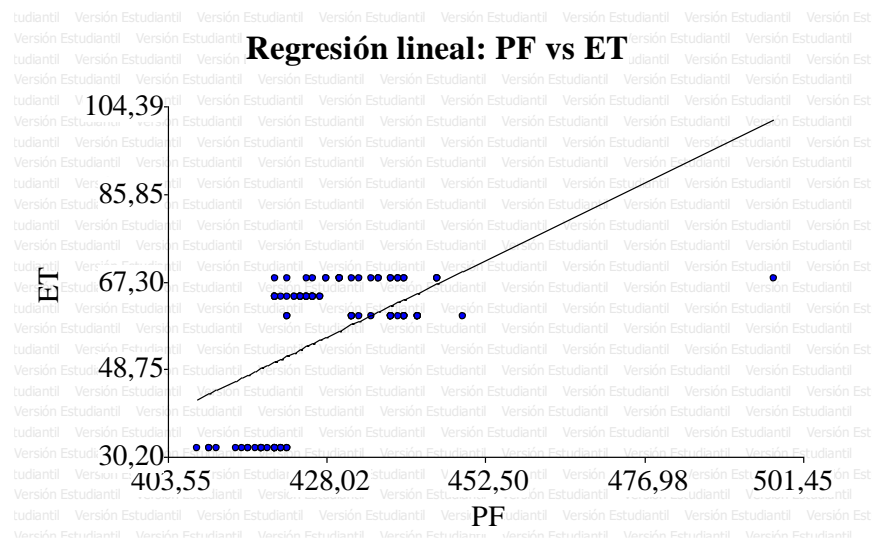
*Regresión lineal: PI vs ET*



También el 29.54% de mejora en la eficacia de los tratamientos se relaciona con los altos promedios obtenidos en la variable de peso final.

**Figura 11**

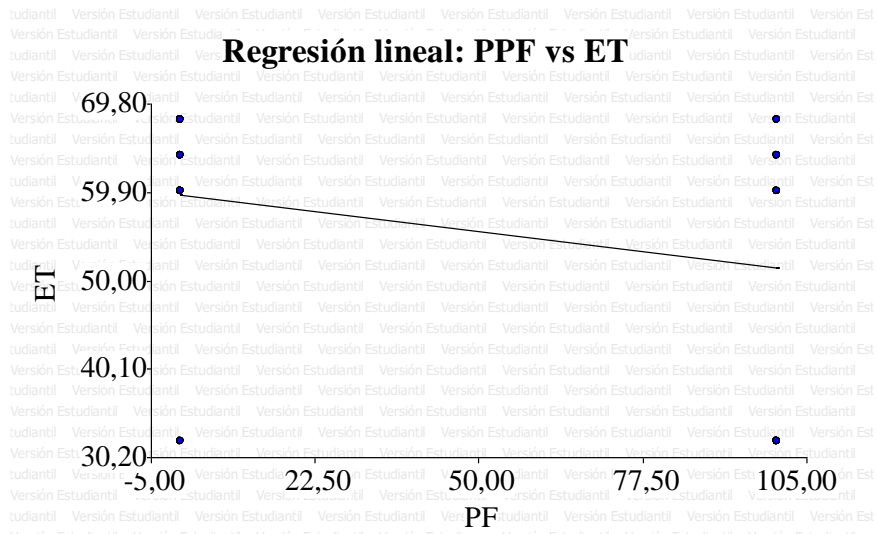
*Regresión lineal: PF vs ET*



Por otro lado, el 8.12% de la disminución en la eficacia de los tratamientos se atribuye a los promedios de la variable de prevalencia final.

**Figura 12**

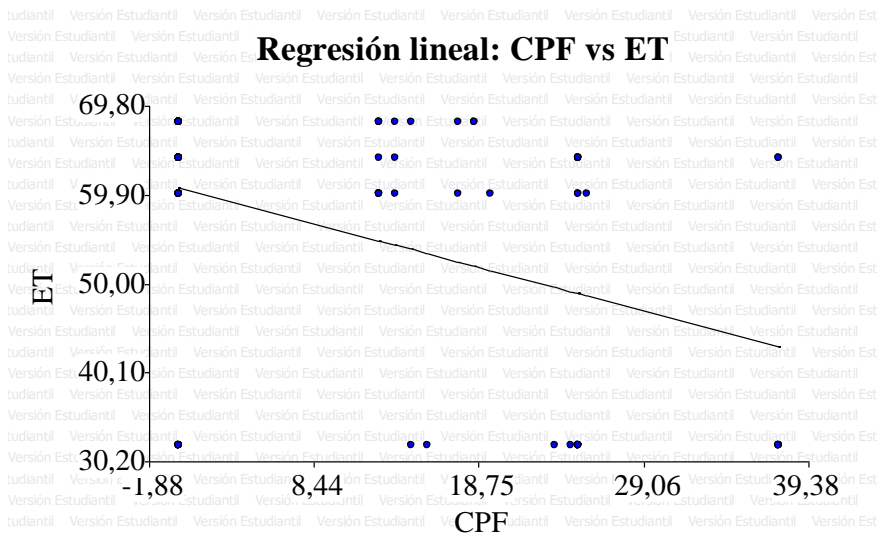
*Regresión lineal: PPF vs ET*



Asimismo, el 17.74% de la disminución en la eficacia de los tratamientos se debe a los promedios de la variable de carga parasitaria final.

**Figura 13**

*Regresión lineal: CPF vs ET*



## **4.2. COMPROBACIÓN DE LA HIPÓTESIS**

Después de finalizar la investigación de campo y analizar los resultados obtenidos en relación con la hipótesis planteada, se ha confirmado que el fenbendazol, ivermectina y levamisol tienen una efectividad comparable en el control de los parásitos gastrointestinales en bovinos. Por lo tanto, se descarta la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alterna que establece: "La adición de tres antiparasitarios a bloques nutricionales tuvo un efecto positivo en el ganado bovino, en la parroquia Nanegalito, provincia de Pichincha".

## CAPÍTULO V

### 5.1. CONCLUSIONES

- En la presente investigación los resultados en relación con el sexo indican que no hay diferencias significativas en cuanto a la edad, raza y prevalencia de parásitos gastrointestinales en bovinos, lo que sugiere que estos parásitos afectan de manera similar a bovinos de distintas edades, mayores de 18 meses, y pertenecientes a las razas Gyr y Girolando.
- En cuanto a los pesos de los bovinos al finalizar el estudio, se observa que el tratamiento con el promedio más alto fue el T2 (Ivermectina) con 437.04 kg, seguido por el T1 (Fenbendazol) con 436.28 kg, y el T3 (Levamisol) con 423.72 kg, mientras que el T4 (Testigo) mostró el promedio más bajo con 417.4 kg.
- Los resultados del análisis coproparasitario indican que inicialmente el 100% de las muestras de los tratamientos T1 (Fenbendazol), T2 (Ivermectina), T3 (Levamisol) y T4 (Testigo) fueron positivas para parásitos gastrointestinales. Sin embargo, al finalizar la investigación, se observó una disminución en los casos positivos, siendo el T4 (Testigo) el que presentó la mayor disminución con un 68%, seguido por el T2 (Ivermectina) con un 40%, el T3 (Levamisol) con un 36%, y el T1 (Fenbendazol) con un 32%.
- En relación con la carga parasitaria, se evidencia que, al concluir la investigación, se registró una notable disminución en la carga parasitaria, siendo el T4 (Testigo) el que presentó el menor promedio con 19.12 hpg, seguido por el T3 (Levamisol) con 9.04 hpg, el T2 (Ivermectina) con 7.04 hpg, y finalmente el T1 (Fenbendazol) con 4.80 hpg.
- En términos de efectividad del tratamiento, se destaca que la adición de fenbendazol en bloques nutricionales mostró la mayor eficacia con un 68%, debido a su amplio espectro como antiparasitario.

## 5.2. RECOMENDACIONES

- Dado que se observó que el tratamiento con adición de fenbendazol en bloques nutricionales mostró la mayor efectividad en la reducción de la carga parasitaria, se recomienda considerar este fármaco como una opción prioritaria en los programas de desparasitación.
- Se sugiere implementar medidas preventivas, como la mejora de las condiciones de higiene y el manejo del pastoreo, para reducir la exposición de los animales a los parásitos gastrointestinales.
- Para prevenir la resistencia parasitaria, se recomienda rotar los principios activos de los antiparasitarios utilizados en los programas de desparasitación, siguiendo las recomendaciones de un veterinario y teniendo en cuenta la eficacia demostrada en este estudio.
- Proporcionar capacitación al personal encargado del manejo de los bovinos sobre la importancia del control de parásitos y las prácticas recomendadas para su prevención y tratamiento. Esto puede ayudar a garantizar una implementación efectiva de los programas de desparasitación en la explotación ganadera.
- Establecer la adición de bloques nutricionales con antiparasitarios en ganaderías que cuentan con condiciones similares a las de la investigación como medida preventiva para tratar afecciones parasitarias evitando el uso de inyectables.

## BIBLIOGRAFÍA

- Almada, A. (2015). Parasitosis: Pérdidas Productivas e Impacto Económico. *Revista Veterinaria Argentina*, 5390. Retrieved from <http://www.veterinariargentina.com/revista/2015/08/parasitosis-perdidaproductivas-e-impacto-economico/>
- Andrade, V., (2020). Componentes de pastos y forrajes: Valoración y relación nutritiva de los pastos y forrajes de clima cálido.
- Arboleda, M. (2020). Comparación de algunos parámetros productivos y reproductivos de vacas Holstein y sus cruces con Jersey y Gyr en un hato lechero en trópico alto colombiano. Recuperado de <https://cutt.ly/7fb6vCD>
- Astudillo, A. (2016). Prevalencia de parásitos gastrointestinales en bovinos adultos de los cantones orientales de la provincia del Azuay. Facultad de Ciencias Agropecuarias. Universidad de Cuenca
- Benavides, O. (2016). Diseño de planes racionales de control de parásitos internos de los rumiantes con base en los resultados de investigaciones sobre su dinámica poblacional. En *Epidemiología, Diagnóstico*.
- Bravo, J. (2019). Implementación y valoración nutricional de bancos de proteína para la alimentación de rumiantes en la provincia de Loja. Loja – Ecuador
- Bullen, S. L., Beggs, D. S., Mansell, P. D., Runciman, D. J., Malmo, J., Playford, M. C., & Pyman, M. F. (2016). Anthelmintic resistance in gastrointestinal nematodes of dairy cattle in the Macalister Irrigation District of Victoria. *Australian Veterinary Journal*, 94(1–2), 35–41. <http://doi.org/10.1111/avj.12407>
- Cajas, B. (2019). Determinación de parásitos gastrointestinales en bovinos bajo sistema de crianza semi intensivo en la hacienda San Cayetano, cantón Mejía.

- Cardoza, C., Hernández, L., Medrano, N., Alvarado, J., Corea, E. and Leyton, L. (2017) Evaluación de bloques multinutricionales en la alimentación de ganado de doble propósito en ordeño. El Salvador: Universidad de El Salvador.
- Edmonds, M. D., Vatta, A. F., Marchiondo, A. A., Vanimisetti, H. B., & Edmonds, J. D. (2018). Concurrent treatment with a macrocyclic lactone and benzimidazole provides season long performance advantages in grazing cattle harboring macrocyclic lactone resistant nematodes. *Veterinary Parasitology*, 252(November 2016), 157–162. <http://doi.org/10.1016/j.vetpar.2018.02.009>
- ESPAC-INEC. (2021). Módulo Ambiental de la Encuesta de Superficie y Producción Agropecuaria Continua ESPAC 2016, 1, 12.
- Espinoza, R. (2022). Prevalencia de parásitos gastrointestinales en bovinos en el barrio el chan de Latacunga. Obtenido de <https://repositorio.utc.edu.ec/bitstream/27000/8997/1/PC-002225.pdf>
- Estrada, I. (2017) Evaluación de estrategias de alimentación en unidades de producción de ganado bovino doble propósito bajo un sistema silvopastoril. Doctorado. Facultad Ciencias Agropecuarias, Universidad Autónoma del Estado de México.
- FAO. (2017). Ecuador es pionero en la promoción de prácticas de Ganadería Climáticamente Inteligente. Retrieved from <http://www.fao.org/ecuador/noticias/detail-events/en/c/522514/>
- Fiel, C., Sreffan, P., & Ferreyra, D. (2018). Gastroenteritis verminosa de los rumiantes. Retrieved from <https://www.engormix.com/ganaderiacarne/articulos/ipcva-gastroenteritis-verminosa-rumiantest41420.htm?fbclid=IwAR0pybwOzewt6W5nLGvQupT7MhqiA5eB751ksbDOFug0M6Q3FnW9X29559I>

- García, J., Fernández, P., & Arias, M. (2017). *Parasitología y Enfermedades Parasitarias*. Madrid: SERVET.
- Godoy, D., Puémape, F., Roque, R., Fernández, M., Vargas, J., Gamarra, S., Hidalgo, V. and Gómez, C. (2020) 'Efecto de la suplementación de bloques multinutricionales con residuos agroindustriales en la producción y calidad de leche de vacas criollas al pastoreo en San Martín, Perú', *Revista Scielo Perú*.
- Iglesias, A. (2020). Evaluación del cruzamiento absorbente Girolando en un sistema de lechería intensiva del trópico húmedo. Obtenido de [https://proyectos.idiap.gob.pa/uploads/adjuntos/Extenso\\_Proyecto\\_Lechero\\_Girolando\\_2020.pdf](https://proyectos.idiap.gob.pa/uploads/adjuntos/Extenso_Proyecto_Lechero_Girolando_2020.pdf)
- Jacobs, D., Fox, M., Gibbons, L., & Hermosilla, C. (2016). *Principales of Veterinary Parasitology*. (Garsington Road, Ed.). Oxford.
- Livas, F. (2019). Importancia del uso de bloques nutricionales en ganado bovino. Obtenido de <https://bmeditores.mx/ganaderia/utilizacion-de-bloques-nutricionales-en-bovinos-en-el-tropico-2517/>
- Mantilla, W. (2017). Eficacia de tres principios activos nematocidas e identificación de géneros de nematodos estrombilídeos gastrointestinales en bovinos del fundo turba. Universidad Nacional de Cajamarca. Retrieved from file:///C:/Users/hp/Documents/TESIS/articulos 2/Tesis completa.pdf
- Moncada, J., Portal, L., Mantilla, W., Marín, V., Murga, C., Torrel, S., Vargas, L. (2023). Reporte de falla terapéutica de Fenbendazol, Levamisol e Ivermectina en el control de nematodos gastrointestinales en ganado lechero (*Bos taurus*) en Cajamarca, Perú. Obtenido de <http://www.scielo.org.pe/pdf/rivep/v34n4/1609-9117-rivep-34-04-e24165.pdf>

- Ortiz, M. (2021). Carga parasitaria y estrategias de control de nemátodos gastrointestinales en bovinos productores de carne. Obtenido de <https://www.difuciencia.com/files/original/96ad1db00d047cd14e3718953398347f1172341f.pdf>
- Paredes, C. (2018). Incidencia parasitaria gastrointestinal en la ganadería lechera en la hacienda "Monte Carmelo" sector Urbina provincia de Chimborazo. Tesis, Universidad Técnica de Ambato, Facultad de Ciencias Agropecuarias, Ambato, PP. 10-27.
- Soulsby, E. (2007). Parasitología y enfermedades parasitarias en los animales domésticos (Séptima ed.). México: Interamericana, PP. 85-618.
- Sumano, H., & Ocampo, L. (2006). Farmacología Veterinaria (3ra ed.). México, D.F: McGraw-Hil
- Torres, F., Chan, I., López, M., Rosado, J., & Soberanes, N. (2015). Diagnóstico de resistencia a los antiparasitarios en rumiantes. In Técnicas para el diagnóstico de parásitos con importancia en salud pública y veterinaria. (pp. 355–397). México, D.F.

# **ANEXOS**

**Anexo 1.** Mapa de ubicación de la investigación



**Anexo 2.** Base de datos

<b>T</b>	<b>R</b>	<b>Edad</b>	<b>Raza</b>	<b>Peso inicial</b>	<b>Peso final</b>	<b>Prevalencia inicio</b>	<b>Prevalencia final</b>	<b>Carga parasitaria inicio</b>	<b>Carga parasitaria final</b>	<b>Eficacia del tratamiento</b>
1	1	18	Gyr	420	432	100	100	37.5	12.5	68
1	2	19	Girolando	435	445	100	100	25	18.5	68
1	3	18	Gyr	420	430	100	0	37.5	0	68
1	4	18	Girolando	426	445	100	0	25	0	68
1	5	19	Gyr	426	438	100	100	37.5	13.5	68
1	6	24	Girolando	420	422	100	0	37.5	0	68
1	7	24	Gyr	420	433	100	100	25	17.5	68
1	8	19	Gyr	418	420	100	0	25	0	68
1	9	18	Gyr	420	425	100	100	25	12.5	68
1	10	19	Girolando	436	440	100	0	37.5	0	68
1	11	24	Gyr	418	497	100	0	37.5	0	68
1	12	18	Gyr	420	428	100	100	25	14.5	68
1	13	19	Gyr	420	439	100	0	37.5	0	68
1	14	18	Girolando	432	445	100	0	25	0	68
1	15	18	Gyr	422	426	100	0	25	0	68
1	16	19	Girolando	422	435	100	0	25	0	68
1	17	24	Gyr	420	430	100	0	25	0	68
1	18	24	Girolando	436	439	100	100	37.5	12.5	68
1	19	18	Gyr	425	436	100	0	37.5	0	68
1	20	19	Gyr	425	430	100	0	25	0	68
1	21	18	Gyr	420	440	100	0	37.5	0	68
1	22	18	Girolando	426	430	100	0	37.5	0	68
1	23	19	Gyr	426	436	100	0	25	0	68
1	24	24	Gyr	420	438	100	0	25	0	68
1	25	24	Girolando	420	428	100	100	37.5	18.5	68

<b>T</b>	<b>R</b>	<b>Edad</b>	<b>Raza</b>	<b>Peso inicial</b>	<b>Peso final</b>	<b>Prevalencia inicio</b>	<b>Prevalencia final</b>	<b>Carga parasitaria inicio</b>	<b>Carga parasitaria final</b>	<b>Eficacia del tratamiento</b>
2	1	18	Gyr	426	432	100	0	25	0	60
2	2	20	Girolando	429	433	100	100	25	12.5	60
2	3	21	Gyr	432	440	100	0	25	0	60
2	4	24	Girolando	432	438	100	100	25	12.5	60
2	5	24	Gyr	416	422	100	0	25	0	60
2	6	19	Girolando	426	432	100	100	37.5	25	60
2	7	22	Gyr	420	422	100	0	37.5	0	60
2	8	20	Girolando	432	438	100	0	37.5	0	60
2	9	21	Gyr	426	440	100	0	25	0	60
2	10	20	Girolando	432	438	100	0	25	0	60
2	11	19	Gyr	442	449	100	100	37.5	25.5	60
2	12	24	Girolando	431	440	100	100	37.5	25	60
2	13	22	Gyr	428	440	100	0	25	0	60
2	14	20	Girolando	428	438	100	100	25	17.5	60
2	15	22	Gyr	426	442	100	0	25	0	60
2	16	21	Girolando	428	438	100	100	37.5	19.5	60
2	17	23	Gyr	430	432	100	0	37.5	0	60
2	18	24	Girolando	430	442	100	0	37.5	0	60
2	19	20	Gyr	426	435	100	100	25	12.5	60
2	20	19	Gyr	431	438	100	0	25	0	60
2	21	20	Gyr	431	439	100	0	25	0	60
2	22	18	Gyr	432	442	100	0	25	0	60
2	23	24	Girolando	426	442	100	100	37.5	12.5	60
2	24	24	Gyr	429	442	100	0	25	0	60
2	25	24	Girolando	429	432	100	100	25	13.5	60

<b>T</b>	<b>R</b>	<b>Edad</b>	<b>Raza</b>	<b>Peso inicial</b>	<b>Peso final</b>	<b>Prevalencia inicio</b>	<b>Prevalencia final</b>	<b>Carga parasitaria inicio</b>	<b>Carga parasitaria final</b>	<b>Eficacia del tratamiento</b>
3	1	23	Gyr	416	420	100	0	25	0	64
3	2	21	Gyr	418	420	100	0	25	0	64
3	3	22	Girolando	418	420	100	100	25.5	13.5	64
3	4	19	Gyr	416	420	100	0	25	0	64
3	5	24	Gyr	420	422	100	0	25	0	64
3	6	18	Gyr	420	426	100	100	37.5	25	64
3	7	20	Gyr	418	426	100	100	37.5	25	64
3	8	23	Gyr	417	424	100	0	25	0	64
3	9	18	Girolando	420	424	100	0	25	0	64
3	10	19	Gyr	418	424	100	100	37.5	37.5	64
3	11	20	Gyr	420	425	100	0	25	0	64
3	12	24	Gyr	420	426	100	0	12.5	0	64
3	13	21	Gyr	418	424	100	0	12.5	0	64
3	14	22	Gyr	421	427	100	100	25	12.5	64
3	15	22	Girolando	417	420	100	0	25	0	64
3	16	20	Gyr	418	423	100	0	37.5	0	64
3	17	23	Gyr	420	426	100	100	37.5	37.5	64
3	18	18	Gyr	420	425	100	100	37.5	25	64
3	19	19	Girolando	421	425	100	0	12.5	0	64
3	20	21	Gyr	420	427	100	0	25	0	64
3	21	24	Gyr	421	425	100	0	25	0	64
3	22	22	Gyr	418	421	100	100	37.5	25	64
3	23	24	Gyr	420	426	100	0	25	0	64
3	24	21	Gyr	421	423	100	0	25	0	64
3	25	20	Girolando	417	424	100	100	37.5	25	64

<b>T</b>	<b>R</b>	<b>Edad</b>	<b>Raza</b>	<b>Peso inicial</b>	<b>Peso final</b>	<b>Prevalencia inicio</b>	<b>Prevalencia final</b>	<b>Carga parasitaria inicio</b>	<b>Carga parasitaria final</b>	<b>Eficacia del tratamiento</b>
4	1	21	Gyr	418	420	100	0	37.5	0	32
4	2	20	Gyr	418	422	100	100	37.5	37.5	32
4	3	22	Gyr	418	420	100	100	37.5	25	32
4	4	23	Gyr	418	420	100	100	25	24.5	32
4	5	24	Gyr	414	416	100	100	25	23.5	32
4	6	18	Gyr	414	417	100	100	25	25	32
4	7	19	Gyr	412	415	100	100	37.5	37.5	32
4	8	21	Gyr	412	418	100	0	37.5	0	32
4	9	22	Gyr	408	410	100	100	25	25	32
4	10	23	Gyr	408	411	100	0	25	0	32
4	11	24	Gyr	414	416	100	100	25	15.5	32
4	12	18	Gyr	406	408	100	100	25	25	32
4	13	19	Girolando	414	418	100	100	25	25	32
4	14	21	Gyr	418	419	100	0	25	0	32
4	15	23	Girolando	416	420	100	0	25	0	32
4	16	18	Girolando	406	410	100	100	25	14.5	32
4	17	24	Girolando	418	421	100	0	37.5	0	32
4	18	19	Girolando	412	414	100	0	25	0	32
4	19	20	Gyr	414	418	100	100	37.5	37.5	32
4	20	22	Gyr	420	422	100	0	25	0	32
4	21	23	Gyr	418	421	100	100	37.5	25	32
4	22	18	Girolando	418	420	100	100	37.5	37.5	32
4	23	24	Girolando	418	420	100	100	25	25	32
4	24	19	Gyr	418	421	100	100	37.5	37.5	32
4	25	18	Gyr	414	418	100	100	37.5	37.5	32

### Anexo 3. Fotografías



Preparación de la mezcla



Elaboración de los bloques  
nutricionales



Bloques nutricionales  
terminados



Colocación de bloques  
nutricionales



Animales expuestos a los  
tratamientos



Toma de muestras



Realización de examen  
coproparasitario in situ



Cámara de McMaster



Visita de campo

#### **Anexo 4.** Glosario de términos técnicos

**Antiparasitario:** Es un medicamento antiinfeccioso usado en humanos y animales para el tratamiento de infecciones causadas por bacterias y parásitos

**Cestodo:** Cestoda es una clase de gusanos parásitos en el filo de gusanos planos. La mayoría de las especies, y las más conocidas, son las de la subclase Eucestoda; son gusanos con forma de cinta cuando son adultos, conocidos como tenías.

**Emaciación:** Adelgazamiento patológico

**Gastrointestinales:** Referente al estómago y los intestinos conjuntamente.

**Helmintos:** Vermes o gusanos parásitos que pueden vivir dentro o fuera de sus hospedadores.

**Infestación:** Invasión de un organismo vivo por agentes parásitos externos o internos.

**Inhibir:** Suspender o impedir.

**Nematodo:** Los nematodos, también conocidos como nematelmintos, son un filo de vermes seudocelomados. Con más de 25.000 especies registradas y un número estimado mucho mayor, tal vez 100.000, forman el cuarto filo más grande del reino animal por lo que se refiere al número de especies.

**Parásito:** Aquel que se alimenta de las sustancias que elabora un ser vivo de distinta especie, viviendo en su interior o sobre su superficie, con lo que suele causarle algún daño o enfermedad.

**Parasitosis:** Enfermedad causada por parásitos.

**Prevalencia:** Es el número total de casos enfermos para un tipo específico de enfermedad, en un momento y lugar particular y especial.

**Trematodo:** Trematoda es una clase de gusanos planos conocidos como trematodos. Son parásitos internos obligados con un ciclo de vida complejo que requiere al menos dos huéspedes. El huésped intermediario, en el que se produce la reproducción asexual, suele ser un caracol.