



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI

DIRECCIÓN DE POSGRADO

MAESTRÍA EN CIENCIAS VETERINARIAS

MODALIDAD: PROYECTO DE DESARROLLO

Título:

Prevalencia de Parásitos Gastrointestinales en Alpacas Huacayas de la Comunidad Maca Grande - Latacunga.

Proyecto de desarrollo previo a la obtención del título de Magíster en Ciencias Veterinarias.

Autor:

Panchi Lema Lorena Soledad. MVZ

Tutor:

Luis Alonso Chicaiza Sánchez. MSc.

LATACUNGA – ECUADOR

2021

APROBACIÓN DEL TUTOR

En mi calidad de Tutor del Trabajo de Titulación “Prevalencia de Parásitos Gastrointestinales en Alpacas Huacayas de la Comunidad Maca Grande - Latacunga.” presentado por Panchi Lema Lorena Soledad, 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, junio, 22, 2021.

A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'Luis Alonso Chicaiza Sánchez', is written over a horizontal line. The signature is somewhat stylized and includes a date '2021' at the end.

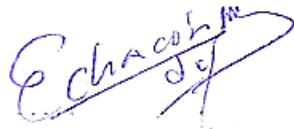
.....
MSc. Luis Alonso Chicaiza Sánchez

CC: 0501308316

APROBACIÓN TRIBUNAL

El trabajo de Titulación: “Prevalencia de Parásitos Gastrointestinales en Alpacas Huacayas de la Comunidad Maca Grande - Latacunga”, 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.

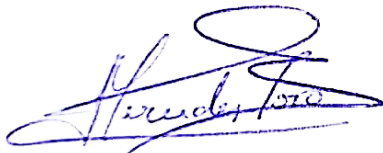
Latacunga, junio, 22, 2021



.....
PhD. Edilberto Chacón Marcheco

C.C. 1756985691

Presidente del tribunal



.....
MSc. Blanca Mercedes Toro Molina

C.C. 0501720999

Lector 2



.....
PhD. Rafael Alfonso Garzón Jarrin

C.C. 0501097224

Lector 3

DEDICATORIA

A la memoria de mi padre “Papito Jaime”.

¡A mi amado esposo, amigo y compañero eterno Juan Carlos y a mis hijos queridos Dilan y Damaris, que son la luz de mi vida y llenan mis días de felicidad y dicha, gracias por enternecer cada momento de mi vida y por seguir juntos en este camino llamado vida y por qué aún sé que juntos lo lograremos!

A mis padres Jaime y María, que me formaron y me brindaron todo su cariño, dedicación y comprensión en las principales etapas de mi vida y que hoy en día puedo cosechar los frutos de su amor y apoyo en todos los momentos de mi vida.

A mis hermanos Fernando, Marco, Anita y Joselito que me apoyaron y me brindaron su confianza en este periodo.

Lorena

AGRADECIMIENTO

Agradezco a Dios por haberme brindado perseverancia, por haber guiado mis pasos en el camino de la rectitud, y por haberme acogido en una familia maravillosa hasta el presente de mis días.

¡A mi amado esposo por su apoyo, dedicación y amor en todo este tiempo de grandes retos y de mucha perseverancia, realmente gracias por estar a mi lado siempre!

Al Ministerio de Agricultura y Ganadería en especial a la Ing. Daysy Puruncajas responsable de la Unidad Agropecuaria, a la Universidad Técnica de Cotopaxi por haberme brindado la oportunidad de complementar mi vida profesional y haber colaborado con la realización de la presente tesis.

A mis amigos Jaky, Carlita, Marcelo, Pao por haberme compartido sus conocimientos y su apoyo en la elaboración de la presente tesis.

A mi ñaña Anita, por su apoyo, optimismo y confianza en todo este periodo complicado pero prometedor, realmente gracias.

Lorena

RESPONSABILIDAD DE AUTORÍA

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

Latacunga, junio, 22, 2021

A handwritten signature in blue ink, appearing to be 'L. Soledad Panchi Lema', written over a dotted line. The signature is stylized and somewhat illegible due to the cursive nature of the handwriting.

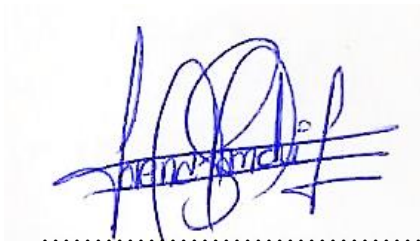
MVZ. Lorena Soledad Panchi Lema

C.C. 0502975592

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, junio,22, 2021.

A handwritten signature in blue ink, appearing to be 'L. Soledad Panchi Lema', written over a dotted line. The signature is stylized and somewhat illegible due to the cursive nature of the handwriting.

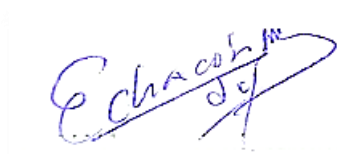
MVZ. Lorena Soledad Panchi Lema

C.C. 0502975592

AVAL DEL VEEDOR

Quien suscribe, declara que el presente Trabajo de Titulación: Prevalencia de Parásitos Gastrointestinales en Alpacas Huacayas de la Comunidad Maca Grande - Latacunga contiene las correcciones a las observaciones realizadas por los lectores en sesión científica del tribunal.

Latacunga, junio,22, 2021



Edilberto Chacón Marcheco. PhD.

C.C. 1756985691

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI
DIRECCIÓN DE POSGRADO
MAESTRÍA EN CIENCIAS VETERINARIAS

Título: Prevalencia de Parásitos Gastrointestinales en Alpacas Huacayas de la comunidad maca Grande - Latacunga.

Autor: Lorena Soledad Panchi Lema. MVZ

Tutor: Luis Alonso Chicaiza Sánchez. Msc

RESUMEN

La presente investigación tuvo como objetivo identificar la prevalencia de parásitos gastrointestinales mediante examen coproparasitario, en Alpacas Huacayas de la Comunidad Maca Grande – Latacunga, provincia de Cotopaxi, se recolectaron 80 muestras fecales, y se dividió a los animales en categorías: machos y hembras jóvenes (0 meses – 2.5 años), machos y hembras adultos/as (2.5 años en adelante); el diagnóstico de la carga parasitaria (hcg) se lo realizó mediante el método de MacMaster clásico, del cual se obtuvo los siguientes resultados: *Trichostrongylus spp* 71.25±14.69 h/gr, *Ostertagia spp* 333.75±41.41h/gr, *Nematodirus spp* 275±51.88 h/gr, *Haemonchus spp* 98.75±24.16 h/gr, *Trichuris tenuis* 148.75±45.98 h/g, *Strongyloides spp* 226.25±33.51 h/gr y finalmente coccidias (*Eimeria*) 7207.5±1955.54 ooc/gr, la prevalencia de los parásitos gastrointestinales diagnosticados, mostró a *Eimeria* con el mayor porcentaje de prevalencia (83.75%), seguido del género parasitario *Ostertagia spp* (29.37%) y *Nematodirus spp* (24.56%), además la prevalencia de *Eimeria* mostró diferencia significativa (<0,05) según grupo etario y sexo, estableciendo a los machos jóvenes con la mayor carga parasitaria de protozoarios; finalmente se estableció un calendario de manejo sanitario: así el despalme y esquila se realizará en el mes de agosto, exámenes coproparasitarios cada 6 meses, y desparasitaciones a base de albendazol y sulfametazina, con su respectiva vitaminización (complejo B y AD₃E), además la adición de sales minerales todos los días del año.

PALABRAS CLAVE: Parásitos gastrointestinales, prevalencia, carga parasitaria

TECHNICAL UNIVERSITY OF COTOPAXI
DIRECTION OF POSGRADUATE
MASTER OF VETERINARY SCIENCE

Theme: Prevalence of Gastrointestinal Parasites in Alpacas Huacayas in the Maca Grande town from Latacunga city.

Author: Lorena Soledad Panchi Lema. MVZ

Tutor: Luis Alonso Chicaiza Sánchez. Msc

ABSTRACT

The objective of this research was to identify the prevalence of gastrointestinal parasites by coproparasitic examination, in Alpacas Huacayas in the Maca Grande town, Latacunga city, from Cotopaxi province, collected 80 fecal samples, and the animals were divided into categories: young males and females (0 months - 2.5 years), adult males and females (2.5 years and older); the diagnosis of the parasite load (hcg) was carried out using the classical MacMaster method, and as results *Trichostrongylus spp* 71.25±14.69 h/gr, *Ostertagia spp* 333.75±41.41h/gr, *Nematodirus spp* 275±51.88 h/gr, *Haemonchus spp* 98.75±24.16 h/gr, *Trichuris tenuis* 148.75±45.98 h/g, *Strongyloides spp* 226.25±33.51 h/gr, and finally coccidias (*Eimeria*) 7207.5±1955.54 ooc/gr, the prevalence of diagnosed gastrointestinal parasites, showing as *Eimeria* with the highest prevalence percentage (83.75%) followed by the parasitic genus, *Ostertagia spp* (29.37%) and *Nematodirus spp* (24.56%), Furthermore, the prevalence of *Eimeria* showed a significant difference (<0.05) according to age group and sex, establishing young males with the highest parasite load of protozoa; finally, a sanitary management calendar was established: so the trimming and shearing will be carried out in August, coproparasitic exams every 6 months, and deworming based on albendazole and sulfamethazine, with their respective vitaminization (complex B and AD3E), In addition, the intake of mineral salts every day of the year.

KEY WORDS: Gastrointestinal parasites, prevalence, parasite load.

Verónica Paulina Alajo Anchatuña con cédula de identidad número 050294993-6 con número de registro de la SENESCYT 1020 – 11- 1093636; **CERTIFICO** haber revisado y aprobado la traducción al idioma inglés del resumen del trabajo de investigación con el título: Prevalence of Gastrointestinal Parasites in Alpacas Huacayas in the Maca Grande town from Latacunga city.



Lic. Verónica Paulina Alajo
Anchatuña

C.C.0502949936

Latacunga, junio, 22, 2021

ÍNDICE DE CONTENIDOS

CAPÍTULO I

INTRODUCCIÓN.....	1
1.1 Justificación.....	3
1.2 Planteamiento del problema	4
1.2 Hipótesis	6
1.4. Objetivos.....	6
1.4.1 Objetivo General	6
1.4.2 Objetivos Específicos	6

CAPÍTULO II

FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA.....	7
2.1 Antecedentes.....	7
2.2 Los camélidos sudamericanos y su origen	8
2.2.1 La alpaca Huacaya	8
2.3. Generalidades de los parásitos.....	9
2.3.1 Definición de parásito.....	9
2.3.2 Definición de parasitismo	9
2.3.3 Definición de Huésped.....	9
2.3.4 Clasificación de Huéspedes	9
2.3.4.1 Huésped definitivo.....	9
2.3.4.2 Huésped intermedio	9
2.3.4.3 Huésped Paraténico.....	10
2.4 Clasificación de los parásitos	10
2.4.1 Clasificación de parásitos según la localización.....	10
2.4.2 Clasificación de parásitos según el ciclo biológico	10
2.5 Endoparásitos o parásitos internos	10
2.5.1 Parásitos gastrointestinales	10
2.5.2 Problemas causados por los parásitos gastrointestinales	11

2.5.3 Localización de los parásitos gastrointestinales	11
2.6 Coccidias	11
2.6.1 <i>Eimeria lamae</i>	12
2.6.2 <i>Eimeria punoensis</i>	12
2.6.3 <i>Eimeria alpaca</i>	12
2.6.4 <i>Eimeria macusaniensis</i>	12
2.6.5 <i>Eimeria ivitaensis</i>	12
2.7 Céstodos	12
2.7.1 <i>Moniezia expansa</i>	13
2.7.2 <i>Moniezia benedeni</i>	13
2.8 Nemátodos.....	14
2.8.1 <i>Haemonchus spp</i>	15
2.8.2 <i>Cooperia spp</i>	15
2.8.3 <i>Trichostrongylus spp</i>	16
2.8.4 <i>Oesophagostomun spp</i>	17
2.8.5 <i>Trichuris spp</i>	17
2.8.6 <i>Nematodirus spp</i>	18
2.8.8 <i>Bunostomun spp</i>	18
2.8.9 <i>Ostertagia spp</i>	19
2.8.10 <i>Marshallagia spp</i>	19
2.8.11 <i>Strongylus spp</i>	19
2.8.12 <i>Capillaria spp</i>	20
2.9 Enfermedades causadas por los parásitos gastrointestinales	21
2.9.1. Coccidiosis.....	21
2.9.1.1 Etiología.....	21
2.9.1.2 Ciclo de vida del parásito.....	22
2.9.1.3 Signos clínicos	23
2.9.1.4 Lesiones patológicas	23
2.9.1.5 Diagnóstico	23
2.9.1.6 Prevención y Control	23

2.9.2 Teniasis	24
2.9.2.1 Etiología.....	24
2.9.2.2 Ciclo de vida del parásito.....	24
2.9.2.3 Signos clínicos	24
2.9.2.4 Lesiones patológicas	24
2.9.2.5 Diagnóstico	25
2.9.2.6 Prevención y Control	25
2.9.3 Gastroenteritis verminosa	25
2.9.3.1 Agente Causal.....	25
2.9.3.2 Ciclo de vida del parásito.....	25
2.9.3.3 Signos Clínicos	26
2.9.3.4 Lesiones patológicas	26
2.9.3.5 Diagnóstico	26
2.9.3.6 Control y Tratamiento.....	26
2.10. Prevalencia de parásitos gastrointestinales.....	27
2.10.1 Tasa de prevalencia.....	27
2.11 Análisis coproparasitario	27
2.11.1 Definición	27
2.11.2 Toma de muestras	28
2.12 Técnicas de laboratorio.....	28
2.12.1. Métodos de Flotación.....	28
2.12.2. Método MacMaster.....	29

CAPÍTULO III

METODOLOGÍA	31
3.1. Lugar de estudio.....	31
3.2 Equipos y materiales.....	31
3.2.1. Equipos	31
3.2.2. Materiales de laboratorio y campo.....	32
3.2.3. Reactivos.....	32

3.2.4 Materiales y equipos de oficina	32
3.3. Población y muestra.....	33
3.3.1. Selección de animales.....	34
3.4. Procesamiento de las muestras	34
3.4.1 Recolección de información sobre las Alpacas Huacayas previa toma de muestras	34
3.4.2 Identificación de los animales y recolección de las muestras.....	34
3.4.3.Técnica McMaster	35
3.5. Análisis estadístico	35

CAPÍTULO IV

ANÁLISIS Y DISCUSIÓN.....	36
4.1. Presencia de parásitos gastrointestinales	37
4.2. Prevalencia de parásitos gastrointestinales según grupo etario	39
4.3. Prevalencia de parásitos gastrointestinales según sexo de las Alpacas Huacayas.....	40
4.4. Prevalencia de parásitos gastrointestinales según sexo y edad	42
4.5 Calendario de manejo sanitario	43

CAPITULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	45
5.1. Conclusiones.....	45
5.2. Recomendaciones	45

CAPÍTULO VI

BIBLIOGRAFÍA.....	46
--------------------------	-----------

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Categorías de selección Alpacas Huacayas.....	34
Tabla 2. Parásitos gastrointestinales en Alpacas Huacayas Comuna Maca Grande ..	36
Tabla 3. Presencia de parasitos (h/gr) en Alpacas Huacayas de la Comuna Maca Grande – Latacunga	37
Tabla 4. Prevalencia de parásitos en Alpacas Huacayas según grupo etario.....	41
Tabla 5. Prevalencia de parásitos según sexo de las Alpacas Huacayas	41
Tabla 6. Parásitos gastrointestinales en Alpacas Huacayas según sexo y edad	42
Tabla 7. Calendario de Manejo Sanitario en Alpacas Huacayas.....	43

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Esquema del ciclo biológico de los céstodos en CSA	13
Figura 2. Características morfológicas de los huevos de céstodos y nemátodos	21
Figura 3. Esquema del ciclo biológico de <i>Eimeria</i> spp en CSA	22
Figura 4. Prevalencia de parásitos gastrointestinales en Alpacas	38

CAPÍTULO I

INTRODUCCIÓN

La explotación de camélidos sudamericanos es una actividad socioeconómica importante para todas las poblaciones andinas de América del Sur, aunque estos animales se conocen colectivamente como llamas, hay cuatro especies involucradas: alpacas, llamas, vicuñas y guanacos, representan fuentes de carne, cueros y fibras de considerable valor comercial, se utilizan para el transporte y sus excrementos se recogen como combustible y fertilizante (1), son nativos de la región altoandina de América del Sur que completan una población aproximada de siete millones (2) y actualmente se distribuyen en casi todo el mundo, incluso en América del Norte, Australia, Nueva Zelanda, Europa y Sudáfrica, en los años 1999, 200 alpacas fueron introducidas en Japón desde Chile para la agricultura (3), en la actualidad la alpaca toma gran importancia en la industria textil, debido a que su fibra es de excelencia siendo comparada con la del guanaco y vicuña que representa la primera fibra textil del mundo (4) , y las infecciones parasitarias de las alpacas puede ser un problema de salud al causar una mala utilización de los recursos nutricionales y puede reducir la calidad y cantidad de la piel y sus subproductos de la especie (1), la infección de alpacas con parásitos zoonóticos, como *Cryptosporidium* y *Giardia*, representa un problema de salud pública y los estudios sobre la prevalencia en esta especie animal sigue siendo muy limitadas especialmente en el estudio de los helmintos (5).

Las enfermedades que parten de la transmisión zoonótica de parásitos es bastante común, los humanos se infectan a través de agua, alimentos, suelo y contacto directo con los animales, un gran número de zoonosis parasitarias son enfermedades

desatendidas a pesar de que provocan una carga mundial de baja calidad de salud, lo cual representa pérdidas financieras para los productores ganaderos (6); los nematodos y coccidios son parásitos muy comunes de las alpacas e importantes causas de enfermedad en esta especie ganadera que se vuelve en Latinoamérica popular, se cree que la infestación parasitaria se incrementa en estrés natural, su tratamiento radica en antiparasitarios de uso en otros rumiantes y en la realidad su efecto no ha sido comprobado de manera y a menudo se administran tratamientos antiparasitarios que no han sido comprobados su efecto (7).

Las infestaciones por *Eimeria* conocida como la enfermedad de la Coccidiosis afecta de manera negativa y peligrosa a las crías, que produce infecciones de tipo subclínica en los tres primeros meses de vida, que logra una prevalencia del 30% (8); el tipo de crianza natural en las alpacas permite el desarrollo de varias enfermedades de tipo parasitarias, sumado a esto la poca movilidad de los animales excesiva carga animal y la presión productiva convierte a esta especie sensible al parasitismo (9); por lo tanto los camélidos sudamericanos domésticos, en una simbiosis con los ovinos, se convierten en las zonas alto-andinas como un medio de uso de extensas zonas de pastos naturales, que ninguna otra especie doméstica podría hacerlo, ya que los camélidos convierten de manera muy eficiente éste tipo de vegetación nativa en fibra y carne de alto nivel de calidad, con respecto a sus pieles y cueros los productores le dan varios procesos de tipo industrial (10).

Actualmente existen en algunos sectores de la provincia de Cotopaxi existen proyectos alpaqueros en el cual no hay un manejo sanitario adecuado, siendo tradicional, por lo que los productores observan que los animales presentan diarrea e inapetencia, presumiéndose la presencia de parásitos, pero cuales, no se tiene un diagnóstico definitivo, por lo tanto el uso indiscriminado de fármacos en alpacas va causando resistencia de los parásitos, y diferentes instituciones públicas y privadas han venido interviniendo esporádicamente en estos sectores, no se sabe la prevalencia parasitaria en las explotaciones alpaqueras de acuerdo al lugar en donde se encuentran en la provincia de Cotopaxi (11).

1.1 Justificación

Los Camélidos Sudamericanos con sus siglas (CSA) representan para América Latina riquezas de tipo pecuaria y genética, que incluye dos especies domésticas: Alpaca (*Lama pacos* o *Vicuña pacos*) y la llama (*Lama glama*), y dos silvestres, la vicuña (*Lama vicugna* o *Vicuña vicuña*) y el guanaco (*Lama guanicoe*), al ser especies que son fuente de fibra, alimento como de trabajo, y que además poseen elevada capacidad de adaptación de temperatura de las zonas andinas y el aprovechamiento de praderas pequeñas, le ha convertido una opción de cría en los comuneros de zonas pobres, la mayor concentración de animales nombrados de manera alfabética: Argentina, Bolivia, Chile, Ecuador y finalmente Perú, se estima que el 90% de los productores de estos animales están ubicados en zonas alto-andinas; el consumo de la carne de los camélidos es limitada y casi inexistente en las zonas urbanas, a pesar de sus grandes beneficios nutricionales, bajo porcentaje de grasa y elevada cantidad de proteína con respecto a otras especies, la mayor cantidad de aglomeración lo representa la provincia de Chimborazo no han marcado importancia cultural ni económica (12).

En el 2013, Ecuador importó 200 alpacas, con el fin de contribuir a la situación socio económica de las comunidades del país, el Ministerio de Agricultura y Ganadería entregó alpacas peruanas en 6 comunidades de la provincia de Cotopaxi con el objetivo de mejorar la fibra de las alpacas introduciendo genética nueva, debido a la importancia de las alpacas en las áreas rurales de la provincia de Cotopaxi se ha tomado interés el estudio el área sanitaria de este importante Hato Alpaquero, y la gran mayoría de productores de la especie son pequeños, no están asociados, lo cual no favorece los canales de comercialización de los subproductos de la Alpaca, que conlleva baja rentabilidad, y estas comunas siguen manteniéndose en niveles de pobreza que produce migración, que se convierte en un problema social para el Ecuador, a rentabilidad económica de las Alpacas tienen importantes beneficios a la ecología del lugar donde habitan, pues no erosionan el suelo debido a su peso moderado que va aproximadamente de 60 a 80 Kg, además de la forma de su almohadilla plantar que no

genera erosión del suelo ni el levantamiento de la capa vegetal en el que se encuentra movilizándose (12).

Es importante identificar los parásitos existentes en la zona para que se evite el uso indiscriminado de antiparasitarios que generan resistencia, con mayores pérdidas para los comuneros, al establecer la fauna parasitaria interna en las alpacas de la comuna de Maca Grande - Poalo, y los efectos de su presencia como los tratamientos antiparasitarios específicos, los daños que estos causan en el animal y así la mejora en los parámetros productivos, permite resolver los problemas a la comuna en el mantenimiento de los páramos ecuatorianos, como el aporte científico en la identificación de los parásitos de mayor prevalencia en esta especie, lo cual permitirá mejorar los canales de comercialización, y que conjuntamente con la empresa pública y privada se implemente el manejo sanitario antiparasitario correcto que debe realizarse a las Alpacas, lo cual permita el correcto desarrollo fisiológico del mismo, disminuyendo pérdidas económicas por bajo peso y muerte en los hatos alpaqueros.

1.2 Planteamiento del problema

La producción alpaquera en Cotopaxi no está bien asentada en la Comunidad de Maca Grande por la falta de interés al conocimiento del Manejo Técnico y Sanitario de esta especie, la mayoría está presente en los páramos a 3884 m.s.n.m, la introducción de genética peruana en el lugar tuvo la finalidad de realizar el repoblamiento y mejoramiento genético en la calidad de fibra de la alpaca, pero la adaptabilidad y el escaso manejo sanitario ha influenciado en los parámetros reproductivos de la Alpaca afectando a la calidad de la fibra y carne, lo cual afectado la población productiva total.

En Maca Grande – Poalo la producción alpaquera en la cual no se conoce que problemas parasitarios les afectan, produce altos porcentaje de mortalidad y morbilidad enfermedades parasitarias de la especie, y se ha convertido en un problema que afecta a los hatos, desde los animales de temprana edad como los adultos, afectando a la fibra, crías, número de partos, los signos detallados por los comuneros permitió realizar el

proceso investigativo, para mitigar los daños existentes al momento de tener su cría en los páramos de Cotopaxi.

Las alpacas fueron ubicadas a una altura promedio de 3800 m.s.n.m, cada comunidad maneja sus animales en forma asociativa, el manejo de los animales es tradicional poco tecnificado, y se presentan mortalidades y morbilidades altas de las alpacas a lo largo de estos años, la introducción de esta especie no ha sido manejada de manera seria por parte del gobierno seccional ni tampoco ha aprovechado sus potencialidades tanto nutricionales como para industria textil, eso evidenciado en la poca asistencia técnica hacia los comuneros, que al hacerlo con poco o nada de conocimiento han adoptado manejos de otras especies domésticas, que ha condicionado a ésta producción en bajas rentabilidades e inclusive pérdidas económicas, por la muerte de los mismos.

Tres años atrás trabajan los comuneros productores en un convenio denominado Red Alpaquera en el que intervienen instituciones como el MAG, UTC, GAD provincial, Heifer, Codespa y la empresa Kum, el objetivo que adoptaron fue el de apoyar al productor a que conozca los beneficios económicos que puede brindar las alpacas, siempre y cuando se dé un manejo técnico controlado, así como también en la comercialización a precios justos de sus subproductos, primeramente la Red ayudó a descartar los manejos tradicionales y al realizar las desparasitaciones ahora lo hacen a través de diagnósticos a través de exámenes coproparasitarios, colaborados estos procesos metodológicos por la Universidad Técnica de Cotopaxi, el MAG permitió de manera reciente el establecimiento de calendarios de desparasitación según edad y épocas de mayor prevalencia de los parásitos determinados, al ser poco tiempo de estos manejos adecuados, las producciones alpaqueras todavía no rinden lo esperado al momento de la introducción de la especie, por lo tanto los estudios en estos camélidos sudamericanos domesticados deben continuar en el diagnóstico de otras especies de parásitos causantes de las bajas producciones en los páramos ecuatorianos.

Finalmente debido a la importancia de estos animales en las zonas andinas del Ecuador es de suma importancia tomar en cuenta la salud y resolver los problemas más comunes

en la especie, al ser animales domésticos de manejo extensivo y semi-intensivo, el parasitismo se convierte en un problema de elevada importancia económica y sanitaria en las producciones alpaqueras en el Ecuador (1), además esta información beneficiaría a productores y veterinarios, debido a que las parasitosis internas reducen de manera acusada el crecimiento, diámetro y resistencia de la fibra (13).

1.2 Hipótesis

¿Alta prevalencia de parásitos gastrointestinales que afectan a las Alpacas Huacayas de la Comunidad Maca Grande - Latacunga de la provincia de Cotopaxi?

¿Baja prevalencia de parásitos gastrointestinales que afectan a las Alpacas Huacayas de la Comunidad Maca Grande - Latacunga de la provincia de Cotopaxi?

1.4. Objetivos

1.4.1 Objetivo General

Identificar la prevalencia de parásitos gastrointestinales mediante examen coproparasitario en Alpacas Huacayas de la Comunidad Maca Grande – Latacunga, para el control y prevención de parásitos en el hato.

1.4.2 Objetivos Específicos

Determinar la presencia de parásitos gastrointestinales de manera cuantitativa mediante el uso de la técnica de MacMaster en Alpacas Huacayas de la Comunidad Maca Grande – Latacunga.

Establecer la prevalencia de parásitos gastrointestinales en las Alpacas Huacayas de la Comunidad Maca Grande – Latacunga según el grupo etario y sexo.

Proponer un calendario de desparasitación específica para las Alpacas Huacayas de la zona de Maca - Grande – Latacunga, como medida de control y prevención de parásitos gastrointestinales.

CAPÍTULO II

FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

2.1 Antecedentes

Los camélidos sudamericanos incluyen cuatro especies, dos de ellas domésticas y dos silvestres, los camélidos domésticos son la alpaca y la llama, la alpaca es un animal conocido principalmente por su capacidad de producir fibra, como producto principal. Existen dos razas de alpaca, la Suri y la Huacaya. La crianza de alpacas se efectúa en zonas alto andinas en donde no es posible ninguna otra actividad agropecuaria. El 90% de los camélidos domésticos está en manos de pequeños productores con sistemas de manejo tradicionales y bajos índices productivos, lo que dificulta la implementación de medidas que permitan mejorar los índices de producción y productividad. Actualmente existen alrededor de 6595 alpacas, la mayor población de alpacas se encuentra en Cotopaxi sumando un total de 3402 animales y el menor número en Loja, siendo de 30 animales y a pesar de las potencialidades y beneficios de la producción y explotación de esta especie, en el Ecuador no existe un programa de desarrollo sostenible en la permanencia de la crianza de Camélidos (14).

Estudios realizados en esta especie en países andinos como Perú, Chile, Bolivia y Ecuador muestra el potencial interés de estudio de las enfermedades que afectan a los Camélidos Sudamericanos, debido a su gran importancia en la economía de familias pobres que habitan en los páramos y la colaboración del gobierno mediante sus entes reguladores determinan que la especie necesita atención urgente, principalmente sobre sus condiciones de manejo sanitario durante la vida productiva del animal (15).

2.2 Los camélidos sudamericanos y su origen

Los camélidos sudamericanos viven en su actual hábitat, pero esto tiene una transcendencia de por lo menos unos 10.000 años atrás, esto ha sido descubierto gracias a los fósiles encontrados principalmente en gran cantidad en Perú en las praderas de Puna central, además de las pinturas rupestres de camélidos encontrados en el mismo país, a 4000 metros sobre el nivel del mar y que estas existen 10.000 y 8.000 años antes de Cristo. Además, se cree que los camélidos migraron a Sudamérica desde Norteamérica hace aproximadamente 3.000.000 de años (16), es en Perú donde se encuentra la mayor población de alpacas y vicuñas, mientras que Chile y Ecuador poseen población reducida de las cuatro especies en general (17).

En general, existe menor investigación sobre los parásitos de los camélidos sudamericanos (CSA) en comparación con cualquier otro tipo de rumiante y se conoce que los CSA no solamente tienen parásitos internos específicos, también comparten parásitos con otras especies como vacas, cabras y ovejas (18).

2.2.1 La alpaca Huacaya

La raza Huacaya es la Alpacas más abundante, que manifiesta mayor rusticidad que la Suri y de mayor resistencia al medio, con elevada adaptabilidad a fríos intensos, con nacimiento de crías grandes, robustas y con abundante lana de excelente calidad y resistencia, buen peso de la fibra que presenta risos que le da una apariencia esponjosa con una finura de 24.29 micras, además de elevada natalidad, menor mortalidad tanto en crías como en animales adultos (19), la fibra posee una variada y alta gama de colores que puede llegar hasta 22 tonalidades de varios colores incluyendo el blanco. (9).

El 90% de las alpacas pertenecen a la subespecie “Huacaya”, caracterizada por su alta docilidad, presenta una cabeza relativamente pequeña bien unida a un cuello mediano fuerte, orejas pequeñas triangulares, ollares amplios, boca con belfos muy móviles con pigmentación oscura (17), copete bien formado cara limpia, la línea superior convexa

que continúa hasta la cola, extremidades fuertes y buenos aplomos, lo que da una fina estampa armoniosa de apariencia general (20).

2.3. Generalidades de los parásitos

2.3.1 Definición de parásito

Son organismos que viven en estrecho contacto con otros seres vivos, depende de ellos para subsistir y les causan daño permanente (21).

2.3.2 Definición de parasitismo

El parasitismo es una relación interespecífica. entre el “parásito” y “hospedador”, el parásito generalmente es el más pequeño de los dos (21) , y vive sobre o dentro del hospedador (22), el parásito tiene una dependencia metabólica con respecto al hospedador, ya que obtiene sus recursos del mismo, por último el parásito ocasiona daños al hospedador (23).

2.3.3 Definición de Huésped

Son aquellos seres vertebrados o invertebrados implicados en el ciclo evolutivo de los parásitos a los cuales albergan o guarecen (24) ; según la forma de evolución de cada parásito, los hospedadores normales reciben distintos nombres (25).

2.3.4 Clasificación de Huéspedes

2.3.4.1 Huésped definitivo

Imprescindible para la supervivencia del parásito, pues es en este en donde se desarrollará su fase adulta (25).

2.3.4.2 Huésped intermedio

Es importante para el desarrollo de una parte del ciclo de vida del parásito, normalmente son invertebrados (26).

2.3.4.3 Huésped Paraténico

Utilizado como refugio o vehículo temporal, pues sirve como vector que lleva al parásito hasta su huésped definitivo. Aquí el parásito no desarrolla ninguna fase de su ciclo vital (26).

2.4 Clasificación de los parásitos

2.4.1 Clasificación de parásitos según la localización

Ectoparásitos o parásitos externos son aquellos que afectan tejidos u órganos externos, como la piel, mientras que los endoparásitos o parásitos internos son aquellos que afectan tejidos u órganos internos, como corazón, hígado, intestino, entre otros (27).

2.4.2 Clasificación de parásitos según el ciclo biológico

Monoxenos o de ciclo directo estos parásitos requieren un huésped para cumplir con el desarrollo de su ciclo biológico, mientras que los heteroxenos o de ciclo indirecto necesitan más de un huésped para cumplir con el desarrollo de su ciclo biológico, los parásitos que afectan a los animales domésticos se encuentran clasificados como Artrópodos, Protozoos y Helmintos (26)

2.5 Endoparásitos o parásitos internos

Los parásitos internos son seres vivos que dependen o viven a expensas de otro ser vivo animal para subsistir, generalmente se hallan localizados en el tracto digestivo como estómago, intestino delgado, intestino grueso, pulmones, hígado y en el cerebro; causan daño al animal como baja producción de carne, leche y lana; los animales se ponen frágiles y endebles, se vuelven propensos a contraer otras enfermedades, principalmente infecciosas con altos porcentajes de muerte Pueden (23).

2.5.1 Parásitos gastrointestinales

Los parásitos gastrointestinales causan grandes pérdidas a la producción y salud animal, la anorexia, la reducción en la ingestión de alimentos, las pérdidas de sangre y proteínas plasmáticas en el tracto gastrointestinal (28), las alteraciones en el

metabolismo proteínico, la reducción de minerales, la depresión en la actividad de algunas enzimas intestinales y la diarrea contribuyen a reducir la ganancia de peso y la producción de leche y lana; también predisponen a otras enfermedades que ocasionan grandes pérdidas económicas (29).

2.5.2 Problemas causados por los parásitos gastrointestinales

Los parásitos gastrointestinales causan lesiones como pérdida de peso, debilidad y, pueden causar diarrea y muerte, principalmente en los animales jóvenes y los quistes de Tenidos producen alteraciones de varios órganos abdominales (30).

Los parásitos gastrointestinales van acompañados de otros procesos adionantes bacterianos como virales, así las crías de Alpaca al ser animales que al nacimiento presentan pesos bajos y dependen de la madre para su subsistencia los primeros meses, las diarreas presentadas principalmente por el protozooario *Eimeria* que produce deshidratación y muerte en un porcentaje del 12 al 50% de las crías de Alpacas Huacaya (30).

2.5.3 Localización de los parásitos gastrointestinales

Principalmente existen varios lugares del abdomen en donde permanecen los parásitos en los rumiantes, por ejemplo, en el estómago suelen mantener su ciclo de vida los géneros *Ostertagia Sp*, *Trichostrongylus axei* y *Haemonchus contortus*, en el intestino delgado *Nematovirus lamae*, *Trichostrongylus Sp*, *Lamanema chavezii*, *Cooperia Sp.*, *Bunostomum trigonocephalum* y finalmente en el intestino grueso permanecen en condición de fase larvaria adulta el *Oesophagostomum venulosum* y *Trichuris ovis* (31).

2.6 Coccidias

Las eimerias son protozoos intracelulares obligatorios y realizan tres fases reproductivas dentro de su ciclo biológico así es la squizogonia, gametogonia y finalmente la esporogonia (32).

2.6.1 *Eimeria lamae*

Ocasiona inflamación de la mucosa intestinal, abundante mucosidad y epitelio descamado con presencia de sangre, afectando la absorción de nutrientes y por ende la productividad de las alpacas (33).

2.6.2 *Eimeria punoensis*

Ejercen su acción patógena en los enterocitos de las vellosidades intestinales, donde forma dos generaciones de esquizontes (34), es más patógena en la fase asexual, los estados sexuales producen menos daños debido a que los animales infectados tienden a recuperarse antes de la eliminación de ooquistes (35).

2.6.3 *Eimeria alpaca*

Es muy patógena, las fases asexuales invaden el epitelio del íleon, se localiza en el epitelio de las criptas del ciego y colon, donde también tiene lugar la gamogonia, el periodo de prepatencia oscila entre los 12 a 15 días (34).

2.6.4 *Eimeria macusaniensis*

No se limitan al yeyuno e íleon como lo señalan algunos autores, sino que también pueden localizarse en el ciego y colon ascendente, las lesiones observadas son de tipo necrotizante exfoliativas que afecta a las criptas de Lieberkühn (36).

2.6.5 *Eimeria ivitaensis*

Se observa en las criptas hiperplásicas una hipertrofia celular acompañada de figuras de mitosis que llegan a mostrar cromosomas enormemente alargados (37).

2.7 Céstodos

Los céstodos son gusanos planos que poseen las características generales del phylum Platyhelminthes, constituyen la clase cestodea y se diferencian de los tremátodos principalmente por la ausencia de una tuba digestiva además por la estructura de su cuerpo, el cual es segmentado, a los cuales se los denomina proglótides, los céstodos en estadio adulto viven en el intestino delgado de vertebrados y permanecen ahí

adheridos por largos períodos de tiempo gracias a su cabeza llamada escólex, a través del cual se fija a la pared intestinal de sus hospederos (38).

2.7.1 *Moniezia expansa*

Se le encuentra en el intestino delgado, es más frecuente en ovinos y caprinos que en ganado bovino, también se encuentra en camellos y otros rumiantes, los huevos son de forma triangular y miden de 50 a 60 μm de diámetro y contienen una estructura conocida como aparato piriforme, elimina aproximadamente de 75 a 100 proglotis diarios y cada uno de ellos alberga aproximadamente 12.000 huevos, situación que puede prolongarse durante tres meses (36).

2.7.2 *Moniezia benedeni*

Se encuentra también en el intestino delgado de rumiantes, sus huevos son cuadrados y cuando el huésped definitivo ingiere al ácaro infectado (oribatido), se digiere dicho ácaro y libera al cisticercoide, el que se fija con sus ventosas al intestino delgado y desarrolla su estróbilo hasta alcanzar la madurez, después de 5 a 6 semanas aparecen los primeros proglotis o huevos en las heces (39).

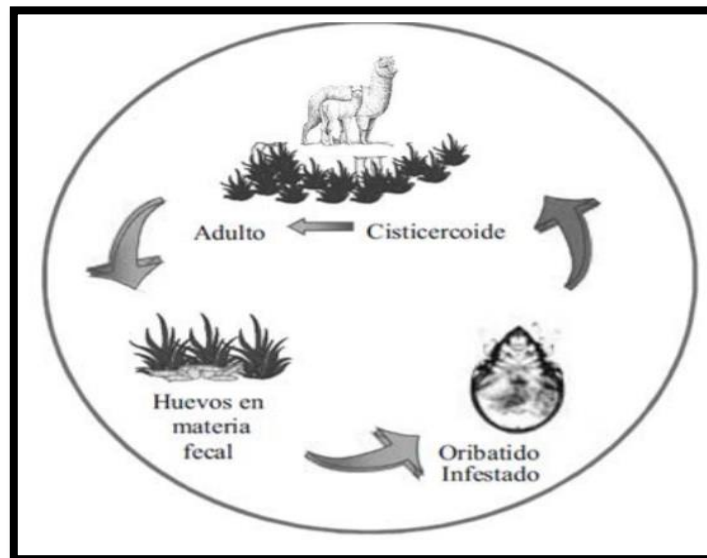


Figura 1. Esquema del ciclo biológico de los cestodos en CSA.

Fuente: Contreras, N; et.2014.

2.8 Nemátodos

Son gusanos de forma redonda, de cuerpo cilíndrico, no segmentado, con un tracto digestivo y una cavidad corporal, su cuerpo esta generalmente revestido por una cutícula que es resistente a la digestión intestinal y en la mayoría de estos nemátodos los sexos están separados es decir existe dimorfismo sexual (41); los nematodos gastrointestinales como el término lo indica se alojan en el abomaso: *Haemonchus*, *Mecistocirrus*, *Teladorsagia*, y *Trichostrongylus*, intestino delgado: *Nematodirus*, *Cooperia*, *Strongyloides* *Bunostomum* y *Trichostrongylus* y finalmente en el intestino grueso: *Oesophagostomum*, *Trichuris*, *Chabertia*, y *Skrjabinema* (39).

Los nemátodos gastroentéricos se dividen en dos grandes subclases: Phasmodia y Aphasmodia, la subclase Phasmodia se encuentra integrada por las familias: a) **Trichostrongylidae** en la cual se incluyen los géneros *Trichostrongylus*, *Haemonchus*, *Cooperia*, *Nematodirus*, *Mecistocirrus*, *Teladorsagia*, b) **Ancylostomidae** a esta familia pertenece el género *Bunostomum*, c) **Trichonematidae**, esta familia incluye al género **Oesophagostomum**, d) **Strongylidae** en esta familia se encuentra el género *Chabertia*, e) **Rhabditidae** el cual el género que lo representa es el **Strongyloides** (39).

La subclase Aphasmodia se encuentra representada por las verminosis gastroentéricas producidas por la familia Trichuridae y el género que lo representa es el *Trichuris*, las especies de: *Graphinema aucheniae*, *Spiculopteragia peruvianus*, *Nematodirus lamae* y *Lamanema chavezii*, son parásitos típicos de la alpaca y también de otros camélidos sudamericanos; los demás han sido también identificados en otros rumiantes, este conjunto de parásitos convive y coparticipa del tracto gastroentérico del animal durante toda la vida de éste; el ciclo de vida de la mayoría de los nematodos es directo, es decir, no necesitan de otros animales para completarlo, y está dividido, en dos fases: exógena y endógena (41).

Como parte del ciclo biológico de los parásitos, cuando existen condiciones ambientales desfavorables esto es temperaturas muy bajas, la mayoría de parásitos de estadio L4 que se encuentran en el hospedero se someten a un período de desarrollo

inhibido, arresto larvario o quiescencia, que les permite persistir por largos periodos, denominado a esta forma de mantenimiento hipobiosis, la misma que consiste en una respuesta adaptativa, por la cual los nemátodos pueden sobrevivir, mediante una ovoposición en ambientes favorables, por lo tanto las larvas hipo bióticas se reactivan en situaciones de estrés para el hospedero como procesos patológicos y en el periodo periparto, periodos en los cuales se registra un aumento en el recuento de huevos fecales y problemas al nacimiento de las crías (42).

2.8.1 *Haemonchus spp*

Parásito de rumiantes que se da en todo el mundo, pero es más frecuente y dañino en regiones cálidas y húmedas. Es un parásito del abomaso que mide de 1 a 2,5cm de longitud, los machos presentan una coloración roja homogénea, las hembras tienen un aspecto de espiral roja y blanca y ponen hasta 10000 huevos al día (43), poseen un ciclo vital directo en el cual los huevos son eliminados de manera directa a través de las heces. El desarrollo del huevo a larva infecciosa dura entre 4 y 6 días y las jóvenes larvas eclosionan del huevo, se alimentan de bacterias y se desarrollan a larvas L2, tras la muda de L2 a L3, no se desprende la piel vieja sino que permanece cubriendo a la larva que no puede alimentarse pero continúa el desarrollo hasta que la ingiere el hospedador final finalmente la larva L3 infecciosas son capaces de nadar hacia arriba en la película de agua que cubre las hierbas y el hospedador final ingiere las larvas infecciosas al pastar o beber aguas contaminadas, el periodo de prepatencia dura uno 20 días, pero puede haber signos clínicos antes, pues tanto las larvas como los adultos se alimentan de sangre (23).

2.8.2 *Cooperia spp*

Es un gusano redondo que parasita fundamentalmente a rumiantes domésticos y salvajes se desarrollan en varios ambientes del mundo, pero son más abundantes en regiones tropicales y subtropicales; habitan en el intestino delgado y con mayor frecuencia en el cuajar o estómago verdadero (43), el parásito adulto tienen un color rojizo y alcanzan una longitud máxima de unos 10 mm posee una cabeza típicamente

«hinchada», debida a una prominente vesícula cefálica y los huevos tienen paredes paralelas y alcanzan un tamaño de 40 x 80 micras aproximadamente.

Los gusanos del género *Cooperia* poseen un ciclo vital directo común para los nemátodos, los huevos en los excrementos eclosionan dentro de las 24 horas de su expulsión y en el exterior se desarrollan a larvas infecciosas en unos cuatro días, las mismas que pueden sobrevivir entre 5-12 meses en el medio ambiente, el hospedador final se infecta pastando, el periodo de prepatencia antes de alcanzar la madurez sexual dura de 2 a 3 semanas, pero las larvas inhibidas pueden permanecer en el hospedador final hasta cinco meses antes de completar su desarrollo hasta la madurez sexual (44).

2.8.3 *Trichostrongylus spp*

Infectan a menudo al ganado bovino, ovino, caprino, casi siempre están presentes en infecciones mixtas con otros nemátodos gastrointestinales como *Ostertagia*, *Cooperia* y *Haemonchus*, el parásito adulto produce entre 100 y 200 huevos, el ciclo de vida es directo comienza con la expulsión de los huevos en las heces fecales del animal al exterior y en circunstancias favorables de oxigenación, temperatura mínima de 20° C y humedad de 80%, los huevos eclosionan para dar origen a larvas L1 , las que a su vez pasan a ser larvas del segundo estadio L2, en este proceso se desprenden de su cutícula protectora y las larvas L2 sufren una segunda muda para transformarse en larva tres L3 o estadio infestante; tanto la L1 como la L2 se alimentan de las bacterias presentes en las heces fecales; sin embargo, la L3, no puede alimentarse y depende de sus reservas alimenticias para su supervivencia (44).

Cuando esas reservas se agotan las larvas mueren y el tiempo requerido para que los huevos se transformen en larvas infectantes, cuando las condiciones ambientales son favorables, se estima alrededor de siete a diez días y en temperaturas más frescas el proceso puede prolongarse y así la L3 infectante suele ser activa y migra de las heces fecales hacia los tallos y las hojas de los pastos que sirven de alimento a los animales, para de ese modo infestarlos, la migración de las larvas suele ser mínima durante el día y de máxima intensidad en la noche (43)

Las L3 ingresa a través de la membrana mucosa o entran en las glándulas gástricas, donde se transforman en L4 y aquí permanecen entre 10 y 14 días, y su desarrollo puede inhibirse temporalmente por condiciones fisiológicas adversas, posteriormente las L4 dejan la mucosa y se alojan en el lumen abomasal para transformarse en larvas L5 y después en parásitos adultos, hembras y machos (45).

2.8.4 *Oesophagostomun spp*

Dentro de este género de nemátodos gastrointestinales, *Oesophagostomum radiatum* infecta sobre todo a bovinos, pero también puede darse en ovinos, caprinos y otros rumiantes, los huevos de *O. radiatum* miden unas 60 x 100 micras y tienen una membrana exterior bastante delgada, mientras que los de *O. columbianum* alcanzan sólo las 40 x 80 micras, los huevos son sensibles a la sequía y a temperaturas bajas o altas, pero pueden sobrevivir hasta 2 o 3 meses en el pasto, y pueden resistir inviernos suaves (23).

Todas las especies poseen un ciclo vital directo es decir una vez fuera del hospedador los huevos eclosionan a larvas del estadio I en las heces y una semana más tarde aparecen las larvas infectivas del estadio III y éstas al ser ingeridas con el pasto por el hospedador final penetran en la pared intestinal y forman nódulos en cualquier lugar entre el intestino delgado y el intestino grueso, después de una semana abandonan los nódulos y emigran al colon donde completan el desarrollo a adultos y se reproducen, tienen un periodo de prepatencia de 5 a 6 semanas (45).

2.8.5 *Trichuris spp*

Estos gusanos se dan en todo el mundo, más en regiones cálidas tropicales y subtropicales, a menudo con presencia endémica en determinadas regiones. Los huevos son pardo-amarillentos, tienen una típica forma de tonel, con una membrana bastante gruesa y un "tapón" en ambos extremos, y miden unas 40 x 70 micras. Cuando el hospedador adecuado deglute los huevos estos eclosionan o se desarrollan en adultos en una 12 a 20 semanas después de la infección (43).

Su ciclo vital es directo, los huevos son muy resistentes a las condiciones ambientales externas y pueden sobrevivir hasta 6 años, en el interior del huevo se desarrolla una larva infestante pero requiere una temperatura relativamente alta para desarrollarse con rapidez, en climas templados la embrionización puede tardarse más de un año (23).

2.8.6 *Nematodirus spp*

Es de especial importancia como parásito del ganado ovino en regiones templadas. Utiliza como hospedadores a los rumiantes y su lugar predilecto es el intestino delgado. La fase pre parasitaria de *Nematodirus* es casi única entre los Tricostrogilidos, ya que el desarrollo a la etapa L3 es llevado a cabo dentro del huevo. Por lo general, este desarrollo es muy lento y en climas templados toma al menos dos meses (46). Para la especie *N. battus* y *N. fillicollis*, se requiere un periodo prolongado de frío seguido por temperaturas promedio durante el día y la noche de más de 10°C para que las larvas salgan del cascarón. Esto significa que los huevos depositados en el pasto durante el verano se desarrollarán a la etapa L3, pero no saldrán del cascarón hasta la primavera siguiente, después de que las temperaturas frías de invierno les den el acondicionamiento necesario (47).

2.8.8 *Bunostomum spp*

Se les encuentra a menudo junto con otros parásitos gastrointestinales. Los adultos miden entre 1 y 3 cm de longitud y son de los gusanos intestinales más gruesos. Pertenecen al grupo sistemático de los estrogilidos. Los huevos poseen una envuelta fina, contienen de 4 a 8 blastómeros y miden unas 95 x 55 micras (23), la larva de *Bunostomum spp* es una de las más pequeñas L3 comparado con *B. trigonocephalum* 507-678 μ y *B. phlebotomum* 443-647 μ (46). Contiene dieciséis células intestinales poco evidentes; cavidad bucal en forma de embudo con engrosamiento cuticular. Esófago bastante largo, marcadamente bulboso. *Bunostomum* tiene un típico ciclo directo. Tras la eclosión en los excrementos, los huevos se vuelven infecciosos en más o menos 1 semana. Con tiempo favorable las larvas pueden sobrevivir hasta 50 días en los pastos. Las larvas infectivas penetran en el hospedador por ingestión directa de

pasto contaminado, pero a menudo a través de la piel. En este caso inician una migración a través de diversos órganos internos que llegará a los pulmones, la tráquea, y de ahí a la boca para ser tragados. El periodo de prepatencia dura de 30 a 60 días (47).

2.8.9 *Ostertagia spp*

Es un parásito común en todas las regiones del mundo y más en lugares de lluvias, estas son adecuadas para su transmisión y supervivencia, es de los pocos parásitos que afecta a jóvenes y adultos. Los adultos alcanzan hasta 12 mm de longitud y tienen forma de alambre. De color pardo rojizo debido a la sangre digerida del hospedador. La cutícula posee marcadas estrías longitudinales. Poseen una pequeña vesícula cefálica. Las espículas de los machos son finas y rectas. Los huevos miden 45 por 85 micras y a menudo son ligeramente asimétricos (48).

La ostertagiosis tipo I se presenta en animales jóvenes destetos y no destetos cuando son introducidos por primera vez en praderas altamente contaminadas, con larvas infectantes L3, se caracteriza por alta morbilidad y baja mortalidad. La ostertagiosis tipo II se origina por la reanudación del desarrollo de las larvas L4 inhibidas por hipobiosis, como respuesta a condiciones ambientales favorables para su supervivencia. En este caso, las larvas acumuladas en las glándulas abomasales salen en masa, ocasionando una patología mucho más severa que la del tipo I. El periodo de prepatencia es de 2,5 a 3 semanas (48).

2.8.10 *Marshallagia spp*

Los nemátodos de este género son similares a *Ostertagia spp.*, pero el macho tiene gubernáculo, las espículas están divididas en tres proyecciones con las puntas aplanadas, la vulva está en la mitad del cuerpo posterior del cuerpo y existe cuatro especies en rumiantes (23).

2.8.11 *Strongylus spp*

Los huevos que infestan a las especies de mamíferos miden unas 25x50 micras y, cuando abandonan el hospedador a través de las heces cada uno contiene ya una larva

completamente desarrollada. Los huevos de *S. avium* miden unas 38x55 micras, tiene un ciclo vital especial en el cual en el intestino del hospedador, las hembras partenogénicas (es decir, que producen huevos que se desarrollan sin necesidad de ser fecundados por un macho) producen huevos que empiezan a desarrollarse antes de alcanzar las heces. Fuera del hospedador estas larvas eclosionan y completan su desarrollo a larvas infectivas del estadio III en uno o dos días (45). Pueden sobrevivir hasta 4 meses fuera del hospedador, estas larvas penetran en el hospedador a través de la piel o con la hierba o el agua, además de este ciclo partenogénico (homogónico), las hembras adultas pueden poner huevos que producen otro tipo de larvas que en el exterior se desarrollan a adultos machos o hembras (ciclo heterogónico), los huevos fertilizados de esta población se desarrollan a larvas infectivas que ingerirá el hospedador (48).

2.8.12 *Capillaria spp*

Los adultos miden de 1 a 8 cm de longitud, y son muy finos. Los machos tienen de ordinario sólo una espícula cubierta con una envoltura, el extremo posterior del cuerpo puede tener aletas y las hembras son mayores que los machos, *C. annulatus* es fácil de identificar por un engrosamiento de la cutícula justo tras la cabeza. La envoltura de la espícula está cubierta de finas espinas mientras que en *C. contorta* la envoltura de la espícula tiene procesos pilosos y en *C. caudinflata* la vulva tiene un apéndice característico finalmente en *C. obsignata* la espícula es muy larga (hasta 5 mm) y la envoltura tiene pliegues transversales sin espinas. Los huevos alcanzan unos 25x55 micras, tienen forma de tonel, cubierta gruesa y opérculos polares (48).









Especie	Esquema	Característica
<i>Nematodirus spatiger</i>		Cubierta delgada, son grandes y ovoides, con extremos ligeramente alargados y con ocho blastómeros, 200 x 90 µm
<i>Nematodirus lamae</i>		Cubierta delgada, son alargados con bordes redondeados contienen 8 blastómeros, miden 156 x 768 µm
<i>Lamanema chavezí</i>		Cubierta delgada, su forma es alargada, con bordes redondeados, contiene 16 blastómeros y miden 176 x 76 µm
<i>Graphinema aucheniae</i> <i>Ostertagia</i> <i>Trichostrongylus</i> <i>Bunostomum</i> <i>Oesophagostomum</i> <i>Cooperia</i> <i>Spiculoptera peruvianus</i> <i>Camelostongylus mentulatus</i>		Llamados "huevos tipo strongylus", con cubierta delgada, contienen de ocho a veinte blastómeros y el tamaño varía entre 60 y 110 µm
<i>Trichuris</i>		Cubierta gruesa, son de color amarillo o marrón, aspecto en forma de limón, con dos tapones polares incoloros y refringentes que destacan claramente de la cubierta, miden 70-90 x 30-40 µm
<i>Capillaria</i>		Cubierta gruesa, aspecto es en forma de barril ó de limón, con dos tapones polares menos prominentes que los de <i>Trichuris</i> , miden 45-50x 22-25 µm
<i>Moniezia expansa</i>		Cubierta gruesa, forma triangular y presentan en su interior una estructura en forma de pera llamada aparato piriforme, miden 55 x 65 µm
<i>Moniezia benedeni</i>		Cubierta gruesa, forma de cubo, presentan el aparato piriforme y miden unas 80 µm.

Figura 2. Características morfológicas de los huevos de céstodos y nematodos.

Fuente: Contreras, N; et. 2014.

2.9 Enfermedades causadas por los parásitos gastrointestinales

2.9.1. Coccidiosis

Es una enfermedad infecciosa y contagiosa que se identifica por diarrea con sangre y anemia, habitualmente se presenta en animales jóvenes de forma aguda, mientras que en los adultos es crónica, se transmite por ingesta de alimento y agua contaminada con ooquistes (35).

2.9.1.1 Etiología

Producida por especies del género *Eimeria lamae*, *E. macusaniensis*, *E. alpaca*, *E. punoensis*, *E. peruviana* y *E. ivitaensis* (34).

2.9.1.2 Ciclo de vida del parásito

El ciclo de vida de las coccidias es directo; los huéspedes adultos se comportan como portadores asintomáticos y eliminan quistes en sus heces, contaminando las pasturas. En condiciones ambientales de humedad y temperatura óptimas, los quistes esporulan y son ingeridas por las crías, liberando esporozoitos en el intestino. Una vez ahí, se reproducen asexualmente en las células intestinales y generan esquizontes que rompen las células y a su vez dan lugar a formas más pequeñas llamadas merozoitos. Los merozoitos atacan a nuevas células para realizar una segunda multiplicación de fase sexual por macrogametos femeninos y microgametos masculinos. Los gametos generan quistes inmaduros que inician un nuevo ciclo (8).

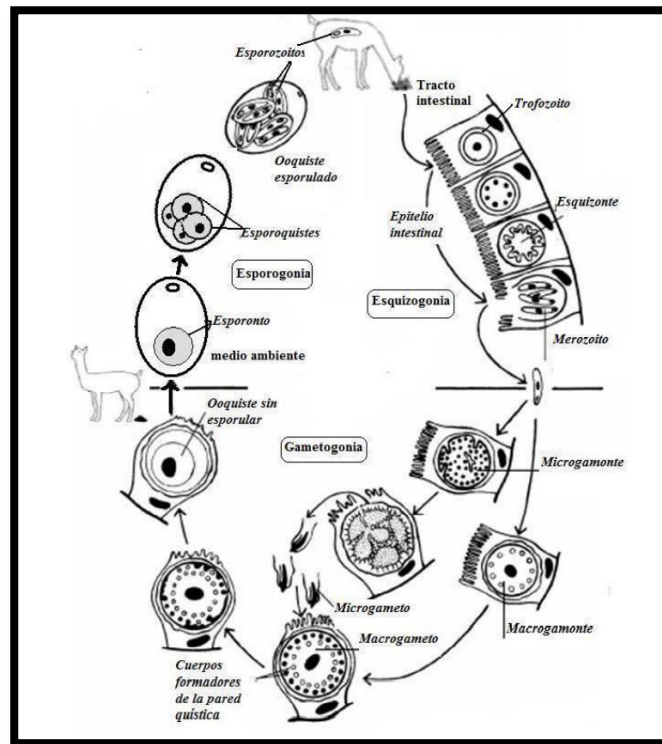


Figura 3. Esquema del ciclo biológico de *Eimeria* spp en CSA.

Fuente: Camareno, E; et.2016

2.9.1.3 Signos clínicos

Se presenta diarrea con sangre, disentería, tenesmo, anorexia, anemia, sed abundante y generalmente complicaciones broncopulmonares, estudios recientes muestran una mayor agresividad patogénica dentro del complejo diarreico neonatal, llegando a ser causantes de infecciones fatales, particularmente en crías (32), la enfermedad es más severa en crías de 1 a 3 meses de edad. Las crías se infectan al consumir los pastos contaminados por las heces de las madres. En las primeras crías afectadas no se observan síntomas aparentes, pero estas actúan como multiplicadoras de los parásitos. Generalmente la enfermedad se presenta en forma subclínica (8).

2.9.1.4 Lesiones patológicas

Las lesiones más importantes se encuentran en el ciego, colon y en los últimos tramos del íleon intestinal, la mucosa se presenta edematosa, congestionada, con presencia de petequias o hemorragias difusas, si el animal sobrevive puede haber recuperación, en coccidiosis crónicas el sodio esta disminuido y el potasio sanguíneo aumentado (8), se considera que la coccidiosis es una enfermedad auto limitante pues terminado el ciclo de reproducción parasitaria y producidas algunas muertes en el rebaño, se establece un estado de inmunidad y los síntomas clínicos desaparecen (43).

2.9.1.5 Diagnóstico

El diagnóstico de coccidios se realiza por historia clínica, signos, y lesiones macroscópicas, y microscópicas. El criterio del clínico es fundamental, ya que la simple presencia o ausencia de los quistes en las heces no determina la enfermedad (34).

2.9.1.6 Prevención y Control

La prevención se lo realiza mediante un manejo sanitario adecuado de los animales, ambiente y pastizales, el control del ingreso de animales externos al hato alpaquero. Los tratamientos a través de cocidiostatos y coccidicidas disminuyen la carga parasitaria en los animales y con ello refuerzan indirectamente sus defensas naturales, pero no permiten eliminar las coccidias de un hato a largo plazo y de modo decisivo.

Las sulfas que más se utilizan son: sulfaguanidina, sulfaquinoxalina, zulfametazina, sulfamerazina, sulfabromometazina (34).

2.9.2 Teniasis

La teniasis o cestodiasis es una enfermedad ataca a las alpacas jóvenes desde los tres meses de edad hasta el año de edad; casi siempre está asociada a gastroenteritis (50).

2.9.2.1 Etiología

Parásitos del género *Moniezia expanza*, *Moniezia benedeni*, y *Thysaniezia giardique* son parásitos planos y poli segmentados, las tenías adultas se encuentran en el intestino delgado de la alpaca (51).

2.9.2.2 Ciclo de vida del parásito

El ciclo de vida es indirecto, los céstodos adultos parasitan el intestino delgado de las alpacas, produciendo proglótides, llenos de huevos que salen al exterior con las heces. En los pastizales las proglótides se desintegran liberando los huevos, que son ingeridos por los artrópodos coprófagos (ácarosoribátidos e insectos psócidos), en cuyo interior se desarrolla la forma larvaria o cistecercoide. Los camélidos se infectan al ingerir pastizales contaminados con estos artrópodos, liberándose la larva en el estómago, para luego fijarse el escólex en la mucosa intestinal y alcanzar su estado adulto en 6 a 7 semanas (25).

2.9.2.3 Signos clínicos

Los síntomas de la infección generalmente pasan desapercibidos cuando se trata de animales adultos; en animales jóvenes produce cólicos, pérdida de apetito, erizamiento de la fibra, adelgazamiento progresivo y retrasos en el crecimiento (43).

2.9.2.4 Lesiones patológicas

Produce trastornos intestinales como cólicos y diarreas, e incluso oclusiones intestinales que pueden producir la muerte del animal (25).

2.9.2.5 Diagnóstico

A la necropsia existe presencia de los parásitos, como cintas blanquecinas de hasta 6m de largo en el intestino delgado. En las heces, se observan segmentos de color blanquecino, que vienen a ser los proglótides (51).

2.9.2.6 Prevención y Control

El tratamiento se da mediante la aplicación de antihelmínticos de amplio espectro como los benzamidazólicos como el febendazole, albendazole, oxibendazole, y praziquantel.

A dosis de 5mg/kg de Peso Vivo, y el albendazol de 7.5mg/kg de Peso vivo (51).

2.9.3 Gastroenteritis verminosa

2.9.3.1 Agente Causal

Es producida principalmente por especies de los géneros *Ostertagia*, *Ostertagia circumcincta*, *Trichostrongylus axei*, *Graphinema aucheniae*, *Spiculoteragia peruvianus*, *Camelostrongylus mentulatus* en el abomaso; *Lamanema chavezii*, *Nematodirus spathiger*, *N. lamae*, *N. filicollis*, *Trichostrongylus colubriformis*, *T. probolorus*, *Cooperia oncophora*, *C. macmasteri* en el intestino delgado; *Trichuris* en el intestino delgado y ciego y *Oesophagostomum* en el intestino grueso. También se ha encontrado *Haemonchus contortus* en el abomaso (52).

2.9.3.2 Ciclo de vida del parásito

Todos los tricostrongiloides tienen ciclos directos, los huevos eliminados eclosionan en un ambiente propicio dando lugar a tres estados larvarios, retienen la cutícula de la muda anterior para protegerse, cuando el hospedador ingiere las larvas infestantes se desprende de la cápsula y dependiendo de la especie, penetran en las glándulas gástricas del abomaso o en las criptas del intestino delgado, mudan de nuevo, tras una cuarta muda alcanzan el estado adulto. El tiempo que transcurre desde la ingestión de las larvas hasta adultas es de 3 a 4 semanas, este tiempo se puede prolongar dependiendo

de la especie y se vuelven hipo bióticas y retrasan así su salida de la mucosa durante semanas o meses (52).

2.9.3.3 Signos Clínicos

Los signos que presentan los animales son adelgazamiento rápido, heces blandas que con el tiempo se vuelven acuosas de color verde oscuro a amarillo, fibra áspera, quebradiza, retardo en el crecimiento, fallas en la reproducción, deshidratación y hundimiento de los ojos en la fase terminal, mucosas pálidas y secas (52).

2.9.3.4 Lesiones patológicas

Presencia de congestión y tumefacción del abomaso y tramo anterior del intestino delgado con ganglios linfáticos aumentados de tamaño, en la ostertagiosis pliegues del abomaso edematosos con olor pútrido, *Trichostrongylus* puede observarse congestión, al inicio, y posteriormente exudado fibrino necrótico; en el intestino delgado suele observarse congestión, en casos crónicos y avanzados se presentan pequeños abscesos que posteriormente se calcifican dando un aspecto moteado, *Lamanema chavezii* además se ha podido observar contenido sanguinolento en infecciones agudas, tractos hemorrágicos en el hígado y zonas de necrosis en infecciones agudas (43).

2.9.3.5 Diagnóstico

Exámenes cualitativos como técnicas de flotación y sedimentación, además de métodos cuantitativos con el uso de McMaster en la cual existe recuentos fecales para identificar cual es la principal especie parasitaria y tomar las medidas de control necesarias, además se adjunta la necropsia de animales recién muertos (33).

2.9.3.6 Control y Tratamiento

Uno de los controles más efectivos es el realizar la rotación de cultivos, control de perros en los hatos alpaqueros, calendario sanitario al día, los animales bien alimentados para evitar que enfermen, el tratamiento podría realizarse con antiparasitarios como: ivermectina, doramectina y moxidectina por vía parenteral u oral, a dosis de 0,2mg/kg de peso vivo. Los Bencimidazoles (BZD) por vía oral;

albendazol, febantel, fenbendazol, netobimina, oxfendazol a dosis de 5mg/Kg de peso vivo, el mebendazol a 15mg/Kg, y el Levamisol por vía oral y parenteral a dosis de 7,5mg/kg cuidando de no producir intoxicación con este último (7)

2.10. Prevalencia de parásitos gastrointestinales

2.10.1 Tasa de prevalencia

Es una medida del número total de individuos en un grupo específico que tuvieron cierta enfermedad, afección o factor de riesgo en un momento específico o durante un período determinado, y se expresa de la siguiente manera:

N° de casos de una enfermedad existente en una población en un espacio
de tiempo determinado

Prevalencia=-----

N° de animales en esa población en el mismo espacio y tiempo
determinado

La prevalencia es una medida estática y seccional de la enfermedad presente en una población y en un periodo determinado (53).

2.11 Análisis coproparasitario

2.11.1 Definición

El examen coproparasitario es un conjunto de técnicas diagnósticas que constituyen la indicación metodológica para la identificación de la mayoría de los enteros parásitos macroscópicos y microscópicos. Su eficacia y sensibilidad para establecer un diagnóstico correcto dependen de la adecuada recolección de la muestra, los datos clínicos y antecedentes de interés que sean aportados al laboratorio, de su correcta y completa ejecución del examen (54).

2.11.2 Toma de muestras

Se realiza la recolección de muestra directamente del recto de las alpacas, se toma de 2 a 5 gr de heces, con la ayuda de un guante se coloca la muestra en un recipiente que no contenga aire (puede ser una bolsa de plástico o un envase con tapadera). La muestra debe almacenarse en un lugar fresco y seco, alejada de la luz solar directa. La muestra siempre debe examinarse lo más pronto posible. Cuando esto no es factible y la muestra requiere ser almacenada por varias horas o incluso por un día, esta se debe refrigerar, se debe identificar las muestras. Si las circunstancias en que ha de realizarse la toma de muestras, imponen un retraso en su examen, superior a las 24 horas, deberán añadirse elementos que actúen como conservadores o fijadores. Entre los más utilizados para este fin se encuentran el formol al 5 % y el Alcohol Polivinílico (54).

2.12 Técnicas de laboratorio

Existen varias técnicas de evaluación coproparasitológica, en la cual se utiliza las técnicas cualitativas de sedimentación y flotación en soluciones de Willis y Sheather, y la técnica cuantitativa de McMaster modificada, cual detallaremos a continuación (54).

2.12.1. Métodos de Flotación

Los métodos de flotación fecal se utilizan para separar los parásitos en todos sus estadios (huevos, ooquistes, quistes, larvas) de otros objetos, basados en sus diferentes densidades. La densidad es el peso de un parásito u otro objeto por unidad de volumen, se expresa en forma de gravedad específica. Para obtener un resultado preciso al realizar una flotación fecal, es necesario utilizar la solución correcta. La densidad (gravedad específica) de las diferentes soluciones está determinada por la cantidad de sal o azúcar que contienen. La densidad de la mayoría de las soluciones está entre 1.18 y 1.20 (54).

Preparación de la solución sacarosa

Azúcar.....456 gr.

Agua destilada.....355 ml

Fenol o Formol 10%..... 6ml

Procedimiento

1. Mezclar 2-5 gr. de heces en 15 ml de solución sacarosa
2. Disolver muy bien las heces con una cucharilla o un abate lenguas. Hasta que quede una pasta uniforme.
3. Pasar la mezcla por un colador en un recipiente limpio
4. Colocar en un tubo de ensayo con el líquido filtrado
5. Centrifugar a 1500 rpm durante 10 min.
6. Colocar el tubo de ensayo en una rejilla y agregar más solución sacarosa hasta el borde dejando un menisco convexo.
7. Eliminar con un palillo las burbujas u objetos flotantes.
8. Colocar un cubreobjetos y esperar 10-20 min.
9. Retirar cuidadosamente el cubreobjetos y colocarlo sobre u portaobjetos.
10. Observar al microscopio para detectar los parásitos con objetivo 10x (54)

2.12.2. Método MacMaster

Para la cuantificación de los huevos de parásitos por la técnica McMaster utiliza cámaras de conteo que posibilitan el examen microscópico de un volumen conocido de suspensión fecal (2 x 0.15 ml). Por lo tanto, si se usan un peso de heces y un volumen de líquido de flotación conocidos para preparar la suspensión, entonces se calcula el número de huevos por gramo de heces expresado en h.p.g, la cámara de McMaster tiene dos componentes, cada uno marcado con una rejilla sobre la superficie superior.

Cuando la cámara se llena con una suspensión de heces en fluido de flotación, muchos de los detritos se depositan en el fondo mientras los huevos flotan hacia la superficie, en donde pueden ser fácilmente vistos y los que están dentro de la rejilla pueden ser contados. El proceso consiste en pesar 4 gramos de heces que se coloca dentro de un recipiente. Se añade entonces 56 ml del fluido de flotación seleccionado, la solución a escoger dependerá de la especie que se espera esté presente y la disponibilidad de reactivos, y se mezclan los contenidos. Posteriormente se filtra la suspensión fecal en un segundo recipiente finalmente se agitamos el filtrado en el recipiente con una pipeta Pasteur, y utilizando la misma pipeta se retira una sub-muestra mientras mezclamos el filtrado y llenamos el primer compartimiento de la cámara de conteo McMaster (54).

Se mezcla de nuevo el fluido y se llena el segundo compartimiento con otra sub-muestra. Es importante dejar reposar las muestras por 5 minutos en la cámara para permitir que los huevos floten hacia la superficie y que los detritos se vayan al fondo, sin embargo, si tardamos mucho en examinar la muestra el líquido de flotación puede deformar o destruir huevos delicados. Se examina la cámara bajo un microscopio a 10 aumentos, para identificar y contar todos los huevos dentro del área gravada de ambas cámaras. El número de huevos por gramo se calcula de la siguiente manera: contar y sumar el número de huevos dentro de la rejilla de cada cámara, ignorando aquellos fuera de los cuadros, multiplicar el total por 50, esto da la cantidad de huevos por gramo de heces expresado en h.p.g. Si bien es cierto que esta técnica proporciona una valiosa ayuda diagnóstica, se debe ser prudente al interpretar los datos obtenidos, debido a que tanto los resultados cualitativos como cuantitativos pueden ser influenciados por diversos factores como: los huevos son producidos solamente por hembras adultas, fértiles o hermafroditas y por tanto podrán estar ausentes en infecciones con parásitos inmaduros o de un solo sexo (55).

CAPÍTULO III

METODOLOGÍA

3.1. Lugar de estudio

La investigación se desarrolló en la Comunidad de Maca Grande, Cantón Latacunga, Provincia de Cotopaxi, a 35 km de la cabecera cantonal, limita al norte con Saquisilí, al sur Pujilí, al este con la vía Latacunga-Saquisilí y al oeste con Guangaje y se realizó la recolección de las muestras en el mes de noviembre-diciembre del 2020.

Latitud: 00°54' 0.271" S

Longitud: 78° 47' 5.559" W

Altura: 3842 m.s.n.m.

Humedad relativa: 65% y el 85 %.

Temperatura Promedio: 6 – 7°C (56)

Las muestras recolectadas fueron llevadas al laboratorio veterinario Vetelab del cantón Machachi donde fueron analizadas las muestras de heces de las Alpacas Huacaya.

3.2 Equipos y materiales

3.2.1. Equipos

- Cámara MacMaster
- Centrífuga
- Microscopio

3.2.2. Materiales de laboratorio y campo

- Bolsas de polipropileno para recolección de muestras
- Mascarillas
- Mandil
- Cernidor
- Agitador de vidrio
- Vaso de precipitación
- Pipetas Pasteur
- Laminillas cubreobjetos
- Laminillas portaobjetos
- Guantes
- Lápiz de cera
- Cooler
- Geles refrigerantes
- Botas
- Overol

3.2.3. Reactivos

- Solución saturada de sacarosa (1,18 densidad)

3.2.4 Materiales y equipos de oficina

- Papel bond 70 gr
- Cuaderno de apuntes

- Esferos
- Lápiz
- Cámara
- Memory flash
- Computadora
- Impresor
- Marcador negro
- Cinta adhesiva

3.3. Población y muestra

La población total de Alpacas de la Comuna Maca Grande – Latacunga son de 100 animales, la muestra a utilizar en la presente investigación se validó mediante el uso de la fórmula de muestreo probabilístico aleatorio simple, obteniendo una muestra de 80 animales para la investigación.

$$X = n / [(0,05)^2 (n - 1) + 1]$$

$$X = 100 / [(0,0025) (99) + 1]$$

$$X = 100 / [0,2475 + 1]$$

$$X = 100 / 1,2475$$

$$X = 80$$

Donde:

X= resultado

n= número de la población

0,05= nivel de significancia

3.3.1. Selección de animales

Las Alpacas Huacaya se las categorizó entre jóvenes, adultos, machos y hembras, de la siguiente manera:

Tabla 1. *Categorías de selección Alpacas Huacayas*

Machos (Total 40)	0 meses a 2,5 años (20 animales)	machos jóvenes
	2,5 años en adelante (20 animales)	machos adultos
Hembras (Total 40)	0 meses a 2,5 años (20 animales)	hembras jóvenes
	2,5 años en adelante (20 animales)	hembras adultas

3.4. Procesamiento de las muestras

3.4.1 Recolección de información sobre las Alpacas Huacayas previa toma de muestras

Antes de la recolección de las muestras fecales, se visitó previamente a los comuneros de Maca Grande, evaluando la situación actual de las Alpacas Huacaya, y explicándoles a sus productores sobre el trabajo a realizar, las animales permanecen desde las 8 de la mañana hasta las 5 de la tarde de manera libre en el páramo, con mantención de cercados entre lotes; posteriormente las Alpacas son guardadas en un establo para que duerman y estén libres de los peligros de la noche por ataque de animales.

3.4.2 Identificación de los animales y recolección de las muestras

La recolección de las muestras fueron tomadas a las siete de la mañana, previo a las salida de los animales a pastar, para lo cual el alpaquero reunió a todos los animales en un corral y se procedió a la tomas de muestras de heces, tomándolo de manera directa del recto con mano enguantada, para lo cual se introdujo los dedos índice y medio, y ayudado de movimientos de estimulación los animales tuvieron el reflejo de defecar,

cada muestra fue tomada y colocada en fundas de polipropileno, rotuladas con el número de arete, edad, color de cada Alpaca Huacaya y ubicadas de manera inmediata en un cooler a una temperatura de 4 °C, y llevadas al laboratorio Vetelab para su análisis coproparasitario respectivo.

3.4.3. Técnica McMaster

La técnica se fundamenta en el principio de flotación, donde los huevos más livianos presentes en una muestra de heces, expuestas a una solución sobresaturada se separan de la masa fecal ubicándose en la superficie del líquido, McMaster utiliza cámaras de conteo que posibilitan el examen microscópico de un volumen conocido de suspensión fecal (2 x 0.15 ml), presenta dos componentes, cada uno marcado con una rejilla sobre la superficie superior, cuando la cámara se llena con una suspensión de heces en fluido de flotación, muchos de los detritos se depositan en el fondo mientras los huevos flotan hacia la superficie, en donde pueden ser fácilmente vistos y los que están dentro de la rejilla pueden ser contados (57).

Se disolvieron 5 g de heces, en solución sobresaturada de sacarosa (densidad de 1,18) hasta completar un volumen de 56 ml (di), posteriormente se tamizó utilizando un colador de malla fina, se homogenizó la solución y posteriormente con un gotero se extrajo la mezcla para proceder al llenado de la cámara (2 celdillas) y se dejó reposar durante 5 min, posteriormente leyó en el microscopio a aumento de 100 x, contando todos los huevos que estuvieron dentro o sobre las líneas de las rejillas (57); el número de HPG fue calculado sumando el resultado del recuento de ambas celdillas el cual se multiplicó por 50 (58).

3.5. Análisis estadístico

La presente investigación utilizó un diseño completamente al azar con Duncan al 5%, para lo cual se utilizó el paquete estadístico INFOSTAD.

CAPÍTULO IV

ANÁLISIS Y DISCUSIÓN

Como lo detalla en la Tabla 2 se cuantificó mediante examen coproparasitario mediante la técnica McMaster clásica, los huevos de los siguientes parásitos; *Trichostrongylus sp*, *Haemonchus sp*, *Ostertagia sp*, *Trichuris tenuis*, *Nematodirus sp*, *Strongyloides sp* y ooquistes de coccidias.

Tabla 2. Parásitos gastrointestinales en Alpacas Huacayas Comuna maca Grande

<i>Trichostrongylus. Spp.</i>	<i>Haemonchus sp.</i>
<i>Ostertagia sp.</i>	<i>Trichuris tenuis</i>
<i>Nematodirus sp.</i>	<i>Strongyloides sp.</i>
<i>Coocidios</i>	

En la Tabla 2 se especifica los parásitos gastrointestinales encontrados en el examen coproparasitario, mediante la técnica de MacMaster, en la cual se determinó a un grupo amplio de parásitos de la familia de los nemátodos y protozoarios, en la cual se identificó a los helmintos *Ostertagia* y *Nematodirus* como los de mayor prevalencia con valores de 29.37% y 24,56% respectivamente, mientras que en la investigación realizada por (40), la establecieron en 52,8% como el de mayor prevalencia, el género *Trichuris* mostró valores de 12.99% muy cercano al de 10.8% especificado por el mismo autor. La presencia de Coocidios en diagnóstico coproparasitario de las Alpacas de la Comuna, la cual fue representado por la técnica de MacMaster en h/ gr, se la

estableció $7207,5 \pm 1955,54$, representando los protozoarios los de mayor prevalencia, así como lo detalla (46), que también obtuvieron resultados similares de 6000 ± 500 .

En la Tabla 3 se especifica los parásitos encontrados por la técnica MacMaster, en la cual se observa que existe una diferencia significativa entre los géneros parasitarios diagnosticados en gr de heces analizados: *Trichostrongylus sp* 71.25 h/gr, *Ostertagia sp* 333.75 h/grgr, *Nematodirus sp* 275 h/gr, *Haemonchus sp* 98.75 h/gr, *Trichuris tenuis* 148.75 h/gr *Strongyloides sp* 226.25 h/gr y finalmente las coccidias 7207.5 h/gr, así como lo detallan varios autores (9) (59) en ciertos géneros analizados por ellos, comportándose los coccidios como el tipo parasitario de mayor presencia de ooquistes por gramo de heces muestreado, el género *Nematodirus* como *Ostertagia* se presentaron como los de mayor presencia en heces por gr analizado, así mismo lo manifiesta (52), en el cual el género *Nematodirus* se comporta como el parásito de mayor hpg como prevalencia presente tanto en época de lluvia y en tiempo de seca, lo cual difiere por la investigación realizada por (36) en la cual los parásitos *Capillaria* y *Strongyloides* son los de mayor proporción al infectar a las Alpacas.

4.1. Presencia de parásitos gastrointestinales

Tabla 3. Presencia de parásitos (h/gr) en Alpacas Huacayas de la Comuna Maca Grande – Latacunga

Parásitos	Media \pm EE	Límite inferior	Límite Superior	valor p	Porcentaje	general
<i>Trichostrongylus spp.</i>	71,25 \pm 14,69	69,26	73,24	<0,0001	5,79	5300
<i>Ostertagia spp.</i>	333,75 \pm 41,41	331,76	335,74	<0,0001	29,37	26900
<i>Nematodirus spp.</i>	275 \pm 51,88	273,01	276,99	<0,0001	24,56	22500
<i>Haemonchus spp.</i>	98,75 \pm 24,16	96,76	100,74	0,0001	9,06	8300
<i>Trichuris tenuis</i>	148,75 \pm 45,98	146,76	150,74	0,0018	12,99	11900
<i>Strongyloides spp.</i>	226,25 \pm 33,51	224,26	228,24	<0,0001	18,89	17300
Total huevos/gr	1145 \pm 125.99	1143,01	1146,99	<0,0001	100,00	91600
Coccidias ooquistes/gr	7207,5 \pm 1955,54	7205,51	7209,49	0,0004	83,75	576600

En la Figura 4 se puede observar la prevalencia de los parásitos gastrointestinales, en el cual se presenta a las coccidias y su representante principal el género *Eimeria* con el 83.75% de prevalencia en el presente estudio, el cual se asemeja a (36) con un valor de 75% de *Eimeria*, mientras que el autor (60) estableció un valor menor de 41.3% pero fue el de mayor prevalencia en la investigación detallada; y un valor intermedio de 61.5% determinado por (59). Con respecto a los nemátodos presentes el género *Nematodirus* en la investigación mostró su mayor prevalencia de 24.56% así como lo detalla (36) de 68.8%, 54,7% determinado por (59) y finalmente un valor menor de prevalencia de 33.8% por (60), lo que muestra que este género parasitario resiste el medio ambiente y permanece en períodos lluviosos como secos. Con respecto al género *Trichuris* la prevalencia mostró un valor de 12.99% el cual denotó ser bajo para estudios realizados por (36) de 50%, 27.56% establecido por (60) y 18.9% por el investigador (59).

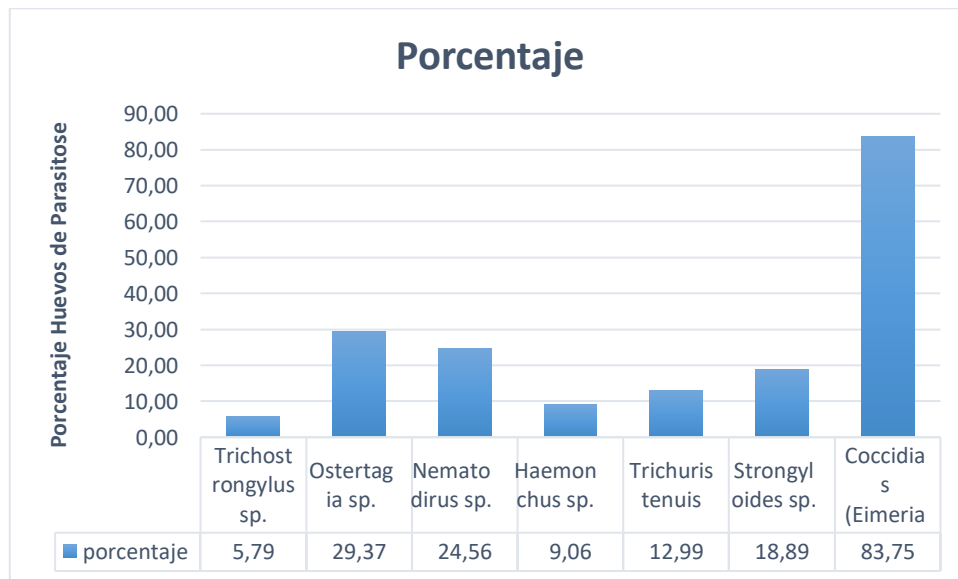


Figura 4. Prevalencia de parásitos gastrointestinales en Alpacas

Las enfermedades parasitarias constituyen el principal problema sanitario en las explotaciones de los camélidos sudamericanos (31), el cual demuestra que la principal enfermedad y de elevada mortalidad en las crías es la eimeriosis producida por

coccidias, además la *Eimeria spp.*, son considerados parásitos de amplia distribución (46), generalmente parasitan sólo a hospedadores del mismo género, así es que los ooquistes de *Eimeria macusaniensis*, son los más comunes en camélidos sudamericanos, por lo que se observa que la investigación también presenta una alta prevalencia de *Eimeria*, lo cual se describe que entre los factores adicionales que afectan la frecuencia de parasitismo son el manejo animal y sanitario como lo describe (40), un sistema de explotación mixta donde alpacas, ovinos y llamas comparten las mismas pasturas contaminadas, lo cual unido a la baja especificidad de muchos helmintos, ocasiona una infección cruzada, causando un mayor nivel parasitario.

De acuerdo al autor (59) considera que los agentes infecciosos que pueden afectar la salud de los camélidos sudamericanos (CSA), son los agentes parasitarios que representan problemas de mayor importancia económica en las zonas alto andinas, los helmintos y Eimerias afectan a las alpacas de forma subclínica, ocasionando bajos índices de mortalidad pero alta morbilidad.

4.2. Prevalencia de parásitos gastrointestinales según grupo etario

En la Tabla 4 la prevalencia según grupo etario se identifica que en coccidias existe diferencia estadística con un valor $p < 0,0014$, con un valor en adultos de $912,5 \pm 331,32$ y de $13502,5 \pm 3653,87$ en jóvenes, además representa una carga parasitaria alta, la presencia se debe a la susceptibilidad inmunológica de los animales jóvenes que al estar con las madres también ellas se convierten en vehículos de contaminación de las crías

En cuanto a *Trichostrongylus spp.*, *Ostertagia spp.*, *Nematodirus spp.*, *Haemonchus spp.*, *Trichuris tenuis*, *Strongyloides* no hay diferencia significativa.

Alpacas jóvenes presentan mayor prevalencia de *Ostertagia sp.*, *Nematodirus sp.*, *Strongyloides*, *Trichuris tenuis*, *Haemonchus*, mientras que en alpacas adultas *Trichostrongylus spp.* es el de mayor prevalencia.

Tabla 4. Prevalencia de parásitos en Alpacas Huacayas según grupo etario

Parásitos	Adultos±EE	Jovenes±EE	valor p
<i>Eimeria</i>	912,5±331,32	13502,5±3653,87	0,0014
<i>Trichostrongylus</i> <i>spp.</i>	87,5±25,11	45±12,38	0,1345
<i>Ostertagia spp.</i>	305±49,35	367,5±67,5	0,457
<i>Nematodirus spp.</i>	217,95±67,82	350±81,81	0,2189
<i>Haemonchus spp.</i>	72,5±25,82	135±41,22	0,2033
<i>Trichuris tenuis</i>	137,5±60,41	160±70,05	0,8085
<i>Strongyloides spp.</i>	207,5±51,19	225±40,31	0,789
Total, huevos	1007,5±160,62	1282,5±193,74	0,2779

En la Tabla 4 se puede determinar que en cuanto a coccidias (Eimerias) es el número más alto en animales jóvenes, en comparación con los adultos, así como lo menciona (59) que las Eimerias se encuentran dentro del primer grupo de parásitos causantes de enfermedades significativas en CSA, afectado mayormente a animales jóvenes criados en forma extensiva, corroborando la presente investigación. La prevalencia de Eimerias es alta a los 4-5 meses de edad como lo menciona (49), para luego descender a niveles bajos, donde las alpacas se convierten en portadores del parásito, coincide con los resultados obtenidos en que las alpacas jóvenes presentan mayor infestación de Eimerias. Además las investigaciones realizadas por (60) manifiesta que en una Helminthiasis y Eimeriosis en crías de alpacas al pastoreo existe una baja prevalencia de nematodos.

4.3. Prevalencia de parásitos gastrointestinales según sexo de las Alpacas Huacayas

En la Tabla 5 la investigación arrojó datos de la prevalencia según sexo de los animales el cual mostró no existir diferencia significativa, pero si una diferencia numérica en la cual los machos mantiene valores de 10895±3353,31 de manera que presentan una mayor carga parasitaria con respecto a las hembras de 3520±1884,33 esto con respecto a oocistos de Coccidias, en cuanto a los nemátodos: *Trichostrongylus spp.*, *Ostertagia*

spp., *Nematodirus spp.*, *Haemonchus spp.*, *Trichuris tenuis*, *Strongyloides spp.*, no existe diferencia estadística pero si numérica donde podemos identificar que *Trichostrongylus spp.* presenta una mayor cantidad de huevos en hembras de 70 ± 20 hcg que en machos con $62,5 \pm 20,16$ hcg; *Ostertagia* en hembras hay superioridad con $350 \pm 51,89$ frente a machos con $322,5 \pm 65,88$; mientras que el género *Nematodirus spp.* en los machos presenta una mayor carga parasitaria de $312,5 \pm 65,06$ en comparación a hembras con $256,41 \pm 85,9$; *Haemonchus spp.* presentó mayor cantidad en hembras con $125 \pm 37,17$ que en machos con $82,5 \pm 31,8$; *Trichuris tenuis* presenta mayor cantidad en hembras con $175 \pm 69,5$ y en machos $122,5 \pm 60,82$; y finalmente *Strongyloides spp.* en machos hay superioridad con $240 \pm 54,04$ frente a hembras con $192,5 \pm 36,05$.

Tabla 5. Prevalencia de parásitos según sexo de las Alpacas Huacayas

Parásitos	Hembras +EE	Machos + EE	Valor p
<i>Eimeria</i>	3520±1884,33	10895±3353,31	0,0598
<i>Trichostrongylus spp.</i>	70±20	62,5±20,16	0,7924
<i>Ostertagia spp.</i>	350±51,89	322,5±65,88	0,7438
<i>Nematodirus spp.</i>	256,41±85,9	312,5±65,06	0,603
<i>Haemonchus spp.</i>	125±37,17	82,5±31,8	0,3876
<i>Trichuris tenuis</i>	175±69,5	122,5±60,82	0,5713
<i>Strongyloides spp.</i>	192,5±36,05	240±54,04	0,4672

En la Tabla 5 se observa que existe diferencia numérica de los parásitos encontrados de acuerdo al sexo, en donde existe mayor prevalencia de Coccidias (eimerias) en alpacas machos en comparación con las alpacas hembras, de la misma manera los resultados muestran que *Trichostrongylus spp.*, *Ostertagia spp.*, *Haemonchus spp.*, y *Trichuris tenuis* se encuentra mayor prevalencia en alpacas hembras, mientras que los géneros *Nematodirus spp.* y *Strongyloides spp.*, existe mayor prevalencia en alpacas machos, y esto puede estar influenciado (8) por una serie de factores que involucra presencia de animales portadores (adultas o tuis), contaminaciones de pasturas, temperatura y humedad adecuadas para la esporulación de ooquistes, y evolución de los parásitos nematodos y época del año, así como por el tipo de manejo durante la parición, destete y esquila. Interpretando que depende de muchos factores externos

pero en cuanto a sexo no existe influencia para determinar la prevalencia de parásitos en alpacas así como lo describen los autores (42) y (36) en la cual la presencia de endoparásitos en las alpacas estudiadas de acuerdo al sexo del animal no presentó diferencias ($P>0.05$), corroborando los resultados de la investigación.

4.4. Prevalencia de parásitos gastrointestinales según sexo y edad

En la Tabla 6 los valores estadísticos presentes en la investigación determinaron diferencia estadística ($\leq 0,05$) para *Coccidia* en el cual los machos jóvenes presentan la mayor cantidad de ooquistes por gr de heces $20850 \pm 5961,72$, seguido por hembras jóvenes de $6155 \pm 3685,59$, machos adultos $940 \pm 434,16$ y hembras adultas con $885 \pm 511,92$. Mientras tanto que en los parásitos nematodos no hay diferencia estadística.

Tabla 6. Parásitos gastrointestinales en Alpacas Huacayas según sexo y edad

Sexo*	<i>Eimeria</i>	<i>Trichostr</i>	<i>Ostertagi</i>	<i>Nematodi</i>	<i>Haemonc</i>	<i>Trichuris</i>	<i>Strongyloi</i>
Edad	+EE	<i>ongylus</i>	<i>a spp</i>	<i>rus spp</i>	<i>hus spp</i>	<i>tenuis</i>	<i>des spp</i>
		<i>spp</i>	+EE	+EE	+EE	+EE	+EE
		+EE					
Hembras	$885 \pm 511,$	$100 \pm 35,5$	$265 \pm 49,3$	$89,47 \pm 67,$	$80 \pm 43,29$	$65 \pm 27,41$	$115 \pm 27,41$
adultas	92	4	5	06			
Machos	$940 \pm 434,$	$75 \pm 36,18$	$345 \pm 85,9$	$340 \pm 110,$	$65 \pm 29,27$	$210 \pm 116,$	$300 \pm 95,42$
adultos	16		9	83		96	
Hembras	6155 ± 368	$40 \pm 16,86$	$435 \pm 88,6$	$415 \pm 148,$	$170 \pm 59,8$	$285 \pm 133,$	$270 \pm 62,87$
jóvenes	5,59		4	37	7	43	
Machos	20850 ± 59	$50 \pm 18,5$	$300 \pm 101,$	$285 \pm 70,8$	$100 \pm 57,1$	$35 \pm 26,46$	$180 \pm 50,05$
jóvenes	61,72		83	1	2		
valor p	0,0003	0,4433	0,5139	0,1728	0,445	0,1728	0,163

En la Tabla 6 se observa que existe alta prevalencia en la investigación sobre el parásito *Eimeria* (coccidia), la presencia de helmintos como protozoarios como lo recalca (59) estaría relacionado con la pobre respuesta inmune de los animales jóvenes, así también que, los animales jóvenes eliminan una mayor carga de huevos y se infectan por exposición al ambiente contaminado por los animales adultos, quienes actúan como

portadores, además manifiesta que la mayor frecuencia de *Nematodirus spp* fue observada en machos, resultado que podría estar directamente relacionado por el número de machos muestreados, ya que el 62% de machos formó parte del grupo etario de menor edad. En la presente investigación se pudo evidenciar la prevalencia de parásitos en las alpacas de la Comuna Maca Grande, donde Coccidias se encuentra presente en mayor cantidad de acuerdo a las categorías evaluadas, seguido de carga parasitarias de nemátodos, en donde se pudo conocer que la edad si determina el porcentaje de parasitosis siendo los animales jóvenes más infestados en comparación a los adultos.

4.5 Calendario de manejo sanitario

De acuerdo a los resultados obtenidos en la investigación se propone un calendario de manejo sanitario para Alpacas de la comuna Maca Grande – Latacunga de la Provincia de Cotopaxi.

Tabla 7. Calendario de Manejo Sanitario en Alpacas Huacayas

ACTIVIDADES A DESARROLLAR	MESES												OBSERVACIONES	
	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D		
Despalme, esquila								X						Se realiza la esquila cada año en donde se aprovecha realizando el despalme y corte de colmillos si fuera el caso.
SANIDAD														
Coproparasitarios	X						X						X	Se recomienda realizar cada 6 meses
Desparasitación			X			X			X				X	Albendazol al 15% y sulfato de cobalto al 0,975% 1ml por 30kg PV

Coccidiostatos	X			X										Sulfametazina dosis 140mg/Kg PV por 3 días oral; 60 mg/Kg IM
ALIMENTACIÓN														
Sales minerales	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	Cantidad por Etapa
Vitaminización	X					X			X				X	Complejo B y AD ₃ E

Se menciona que el albendazol (61) es un carbamato benzoimidazólico con efectos antihelmínticos y antiprotozoáricos frente a los parásitos tisulares e intestinales, además el albendazol muestra actividad larvicida, ovicida y vermicida, y se cree que ejerce el efecto antihelmíntico inhibiendo la polimerización de la tubulina, esto causa la disrupción del metabolismo del helminto, incluyendo la disminución de energía, que inmoviliza y finalmente se da la autólisis de la célula intestinal y finalmente la muerte del gusano, la inmunidad que el hospedador desarrolla contra las coccidias, hace que gran parte de los animales se recobren sin tratamiento así como lo refiere (62), sin embargo, el grado de inmunidad depende del nivel exposición previa, existiendo alta morbilidad, coincidiendo que los animales estudiados presentan falta de crecimiento y baja producción de calidad y cantidad de fibra.

CAPÍTULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. Conclusiones

Se determinó al género *Eimeria spp* como el agente parasitario de mayor carga por gr de heces al examen coproparasitario, y se establecieron los siguientes nemátodos gastrointestinales: *Trichostrongylus. spp*, *Haemonchus spp*, *Trichuris tenuis*, *Ostertagia spp*, *Strongyloides spp*, *Nematodirus spp*, ubicando al género *Ostertagia spp* y *Nematodirus spp* como los de mayor prevalencia.

La prevalencia de *Eimeria* mostró diferencia significativa ($<0,05$) según grupo etario y sexo, estableciendo a los machos jóvenes con la mayor carga parasitaria.

Se propone un calendario de manejo sanitario para las alpacas Huacayas de la Comuna de Maca Grande – Latacunga provincia de Cotopaxi, el cual fue establecido a partir del manejo nutricional, sanitario y determinación de parásitos gastrointestinales en la investigación.

5.2. Recomendaciones

Para próximos estudios sería importante identificar géneros y especies mediante cultivo de larvas, técnicas moleculares así pruebas serológicas, ya que varios géneros tienen distintas especies y unas son más patógenas que otras.

CAPÍTULO VI

BIBLIOGRAFÍA

1. Leguía G. The epidemiology and economic impact of llama parasites. *Parasitol Today*. 1991;7(2):54–6.
2. Saeed M, Rashid M, Vaughan J, Jabbar A. Sarcocystosis in South American camelids: The state of play revisited. *Parasites and Vectors*. 2018;11(1):1–11.
3. Hyuga A, Matsumoto J. A survey of gastrointestinal parasites of alpacas (*Vicugna pacos*) raised in Japan. *J Vet Med Sci*. 2016;78(4):719–21.
4. Avilés D, Montero M, Barros-Rodríguez M. Los camélidos sudamericanos: productos y subproductos. *Actas Iberoam en Conserv Anim AICA*. 2018;11:30–8.
5. Gomez-Puerta L, Lopez-Urbina M, Alarcon V, Cama V, Gonzalez A, Xiao L. Occurrence of *Giardia duodenalis* assemblages in alpacas in the Andean region. *Parasitol Int* [Internet]. 2014;63(1):31–4. Available from: disponible: <http://dx.doi.org/10.1016/j.parint.2013.10.003>
6. Torgerson P, Macpherson C. The socioeconomic burden of parasitic zoonoses: Global trends. *Vet Parasitol*. 2011;182(1):79–95.
7. Thomas S, Morgan E. Effect on performance of weanling alpacas following treatments against gastro-intestinal parasites. *Vet Parasitol* [Internet]. 2013;198(1–2):244–9. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.vetpar.2013.08.010>

8. Rodríguez A, Casas E, Luna L, Gavidia C, Zanabria V, Rosadio R. Eimeriosis in young alpacas: Prevalence and risk factors. *Rev Investig Vet del Peru*. 2012;23(3):289–98.
9. Puicón V, Zárate D, Chávez J, Gutiérrez G, Sánchez D, More M. Prevalencia de nematodos gastrointestinales en alpacas y ovinos de dos cooperativas comunales de la región Pasco, Perú. *Rev Investig Vet del Perú [Internet]*. 2018;29(4):1440–8. Available from: disponible: <http://dx.doi.org/10.15381/rivep.v29i4.15189%0APrevalencia>
10. Quispe E, Rodríguez T, Iñiguez L, Mueller J. Producción de fibra de alpaca, llama, vicuña y guanaco en Sudamérica. *Anim Genet Resour Inf*. 2009;45:1–14.
11. Quispe E, Poma A, Siguas O, Berain M, Purroy A. Estudio de la carcasa de alpacas (Vicugna pacos) en relación al peso y clasificación cárnica. *Rev Investig Vet del Perú*. 2012;23(1):43–51.
12. Coeli E. Difusión Y Sistematización De Buenas Prácticas con Énfasis en Todo los Eslabones de la Cadena de Valor de Alpaca. Quito-Ecuador; 2016. p. 131.
13. Quispe E, Poma A, Purroy A. Características Productivas Y Textiles De La Fibra De Alpacas De Raza Huacaya. *Rev Complut Ciencias Vet [Internet]*. 2013;7(1):1–29. Available from: disponible: http://dx.doi.org/10.5209/rev_RCCV.2013.v7.n1.41413 Revista
14. Zirena N. Hormona antimulleriana y su relación con folículos, ovocitos y onda folicular en alpacas suri. Universidad Nacional Agraria la Molina; 2019.
15. Ramos V. Manual de sanidad de alpacas y llamas. 1 a ed. Bolivia-La Paz; 2010. 68 p.
16. Espada CM, Cid D. Camélidos sudamericanos : clasificación , origen y características. *Rev Complut Ciencias Vet [Internet]*. 2010;4(1):23–36. Available from: disponible:

<https://www.researchgate.net/publication/279339898%0ACamélidos>

17. Cruz L. Estimación de parámetros genéticos para caracteres productivos en alpacas. *Acta Med Scand.* 2011;200(1–6):1–5.
18. Jones M, Boileau M. Camelid Herd Health. *Vet Clin North Am - Food Anim Pract [Internet]*. 2009;25(2):239–63. Available from: disponible: <http://dx.doi.org/10.1016/j.cvfa.2009.02.006>
19. Gallegos R. Índices Productivos De Alpacas Del Centro De Investigación Y Producción “La Raya.” *Rev Investig Altoandinas - J High Andean Investig.* 2013;15(02):255–62.
20. Cervantes I, Goyache F, Perez-Cabal M, Nieto B, Salgado C, Burgos A, et al. Parámetros Genéticos Y Tendencias Genéticas Asociados a Caracteres Productivos Y De Apariencia Del Vellón En Alpacas. *Sitio Argentino Prod Anim.* 2004;1–3.
21. Mateus G. Parásitos internos de los bovinos: su naturaleza y prevención con énfasis en doble propósito. *CATIE.* 1983;1(3):32.
22. Orensanz M. Consecuencias teóricas del concepto de parasitismo intra-específico. *Ludus Vitalis.* 2017;25(47):85–95.
23. Retamal P, Abalos P. Enfermedades animales producidas por agentes biológicos. 1a ed. Chile: Editorial Universidad de Chile; 2016. 234 p.
24. Costamagna S. *Parasitosis Regionales.* 2da ed. Buenos Aires-Argentina: Ediuns; 2008. 78 p.
25. Romero H. *Parasitología y enfermedades parasitarias de animales domésticos.* D.F México: Limusa; 1994. 196 p.
26. Hernández D. *Generalidades de la Parasitología.* Colombi-Bogotá: Sello Editorial UNAD; 2019. 1–37 p.
27. Denegri G. *Mario Bunge y la etnografía.* 1a ed. Buenos Aires-Argentina:

Eudeba; 2013. 390 p.

28. Rodríguez-Vivas R, Cob-Galera L, Domínguez-Alpizar J. Frecuencia de parásitos gastrointestinales en animales domésticos diagnosticados en Yucatán México. Rev Biomed [Internet]. 2001;12(1):19–25. Available from: disponible: <http://www.uady.mx/~biomedic/rb011214.pdf>
29. Domínguez J, Rodríguez R, Honhold N. Epizootiología de los parásitos gastrointestinales en bovinos del estado de Yucatán. Vet México [Internet]. 1993;24(3):189–93. Available from: disponible: <https://www.researchgate.net/publication/264870050%0AEpizootiología>
30. Lucas J, Morales S, Barrios M, Rodríguez J, Vásquez M, Lira B, et al. Patógenos Involucrados en Casos Fatales de Diarrea en Crías de Alpaca de la Sierra Central del Perú. Rev Investig Vet del Perú. 2016;27(1):159.
31. Lukovich R. Identificación de las formas adultas de los nematodos gastrointestinales y pulmonares de los rumiantes en la República Argentina. Red Helmitol FAO para América Lat y el Caribe [Internet]. 1968;1:1–33. Available from: disponible: <http://cniia.inta.gov.ar/helminto>.
32. Palacios C, Tabacchi L, Chavera A, López T, Santillán G, Sandoval N, et al. Eimeriosis en crías de alpacas: Estudio anátomo histopatológico. Rev Investig Vet del Peru. 2004;15(2):174–8.
33. Palacios C, Perales R, Chavera A, López T. Caracterización anátomo-histopatológica de enteropatías causantes de mortalidad en crías de alpaca. Rev Investig Vet del Peru. 2005;16(1):34–40.
34. Johnson A, Stewart J, Perkins G. Diagnosis and treatment of *Eimeria macusaniensis* in an adult alpaca with signs of colic. Vet J [Internet]. 2009;179(3):465–7. Available from: disponible: <http://dx.doi.org/10.1016/j.tvjl.2007.10.012>
35. Foreyt W. Veterinary Parasitology. 5 ta ed. New York, EEUU: Elsevier; 2001.

235 p.

36. Beltrán-Saavedra L, González-Acuña D, Nallar-Gutiérrez R, Ticona-Chalco H. Estudio coproparasitario y ectoparasitario en alpacas (*Vicugna pacos* Linnaeus, 1758) de Apolobamba, con nuevos registros de Phthiraptera (Insecta) e Ixodidae (Acari), La Paz – Bolivia. *J Selva Andin Anim Sci.* 2014;1(2):2–17.
37. Cafrune M, Marín R, Rigalt F, Romero S, Aguirre D. Prevalence of *Eimeria macusaniensis* and *Eimeria ivitaensis* in South American camelids of Northwest Argentina. *Vet Parasitol.* 2009;162(3–4):338–41.
38. Cruz-Reyes A. Aspectos generales de los céstodos. In: Aspectos generales de los céstodos. 3a ed. México D. F: Méndez Editores; 2003. p. 534–7.
39. Quiroz H, Figueroa J, Ibarra F, López M. Epidemiología de Enfermedades Parasitarias en animales domésticos [Internet]. 1a ed. México D. F: UNAM; 2011. 655 p. Available from:
<https://www.paho.org/hq/dmdocuments/2017/Acha-Zoonosis-Spa.pdf>
40. Contreras N, Chávez A, Pinedo R, Leyva V, Suárez F. Helmiantisis en alpacas (*vicugna pacos*) de dos comunidades de macusani, Puno, durante la época seca. *Rev Investig Vet del Perú.* 2014;25(2):268–75.
41. Valenzuela G, Leiva M, Quintana I. Estudio epidemiológico de larvas de nemátodos gastrointestinales en praderas pastoreadas por alpacas (*Lama Pacos*) en Valdivia, Chile. *Arch Med Vet.* 1998;30(2):79–90.
42. Puicón V. “Evaluación De La Resistencia Natural a Nematodos Gastrointestinales En Alpacas Y Ovinos En Praderas De La Puna Central Del Perú.” Universidad Nacional Agraria La Molina; 2018.
43. Radostis O. Tratado de las enfermedades del ganado bovino, ovino, porcino, caprino, equino. 9a ed. España-Madrid: McGrawHill Interamericana; 2002. 2215 p.

44. Munguía-Xóchihua J, Navarro-Grave R, Hernández-Chávez J, Molina-Barrios R, Cedillo-Cobián J, Granados-Reyna J. Parásitos gastroentéricos , población *haemonchus contortus* en caprinos en clima semiárido de Bacum , Sonora , México Gastroenteric parasites and parasitic burdens of *Haemonchus contortus* in goat from the semiarid climate of the Bacum , Sonora , Mexico Mun. Abanico Vet [Internet]. 2018;8(3):42–50. Available from: disponible: <http://dx.doi.org/10.21929/abavet2018.83.2>
45. Soca M, Roque E, Soca M. Epizootiología de los nemátodos gastrointestinales de los bovinos jóvenes. Pastos y Forrajes. 2005;28(3):175–85.
46. Fugassa MH. Camélidos, parásitos y ocupaciones humanas: registros paleoparasitológicos en Cerro Casa de Piedra 7 (Parque Nacional Perito Moreno, Santa Cruz, Argentina). Intersecc en Antropol [Internet]. 2007;8:265-269. Available from: disponible: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=179514534019>
47. Niec R. Cultivo e identificación de larvas infectantes de nematodos gastrointestinales del bovino y ovino. Red Helmintol para América Lat y el caribe [Internet]. 1968;1–28. Available from: <http://cniia.inta.gov.ar/helminto/Niec/Cultivo e Identificaci♦n de Larvas Infectantes de.pdf>
48. Torres P, Prada G, Márquez D. Resistencia antihelmíntica en los Nemátodos Gastrointestinales del bovino. Rev Med Vet (Bogota). 2007;(13):59–76.
49. Camareno E, Chávez A, Pinedo R, Leyva V. Prevalencia de *Eimeria* spp en Alpacas de Dos Comunidades del Distrito de Macusani, Puno, Perú. Rev Investig Vet del Perú [Internet]. 2016;27(3):573–80. Available from: disponible: <http://dx.doi.org/10.15381/rivep.v27i3.11990>
50. Castellaro G. Las Alpacas: principales características. La PLatina. 1995;(67):1–6.

51. Bosshard L. Manejo sanitario de la alpaca. SEREMI. 1990;1:1–7.
52. Vargas D. Carga parasitaria gastrointestinal, lesiones anatomohistopatológicas, respuesta celular y patrón de respuesta humoral en alpacas de una comunidad capesina-Puno. Universidad Nacional Mayor San Marcos; 2002.
53. Pinilla J, Flórez P, Sierra M, Morales E, Sierra R, Vásquez M, et al. Prevalencia del parasitismo gastrointestinal en bovinos del departamento Cesar, Colombia. Rev Investig Vet del Perú [Internet]. 2018;29(1):278–87. Available from: disponible:
http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2007-90282014000100008&lng=es&nrm=iso&tlng=en%0Ahttp://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2007-90282016000100011
54. Sixtos C. Procedimientos Y Tecnicas Para La Realizacion De Estudios Coproparasitoscopicos. Virbac al día. 2011;24(24):1–12.
55. Astiz S, Alcaide M, Bach A, Baucells J, Cañón J. Diagnostico parasitologico a partir de muestras fecales (II). Cría y salud. 2010;29(1):22–4.
56. GAD parroquia Licto. Plan de desarrollo y reordenamiento territorial 2015-2019. 2014. p. 233.
57. Sandoval E, Morales G, Ybarra N, Barrios M, Borges J. Comparación entre dos modelos diferentes de cámaras de McMaster empleadas para el conteo coproscópico en el diagnóstico de infecciones por nematodos gastroentéricos en rumiantes. Zootec Trop. 2012;29(4):495–501.
58. Fiel C, Steffan P, Ferreyra D. Diagnóstico de las parasitosis más frecuentes de los rumiantes [Internet]. 1a ed. Primera edición. Buenos Aires-Argentina: Tandil: Abad Benjamin; 2011. 27 p. Available from:
<http://www.aavld.org.ar/publicaciones/Manual Diagnostico final.pdf>
59. Pérez H, Chávez A, Pinedo R, Leyva V. Helmintiasis Y Eimeriasis En Alpacas De Dos Comunidades De Cusco, Perú. Rev Investig Vet del Perú.

2014;25(2):245–53.

60. Mason M, Gutiérrez G, Puicón V, Zárate D. Helminthiasis y Eimeriosis Gastrointestinal en Alpacas Criadas al Pastoreo en Dos Granjas Comunes de la Región Pasco, Perú, y su Relación con el Peso y Condición Corporal. *Rev Investig Vet del Perú* [Internet]. 2016;27(4):805–12. Available from: disponible: <http://dx.doi.org/10.15381/rivep.v27i4.12566>
61. Ruiz F. Evaluación de Tolerancia y Eficacia Anticestódica de una Suspensión Oral sobre la base de Praziquantel más Cobalto (Teniquantel 10 con Cobalto) * en Alpacas naturalmente infectadas de la Sierra Central del Perú **. *Agrovetmarket* [Internet]. 2006;1(12):1–11. Available from: disponible: https://www.agrovetmarket.com/public/pdf/antiparasitario/teniquantel/Teniquantel_10_con_Cobalto_Alpacas_2006.pdf
62. De Franceschi M. Aspectos generales e inmunológicos de la coccidiosis aviar. *Sitio Argentino Prod Anim.* 2012;(152):4–6.

ANEXOS

1. Fotografías del hato alpaquero Maca Grande



2. Fotografías de recolección de muestras y transporte a laboratorio



3. Identificación de los Parásitos.

Los Ooquiste de *Eimeria* spp tienen forma ovalada y son de pequeño tamaño (Figura 1).



Figura 1. Fotografía microscópica de Ooquiste de *Eimeria* spp.

Los huevos de *Strongyloide* spp son alargados con cubierta delgada y en el interior el parásito se encuentra en forma de “ocho” (Figura 2).



Figura 2. Fotografía microscópica de Huevo de *Strongyloide* spp.

El huevo de parásito de *Nematodirus* spp se caracteriza por tener la cubierta delgada, son de gran tamaño, su forma es ovoide, sus extremos ligeramente alargados poseen 8 blastómeros que se encuentran en el centro, alejados de los extremos (Figura 3).



Figura 3. Fotografía microscópica de Huevo de Nematodirus spp. Aumento de lente 100x.

El huevo de Haemonchus spp se caracteriza por ser pequeño, tener más de 16 blastómeros pero no llegan a ocupar todo el parasito, existe un espacio libre de blastómeros y son de color amarillento (Figura 4).



Figura 4. Fotografía microscópica de Huevo de Haemonchus spp.

Los huevos de Ostertagia spp. Son huevos con una membrana delgada, de forma ovalada y 8-16 blastómeros son ligeramente asimétricos (Figura 5).

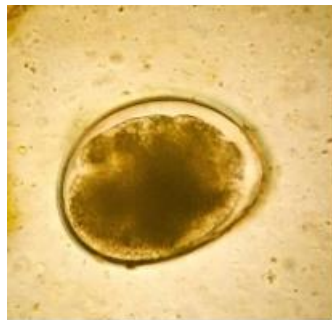


Figura 5. Fotografía microscópica de Huevo de Ostertagia spp.

Estos huevos de Trichuris spp tiene la cubierta gruesa, se caracterizan por su color marrón - morados oscuro con dos “tapones polares incoloros” en los extremos (Figura 6).

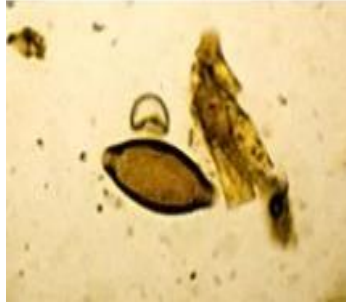


Figura 6. Fotografía de huevo Trichuris spp.

Los huevos de Trichostrongylus spp se caracterizan por ser alargados, su punta termina en forma triangular, mientras que el otro extremo es redondeado (Figura 7).

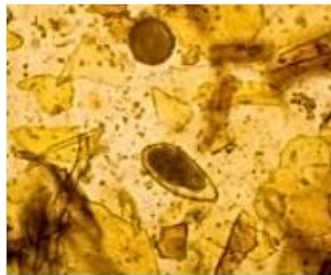


Figura 7. Fotografía de huevo de Trichostrongylus spp.

4. Resultados de laboratorio

Identificación	Edad	huevo/gr	cocc/ooq/gr	<i>Trichostrongylus</i> <i>sp.</i>	<i>Ostertagia</i> <i>sp.</i>	<i>Nematodirus</i> <i>sp.</i>	<i>Haemonchus</i> <i>sp.</i>	<i>Trichuris</i> <i>tenuis</i>	<i>Strongyloides</i> <i>sp.</i>	Sexo y categoría
4519	2,5	200	3100	200	0	0	0	0	0	mj
4518	2,5	2600	700	100	1300	600	600	0	0	mj
4509	1	2900	1500	100	1400	400	1000	0	0	mj
4492	2	1100	900	200	100	100	200	500	0	mj
4522	0,11	1400	6100	0	200	800	200	200	0	mj
4517	1	1600	31000	0	1000	200	0	0	400	mj
4506	1	800	1600	200	400	0	0	0	200	mj
4505	1	1800	19400	0	600	800	0	0	400	mj
4525	1	1200	57000	0	0	600	0	0	600	mj
BLANCO	0,3	800	64800	0	0	400	0	0	400	mj
BLANCO	0,3	0	2400	0	0	0	0	0	0	mj
4508	0,10	0	5200	0	0	0	0	0	0	mj
CAFÉ	0,11	800	64800	0	0	400	0	0	400	mj
BLANCO	0,3	0	5000	0	0	0	0	0	0	mj
BLANCO	0,6	0	74000	0	0	0	0	0	0	mj
CAFÉ	1	0	400	0	0	0	0	0	0	mj
4582	1,5	0	1100	0	0	0	0	0	0	mj
4578	1	800	1600	200	400	0	0	0	200	mj
4587	2	1800	19400	0	600	800	0	0	400	mj
4468	2,5	1200	57000	0	0	600	0	0	600	mj
4488	5	700	3700	600	100	0	0	0	0	ma
4467	3,5	1300	900	0	700	200	400	0	0	ma
874	4	500	300	200	0	0	0	300	0	ma

4489	3,5	600	500	100	400	0	100	0	0	ma
4585	4	1900	200	200	0	400	0	0	1300	ma
4486	4	1100	2400	0	200	300	0	600	0	ma
787	7	100	0	0	100	0	0	0	0	ma
3260	7	500	0	0	400	0	0	0	100	ma
655	6	100	100	0	0	100	0	0	0	ma
4584	5	1300	0	0	200	500	0	100	500	ma
4445	7	600	0	0	300	300	0	0	0	ma
4577	7	1600	800	0	400	1000	0	100	100	ma
4450	5	300	0	0	200	0	0	0	100	ma
4499	7	400	8200	0	200	0	0	0	200	ma
4482	7	4200	400	0	1300	1300	200	400	1000	ma
4452	8	1000	600	0	200	0	400	0	400	ma
4437	6	2400	0	0	0	1400	0	0	1000	ma
4392	4	4200	400	0	1300	1300	200	400	1000	ma
4450	4	3300	0	0	700	0	0	2300	300	ma
697	8	600	300	400	200	0	0	0	0	ma
4520	2	4700	400	0	700	2000	0	1200	800	hj
4516	2,5	2200	600	0	600	1200	0	0	400	hj
4513	2,5	400	1100	0	100	0	0	200	100	hj
4553	1,5	3300	0	0	700	0	0	2300	300	hj
4504	1	1600	1000	0	400	200	300	300	400	hj
4552	1	1000	10400	0	200	0	400	0	400	hj
4501	0,9	1000	16400	200	400	0	200	200	0	hj
CAFÉ	0,3	0	5000	0	0	0	0	0	0	hj
BLANCO	0,3	0	74000	0	0	0	0	0	0	hj

4515	1,5	0	400	0	0	0	0	0	0	hj
BLANCO	0,3	0	1100	0	0	0	0	0	0	hj
BLANCO	0,3	1400	1600	0	400	600	0	200	200	hj
4444	0,11	700	5200	0	200	100	200	100	100	hj
4511	0,6	1400	2000	200	400	0	0	0	800	hj
4589	1	4700	400	0	700	2000	0	1200	800	hj
867	2	2200	600	0	600	1200	0	0	400	hj
4483	1,5	2600	700	100	1300	600	600	0	0	hj
3221	2	2900	1500	100	1400	400	1000	0	0	hj
3259	1,5	1200	100	200	400	0	300	0	300	hj
4583	2,5	1000	600	0	200	0	400	0	400	hj
776	4	1100	200	200	400	500	0	0	0	ha
786	4	1000	700	0	100		500	400	0	ha
3234	7	300	2000	0	0	0	0	0	300	ha
4556	5	300	300	0	200	0	0	0	100	ha
4516	3,5	1600	400	0	600	1200	0	0	400	ha
3246	4	100	200	0	0	0	0	0	100	ha
4495	3,5	500	1000	0	100	0	0	300	100	ha
4598	3	1300	300	300	600	0	0	200	200	ha
3247	7	600	300	400	200	0	0	0	0	ha
868	6	200	0	0	0	0	0	0	200	ha
870	6	200	300	0	200	0	0	0	0	ha
862	7	0	0	0	0	0	0	0	0	ha
853	7	1200	100	200	400	0	300	0	300	ha
4490	7	1400	900	100	400	0	700	200	0	ha
657	6	400	10400	0	300	0	0	0	100	ha

797	6	1400	300	500	600	0	100	0	200	ha
3223	7	100	0	0	100	0	0	0	0	ha
864	7	1300	300	300	600	0	0	200	200	ha
869	5	100	0	0	100	0	0	0	0	ha
4446	4	500	0	0	400	0	0	0	100	ha