



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI

DIRECCIÓN DE POSGRADO

MAESTRÍA EN CIENCIAS VETERINARIAS

PROYECTO DE DESARROLLO

Título: Prevalencia de parásitos gastrointestinales en los ovinos de la provincia de Tungurahua.

Trabajo de titulación previo a la obtención del título de magister en Ciencias Veterinarias.

Autor:

Tisalema Shaca Miguel Orominavi

Tutor:

Toro Molina Blanca Mercedes Msc.

LATACUNGA – ECUADOR

2023

APROBACIÓN DEL TUTOR

En mi calidad de Tutor del Trabajo de Titulación “Prevalencia de parásitos gastrointestinales en los ovinos de la provincia de Tungurahua” presentado por Tisalema Shaca Miguel Orominavi, para optar por el título magíster en Ciencias Veterinarias.

CERTIFICO

Que dicho trabajo de investigación ha sido revisado en todas sus partes y se considera que reúne los requisitos y méritos suficientes para ser sometido a la presentación para la valoración por parte del Tribunal de Lectores que se designe y su exposición y defensa pública.

Latacunga, agosto 01, 2023

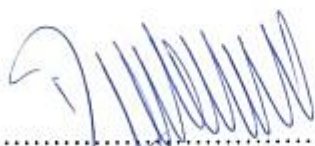


.....
Toro Molina Blanca Mercedes Msc.
CC.: 0501720999

APROBACIÓN TRIBUNAL

El trabajo de Titulación: “Prevalencia de parásitos gastrointestinales en los ovinos de la provincia de Tungurahua”, ha sido revisado, aprobado y autorizada su impresión y empastado, previo a la obtención del título de Magíster en Ciencias Veterinarias; el presente trabajo reúne los requisitos de fondo y forma para que el estudiante pueda presentarse a la exposición y defensa.

Latacunga; agosto 01, 2023



.....
MSc. Armas Cajas Jorge Washington
CC.: 0501556450
Presidente del tribunal



.....
MSc. Cueva Salazar Nancy Margoth
CC.: 0501616353
Lector 2



.....
MSc. Quishpe Mendoza Xavier Cristóbal
CC.: 0501880132
Lector 3

DEDICATORIA

A mis padres Miguel y Rosario quienes con su amor, paciencia y esfuerzo me han permitido llegar a cumplir hoy un logro más, gracias por inculcar en mí el ejemplo de esfuerzo y sacrificio, de no temer las adversidades porque ellos siempre han estado conmigo.

A mis hermanas Betty, Selena y sobre todo a Magali (+) quienes, con su cariño y apoyo incondicional durante todo mi proceso estudiantil han estado conmigo en todo momento.

A toda mi familia porque con sus oraciones, consejos y palabras de aliento hicieron de mí una mejor persona y de una u otra forma me acompañan en todos mis sueños y metas.

Finalmente quiero dedicar ésta tesis a mí esposa Verónica, mis hijos Ikiam y Yawri, por apoyarme, por extender su mano en momentos difíciles en la cual pensaba no dar más y por el amor brindado cada día, de verdad mil gracias, siempre les llevo en mi corazón y los amo mucho.

Miguel Orominavi Tisalema Shaca

AGRADECIMIENTO

Quiero expresar mi gratitud a Dios, quien con su bendición llena siempre mi vida y a toda mi familia por estar siempre presentes.

Mi profundo agradecimiento a todas las autoridades y docentes que hacen la Universidad Técnica de Cotopaxi, por confiar en mí, abrirme las puertas y permitirme realizar mis estudios de postgrado.

De igual manera mis agradecimientos a las comunidades indígenas de la Provincia de Tungurahua, quienes mostraron interés para que éste estudio se pueda realizar y fueron un pilar fundamental.

Al Ministerio de Agricultura y Ganadería – Tungurahua que, a través de su dirección y técnicos apoyaron en el trabajo de campo y con ello el levantamiento de la información.


Finalmente quiero expresar mi más grande y sincero agradecimiento a mis compañeros de clase; quienes, con su experiencia, con su dirección, conocimiento, enseñanza y colaboración que permitieron el desarrollo integral y profesional

Miguel Orominavi Tisalema Shaca

RESPONSABILIDAD DE AUTORÍA

Quien suscribe, declara que asume la autoría de los contenidos y los resultados obtenidos en el presente Trabajo de Titulación.

Latacunga; agosto 01, 2023

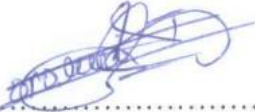


.....
Miguel Orominavi Tisalema Shaca M.V.Z.
CC.: 1804340485

RENUNCIA DE DERECHOS

Quien suscribe, cede los derechos de autoría intelectual total y/o parcial del presente trabajo de titulación a la Universidad Técnica de Cotopaxi.

Latacunga; agosto 01, 2023



.....
Miguel Orominavi Tisalema Shaca M.V.Z.
CC.: 1804340485

AVAL DEL PRESIDENTE

Quien suscribe, declara que el presente Trabajo de Titulación: “Prevalencia de parásitos gastrointestinales en los ovinos de la provincia de Tungurahua”, contiene las correcciones a las observaciones realizadas por los miembros del tribunal en la predefensa.

Latacunga; agosto 01, 2023



.....
MSc. Armas Cajas Jorge Washington
CI.: 0501556450

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI
DIRECCIÓN DE POSGRADO

MAESTRÍA EN CIENCIAS VETERINARIAS

**Título: PREVALENCIA DE PARÁSITOS GASTROINTESTINALES EN
LOS OVINOS DE LA PROVINCIA DE TUNGURAHUA.**

Autor: Tisalema Shaca Miguel Orominavi

Tutor: Toro Molina Blanca Mercedes Msc.

RESUMEN

La investigación tuvo como objetivo determinar la prevalencia de parásitos gastrointestinales (PGI) que afecta a los ovinos de la provincia de Tungurahua. La metodología utilizada es a través del análisis coproparasitario a 222 muestras de heces tomadas para establecer el tipo y cantidad de PGI presentes en las muestras y la aplicación de la técnica FAMACHA y poder determinar el estado de salud de los animales. Se identifica 10 tipos de parásitos con una tasa de prevalencia del 74,77%; donde la raza criolla presenta mayor número de casos (83,51%) en relación a la mestiza y merino; también la tasa de prevalencia de PGI es mayor en machos (79,71%), mientras que el análisis por edades identifica mayor prevalencia en los ovinos de 1 a 6 meses (76,36%) y mayores de un año (77,55%); siendo la Eimeria spp el organismo patógeno de mayor presencia en los ovinos diagnosticados con presencia en el 38,95% de ovinos. El análisis del método FAMACHA como determinante de un nivel de anemia y por tanto nivel de parasitosis con Eimeria dentro de los parásitos de mayor prevalencia, determina que el método no es efectivo para este parásito, aunque clasifica a un 45% de ovinos con anemia riesgosa y anemia severa.

PALABRAS CLAVE: Prevalencia; parásitos gastrointestinales; ovinos; Tungurahua.

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI
DIRECCIÓN DE POSGRADO

MAESTRÍA EN CIENCIAS VETERINARIAS

Title: PREVALENCE OF GASTROINTESTINAL PARASITES IN SHEEP IN THE TUNGURAHUA PROVINCE.

Author: Tisalema Shaca Miguel Orominavi

Tutor: Toro Molina Blanca Mercedes Msc.

ABSTRACT

The objective of the research was to determine the prevalence of gastrointestinal parasites (PGI) that affects sheep in the Tungurahua Province. The methodology used is through the coproparasitic analysis of 222 stool samples taken to establish the type and quantity of PGI present in the samples and the application of the FAMACHA technique and to be able to determine the health status of the animals. 10 types of parasites are identified with a prevalence rate of 74.77%; where the Creole race presents a greater number of cases (83.51%) in relation to the mestizo and merino; Also, the prevalence rate of PGI is higher in males (79.71%), while the analysis by age identifies a higher prevalence in sheep from 1 to 6 months (76.36%) and older than one year (77.55). %); Eimeria spp being the pathogenic organism with the greatest presence in sheep diagnosed with presence in 38.95% of sheep. The analysis of the FAMACHA method as a determinant of a level of anemia and therefore level of parasitism with Eimeria among the most prevalent parasites, determines that the method is not effective for this parasite, although it classifies 45% of sheep with risky anemia. and severe anemia.

KEYWORD: Prevalence; gastrointestinal parasites; sheep; Tungurahua.

Guillermo Luis Proaño López con cédula de identidad número: 1802832038, Magister en pedagogía del inglés como lengua extranjera, con número de registro de la SENESCYT: 1031-2022-2592896; **CERTIFICO** haber revisado y aprobado la traducción al idioma inglés del resumen del trabajo de investigación con el título: “Prevalence of gastrointestinal parasites in sheep in the Tungurahua province”, de Miguel Orominavi Tisalema Shaca, aspirante a magíster en Ciencias Veterinarias.

Latacunga; agosto 01, 2023



Mg. Guillermo Luis Proaño López
CC: 1802832038

ÍNDICE DE CONTENIDO

CAPÍTULO 1. INTRODUCCIÓN.....	1
1.1. Justificación de la Investigación.....	2
1.2. Planteamiento del problema	3
1.3. Hipótesis	4
1.4. Objetivos de la Investigación	4
1.4.1. Objetivo General	4
1.4.2. Objetivos Específicos.....	4
CAPÍTULO II. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA	5
2.1. Antecedentes investigativos	5
2.2. Caracterización de los ovinos.....	6
2.2.1. Población ovina en el Ecuador.....	7
2.2.2. Importancia de la crianza ovina en las comunidades indígenas.....	7
2.3. Parásitos gastrointestinales en ovinos	8
2.3.1. Ciclo biológico de los parásitos gastrointestinales.....	9
2.1.1. Clasificación de los parásitos gastrointestinales.....	9
2.1.1.1. Nematodos.....	12
2.3.2. Localización de los parásitos gastrointestinales.....	12
2.3.3. Diagnóstico de los parásitos gastrointestinales	12
2.4. Método FAMACHA.....	13
2.5. Fundamentación legal para las explotaciones en Ecuador	15
2.5.1. Ley Orgánica del Régimen de Soberanía Alimentaria.....	15
2.5.2. Ley de Sanidad Agropecuaria	16
2.5.2.1. Importancia zoonótica de los parásitos gastrointestinales.	16
CAPÍTULO II. MATERIALES Y MÉTODOS.....	17
2.1. Lugar del estudio	17
2.2. Modalidad de la investigación.....	18
2.3. Tipo de investigación	18
2.4. Población y muestra	18
2.5. Técnicas e instrumentos	19
2.6. Análisis estadístico	21
CAPÍTULO III. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	23

3.1.	Resultado de las observaciones de campo.....	23
3.1.1.	Caracterización de los rebaños comunitarios de la provincia de Tungurahua	23
3.1.2.	Resultados del método FAMACHA	24
3.2.	Resultados de los análisis de laboratorio.....	26
3.2.1.	Presencia de parásitos gastrointestinales en los ovinos.....	26
3.2.2.	Tipos de parásitos gastrointestinales en los ovinos.....	27
3.2.3.	Tasa de prevalencia de parásitos gastrointestinales en los ovinos ..	28
3.2.4.	Nivel de infestación de los parásitos gastrointestinales en ovinos..	31
3.3.	Análisis de Varianza de tipo de parasitismo por características de ovinos	33
3.3.1.	Análisis de IC de parásitos respecto a la raza	33
3.3.2.	Análisis de IC de parásitos respecto a la edad	34
3.3.3.	Análisis de IC de parásitos respecto al sexo	35
3.3.4.	Comportamiento estadístico del parásito Eimeria spp.....	36
CAPÍTULO IV. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....		40
5.1.	CONCLUSIONES.....	40
5.2.	RECOMENDACIONES	41
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....		42
ANEXOS		47

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Cuadro de clasificación de parásitos por signos y síntomas	11
Tabla 2. Línea de investigación según el tema de estudio.	17
Tabla 3. Indicador de anemia sistema FAMACHA	20
Tabla 4 Descripción de los muestreados	21
Tabla 5 Características de los ovinos muestreados	23
Tabla 6 Resultados método FAMACHA	25
Tabla 7 Tipos de parásitos gastrointestinales.....	27
Tabla 8 Tasa de prevalencia de parasitismo en ovinos	30
Tabla 9 Tipo de parásito y grado de infestación	32

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 Distribución de la población ovina en Ecuador	7
Figura 2 Ciclo de los parásitos gastrointestinales	9
Figura 4 Resultados método FAMACHA.....	25
Figura 5 Presencia de parásitos gastrointestinales	26
Figura 6 Presencia de parásitos gastrointestinales	28
Figura 7 Tasa de prevalencia de parásitos en ovinos	31
Figura 8 Grado de infestación por tipo de parásito	33
Figura 9 Intervalo de los PGI respecto a la media de la raza	34
Figura 10 Intervalo de los PGI respecto a la media de la edad	35
Figura 11 Intervalo de los PGI respecto a la media del sexo	36
Figura 12 Informe resumen de Eimeria spp	36
Figura 13 Gráfica de caja Eimeria relacionado con variables fisiológicas	37
Figura 14 Histograma de Eimeria FAMACHA	38
Figura 15 Diagrama de Pareto de Eimeria spp para raza.	38

CAPÍTULO 1. INTRODUCCIÓN

El ganado ovino (*Ovis aries*), a pesar de que es una especie introducida en el continente americano, es considerado como representativas en el Ecuador, siendo la especie de ganado para uso zootécnico que más han incrementado sus existencias en variación porcentual; así al 2019 se tiene una población ovino y caprino de 108.746 y 6.646 cabezas, con un crecimiento del 30,6% en cada uno con respecto al 2018 (1). De acuerdo al portal de estadísticas Statista, que proporciona datos actuales sobre temas relevantes, la producción de carne ovina producida a nivel mundial, también se ha incrementado desde el 2012 en un 9%, siendo para el 2020 de 9,200 millones de toneladas (2). Aunque sigue siendo una de las proteínas de origen animal con un bajo consumo en relación a las otras similares, pero se menciona un gran potencial de crecimiento.

Los sistemas de producción de ovinos muestran grandes coincidencias en los distintos países de Latinoamérica que determinan condiciones desfavorables de crianza, con el uso de los terrenos más abruptos o áridos según lo reporta la revista Agronomía de Mesoamérica (3). En Ecuador las principales provincias productoras de ovinos son: Chimborazo, Tungurahua y Cotopaxi y según un diagnóstico de producción y comercialización de carne ovina, se encuentran principalmente en las parroquias rurales y comunidades indígenas, siendo el manejo extensivo, tradicional y doméstico; con un predominio del ecotipo criollo, debido a su adaptación y rusticidad (4).

En éste contexto se ha detectado que la ovinocultura en las provincias con tradición de crianza de ésta especie, existe la presencia de parásitos gastrointestinal, mismos que afectan la producción y por ende la rentabilidad de los ganaderos. La parasitosis a nivel digestivo es un problema grave que provoca una variedad de síntomas como diarreas, anemia, pérdida de peso y hasta problemas respiratorios y reproductivos (5). Todo ésto es mucho más complejo cuando dicha actividad no es de importancia para el ente estatal que rige la producción agropecuaria debido a que no es exportable y/o de consumo masivo.

Al observar la distribución ovina en el país, la ovejería está donde existe la mayor población de campesinos, ésta coexistencia dada desde el declive de la industria

textil exportable a España, la oveja les proporciona carne, lana, leche, pieles, abono, etc., dando la subsistencia muchas familias en el país (6).

La obtención de datos y muestras para el estudio se realizó en comunidades indígenas de la provincia de Tungurahua, que tienen como parte de su economía sustentable la producción ovina. Se tomaron las muestras de acuerdo a la metodología propuesta para su respectivo examen de laboratorio y análisis estadístico.

1.1. Justificación de la Investigación

La determinación de la prevalencia de parásitos gastrointestinales de los ovinos en la provincia de Tungurahua es de suma importancia técnica ya que la producción ovina en el Ecuador es en su mayoría para el autoconsumo en la zona rural y especialmente en las comunidades indígenas donde se producen, además que el animal proporciona otros productos a las comunidades como lana y leche que son productos para mantener las tradiciones y cultura del tejido tradicional.

Del total de ovinos a nivel nacional, para el año 2019 el 95% se concentra en la región sierra, siendo; siendo Tungurahua el cuarto en el posicionamiento productivo de ovinos con un 10% de población del total del Ecuador (1). Esto significa que es una zona de gran importancia para la realización del presente estudio

Se menciona que la crianza de ovinos se ha confinado a pastizales muy pobres y espacios pequeños como animales de subsistencia (7), pero es considerada una especie de importancia social ligado a las comunidades indígenas que provee a sus criadores económicamente deprimidos un ingreso confiable en épocas de necesidad, situaciones de emergencia como enfermedades, inicio de clases, fiestas familiares o compras de semillas; como una especie de caja chica (1).

Es necesario establecer los principales parásitos gastrointestinales que tienen los ovinos criados en las comunidades indígenas de la provincia ya que se tendrá una línea base para poder implementar soluciones técnicas viables para el mejoramiento en la producción ovina en la zona desde la perspectiva de sus propios productores y donde se pueda interferir en la mejora sustancial de la crianza de ovinos como

potencialidad para mejorar sus ingresos económicos y hacer más atractiva su producción.

1.2. Planteamiento del problema

La ovejería en el Ecuador está constituida en un 90% por razas criollas, que tienen parámetros productivos no muy competitivos de acuerdo a los estudios del proyecto SICA- Ecuador (7), para el 2001 gran parte de la cadena de valor (reproducción, cría, ceba y comercialización) es realizado por el mismo productor, lo que no permite al mismo que realice un manejo técnico adecuado incluido el cumplimiento de un calendario sanitario básico.

Uno de los problemas sanitarios con mayor prevalencia en los rebaños ovinos en el Ecuador, son los Parásitos Gastro Intestinales (PGI), que tiene gran impacto económico (8). En los sectores indígenas de la provincia de Tungurahua, existe un número interesante de pequeños productores de ovinos, donde se ha percibido un desconocimiento y la falta de información de los sistemas sanitarios básicos que se deben implementar en sus explotaciones, lo que afecta la producción y esto desmotiva a los productores de la especie, como es el caso del estudio de Guangaje que presentó el 82,44% de prevalencia.

La parasitosis gastrointestinal perturba la salud y bienestar de los ovinos; producen en el animal una serie de síntomas que se manifiesta por diarrea, pérdida de apetito, anemia de diferente grado que puede inclusive causar la muerte de los animales (8). La morbilidad perturba el desarrollo del semoviente y causa pérdidas económicas para el productor, ya que el animal no logra expresar su potencial productivo y genético.

Los PGI que predomina en los sistemas pastoriles de ovinos y cabras en países de Sudamérica son los nemátodos (8). Parásitos prevalentes y de importancia económica, con una dinámica epidemiológica diferente en cada región dentro de un mismo país (9). Esto nos permite analizar también la probable asociación de la anemia presentada en los ovinos de la zona, mediante el método FAMACHA que permite diagnosticar dicha enfermedad ligada a la presencia de parásitos en los rebaños de ovinos estudiados.

Cuando se maneja un calendario sanitario de desparasitación interna el problema es menor, pero se ha determinado que a pesar de que los parásitos a nivel mundial, han sido exitosamente controlados por más de 50 años con el uso de drogas antihelmínticas, su uso frecuente sin un estudio previo ha presionado a la resistencia de los mismos (8), si a ésto se suma el uso indebido de los antiparasitarios específicos para el tipo de infestación, no permite obtener resultados deseables en la producción ovina de cría en las comunidades indígenas en la provincia de Tungurahua.

1.3. Hipótesis

Ho: En los ovinos de la provincia de Tungurahua NO existe alta prevalencia de parásitos gastrointestinales.

Ha: En los ovinos de la de la provincia de Tungurahua, existe alta prevalencia de parásitos gastrointestinales.

1.4. Objetivos de la Investigación

1.4.1. Objetivo General

Determinar la prevalencia de parásitos gastrointestinales a través de análisis de heces en los ovinos de la provincia de Tungurahua.

1.4.2. Objetivos Específicos

- Determinar la presencia de anemia clínica en los ovinos con la utilización del método FAMACHA.
- Identificar y cuantificar los parásitos gastrointestinales presentes en los ovinos, con la utilización del método de flotación
- Establecer los tipos de parásitos de mayor prevalencia obtenidos en los análisis coproparasitarios

CAPÍTULO II. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

2.1. Antecedentes investigativos

En el año 2014 se hace un estudio para determinar la prevalencia de *Haemonchus contortus* en el programa ovino de la quinta experimental Punzara de la Universidad Nacional de Loja, donde antes de la desparasitación se analizó un 100% de parasitosis. Se realizó análisis coprológicos y biometría hemática a todos los animales, la prevalencia luego de la desparasitación fue de 50% en machos y 60% en hembras. También se realizó la comparación de los resultados de la biometría hemática con la sintomatología clínica, estableciéndose que el 70% de los ovinos presentan anemia; además de la presencia de otros parásitos. Éste estudio permite analizar desde la misma perspectiva el problema presentado en ese estudio para la discusión correspondiente (10).

En la provincia de Cotopaxi se realizó una investigación sobre la prevalencia de parásitos gastrointestinales en ovinos en la Parroquia Guangaje del Cantón Pujilí en el año 2021 a una muestra de 205 ovinos de diferentes edades. Mediante muestras de heces se identificó y cuantificó los parásitos gastrointestinales (PGI) presentes y los de mayor prevalencia. Con el método FAMACHA se estableció el grado anémico del animal y mediante encuestas se identificó las características de la finca que fueron analizadas mediante estadística descriptiva. Los resultados indican que el 82,44% de los ovinos tienen PGI, siendo el *Haemonchus* el más prevalente (73,66%). Estudio que nos sirve de base para la determinación de la metodología propuesta y el comportamiento de los parásitos en una zona cercana y similares características a las del presente estudio (11).

Mediante un estudio transversal simple se realizó una investigación en Ubaté, Cundinamarca-Colombia, con el objetivo de identificar la presencia de nematodos gastrointestinales en ovinos y su prevalencia mediante la aplicación de la prueba Chi-cuadrado (χ^2), así como la asociación (r) con las variables edad, raza y sexo. Los resultados más relevantes son que el 65% de las ovejas albergaba por lo menos un parásito, siendo las familias Trichostrongylidae (47.4%) y Strongylidae (34.4%) las de mayor presencia; los más afectados fueron los machos menores de

1 año y las hembras de 2 y 3 años. Los ovinos criollos presentaron menor conteo de huevos, sugiriendo una mayor resistencia que las razas puras. Se concluye que se hace necesario implementar estrategias para el control de parásitos enfocadas en un menor uso de antihelmínticos (12).

2.2. Caracterización de los ovinos

Las ovejas (*Ovis aries*) fueron domesticadas a partir de Musmán asático (*Ovis orientalis*) hace unos 8.500 años a.C. en dos regiones independientes: Turquía y Medio Oriente que se extendieron por todos los continentes (13). En el Ecuador la crianza fue a partir de la llegada de los españoles ya que se encontró condiciones ideales para su proliferación. En los siglos XVII y XVIII se alcanzó un máximo esplendor en la manufactura de telas y vestidos de lana, siendo Ecuador un centro textil, pero con la independencia se cierra el comercio con España y hay un declive de la población ovina (6).

Entonces pasa la crianza a los indígenas en la vida republicana especialmente porque se consideró para la producción de carne, leche y lana en orden de importancia; la ovejería fue desplazada a tierras inhóspitas como los páramos ya que estaba cargo de personas menos preparadas. La falta de incentivos hizo que la oveja Merino española se degenera en la criolla que actualmente el 90% de la población (6).

En países como Nueva Zelanda, Australia y Uruguay, la producción ovejera es muy rentable; en el Ecuador la producción ovina es de tipo tradicional y extensivo, ya que está en manos de campesinos con escasos recursos y en su mayoría cuentan con razas mestizas y criollas. Hace más de 25 años hubo un programa como parte de mejoramiento genético dirigido por el Ministerio de Agricultura y Ganadería y que fue administrada por la Asociación Nacional de Criadores de Ovejas (ANCO), cuyo objetivo fue repoblar la especie con razas especializadas como: Corriedale, Rambouillet, Cheviot, Poll Dorset en comunidades indígenas para mejorar los parámetros productivos de carne, leche y lana con el fin de comercializarla e industrializarla; aún se conservan en algunos lugares cierta tendencia a mejorar la raza pero sigue siendo para el sustento familiar (6)

2.2.1. Población ovina en el Ecuador

Las ovejas criollas cuentan con características deseables para los sistemas de crianza de dicha especie en el Ecuador, éstas son rusticidad y gran capacidad de adaptabilidad, pero su producción de lana es muy pobre y de baja calidad ya que es un producto grueso, además casi nula producción de carne. Al momento el 90% del inventario ovino nacional está bajo la protección los campesinos más pobres del país (6).

El ganado ovino ofrece leche, carne y lana y su población se concentra en las provincias de la Región Sierra aproximadamente en un 95%, el 4% pertenece a la Costa, y apenas un 1% a la Amazonía, las provincias con mayor población se observan en la figura a continuación (1):

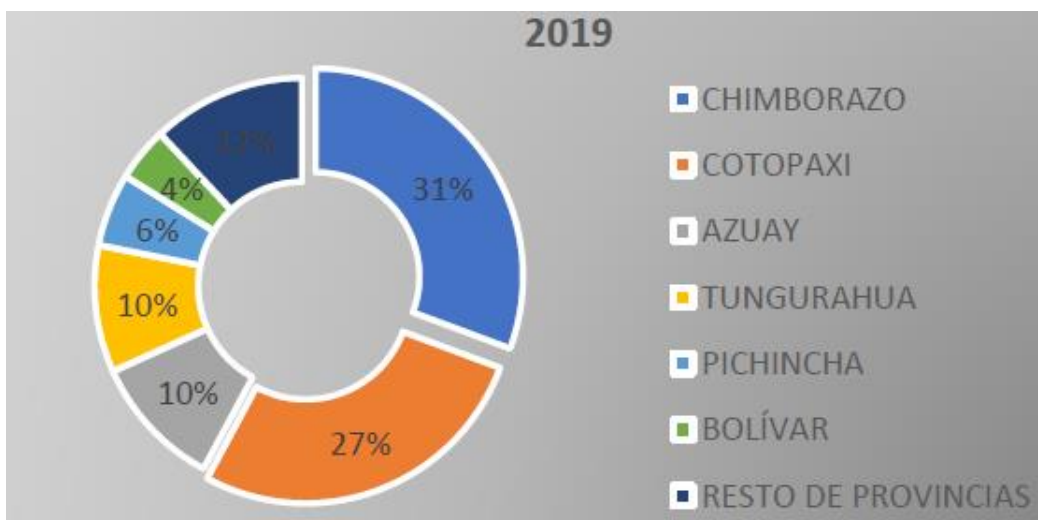


Figura 1 Distribución de la población ovina en Ecuador

Fuente: (14)

Chimborazo y Cotopaxi son las provincias con mayor cantidad de cabezas de ganado ovino, correspondiéndoles el 31% y 27% respectivamente, entre éstas dos provincias superan el 50% del total nacional es decir 269.671 cabezas. Tungurahua, ocupa la cuarta posición, ya que posee el 10% del ganado total nacional, lo que equivale a 97.729 cabezas de ganado de esta especie (14).

2.2.2. Importancia de la crianza ovina en las comunidades indígenas

El abastecimiento de alimentos y el modelo económico andino está fuertemente condicionado a elementos fundamentales como: la complementariedad de la

producción, el desarrollo de la microeconomía y el intercambio y la existencia de mecanismos de cohesión de la comunidad, según lo reporta el Atlas alimentario del Ecuador (15). Según esto las ovejas son criadas para la venta y para las fiestas, es una crianza extensiva que antes llegaba a más de 10 animales, pero ahora tienen un máximo de 5 ovinos, especialmente en comunidades de altura.

Los cuadros de distribución de la población ovina ha identificado que se concentra donde hay mayor población y comunidades indígenas (6), en la provincia de Tungurahua, se establecen comunidades indígenas que forman parte de la identidad étnica como: los Panzaleos y los Salasacas; los primeros se encuentran en las parroquias de Quisapincha y Pilahuin del cantón Ambato que están sobre los 3000 msnm; mientras los segundos viven distribuidos en 24 comunidades de la parroquia Salasaca, cantón Pelileo a partir de los 2.200 msnm, según datos de CONDENPE (15).

2.3. Parásitos gastrointestinales en ovinos

Uno de los problemas sanitarios más importantes en los sistemas de producción ovina a nivel mundial es la parasitosis gastrointestinal (PGI), que perturban la salud de los animales, se revelan por signos y síntomas característicos como: diarrea, pérdida de apetito, anemia leve a severa y hasta muerte del animal; pero existen parasitosis sub-clínicas pero persistentes que disminuyen la producción en forma leve pero ocasionando pérdidas económicas por baja en los parámetros deseables y por costos asociados (16).

Resulta mejor prevenir las enfermedades ya que es más difícil erradicarlas. El control de parásitos gastrointestinales se realiza en base a un calendario sanitario, siempre con la dosificación correcta y el cambio de los antiparasitarios para evitar la resistencia a los mismos. Una importante práctica de manejo es la observación de la mucosa ocular o técnica “Famacha” y el análisis coproparasitario en el material fecal del ovino (17).

2.3.1. Ciclo biológico de los parásitos gastrointestinales

El ciclo evolutivo de los parásitos gastrointestinales se divide en dos fases: la primera se denomina no parásita ya que se realiza fuera del rumiante hospedero; la segunda fase se realiza en el interior del animal hospedero (18). Ciertos parásitos se ubican en el abomaso, y copulan machos con hembras quienes son muy fértiles ya que arrojan al sistema digestivo un promedio de 7000 huevos por día que se trasladan al tubo digestivo y son eliminados con las heces del animal al piso y es donde inicia la primera fase de desarrollo de los parásitos (19)

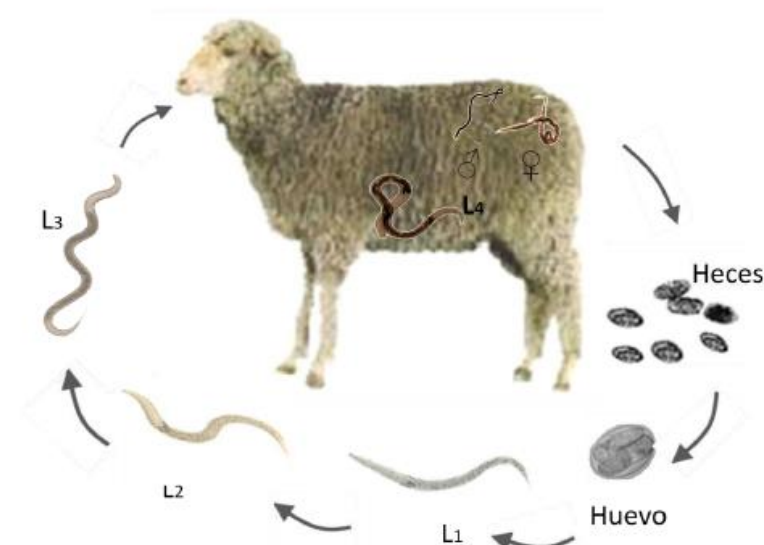


Figura 2 Ciclo de los parásitos gastrointestinales

Fuente: (18)

2.1.1. Clasificación de los parásitos gastrointestinales en ovinos

Los Parásitos Gastro Intestinales (PGI) se clasifican dentro de la clasificación de parásitos internos (Endoparásitos) que viven y se alimentan específicamente en el tracto gastrointestinal. Éstos afectan el desarrollo del hospedero y por tanto el sistema de explotación animal provocando problemas como: demora en el crecimiento, desnutrición, baja conversión alimenticia, pérdida del apetito e incluso la muerte de los animales más afectados (17). El diagnóstico rápido y preciso de las enfermedades parasitarias gastrointestinales a través de signos, síntomas permite una rápida intervención para realizar una confirmación con procedimientos de laboratorio correspondiente y precisar los agentes causales.

Una clasificación base de los parásitos gastrointestinales en ovinos, se describe en la Tabla1., donde se analiza las características puntuales de cada agente etiológico (20).

Tabla 1. Cuadro de clasificación de parásitos por signos y síntomas

Cuadro clínico	Característica	Agente causal	Localización	Categoría animal	Enfermedad parasitaria
Diarrea	Sanguinolenta	<i>Coccidios: Eimeria parva, E.intricata, etc.</i>	Vellosidades intestinales	Más frecuente, entre 2 y 8 meses de edad	Coccidiosis
	Oscura	<i>Nematodes: Trichostrongylus colubriformis y Nematodirus</i>	Intestino delgado	Todas, más frecuente entre el destete y los 2 años de edad. En especial en otoño-invierno.	Gastroenteritis verminosa
Asintomático y mortal	Anemia (aguda)	<i>Nematodes: Haemonchus contortus</i>	Abomaso	Todas, más frecuente entre los 2-3 meses y los 2 años de edad. En especial en años lluviosos a fines de primavera y otoño	Haemonchosis
Formaciones blanquecinas en M. Fecal	Proglótidos de tamaño y formas variables, contráctil en M. Fecal fresca	<i>Cestodes: Moniezia expansa (más común) y benedeni</i>	Intestino delgado	Todas, en ocasiones hacia fines de primavera-verano produce obstrucciones intestinales predisponiendo a las clostridiosis.	En general no producen enfermedad clínica
		<i>Thysanosoma actinooides</i>	Colédoco y conductos biliares		

Fuente: (20)

2.1.1.1. Nematodes

Los parásitos de gran importancia sanitaria en los ovinos en la zona de estudio son los nemátodos que se caracterizan por ser helmintos cilíndricos con sus extremos acuminados con anillos a lo largo de su cuerpo; pueden llegar a medir hasta 30mm de longitud. Su área bucal está especializada para fijarse al huésped (21)

Dentro de las helmintiasis que más afectan a los rumiantes, se encuentran las provocadas por los nematodos gastroentéricos, los cuales se dividen en dos grandes subclases; Phasmodia y Aphasmodia. (19)

- La subclase Phasmodia se encuentra integrada por las familias:
 - a) Trichostrongylidae; a esta familia pertenecen los géneros, Trichostrongylus, Haemonchus, Cooperia, Nematodirus, Mecistocirrus y Teladorsagia.
 - b) Ancylostomidae, a esta familia pertenece el género Bunostomum.
 - c) Trichonematidae, esta familia incluye al género Oesophagostomum.
 - d) Strongylidae, esta familia se encuentra el género Chabertia.
 - e) Rhabditidae. El género representativo es Strongyloides.
- La subclase Aphasmodia se encuentra representada dentro de las verminosis gastroentéricas por la familia Trichuridae. El género característico de esta familia es Trichuris.

2.3.2. Localización de los parásitos gastrointestinales

Los parásitos gastrointestinales como el término lo indica se alojan en:

Abomaso: Haemonchus, Mecistocirrus, Teladorsagia, Trichostrongylus.

Intestino delgado; Nematodirus, Cooperia, Strongyloides Bunostomum Trichostrongylus.

Intestino grueso; Oesophagostomum, Trichuris, Chabertia, Skrjabinema (18)

2.3.3. Diagnóstico de los parásitos gastrointestinales

El diagnóstico de las infecciones parasitarias se realiza con la ayuda de dos grandes grupos de métodos: directos e indirectos: Los directos se basan en la observación

de los elementos parasitarios eliminados en las heces, tales como parásitos adultos, segmentos de cestodos, larvas y huevos. Los métodos indirectos miden los cambios humorales y tisulares provocados por las infecciones parasitarias. Éstos cambios permiten un diagnóstico temprano de la enfermedad especialmente en la fase de invasión cuando el parásito aún no ha alcanzado la madurez sexual, en este caso los elementos de diagnóstico representados por anticuerpos específicos, modificaciones enzimáticas o por cambio hematológicos, parámetros que se manifiestan en mayor o menor grado según el tipo y la gravedad de la enfermedad parasitaria (22)

2.4. Método FAMACHA

Según Soulsby, en su libro *“El sistema inmunológico y la infección por helmintos en especies domésticas”*; la infección por helmintos en ovinos, afecta directamente al sistema inmunitario que varían para cada infección por helmintos y para las diferentes partes del ciclo de vida de un helmintho individual. Las contribuciones cuantitativas y cualitativas de las inmunoglobulinas, las células linfoides, las células mieloides y los sistemas efectores inespecíficos a la inmunidad protectora (23)

Ante la resistencia que adquirieron los parásitos gastrointestinales a los antihelmínticos utilizados para su control, surgió la necesidad de establecer nuevas opciones de manejo, que aparte de solucionar el problema citado también se pueda aplicar fácilmente, de manera tal que los costos de implementación sean poco significativos para las explotaciones involucradas (24).

Se sabe que los antígenos de los grupos sanguíneos forman parte del mosaico antigénico normal de varios helmintos parásitos. Los anticuerpos de inmunoglobulina A son detectables a los pocos días de la infección y los anticuerpos de inmunoglobulina E se reconocen como una característica de las infecciones por helmintos (23)

De esta manera se desarrolla el método FAMACHA, término acrónimo de su autor sudafricano, el Dr. Francois Malan, (FAffa MALan CHArt) y consistente en una evaluación clínica del rebaño para conocerse la correlación indirecta del efecto de la parasitosis en la fisiología animal, y de acuerdo a los signos y severidad de los

resultados aplicar un tratamiento antihelmíntico sin necesidad de análisis de laboratorio a todo el rebaño y de forma fácil y práctica de identificar animales severamente afectados por *H. contortus* (24)

Pero se debe mencionar también otros métodos más utilizados para determinar la carga parasitaria, y es través del conteo de huevos en heces (HPG) y el análisis de reducción de huevos (FECRT) respectivamente, ambos mediante la técnica McMaster (25). El primero procede a pesar una muestra de excretas y diluirla en una solución de flotación, posteriormente el cultivo se coloca en un portaobjetos especial de conteo, de esta manera se cuantifican los huevos en el medio y el resultado se multiplica por un factor de dilución (26).

Otro procedimiento radica en realizar el conteo antes y después de la aplicación de desparasitante, se identifica por apariencia los parásitos presentes en el medio de solución de la siguiente manera: los huevos de Strongylida se reconocen por su forma elíptica u ovalada y corresponde a parásitos de los géneros *Haemonchus*, *Ostertagia* y *Trichostrongylus*; cuando la cantidad de huevos en el conteo es superior a 500/gr de heces, es un indicativo de infección severa en los animales evaluados (27).

Otros análisis que se efectúan son la determinación del grado de anemia de un animal mediante la evaluación de los niveles de: hematocrito, hemoglobina y conteo de glóbulos rojos (Hct) (24).

Alternativas como pruebas serológicas realizadas a nivel de laboratorio y que necesita de equipo y personal de alta especialización para establecer la migración, eclosión y desenvolvimiento de larvas; es una alternativa que suele resultar costosa e inalcanzable de los productores, y en especial los productores de ovinos que son considerados de escasos recursos económicos (25).

Un intenso estudio realizado en Sudáfrica a principio de los años 90, se realizó para determinar que daños degenerativos podría causar parásitos como el *H. contortus* sobre los hospederos en base a mediciones subjetivas y sin contar con una cartilla de colores como se tiene en la actualidad para establecer parámetros de medida de la coloración de las membranas de la conjuntiva del ojo y relacionarlo con el grado

de anemia clínicamente causada por la infestación de los parásitos en el sistema gastrointestinal debido (24).

Luego de que por años fue perfeccionado, el método FAMACHA ha sido introducido en muchos países y validado como herramienta de medición, sobre todo en países con climas similares al país de creación, como es el caso de zonas tropicales y subtropicales de Latinoamérica (28).

2.5. Fundamentación legal para las explotaciones en Ecuador

La Constitución de la República en el artículo 261 numeral 9 indica que es competencia exclusiva del Estado central ejercer y aplicar los tratados y acuerdos internacionales, para la aplicación de medidas sanitarias en la crianza y producción animal y vegetal. Sobre esta materia, el principal organismo regulador del sector avícola es la Agencia Ecuatoriana de Aseguramiento de Calidad del Agro (AGROCALIDAD) creada por Resolución No. 047, en el año 2008, como autoridad nacional sanitaria, fitosanitaria y de inocuidad de los alimentos, cuyo fin es: definir y ejecutar las políticas, de regulación y control de las actividades productivas del agro nacional, la misma que está respaldada por normas nacionales (29).

Uno de las actividades más importantes de AGROCALIDAD, es “diseñar, implementar y promover la norma Buenas Prácticas Agropecuarias (BPA)” (29).

Que comprende el conjunto de prácticas y procedimientos productivos que se orientan a garantizar la calidad, inocuidad, protección del ambiente y la salud de los trabajadores agropecuarios, integrando en la misma los diversos requerimientos de la normativa internacional con sistemas, establece sistemas de seguimiento y evaluación en las diversas cadenas de producción agropecuaria a fin de promover su incorporación al cumplimiento de la norma (30).

2.5.1. Ley Orgánica del Régimen de Soberanía Alimentaria

Publicado en el Registro Oficial Suplemento 583, de 5 de mayo del 2009 propende a establecer los mecanismos mediante los cuales el Estado cumpla con su obligación

de objetivo estratégico de garantizar a las personas, comunidades y pueblos la autosuficiencia de alimentos sanos, nutritivos y culturalmente apropiados de forma permanente (31).

Se debe considerar que, las leyes de sanidad vegetal y sanidad animal forman parte del régimen de soberanía alimentaria por lo que deben garantizar el respeto a los derechos de la naturaleza y el manejo de los recursos naturales, en concordancia con los principios de sostenibilidad ambiental y las buenas prácticas de producción, según lo establece el último inciso del artículo 2 de la Ley Orgánica del Régimen de la Soberanía Alimentaria

2.5.2. Ley de Sanidad Agropecuaria

El objeto de la ley es regular la sanidad agropecuaria, mediante la aplicación de medidas

para prevenir el ingreso, diseminación y establecimiento de plagas y enfermedades; promover el bienestar animal, el control y erradicación de plagas y enfermedades que afectan a los vegetales y animales y que podrían representar riesgo fito y zoonosario (32).

2.5.2.1. Importancia zoonótica de los parásitos gastrointestinales.

La Organización Panamericana de la Salud (OPS) cuenta con la Unidad de Salud Pública Veterinaria que colabora con los Gobiernos Miembros para la prevención de la zoonosis, específicamente en la promoción de la salud veterinaria. La nueva ecología urbana y la facilidad de viajar de un lugar a otro tanto de animales como del hombre ha permitido la propagación de enfermedades causando alta morbilidad y mortalidad en algunos casos (33).

CAPÍTULO II. MATERIALES Y MÉTODOS

La presente es una investigación de campo es de carácter observacional, de nivel descriptivo y relacional; siendo el propósito del estudio establecer la Tasa de Prevalencia de los parásitos gastrointestinales (PGI), además de relacionar los mismos con la presencia de anemia clínica por el método FAMACHA en los animales en estudio; también se describe los tipos de PGI presentes en los ovinos muestreados en los rebaños de las comunidades indígenas de la provincia de Tungurahua;

La línea de investigación establecida dentro de las aprobadas por la Universidad Técnica de Cotopaxi para la Maestría en Ciencias Veterinaria, que se describe a continuación

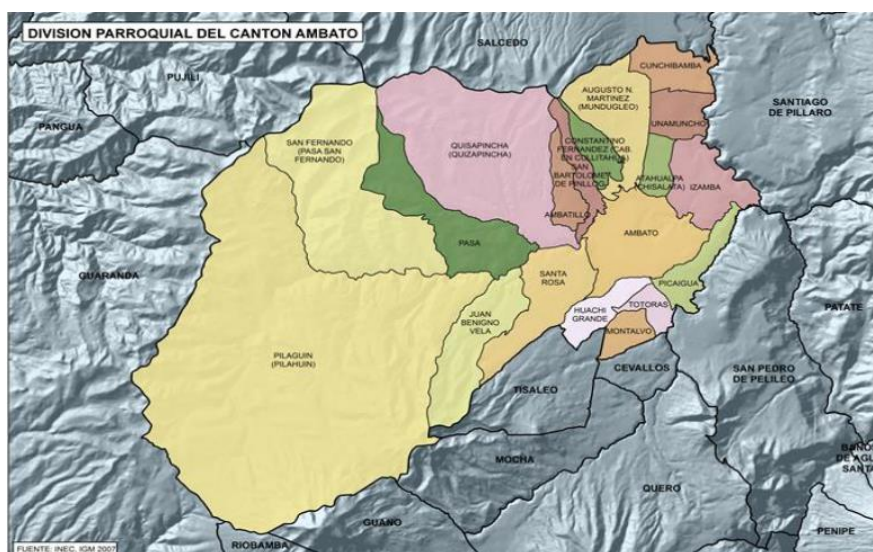
Tabla 2. Línea de investigación según el tema de estudio.

Línea de investigación	Salud animal
Sublínea de investigación	Microbiología, Parasitología, Inmunología y Sanidad Animal

Fuente: (34)

2.1. Lugar del estudio

La presente investigación se realizó en la provincia de Tungurahua, el mapa de la figura 3., expone la ubicación de la misma en el contexto geográfico; en el centro



del país, con una superficie de 3335 km² y altura media de 2557 msnm; está comprendida entre los paralelos 00°55'00"S y 01°35'00" y los meridianos 78°06'51" y 78°55'49" (35)

Figura Ubicación de la provincia de Tungurahua.

Fuente: (35)

La población indígena de la provincia de Tungurahua corresponde al pueblo Panzaleo y Salasacas estos últimos se supone que son de origen Aymara y vinieron desde los Andes de Puná en Perú en calidad de mitimaes (15). Los pueblos indígenas más representativos dentro del área de estudio son las comunidades: Quisapincha, Tomabela, Chibuleos y los Salasacas

Todas las comunidades indígenas que viven en altura en la zona rural, por tradición son agricultores, siendo la zona que más ha crecido en población en los últimos 20 años. Su producción agropecuaria local es comercializada mediante la intermediación que es una parte de la cadena productiva que perjudica al campesino, haciendo que su actividad no sea bien pagada (15)

2.2. Modalidad de la investigación

El estudio es de carácter observacional con enfoque cuantitativo ya que se aplica la estadística para el análisis de resultados.

2.3. Tipo de investigación

De acuerdo al nivel que se enmarca, la investigación es de tipo descriptiva y correlacional.

2.4. Población y muestra

La población ovina en la provincia de Tungurahua en sus comunidades indígenas no cuenta con datos demográficos, por tanto, para el cálculo de la muestra mínima que se requiere para la validación del estudio se aplica la fórmula de cálculo de muestra para población infinita que es la siguiente:

$$n = \frac{Z_{\alpha}^2 pq}{d^2}$$

Donde:

n= muestra

p= Ocurrencia de un suceso

q= 1-p

d= nivel de error

$Z_{\alpha/2}$: Valor de la curva z de acuerdo con el nivel de significancia $(1,96)^2$

Al indagar sobre otras investigaciones realizadas en el Ecuador, que tengan condiciones similares a las esquematizadas en el presente estudio, se encuentra que un estudio realizado en la parroquia Guangaje del cantón Pujilí, provincia de Cotopaxi; se encontró para el año 2021, hubo presencia de PGI del 82,44%, dato que se toma en consideración para el cálculo de la muestra (p y q),

Entonces

$$n = \frac{(1,96 * 1,96) * 0,8244 * (1 - 0,8244)}{(0,05 + 0,05)}$$
$$n = \frac{0,55612784}{0,0025}$$
$$n = 222$$

Se realiza el estudio en 222 animales como muestra del universo poblacional de ovinos en la parroquia sitio de estudio.

2.5. Técnicas e instrumentos

Se realiza el contacto con las comunidades que tienen producción ovina dentro de sus actividades agropecuarias, bajo el siguiente esquema de actividades:

- a. Toma de datos generales de los animales en estudio como raza, edad sexo, además de datos relevantes de los rebaños. Se utiliza la técnica de observación y como instrumento una ficha previamente elaborada.
- b. Se procede a aplicar el método FAMACHA, para la determinación del grado de anemia de un animal; esta técnica consiste en la observación de la coloración de las membranas de la conjuntiva del ojo y comparar con una guía de escala

gráfica de color (Anexo 2) para determinar un grado de anemia clínica, posiblemente provocada por la presencia de los parásitos gastrointestinales, se realiza en base a 4 categorías de la siguiente manera:

Tabla 3. *Indicador de anemia sistema FAMACHA*

Categoría	Código	Descripción de la conjuntiva del ojo
1 y 2	Famacha 1	conjuntiva roja brillante
3	Famacha 2	conjuntiva rosada brillante
4	Famacha 3	conjuntiva rosada pálida
5	Famacha 4	conjuntiva blanca

Fuente: (24)

Nota: *Por la cantidad de animales muestreados y por facilidad de los técnicos que colaboraron para la observación de la conjuntiva la Categoría 1 y 2 de la bibliografía se le registra como un solo código ya que ambas representan a un animal saludable*

Se utilizaron los siguientes materiales:

- Hoja de registro elaborada para recopilar la información
 - Cartilla de evaluación FAMACHA.
- c. Se recolectará las muestras de heces directamente del animal para evitar contaminación, para lo cual se requiere:
- Materiales para la extracción de muestras: Guantes, fundas plásticas, overol y botas.
 - Materiales para el transporte de muestras: Caja transportadora, hielo.

El procedimiento de recolección de muestras se hizo con los animales en pie y sujeción firme y, con el guante puesto se extrae la muestra de aproximadamente 50 gramos de heces en forma directa del recto del ovino

- d. Para el análisis de laboratorio que presenta los resultados de cantidad y tipo de Parásitos Gastrointestinales se utilizaros los siguientes materiales, equipos y reactivos:

- Materiales para la filtración: Recipientes plásticos, gasa, ligas, tubos de ensayo, gradilla para tubos, varilla de vidrio, porta y cubre objetos, papel absorbente, marcadores y fundas de basura.
- Equipos: Microscopio, centrífuga, balanza y microscopio.
- Reactivos: Solución saturada de azúcar:

El procedimiento de laboratorio inicia con la preparación de la solución de azúcar (1.280 gr) en 1 litro de agua purificada. En orden de codificación se pesa cada muestra unos 5g., de heces y se coloca en los frascos adicionando 30 ml de solución saturada de azúcar y se mezcla con una varilla de vidrio. Se filtra a través de la gasa (tamiz) para eliminar las partículas de fibra y materia orgánica y la solución filtrada se lleva a centrifugar a 2.500 rpm, en los tubos de ensayo durante 10 minutos. Se pone una gota del sobrenadante al porta objetos, se cubre evitando la formación de burbujas y se lleva al microscopio en el campo visual 10x y 40x para identificar y cuantificar los parásitos en sus diferentes estadios encontrados desde el extremo superior al extremo inferior, en línea recta para desplazar la imagen ligeramente al lado izquierdo y comenzar el extremo inferior al superior.

2.6. Análisis estadístico

Para el análisis estadístico se realiza de acuerdo a los objetivos planteados, de la siguiente manera:

- Las variables demográficas de los ovinos muestreados (edad, sexo y raza) tomadas en las fichas de campo se analizan mediante estadística descriptiva de medidas de tendencia central, medidas de dispersión y frecuencias de las variables en base al esquema establecido en la tabla 3.

Tabla 4 Descripción de los muestreados

Etapa	Edad	Sexo	Raza
Lactantes y cría	1 a 6 meses	Macho/hembra	Acorde a la característica fenológica
Engorde	7 a 12 meses	Macho/hembra	
Adultos	Mayor a 12 meses	Macho/hembra	

Fuente: Tisalema, M. (2023)

- La Tasa de prevalencia de PGI se calcula en base a los resultados de los análisis de laboratorio con la siguiente fórmula:

$$\text{Tasa de prevalencia} = \frac{\text{Total de casos presentados}}{\text{Total de población ovina muestreada}} \times 100$$

El cálculo de la tasa de prevalencia se realizará por rango de edad y sexo

$$\text{Tasa de prevalencia machos} = \frac{\text{Total de casos machos}}{\text{Total de machos muestreados}} \times 100$$

$$\text{Tasa de prevalencia hembras} = \frac{\text{Total de casos hembras}}{\text{Total de hembras muestreadas}} \times 100$$

$$\text{Tasa de prevalencia} > 1 \text{ año} = \frac{\text{Total de casos} > 1 \text{ año}}{\text{Total de ovinos} > 1 \text{ año}} \times 100$$

$$\text{Tasa de prevalencia} < 1 \text{ año} = \frac{\text{Total de casos} < 1 \text{ año}}{\text{Total de ovinos} < 1 \text{ año}} \times 100$$

- Análisis correlacional (R) entre el grado de parasitosis gastrointestinal con el grado de anemia resultado del método FAMACHA, empleando la prueba de correlación de Pearson, en una escala de +1 a -1 según el tipo de asociación puede ser directa o inversa, donde el cero indica que no hay asociación entre variables y los valores que más se acercan al cero tendrán una relación débil, contrariamente los valores que se acercan al ± 1 propenden a una correlación fuerte entre las variables medidas

CAPÍTULO III. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

3.1. Resultado de las observaciones de campo

3.1.1. Caracterización de los rebaños comunitarios de la provincia de Tungurahua

Mediante el análisis descriptivo de frecuencia se caracteriza la conformación demográfica de los rebaños de las comunidades que forman parte del presente estudio, en la tabla 4., se observa el resumen de los datos obtenidos:

Tabla 5 Características de los ovinos muestreados

Características		Número	Porcentaje
Razas	Criolla	97	44%
	Mestiza	34	15%
	Merino	91	41%
Edad	1 a 6 meses	110	50%
	7 a 12 meses	63	28%
	Mayor de 12 meses	49	22%
Sexo	Macho	96	43%
	Hembra	126	57%

Fuente: Tisalema, M. (2023)

De los 222 ovinos muestreado en los rebaños de las comunidades que permitieron la realización del estudio se encontraron 3 fenotipos característicos raciales de acuerdo a la observación de las variables fenotípicas como presencia o no de cuernos, perfil de cara, zarcillos color de mucosas, ojos, pezuñas, vellón (color y longitud): Los ovinos de fenotipo Criollo representan la población mayoritaria (44%) en los rebaños de las comunidades en estudio, siendo la raza Merino la segunda en población (41%) y los mestizos (15%) son los terceros en población

como cruce mejorado de acuerdo a sus características zootécnicas. Ésto se debe a que las ONGs han trabajado en proyectos de mejoramiento genético en la zona con la introducción de la raza Merino para mejorar los parámetros de peso y calidad de vellón.

En cuanto a la edad de los animales, se revisaron los registros si se contaba con los mismos, pero la mayoría de las comunidades no tienen registros de los ovinos o los tienen desactualizados, entonces se ingresa la información en la respectiva ficha de acuerdo a lo que indican los cuidadores del rebaño o propietarios con la confirmación de una inspección física de los dientes. El 50% de los ovinos corresponden a lactantes y cría, que están en un rango de edad de 1 a 6 meses; le sigue el grupo de ovinos de engorde con un 28% de la población muestreada y tienen un rango de edad de 7 a 12 meses. Mientras el tercer grupo lo conforman los ovinos adultos o mayores de 12 meses que son el 22% de la muestra, como indica la tabla 4. Si revisamos los datos del sexo de los animales, se observa que el 57% son hembras y el 43% son machos en promedio de la conformación de rebaños por sexo en la muestra tomada.

3.1.2. Resultados del método FAMACHA

Se aplicó el método FAMACHA a los 222 ovinos, antes de la recolección de cada muestra de heces, mediante la observación de la coloración de las membranas de la conjuntiva del ojo para comparar con la cartilla de evaluación de escala gráfica de color para identificar diferentes grados de anemia clínica acorde a una notable decoloración de las mucosas, especialmente en la conjuntiva del ojo, como se detalla a continuación (36):

Tabla 6 Resultados método FAMACHA

Categoría	Código	Número (ovinos)	Porcentaje	Grado anemia
1 y 2	Fam 1	68	31%	Saludable
3	Fam 2	54	24%	Sospechoso
4	Fam 3	77	35%	Anemia riesgosa
5	Fam 4	23	10%	Anemia severa
Total		222	100%	

Fuente: Tisalema, M. (2023)

La base científica de la medición de esta variable es la asociación que se ha comprobado con el grado de infestación del *Hemonchus* spp., debido a la succión de sangre que hace el parásito que produce la disminución de los hematocritos de la sangre. En éste sentido el 31% de los ovinos fueron identificados en grado 1 y 2 de FAMACHA, mientras el 24% son sospechosos de presencia de parásitos; en tanto un importante 35% se clasifica en el grado 4 con un posible grado de anemia riesgoso y el 10% con grado severo; ésto se puede apreciar de mejor forma en la figura a continuación.

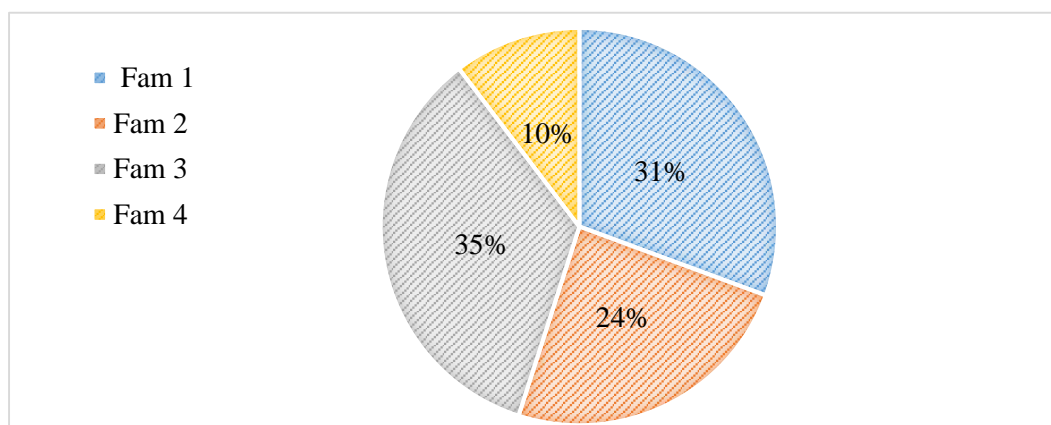


Figura 3 Resultados método FAMACHA

Fuente: Tisalema, M (2023)

La aplicación de la técnica FAMACHA para ovinos es una alternativa a las pruebas serológicas de laboratorio, mismas que necesita de equipo y personal de alta especialización que suele resultar costosa e inalcanzable de los

productores, ovinos de escasos recursos económicos; la observación técnica de la conjuntiva del ojo en ovinos es una referencia del nivel de hematocrito, hemoglobina y conteo de glóbulos rojos (Hct) (24).

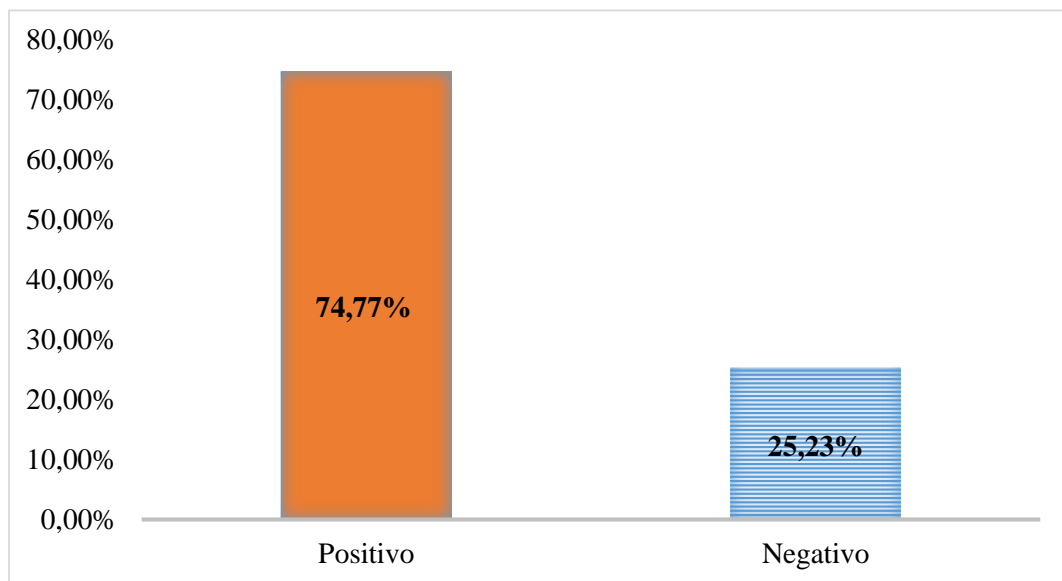
3.2. Resultados de los análisis de laboratorio.

3.2.1. Presencia de parásitos gastrointestinales en los ovinos

Los análisis coproparasitarios en laboratorio mediante la técnica de sedimentación flotación, arroja como resultado base la presencia o no de parásitos en cada una de las muestras realizadas, bajo el siguiente esquema:

- Resultado positivo (+) la presencia de al menos un tipo de parásito en diferente estadio de desarrollo y diferente nivel de infestación
- Resultado negativo (-) la ausencia de todo tipo de parásito.

Figura 4 Presencia de parásitos gastrointestinales



Fuente: Tisalema, M (2023)

En la figura 5 se observa los datos como positiva (+) la presencia de al menos un tipo de parásito y como negativo (-) la ausencia de parásitos en las 222 muestras analizadas en el laboratorio, existe una alta frecuencia de parasitosis en los ovinos de las comunidades con el 74,77% de parasitosis en los ovinos muestreados en las comunidades que tienen producción ovina de la provincia de Tungurahua.

La muestra ovina investigada en Guangaje de la provincia de Cotopaxi, observa un mayor porcentaje de animales parasitados (82,44%) que en el estudio actual realizado en la provincia de Tungurahua.

3.2.2. Tipos de parásitos gastrointestinales en los ovinos

En tanto, el análisis cualitativo identifica los tipos de parásitos gastrointestinales en las muestras, mediante la observación de microscopio directo por concentración. En la tabla 6., se describe las frecuencias de cada uno de los parásitos reconocidos, siendo 10 los tipos de parásitos.

Tabla 7 Tipos de parásitos gastrointestinales

Tipo de parásito	Frecuencia (%)
Strongyloides spp	13,48%
Eimeria spp	38,95%
Nematodirus spp	10,49%
Trichostrongylus spp	8,99%
Ostertargias spp	3,00%
Haemonchus spp	9,74%
Trichuris spp	2,62%
Chabertia spp	8,61%
Amebas spp	2,62%
Giardia spp	1,50%
Total	100,00%

Fuente: Tisalema, M. (2023)

Se observa que la Eimeria spp tiene mayor presencia con una frecuencia 38,95%; el segundo en frecuencia es Strongyloides spp con 13,48% seguido por Nematodirus spp que tiene un 10,49% de presencia en los ovinos parasitados. Mientras que los otros parásitos están presentes en una proporción menor al 10% en cada caso, con el siguiente orden: Haemonchus spp, Trichostrongylus spp,

Chabertia spp, Ostertargias spp, Trichuris spp, Amebas spp y Giardia spp; visible en la figura 6.

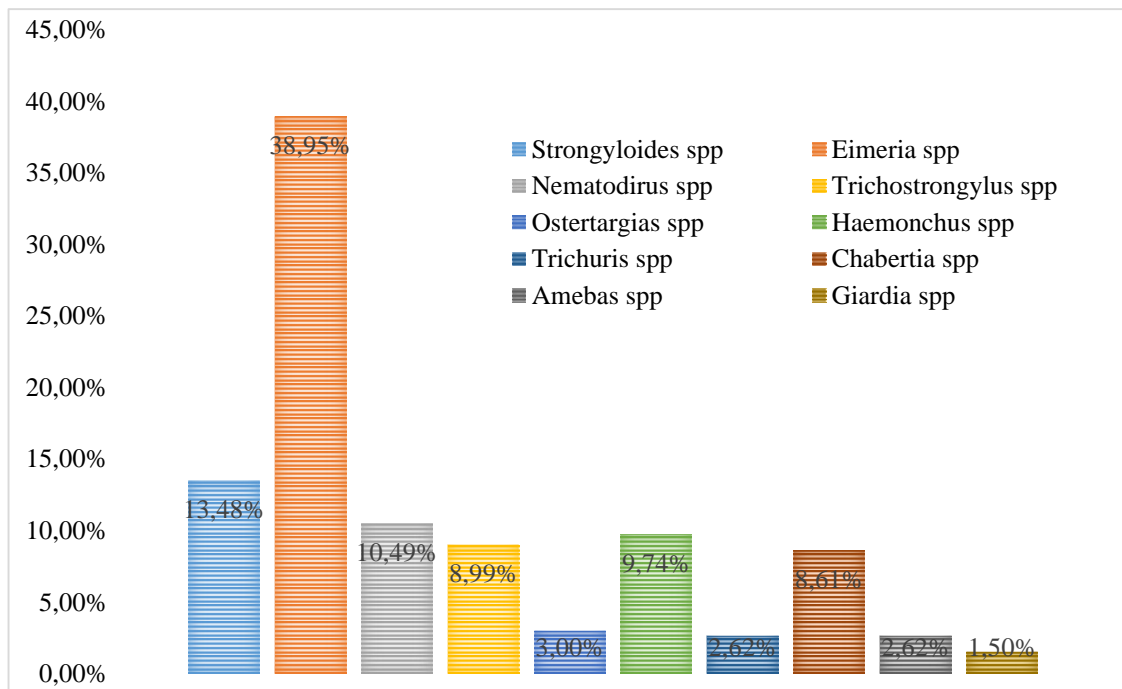


Figura 5 Presencia de parásitos gastrointestinales

Fuente: Tisalema, M. (2023)

En el estudio sobre parasitismo gastrointestinal en ovinos realizado en la parroquia Guangaje – Cotopaxi en el año 2021 (11) el parásito de mayor presencia fue el Haemonchus con el 73,66%, mientras que en esta investigación realizada en Tungurahua el parásito de mayor presencia es la Eimeria spp.

3.2.3. Tasa de prevalencia de parásitos gastrointestinales en los ovinos

La Tasa de prevalencia “se mide como la frecuencia relativa de todos los casos de una enfermedad que ocurren en una población dada en un lapso de tiempo determinado” (37), y se calcula relacionando los casos presentados acorde a los resultados de laboratorio con el total de la población estudiada; los resultados se indican en la tabla 7.

La tasa de prevalencia de parasitosis en los ovinos de las comunidades de la provincia de Tungurahua es del 74,77%, siendo un dato preocupante ya que las 3/4 partes de la población ovina está parasitada, lo que podría indicar un manejo inadecuado de los pastos y corrales, así como la falta de cumplimiento del

calendario de desparasitación; aunque las indagaciones y observaciones realizadas denotan que en algunos rebaños existe un calendario de sanitario, pero no se cumple.

Una investigación similar realizada en una muestra de 205 animales en la parroquia Guangaje de la provincia de Cotopaxi por Villavicencio (2021) determina una prevalencia más alta con 82,44% siendo alrededor de 7 puntos porcentuales más que los resultados del estudio actual, indicando que una posible contaminación del entorno y un programa inadecuado de desparasitación serían las causas (11).

En tanto los resultados de la tasa de prevalencia por razas indica que los Criollos tienen mayor parasitismo (83,51%) en relación a los mestizos (67,65%, siendo la raza Merino el de menor tasa de parasitismo con el 24,18%. Éstos resultados concuerdan con la información recabada por el diálogo con los comuneros donde indican que los ovinos de raza (Merino) al ser animales que están bajo la vigilancia de organizaciones de apoyo a la producción rural son desparasitados con mayor frecuencia y luego los mestizos por ser animales de mejor fenotipo que los criollos; siendo estos últimos los que menos manejo sanitario tienen al ser animales que no son comercializados a buenos precios en el mercado local.

Tabla 8 Tasa de prevalencia de parasitismo en ovinos

Prevalencia	Característica	Valor obtenido
Tasa de prevalencia total	Todos los ovinos	74,77%
Tasa de prevalencia por raza	Criollos	83,51%
	Mestizos	67,65%
	Merino	24,18%
Tasa de prevalencia por sexo	Macho	79,17%
	Hembra	71,43%
Tasa de prevalencia por edad	1 a 6 meses	76,36%
	7 a 12 meses	69,84%
	Mayor a 12 meses	77,55%

Fuente: Tisalema, M. (2023)

En cuanto al sexo de los animales muestreados para el presente estudio, los valores promedios de la tasa de prevalencia entre machos (79,17%) y hembras (71,43) están ligeramente diferentes, los machos tienen mayor valor porcentual. Al analizar la información del estudio realizado en la parroquia Guangaje de la provincia vecina de Cotopaxi las hembras son las más parasitadas con el 80,75% de casos, mientras que los machos solo el 19,25%.

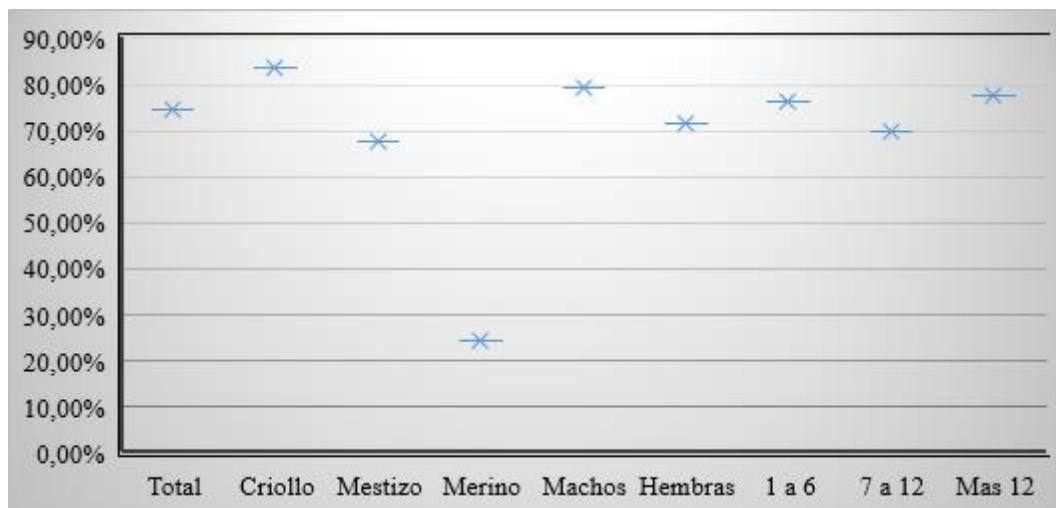


Figura 6 Tasa de prevalencia de parásitos en ovinos

Fuente: Tisalema, M. (2023)

En relación a la edad de los ovinos, en este estudio realizado en Tungurahua existe mayor tasa de prevalencia en los ovinos adultos (más de 12 meses) con el 77,55% y en ovinos lactantes y cría (1 a 6 meses) con 76,36% de parasitismo sobre el total de su categoría. Se puede deducir que esta relación estrecha es porque los lactantes y cría pasan con sus mamás todo el tiempo; en tanto los ovinos de engorde son manejados en grupos diferentes.

En la investigación realizada en el año 2021 en la parroquia Guangaje la prevalencia de parásitos gastrointestinales según la edad, en la muestra los ovinos de 0 a 1 año de edad presentan mayor parasitismo (34,15%) seguido por los animales de 3 a 6 años (33,17%); el estudio presente categoriza las edades de en rangos diferentes por presentar población más joven mayoritariamente, pero tienen mayor prevalencia que dicho estudio en ambas edades (11)

3.2.4. Nivel de infestación de los parásitos gastrointestinales en ovinos

Los informes de laboratorio también emiten resultados cualitativos que indican el nivel de infestación parasitaria por cada tipo de parásito encontrado, bajo el siguiente esquema:

- Leve (+)
- Moderado (++)
- Abundante (+++)

El resultado Leve establece una baja infestación parasitaria, la lectura Moderado y Abundante puede sugerir un efecto parasitario negativo en el animal y la presunción de recomendar un tratamiento antiparasitario de acuerdo a la decisión del médico veterinario tratante (24). La tabla 8 resume la frecuencia o veces que se repite cada valor en las muestras analizadas en el laboratorio.

En general ningún tipo de parásito tiene un grado de infestación abundante (+++), mientras el grado moderado (++) lo presentan 4 tipos de parásitos gastrointestinales: los Strongyloides spp, la Eimeria spp, los Trichostrongylus spp y Amebas spp. En cuanto al grado leve (+), tienen presencia baja en cada muestra analizada de al menos uno de los diez tipos de parásitos identificados

Tabla 9 Tipo de parásito y grado de infestación

Nivel	Leve		Moderado		Abundante	
	(+)		(++)		(+++)	
Tipo parásito	N°	%	N°	%	N°	%
Strongyloides spp	16	44,44%	20	55,56%	0	0,00%
Eimeria spp	34	32,69%	70	67,31%	0	0,00%
Nematodirus spp	28	100,00%	0	0,00%	0	0,00%
Trichostrongylus spp	16	66,67%	8	33,33%	0	0,00%
Ostertargias spp	8	100,00%	0	0,00%	0	0,00%
Haemonchus spp	26	100,00%	0	0,00%	0	0,00%
Trichuris spp	7	100,00%	0	0,00%	0	0,00%
Chabertia spp	23	100,00%	0	0,00%	0	0,00%
Amebas spp	3	42,86%	4	57,14%	0	0,00%
Giardia spp	4	100,00%	0	0,00%	0	0,00%
Promedio		78,67%		21,33%		0,00%

Fuente: Tisalema, M. (2023)

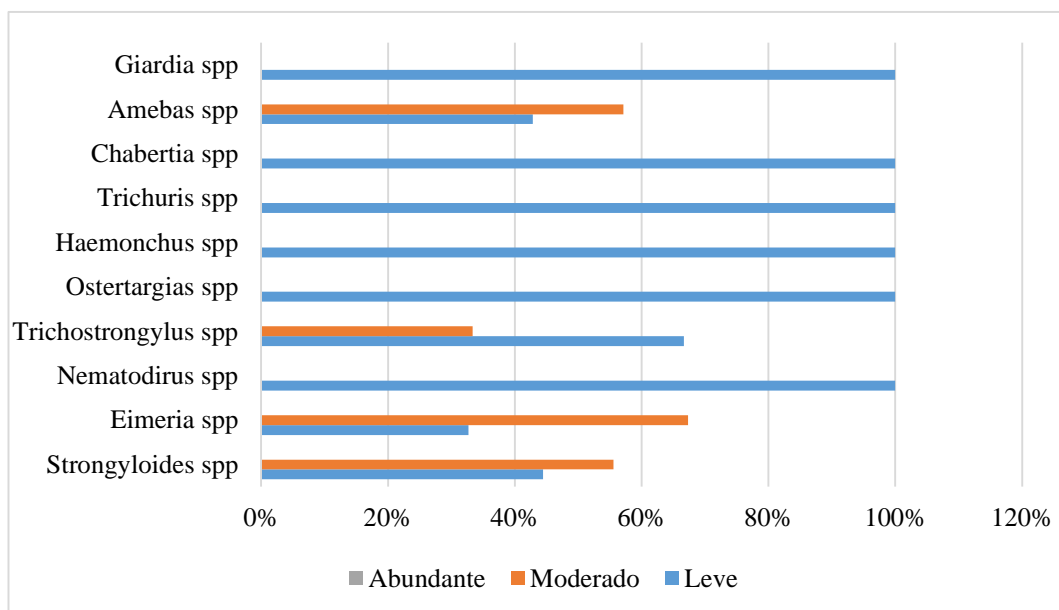


Figura 7 Grado de infestación por tipo de parásito

Fuente: Tisalema, M. (2023)

3.3. Análisis de Varianza de tipo de parasitismo por características de ovinos

Se somete a la prueba estadística de nivel relacional bivariado en el programa Minitab para el análisis de Varianza al 95% de seguridad del Intervalo de Confianza (IC) para las medias entre grupos, que corresponden a tipos de parásitos y las categorías de raza, edad y sexo. Considerar que mientras más grande es el tamaño de muestra, más pequeño y más preciso es el intervalo de confianza.

3.3.1. Análisis de IC de parásitos respecto a la raza

La generalidad de los parásitos gastrointestinales encontrados presenta en homogeneidad en sus valores promedios, pero la dispersión del IC es muy variada entre los 3 fenotipos raciales (criolla, merino y mestizo); en la mayoría de los parásitos estudiados se observa que los Intervalos de Confianza (IC) se sobreponen; observando que las Ostertargias spp en los fenotipos merino y mestizo presentan valores promedios con IC más confiables que los criollos.

En tanto, las Eimeria spp tienen un comportamiento diferente ya que se observa mayor dispersión en sus medias con mayor presencia entre los PGI valorados en los tres fenotipos analizados (criollos, merino, mestizo) donde sus IC no se superponen a los otros, lo que determina que la población puede ser estadísticamente significativa, únicamente se observa similitud entre los mestizos que presentan Eimeria spp y Strongyloides spp.

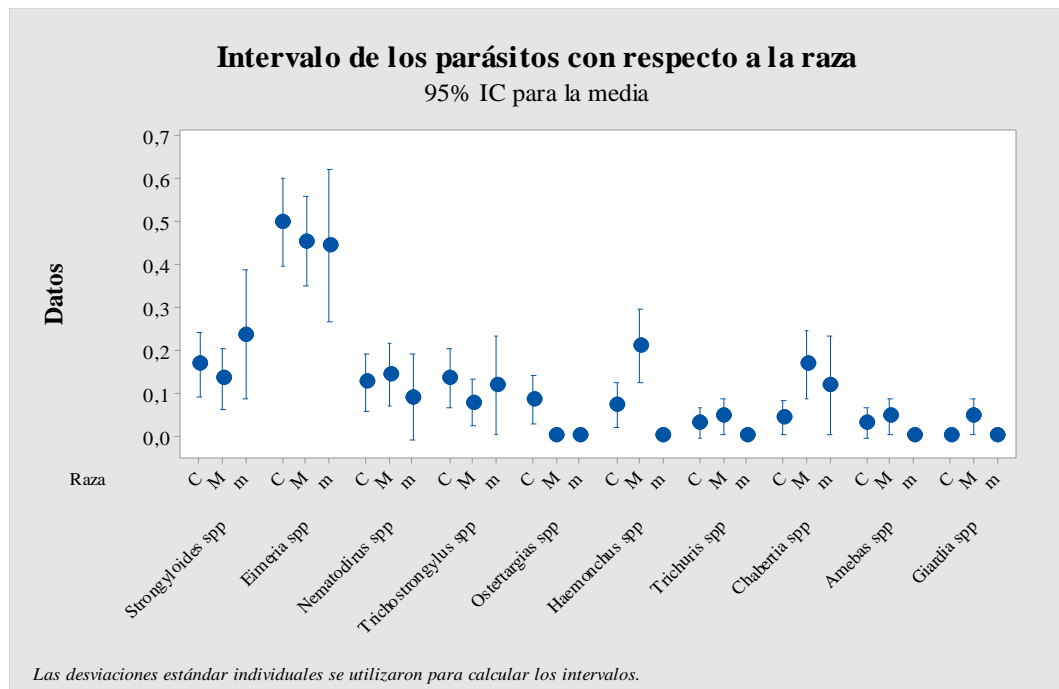


Figura 8 Intervalo de los PGI respecto a la media de la raza

Fuente: Tisalema, M. (2023)

3.3.2. Análisis de IC de parásitos respecto a la edad

Como la figura 10. Indica, la mayoría de PGI no presentan diferencias estadísticas entre sí al ser relacionados con la edad ya que en algún sitio los intervalos (IC) se superponen. En tanto al igual que en el análisis anterior la Eimeria spp presenta valores atípicos en los ovinos lactantes/cría (1 a 6 meses) representados en la figura con el número 1, y los adultos (>12 meses) que en la gráfica se valora con el número 3, siendo también su dispersión mayor en relación a los otros tipos de parásitos. En éste grupo de Eimerias únicamente los ovinos de engorde (7 a 12 meses) representados con el número 2 en la figura, se superponen a las dispersiones de los otros parásitos lo que indica que estadísticamente tienen un comportamiento similar en relación a la edad.

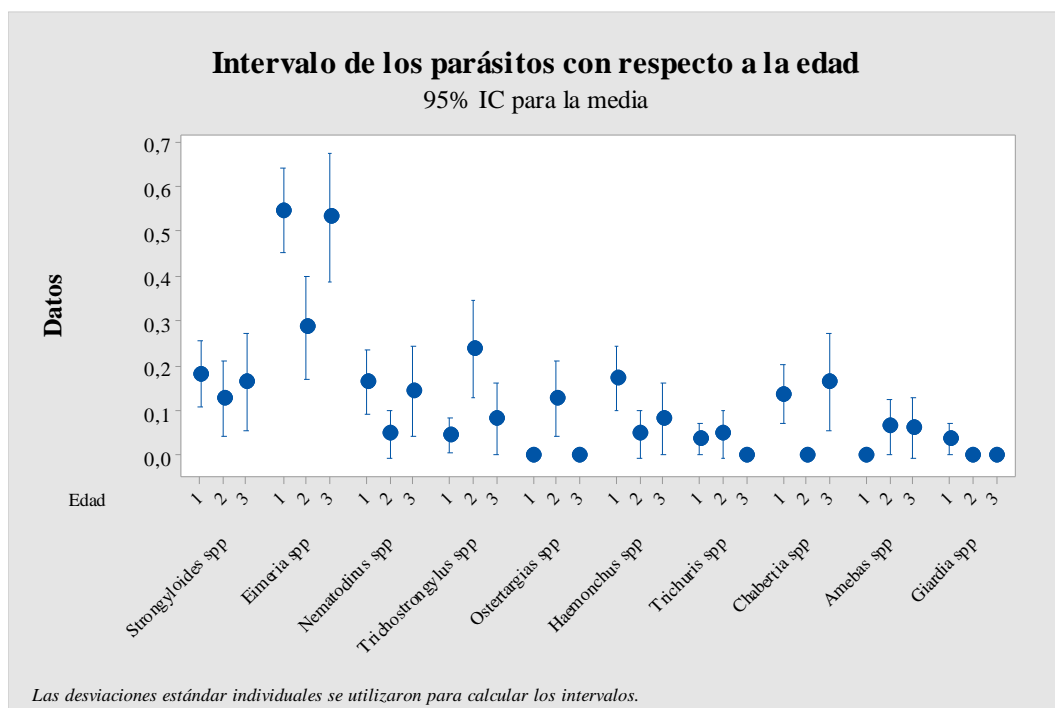


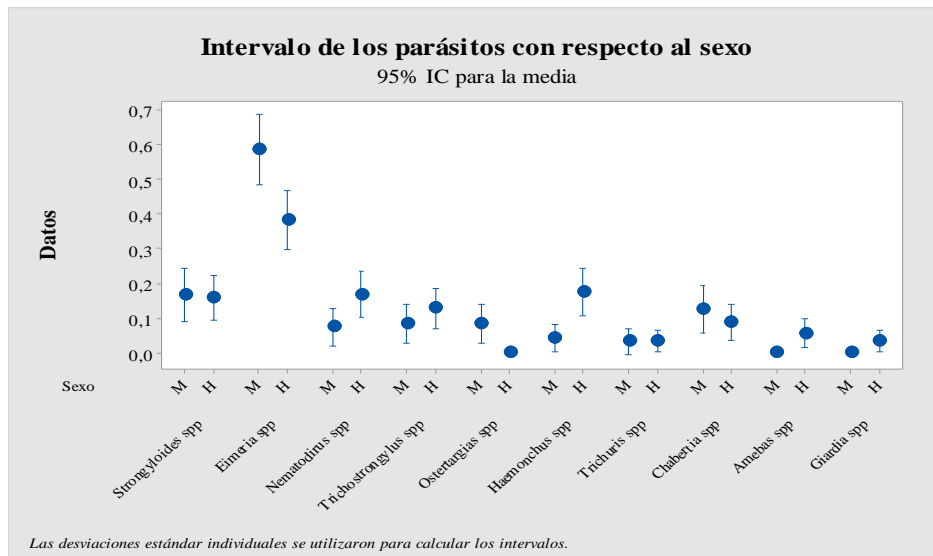
Figura 9 Intervalo de los PGI respecto a la media de la edad

Fuente: Tisalema, M. (2023)

3.3.3. Análisis de IC de parásitos respecto al sexo

Los resultados de IC de los parásitos gastrointestinales con respecto al sexo de los ovinos muestreados de las comunidades que se dedican a la crianza y producción de éstos animales; según la gráfica los datos se diferencian el grupo de Eimerias spp que presenta estadísticas significativas entre los intervalos de machos con las de hembras, además se diferencian estadísticamente de los otros grupos de PGI donde los grupos de ovinos poseen menos parásitos pero su dispersión es mayor en relación a las hembras en el caso específico de Nematodirus spp, Trichostrongylus spp. Haemonchus spp y Trichuris spp.

Figura 10 Intervalo de los PGI respecto a la media del sexo



Fuente: Tisalema, M. (2023)

3.3.4. Comportamiento estadístico del parásito *Eimeria spp*

El predominio de un mayor número de animales con el parásito *Eimeria spp* da la pauta para analizar el comportamiento estadístico del mismo bajo la prueba de normalidad de Anderson Darling donde se aprecia la presencia de datos heterogéneos debido a que se ajustan a una distribución atípica con una asimetría de 0,12724 y un grado de concentración de los valores de una variable -2,00193 de curtosis, indicada en la figura 12.

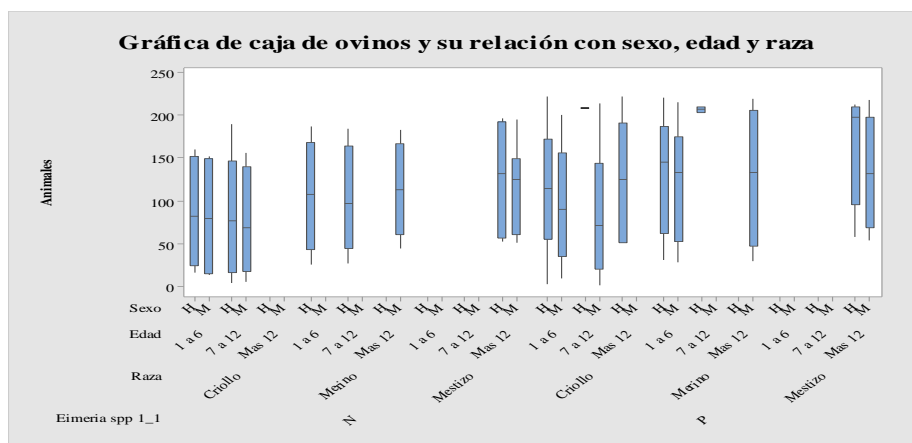


Figura 11 Informe resumen de *Eimeria spp*

Fuente: Tisalema, M. (2023)

Con el objetivo de comparar la distribución y la tendencia central de los valores mediante sus cuartiles, relacionando al PGI Eimeria spp con diagnóstico positivo o negativo con las variables de sexo, edad y raza. Donde denota que no hay datos atípicos que supone una muestra homogénea; no se observan una dispersión mayor y podemos suponer que no hay diferencias entre edad, sexo, raza para la afectación con Eimeria como se expone en la figura 13.

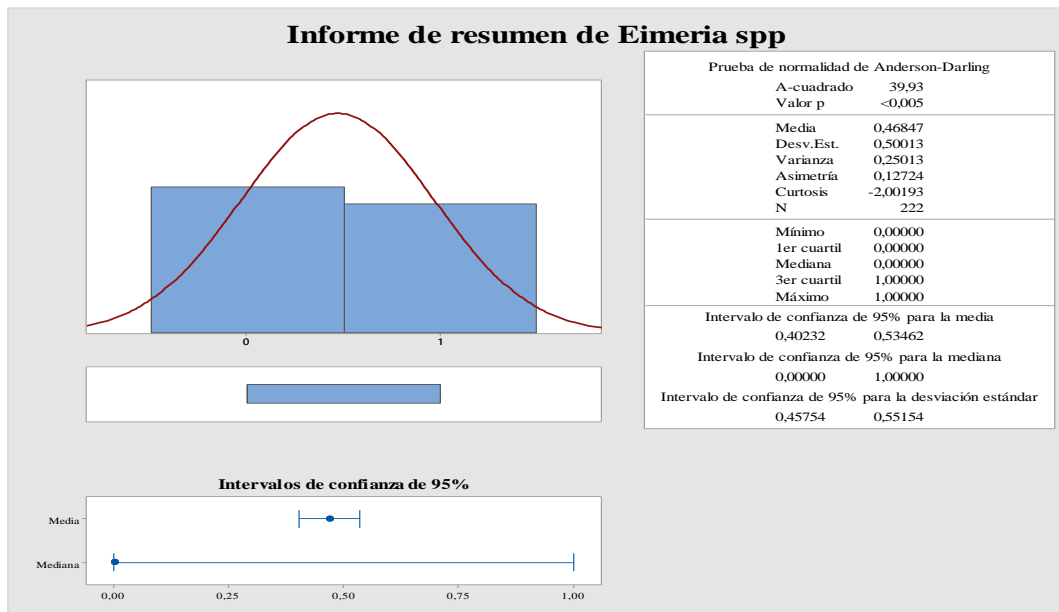
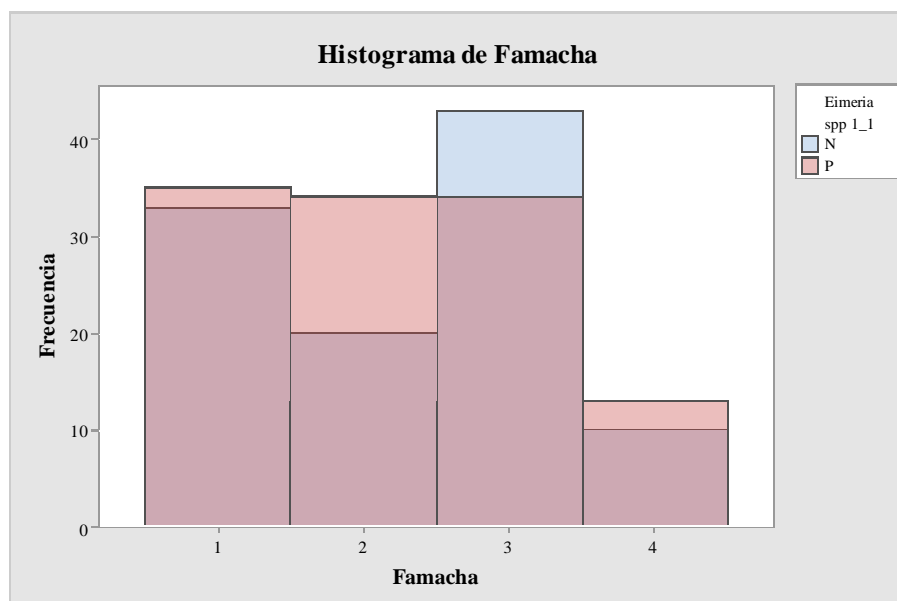


Figura 12 Gráfica de caja Eimeria relacionado con variables fisiológicas

Fuente: Tisalema, M. (2023)

Al relacionar los resultados de FAMACHA con Eimeria spp muestra que FAMACHA no es adecuado para identificar éste tipo de parásito gastrointestinal y



podría determinar un número importante de falsos positivos como indica la figura 14; donde el color celeste identifica los valores reales obtenidos en laboratorio como negativos y el color rosado los positivos comprobados; pero FAMACHA valorada mediante la observación de la despigmentación de las mucosas del ojo no obtiene los mismos resultados. Ésto podría deberse a que la Eimeria no podría causar el descenso de hematocritos en la sangre o que la anemia puede deberse a otros efectos como problemas nutricionales que pueden confundir el diagnóstico.

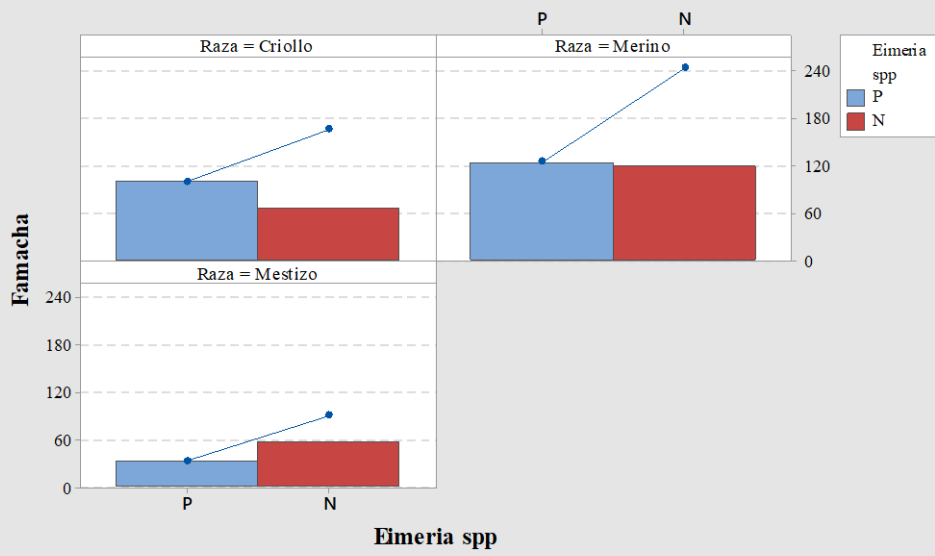
Figura 13 *Histograma de Eimeria FAMACHA*

Fuente: *Tisalema, M. (2023)*

El Diagrama de Pareto permite reconocer cuáles son las variables que se ven más afectadas por el problema, en el presente caso determina en que raza afecta con mayor fuerza el PGI Eimeria spp y por tanto es una base para la toma de decisiones sobre donde se debería dirigir los esfuerzos en orden de prioridades y los recursos sean utilizados en forma efectiva y eficiente. De acuerdo al análisis de los datos de la figura 15., del total de ovinos la raza merina es la que más animales tiene con diagnóstico positivo para Eimeria, seguido del fenotipo criollo lo que determina que ese sería el orden de prioridad para iniciar con un plan de desparasitación, terminando con los ovinos mestizos para cumplir un régimen acorde a la necesidad.

Figura 14 *Diagrama de Pareto de Eimeria spp para raza.*

Diagrama de Pareto de Eimeria spp, raza, FAMACHA



Fuente: Tisalema, M. (2023)

CAPÍTULO IV. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. CONCLUSIONES

Los ovinos criados en las comunidades de la provincia de Tungurahua, tiene una alta prevalencia de parásitos gastrointestinales con un 74,77% de ovinos positivos para PGI de un total de 222 muestras. La prevalencia por razas establece que los ovinos de fenotipo criollo son los de mayor prevalencia con el 83,51%; mientras el análisis por sexo determina que en los machos (79,17%) la prevalencia es mayor que las hembras (71,43%). En tanto al analizar esta tasa por edades, los ovinos de 1 a 6 meses y mayores a 12 meses tienen mayor prevalencia (76,36% y 77,55% respectivamente) que los ovinos de 7 a 12 meses (69,84%). Se sospecha que la falta de higiene en los corrales y una inadecuada rotación de poteros puede ser una de las causas de propagación de los parásitos.

La identificación y cuantificación de los parásitos gastrointestinales realizados en laboratorio mediante el método de flotación y la técnica de observación al microscopio, identifica a 10 tipos de parásitos en diferentes estados (ooquiste, huevo, larva, quiste y trofozoitos). Al establecer el nivel de infestación el 78,67% de ovinos tienen un nivel Leve (+) y el restante 21,33% es Moderado (++); mientras que no existen ovinos con nivel Abundante (+++) de parásitos. El resultante de los PGI con mayor presencia en el sistema digestivo de los ovinos muestreados es la *Eimeria* spp con el 38,95% de los ovinos positivos al parásito específico; en segundo lugar, esta los *Strongyloides* spp, presente en un 13,48% de las muestras; los otros parásitos están en 10% o menos en los animales muestreados. Éste parásito al ser transmitido por vía fecal-oral al consumir pasto contaminado, se presume que el manejo de poteros es deficiente y que no se practica la división de grupos por edades.

La medición del estado de salud de los ovinos en estudio con la utilización del método FAMACHA determina que el 35% de los animales están clasificados en el grupo de anemia riesgosa (Fam 3), sumado al 10% que se clasifica como anemia severa (Fam 4), mientras que los animales con sospecha de anemia (Fam 2) corresponde al 24% de la muestra. Al asociar el método FAMACHA con el

diagnóstico de parasitosis por *Eimeria* spp en el laboratorio se indica que no es un método preciso para asociar el nivel de anemia con la presencia de parásitos por la probabilidad de tener falsos positivos en la aplicación de la técnica.

5.2. RECOMENDACIONES

La tasa de prevalencia de PGI en los ovinos criados en las comunidades indígenas de la provincia de Tungurahua es un referente para la toma de decisiones en el manejo de los rebaños comunitarios, donde se observa diferencia en la tasa de prevalencia entre razas lo que indica diferencia en el sistema de manejo. Es necesario evaluar los animales en las mismas condiciones de crianza y producción.

Se necesita tomar muestras de sangre de una muestra significativa de ovinos para evaluar en laboratorio las concentraciones de hematocritos y confirmar o no la calificación mediante la técnica de FAMACHA, ya que las diferencias raciales pueden arrojar datos erróneos por las características de color típico de la mucosa ocular.

Se precisa realizar muestreos seriados para evaluar a través del tiempo si el tratamiento antiparasitario recomendado por el profesional veterinario es el adecuado para los ovinos o hay diferencias en la respuesta al antiparasitario de acuerdo a la edad, la raza y/o el sexo de los animales.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. CEDIA. Sector Ganadero: Análisis 2014-2019. Económico ganadero. AMBATO: Universidad Técnica de Ambato.1.
2. Statista. Statista. [Online]; 2022. Acceso 3 de 12de 2022. Disponible en: <https://es.statista.com/estadisticas/525720/produccion-mundial-de-carne-de-ovino/>.
3. Dinámica de la producción y consumo de carne ovina en México 1970 a 2019. Agronomía Mesoamérica. 2021; 32(3).
4. Pazmiño López FB, Rubio Fraga DP. Diagnóstico de producción y comercialización de carne ovina en los principales centros de distribución de las provincias de Pichincha, Cotopaxi, Tungurahua y Chimborazo. Salgolquí: Escuela Superir Politécnica del Ejército, Carrera de Ingeniería en Ciencias Agropecuarias.
5. Boeira P, Figueiredo J, da Silva C, Pacheco dos Santos J, Resende E. Prevalence ofgastrointestinal parasites and Toxoplasmosis shepp in the region of Uberaba, state of Minas Gerais. Bioscience Journal. 2013; 29(2): p. 434-438.
6. ANCO. Geocities. [Online]; 2005. Acceso 2 de diciembrede 2022. Disponible en: <https://www.geocities.ws/ancoec/ovejeria.html>.
7. Pazmiño López FB, Rubio Fraga DP. Diagnóstico de producción y comercialización de carne ovina en los principales centros de distribución de las provincias de Pichincha, Cotopaxi, Tungurahua y Chimborazo. Proyecto de Investigación. Quito: Escuela Superior Politécnica del Ejército, Carrera Ingeniería en Ciencias Agropecuarias.1.
8. Sitio Argentino de Producción Animal. Parasitosis Gastrointestinales de Ovinos y Bovinos: Situación actual y avances de la investigación. Revista INIA. 2013; 1(34).

9. Quiroz H, Figueroa J, Ibarra F, López M, editores. Epidemiología de enfermedades parasitarias en animales domésticos México D.F.: Jusn Antonio Figueroa; 2011.
- 1 González M. Determinación de la prevalencia de Haemonchus contortus en el programa ovino de a quinta experimental Punzara de la Universidad Nacional de Loja. Tesis como requisito previo a la obtención del título de M.V.Z. Loja: Universidad Nacional de Loja, Carrera de Medicina Veterinaria y Zootecnia.
- 1 Villavicencio B. Prevalencia de parásitos gastrointestinales en ovinos en la parroquia Guangaje Cantón Pujilí. Proyecto de desarrollo previo a la obtención del título de Magíster en Ciencias Veterinarias. Universidad Técnica de Cotopaxi, Dirección de Posgrado.
- 1 Cepeda E. Estudio parasitológico de nemátodos gastrointestinales en ovinos del Municipio de Ubaté, Cundinamarca. Informe del trabajo de grado. Tunja: Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia, Facultad de Ciencias Agropecuarias. Código 200711032.
- 1 Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. 3. FAO. [Online].; 2009. Acceso 13 de diciembre de 2022. Disponible en: <https://www.fao.org/3/a1250s/a1250s01.pdf>.
- 1 INEN. Encuesta de Superficie y Producción Agropecuaria Continua ESPAC 4. 2020. Encuesta de Superficie y Producción Agropecuaria. Quito: Instituto Ecuatoriano de Estadísticas y Censos, ESPAC.1.
- 1 Moya A. Atlas alimentario de los Pueblos indígenas y Afrodescendientes del Ecuador. 1st ed. Quito: B Factory; 2006.
- 1 Mederos A, Banchemo G. Sitio Argentino de Producción Animal. [Online]; 6. 2013. Acceso 12 de noviembre de 2022 [Programa Nacional de Producción de Carne y Lana]. Disponible en: <https://www.produccion->

animal.com.ar/sanidad_intoxicaciones_metabolicos/parasitarias/parasitarias_o_vinos/21-gastrointestinales_avances.pdf.

1 Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura. [Online].; 2015.
7. Acceso 12 de 12 de 2022. Disponible en:
<http://repositorio.iica.int/handle/11324/2645>.

1 Lapage G. Parasitología Veterinaria. 2nd ed. México DF: Continental S.A.;
8. 1983.

1 Soulby J. Helminths, arthropods and protozoans of domestic animals. Séptima
9. ed. Londres: Ballier; 1082.

2 Fiel C, Steffan P, Ferreyra D. Diagnóstico de las parasitosis más frecuentes de
0. los rumiantes. Primera ed. Pfizer , editor. Buenos Aires: Tandil; 2011.

2 Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria. Enfermedades parasitarias de
1. los ovinos y otros rumiantes menores en el cono sur de América. Primera ed.
Víctor S, Fermín O, Caros R, Jorge R, editores. Bariloche.

2 Domínguez J, Vásquez V. Epidemiología de las enfermedades parasitarias en.
2. 1st ed. Quiróz H, Figueroa J, Ibarra F, López M, editores. México; 2011.

2 Soulsby E. El sistema inmunológico y la infección por helmintos en especies
3. domésticas Birmingham: Elsevier; 1979.

2 Van Wyk J, Bath G. The FAMACHA© system for managing haemonchosis in
4. sheep and goats by clinically identifying individual animals for treatment. 2002;
33(5).

2 Molento MB, Lifschitz J, Sallovitz J, Lanusse C, Prichard R. Influencia del
5. verapamilo en la farmacocinética de los antiparasitarios ivermectina y
moxidectina en ovinos. Parasitology Research. 2004;; p. 121-127.

- 2 Bartlett M, Harper K, Smith N, Verbanac P, Smith J. Comparative evaluation
6. of a modified zinc sulfate flotation technique: J Clin Microbiol; 1978.
- 2 Schoenian S. Integrated parasite management (IPM) in small ruminant.
7. Maryland Cooperative Extension. 2003.
- 2 Miller J, Waller P, Thamsborg S, Knox M, Peter R, Molento M. [Online].;
8. 2004.. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/24937881/>.
- 2 AGROCALIDAD. Guia de Buenas Prácticas Avícolas. [Online].; 2017. Acceso
9. 4 de Abril de 2021. Disponible en: <https://www.agrocalidad.gob.ec/wp-content/uploads/2020/05/pecu4.pdf>.
- 3 Agrocalidad. Guía de Certificación de Buenas Prácticas Pecuarias (BPP).
0. [Online].; 2010. Acceso 19 de Febrero de 2022. Disponible en:
<https://www.agrocalidad.gob.ec/wp-content/uploads/2020/05/pecu1.pdf>.
- 3 Asamblea Nacional. Ley Orgánica de Sanidad Animal. [Online].; 2010. Acceso
1. 22 de Enero de 2022. Disponible en:
<https://www.soberaniaalimentaria.gob.ec/pacha/wp-content/uploads/2011/04/LORSA.pdf>.
- 3 Asamblea Nacional. Gobierno. [Online].; 2017. Acceso 12 de Noviembre de
2. 2022. Disponible en: https://www.gob.ec/sites/default/files/regulations/2018-09/Documento_Ley%20Org%C3%A1nica%20de%20Sanidad%20Agropecuaria.pdf.
- 3 Organización Panamericana de la salud. OPS. [Online].; 2003. Acceso 23 de 11
3. de 2022. Disponible en:
<https://iris.paho.org/bitstream/handle/10665.2/711/9275119936.pdf>.
- 3 Universidad Técnica de Cotopaxi. Investigación. [Online]; 2022. Acceso 2 de
4. Noviembre de 2022. Disponible en:

<https://www.utc.edu.ec/INVESTIGACION/Lineas-Investigacion>.

3 Sistema Nacional de Información. Datos de la provincia de Tungurahua.
5. [Online].; 2011. Acceso 18 de Noviembre de 2022. Disponible en:
<http://app.sni.gob.ec>.

3 Instituto Dominicano de Investigaciones Agropecuarias y Forestales. aecid.
6. [Online].; s/a. Acceso 24 de marzo de 2023. Disponible en:
https://aecid.org.do/images/Publicaciones_y_Documentos/Desarrollo_Agropecuario/2.Metodo_famacha.pdf.

3 CIESS. Biblioteca Ciess. [Online]; 2019. Acceso 18 de mayo de 2023.
7. Disponible en: <http://biblioteca.ciess.org/glosario/content/tasa-de-prevalencia>.

ANEXOS

Anexo 1. Resultados de laboratorio



Laboratorio Veterinario "SAN FRANCISCO"

Dirección: Mariano Egúez entre Darquea y Sucre (Edif. Elite 5to. Piso)
 Cel: 0992672539 / Telf: 032420672 / e-mail: mariylema83@hotmail.com

Lcda. María Lema

DIPLOMADA EN BIQUÍMICA
 CLÍNICA VETERINARIA
 UVMM

EXÁMENES EN: SANGRE, ORINA, CULTIVOS,
 HECEC, PRUEBAS ESPECIALES, HORMONALES, OTRAS.



Solicitado por: Mrz Miguel Tisalema

Especie : Ovinos

Propietario : Cumana

Dr (a).

Fecha : Ambato, 09.05. 2023

Anamnesis:

ESTUDIO COPROPARASITARIO							
Código	Raza	Edad	Sexo	Famacha	Consistencia Fecal	Parasitario: Microscópico directo y por concentración	Observación
CC01	Cruceño	1 año	Macho	1	Dura	Huevo Strongylus spp. ++ Oosquitos de Eimeria spp. ++	Levaduras +
CC02	Cruceño	6 meses	Hembra	1	Blanda	Huevo Strongylus spp. + Oosquitos de Eimeria spp. ++ Huevo de Nematodirus spp. +	Abraxomas ++
CC03	Cruceño	1 año	Hembra	2	Dura	Larva de Trichostrongylus +	Levaduras ++
CC04	Cruceño	1 año	Macho	1	Blanda	Huevo de Ostertagia spp. +	
CC05	Cruceño	7 meses	Macho	2	Blanda	Oosquitos de Eimeria spp. +	Hifo de hongos ++
CC06	Cruceño	7 meses	Macho	1	Blanda	Oosquitos de Eimeria spp. ++	
CC07	Cruceño	1 año	Macho	1	Blanda	Huevo Strongylus spp. ++ Huevo de Ostertagia spp. +	
CC08	Cruceño	8 meses	Macho	4	Dura	Larva de Trichostrongylus spp. + Huevo de Trichostrongylus spp. + Oosquitos de Eimeria spp. +	
CC09	Cruceño	6 meses	Macho	1	Blanda	Oosquitos de Eimeria spp. ++	Moho ++ Lanosteria ++
CC010	Cruceño	9 meses	Hembra	3	Pastosa	Huevo de Haemonchus spp. +	
CC011	Cruceño	1 año		1	Dura	Negativo	Levaduras +
CC012	Cruceño	6 meses		2	Blanda	Negativo	Levaduras ++
CC013	Cruceño	4 meses		1	Dura	Negativo	

Lcda. MARÍA LEMA
 Diplomada en Biquímica

Anexo 2. Cartilla guía de anemia de FAMACHA

